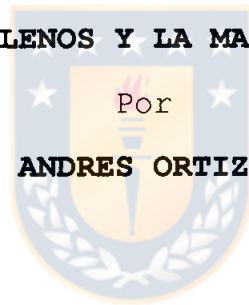


UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
Departamento Silvicultura

ARBOLES NATIVOS CHILENOS Y LA MADERA DE SUS RENOVALES



PABLO ANDRES ORTIZ CAÑETE

MEMORIA PARA OPTAR
AL TITULO DE
INGENIERO FORESTAL.

CONCEPCION - CHILE

1999

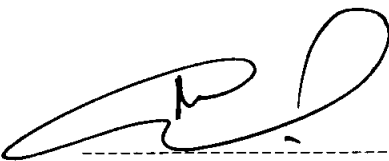
ARBOLES NATIVOS CHILENOS Y LA MADERA DE SUS RENOVALES

Profesor Asesor



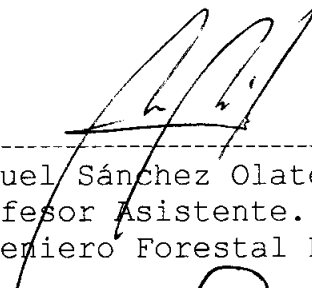
Eduardo Peña Fernández
Profesor Asistente.
Ingeniero Forestal M. Sc.

Profesor Asesor




Fernando Drake Aranda
Profesor Asociado.
Ingeniero Forestal

Director Departamento
Silvicultura



Manuel Sánchez Olate
Profesor Asistente.
Ingeniero Forestal Dr.

Decano Facultad de
Ciencias Forestales



Fernando Drake Aranda
Profesor Asociado.
Ingeniero Forestal

Calificación de la memoria de título:

Eduardo Peña Fernández : 100 puntos (cien puntos).
Fernando Drake Aranda : 100 puntos (cien puntos).

"Hay quien obedece a sus propias reglas porque se sabe en lo cierto; quien cosecha un especial placer en hacer algo bien; quien adivina algo más que lo que sus ojos ven; quien prefiere Volar a comprar y comer; todos ellos harán duradera amistad con Juan Salvador Gaviota.

Habrán también quienes volarán con Juan Gaviota por lugares de encanto y aventura, y de luminosa libertad. Pero para unos y otros será una experiencia que jamás olvidarán."



Richard Bach

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis profesores asesores, el señor Eduardo Peña y el señor Fernando Drake, por apoyar y creer en mi proyecto; a mi compañero Felipe Meyer por su ayuda desinteresada; y en especial, a mi compañero y amigo Erich Vera Santibañez, con quien compartí grandes aventuras, al recorrer los más bellos y recónditos parajes del Sur de Chile, en busca de las especies arbóreas allí presentes, de esta manera obtener las probetas de madera y fotografías de cada una de las especies que este trabajo contiene, para lo cual tuvimos que escalar montañas, cruzar ríos, pasar por precarias huellas e incluso hacer "jeep fun race".

Con especial énfasis quiero agradecer a mi padre, Ramón Ortiz Woenckhaus, quien no sólo creyó en mi proyecto, sino que me brindó todas las facilidades para realizarlo, pues siempre supo que este proyecto era muy importante para mí.

Finalmente, y por sobre todo, quiero agradecer a Dios, quien ha puesto pruebas muy duras en mi camino, pero al mismo tiempo me ha enseñado a enfrentarlas y vencerlas, dejándome en claro que el hombre que tiene voluntad es verdaderamente libre, pues consigue lo que se propone.

INDICE DE MATERIAS

CAPITULOS	PAGINA
I INTRODUCCION.....	1
II METODOLOGIA.....	5
2.1 Recopilación de información.....	5
2.2 Trabajo en terreno.....	7
2.3 Trabajo en oficina.....	8
III ESCENARIO ACTUAL DEL BOSQUE NATIVO CHILENO.....	9
IV RECOPIACION DE ANTECEDENTES DE ALGUNAS ESPECIES	
ARBOREAS DEL BOSQUE NATIVO CHILENO.....	16
4.1 Araucaria.....	16
4.1.1 Hábitat y distribución.....	16
4.1.2 Descripción del árbol.....	17
4.1.3 Descripción y propiedades de la madera.....	18
4.1.4 Usos de la madera.....	20
4.1.5 Otros usos o productos del árbol.....	20
4.1.6 Estado de conservación.....	21
4.1.7 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	21
4.1.7.1 Características de la semilla.....	21
4.1.7.2 Cosecha de las semillas.....	21
4.1.7.3 Almacenamiento de la semilla.....	21
4.1.7.4 Tratamiento semillas.....	21
4.1.7.5 Capacidad germinativa.....	21
4.1.7.6 Número de semillas por kilogramo...	21
4.1.7.7 Densidad de la siembra.....	22
4.1.7.8 Epoca de siembra.....	22
4.1.7.9 Sombra.....	22
4.1.7.10 Trasplante.....	22
4.1.7.11 Mortalidad en vivero.....	22

4.1.7.12	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	22
4.1.7.13	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	22
4.1.7.14	Floración.....	22
4.1.8	Antecedentes silvícolas.....	23
4.2	Alerce	24
4.2.1	Hábitat y distribución.....	24
4.2.2	Descripción del árbol.....	26
4.2.3	Descripción y propiedades de la madera.....	28
4.2.4	Usos de la madera.....	30
4.2.5	Otros usos o productos del árbol.....	31
4.2.6	Estado de conservación.....	31
4.2.7	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	32
4.2.7.1	Características de la semilla.....	32
4.2.7.2	Cosecha de las semillas.....	32
4.2.7.3	Almacenamiento de la semilla.....	32
4.2.7.4	Viabilidad semillas.....	32
4.2.7.5	Tratamiento semillas.....	32
4.2.7.6	Capacidad germinativa.....	32
4.2.7.7	Número de semillas por kilogramo....	32
4.2.7.8	Densidad de la siembra.....	33
4.2.7.9	Epoca de siembra.....	33
4.2.7.10	Sombra.....	33
4.2.7.11	Trasplante.....	33
4.2.7.12	Mortalidad en vivero.....	33
4.2.7.13	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	33
4.2.7.14	Densidad de plantación.....	34
4.2.7.15	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	34

4.2.7.16 Floración.....	34
4.2.8 Antecedentes silvícolas.....	34
4.3 Ciprés de la Cordillera	35
4.3.1 Hábitat y distribución.....	35
4.3.2 Descripción del árbol.....	36
4.3.3 Descripción y propiedades de la madera.....	38
4.3.4 Usos de la madera.....	40
4.3.5 Otros usos o productos del árbol.....	40
4.3.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	40
4.3.6.1 Características de la semilla.....	40
4.3.6.2 Cosecha de las semillas.....	40
4.3.6.3 Almacenamiento de la semilla.....	41
4.3.6.4 Tratamiento.....	41
4.3.6.5 Capacidad germinativa.....	41
4.3.6.6 Número de semillas por kilogramo.....	41
4.3.6.7 Densidad de la siembra.....	41
4.3.6.8 Epoca de siembra.....	41
4.3.6.9 Sombra.....	41
4.3.6.10 Trasplante.....	41
4.3.6.11 Mortalidad en vivero.....	41
4.3.6.12 Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	41
4.3.6.13 Densidad de plantación.....	42
4.3.6.14 Crecimiento en altura durante los primeros años.....	42
4.3.6.15 Floración.....	42
4.4 Ciprés de las Guaitecas	43
4.4.1 Hábitat y distribución.....	43
4.4.2 Descripción del árbol.....	44
4.4.3 Descripción y propiedades de la madera.....	47
4.4.4 Usos de la madera.....	48

4.4.5	Otros usos o productos del árbol.....	49
4.4.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	49
4.4.6.1	Características de la semilla.....	49
4.4.6.2	Cosecha de las semillas.....	49
4.4.6.3	Almacenamiento de la semilla.....	49
4.4.6.4	Tratamiento.....	49
4.4.6.5	Capacidad germinativa.....	49
4.4.6.6	Número de semillas por kilogramo....	49
4.4.6.7	Densidad de la siembra.....	50
4.4.6.8	Epoca de siembra.....	50
4.4.6.9	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	50
4.4.6.10	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	50
4.4.6.11	Floración.....	50
4.4.7	Antecedentes silvícolas.....	50
4.5	Lleuque	51
4.5.1	Hábitat y distribución.....	51
4.5.2	Descripción del árbol.....	51
4.5.3	Descripción y propiedades de la madera.....	53
4.5.4	Usos de la madera.....	54
4.5.5	Otros usos o productos del árbol.....	54
4.5.6	Estado de conservación.....	54
4.5.7	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	55
4.5.7.1	Características de la semilla.....	55
4.5.7.2	Cosecha de las semillas.....	55
4.5.7.3	Almacenamiento de la semilla.....	55
4.5.7.4	Tratamiento semillas.....	55
4.5.7.5	Capacidad germinativa.....	55
4.5.7.6	Epoca de siembra.....	55

4.5.7.7	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	55
4.5.7.8	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	55
4.5.7.9	Floración.....	56
4.6	Mañío de Hojas Largas	57
4.6.1	Hábitat y distribución.....	57
4.6.2	Descripción del árbol.....	57
4.6.3	Descripción y propiedades de la madera.....	59
4.6.4	Usos de la madera.....	60
4.6.5	Otros usos o productos del árbol.....	60
4.6.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	60
4.6.6.1	Características de la semilla.....	60
4.6.6.2	Cosecha de las semillas.....	60
4.6.6.3	Almacenamiento de la semilla.....	61
4.6.6.4	Tratamiento semillas.....	61
4.6.6.5	Capacidad germinativa.....	61
4.6.6.6	Número de semillas por kilogramo.....	61
4.6.6.7	Densidad de la siembra.....	61
4.6.6.8	Epoca de siembra.....	61
4.6.6.9	Sombra.....	61
4.6.6.10	Trasplante.....	61
4.6.6.11	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	61
4.6.6.12	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	61
4.6.6.13	Floración.....	62
4.7	Mañío de Hojas Punzantes	63
4.7.1	Hábitat y distribución.....	63
4.7.2	Descripción del árbol.....	64
4.7.3	Descripción y propiedades de la madera.....	65

4.7.4 Usos de la madera.....	67
4.7.5 Otros usos o productos del árbol.....	68
4.7.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	68
4.7.6.1 Características de la semilla.....	68
4.7.6.2 Cosecha de las semillas.....	68
4.7.6.3 Almacenamiento de la semilla.....	68
4.7.6.4 Tratamiento semillas.....	68
4.7.6.5 Capacidad germinativa.....	68
4.7.6.6 Número de semillas por kilogramo.....	68
4.7.6.7 Densidad de la siembra.....	69
4.7.6.8 Epoca de siembra.....	69
4.7.6.9 Sombra.....	69
4.7.6.10 Trasplante.....	69
4.7.6.11 Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	69
4.7.6.12 Crecimiento en altura durante los primeros años.....	69
4.7.6.13 Floración.....	69
4.8 Mañío de Hojas Cortas	70
4.8.1 Hábitat y distribución.....	70
4.8.2 Descripción del árbol.....	71
4.8.3 Descripción y propiedades de la madera.....	73
4.8.4 Usos de la madera.....	74
4.8.5 Otros usos o productos del árbol.....	74
4.8.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	74
4.8.6.1 Características de la semilla.....	74
4.8.6.2 Cosecha de las semillas.....	74
4.8.6.3 Almacenamiento de la semilla.....	74

4.8.6.4	Tratamiento semillas.....	74
4.8.6.5	Capacidad germinativa.....	75
4.8.6.6	Número de semillas por kilogramo.....	75
4.8.6.6	Densidad de la siembra.....	75
4.8.6.7	Epoca de siembra.....	75
4.8.6.8	Sombra.....	75
4.8.6.9	Trasplante.....	75
4.8.6.10	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	75
4.8.6.11	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	75
4.8.6.12	Floración.....	76
4.8.7	Antecedentes silvícolas.....	76
4.9	Coigüe	78
4.9.1	Hábitat y distribución.....	78
4.9.2	Descripción del árbol.....	79
4.9.3	Descripción y propiedades de la madera.....	81
4.9.4	Usos de la madera.....	82
4.9.5	Otros usos o productos del árbol.....	83
4.9.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	83
4.9.6.1	Características de la semilla.....	83
4.9.6.2	Cosecha de las semillas.....	83
4.9.6.3	Almacenamiento de la semilla.....	83
4.9.6.4	Viabilidad semillas.....	83
4.9.6.5	Tratamiento.....	83
4.9.6.6	Capacidad germinativa.....	83
4.9.6.7	Número de semillas por kilogramo.....	83
4.9.6.8	Densidad de la siembra.....	84
4.9.6.9	Epoca de siembra.....	84
4.9.6.10	Sombra.....	84
4.9.6.11	Trasplante.....	84

4.9.6.12	Mortalidad en vivero.....	84
4.9.6.13	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	84
4.9.6.14	Densidad de plantación.....	84
4.9.6.15	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	84
4.9.6.16	Floración.....	84
4.9.7	Antecedentes silvícolas.....	85
4.10	Coigüe de Magallanes	87
4.10.1	Hábitat y distribución.....	87
4.10.2	Descripción del árbol.....	88
4.10.3	Descripción y propiedades de la madera.....	89
4.10.4	Usos de la madera.....	90
4.10.5	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	90
4.10.5.1	Características de la semilla.....	90
4.10.5.2	Almacenamiento de la semilla.....	91
4.10.5.3	Tratamiento.....	91
4.10.5.4	Capacidad germinativa.....	91
4.10.5.5	Número de semillas por kilogramo...	91
4.10.5.6	Epoca de siembra.....	91
4.10.5.7	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	91
4.10.5.8	Floración.....	91
4.11	Coigüe de Chiloé	92
4.11.1	Hábitat y distribución.....	92
4.11.2	Descripción del árbol.....	93
4.11.3	Descripción y propiedades de la madera.....	94
4.11.4	Usos de la madera.....	95
4.11.5	Otros usos o productos del árbol.....	95

4.11.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	96
4.11.6.1	Tratamiento.....	96
4.11.6.2	Capacidad germinativa.....	96
4.11.6.3	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	96
4.11.6.4	Floración.....	96
4.11.7	Antecedentes silvícolas.....	96
4.12	Lenga	97
4.12.1	Hábitat y distribución.....	97
4.12.2	Descripción del árbol.....	98
4.12.3	Descripción y propiedades de la madera.....	100
4.12.4	Usos de la madera.....	102
4.12.5	Otros usos o productos del árbol.....	102
4.12.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	102
4.12.6.1	Características de la semilla.....	102
4.12.6.2	Cosecha de las semillas.....	102
4.12.6.3	Almacenamiento de la semilla.....	102
4.12.6.4	Tratamiento.....	102
4.12.6.5	Capacidad germinativa.....	103
4.12.6.6	Número de semillas por kilogramo...	103
4.12.6.7	Densidad de la siembra.....	103
4.12.6.8	Epoca de siembra.....	103
4.12.6.9	Sombra.....	103
4.12.6.10	Trasplante.....	103
4.12.6.11	Mortalidad en vivero.....	103
4.12.6.12	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	103
4.12.6.13	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	103
4.12.6.14	Floración.....	104

4.12.7	Antecedentes silvícolas.....	104
4.13	Ñirre	106
4.13.1	Hábitat y distribución.....	106
4.13.2	Descripción del árbol.....	107
4.13.3	Descripción y propiedades de la madera.....	108
4.13.4	Usos de la madera.....	109
4.13.5	Otros usos o productos del árbol.....	109
4.13.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	110
4.13.6.1	Características de la semilla.....	110
4.13.6.2	Cosecha de las semillas.....	110
4.13.6.3	Almacenamiento de la semilla.....	110
4.13.6.4	Capacidad germinativa.....	110
4.13.6.5	Número de semillas por kilogramo...	110
4.13.6.6	Densidad de la siembra.....	110
4.13.6.7	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	110
4.13.6.8	Floración.....	110
4.14	Raulí	111
4.14.1	Hábitat y distribución.....	111
4.14.2	Descripción del árbol.....	112
4.14.3	Descripción y propiedades de la madera.....	114
4.14.4	Usos de la madera.....	115
4.14.5	Otros usos o productos del árbol.....	116
4.14.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	116
4.14.6.1	Características de la semilla.....	116
4.14.6.2	Cosecha de las semillas.....	116
4.14.6.3	Almacenamiento de la semilla.....	116
4.14.6.4	Viabilidad semillas.....	116
4.14.6.5	Tratamiento.....	116
4.14.6.6	Capacidad germinativa.....	116

4.14.6.7	Número de semillas por kilogramo...	117
4.14.6.8	Densidad de la siembra.....	117
4.14.6.9	Epoca de siembra.....	117
4.14.6.10	Sombra.....	117
4.14.6.11	Otro.....	117
4.14.6.12	Trasplante.....	117
4.14.6.13	Mortalidad en vivero.....	117
4.14.6.14	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	117
4.14.6.15	Densidad de plantación.....	118
4.14.6.16	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	118
4.14.6.17	Floración.....	118
4.14.7	Antecedentes silvícolas.....	118
4.15	Roble	121
4.15.1	Hábitat y distribución.....	121
4.15.2	Descripción del árbol.....	122
4.15.3	Descripción y propiedades de la madera.....	123
4.15.4	Usos de la madera.....	125
4.15.5	Otros usos o productos del árbol.....	125
4.15.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	126
4.15.6.1	Características de la semilla.....	126
4.15.6.2	Cosecha de las semillas.....	126
4.15.6.3	Almacenamiento de la semilla.....	126
4.15.6.4	Viabilidad de las semillas.....	126
4.15.6.5	Tratamiento.....	126
4.15.6.6	Capacidad germinativa.....	126
4.15.6.7	Número de semillas por kilogramo...	126
4.15.6.8	Densidad de la siembra.....	127
4.15.6.9	Epoca de siembra.....	127
4.15.6.10	Sombra.....	127

4.15.6.11 Otro.....	127
4.15.6.12 Trasplante.....	127
4.15.6.13 Mortalidad en vivero.....	127
4.15.6.14 Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	127
4.15.6.15 Densidad de plantación.....	127
4.15.6.16 Crecimiento en altura durante los primeros años.....	127
4.15.6.17 Floración.....	128
4.15.7 Antecedentes silvícolas.....	128
4.16 Lingue	130
4.16.1 Hábitat y distribución.....	130
4.16.2 Descripción del árbol.....	131
4.16.3 Descripción y propiedades de la madera.....	132
4.16.4 Usos de la madera.....	134
4.16.5 Otros usos o productos del árbol.....	134
4.16.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	135
4.16.6.1 Características de la semilla.....	135
4.16.6.2 Cosecha de las semillas.....	135
4.16.6.3 Almacenamiento de la semilla.....	135
4.16.6.4 Viabilidad semillas.....	135
4.16.6.5 Tratamiento semillas.....	135
4.16.6.6 Capacidad germinativa.....	135
4.16.6.7 Número de semillas por kilogramo...	136
4.16.6.8 Densidad de la siembra.....	136
4.16.6.9 Epoca de siembra.....	136
4.16.6.10 Sombra.....	136
4.16.6.11 Trasplante.....	136
4.16.6.12 Mortalidad en vivero.....	136
4.16.6.13 Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	136

4.16.6.14	Densidad de plantación.....	136
4.16.6.15	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	137
4.16.6.16	Floración.....	137
4.17	Avellano	138
4.17.1	Hábitat y distribución.....	138
4.17.2	Descripción del árbol.....	138
4.17.3	Descripción y propiedades de la madera.....	140
4.17.4	Usos de la madera.....	141
4.17.5	Otros usos o productos del árbol.....	141
4.17.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	142
4.17.6.1	Características de la semilla.....	142
4.17.6.2	Cosecha de las semillas.....	142
4.17.6.3	Almacenamiento de la semilla.....	142
4.17.6.4	Tratamiento semillas.....	142
4.17.6.5	Capacidad germinativa.....	142
4.17.6.6	Número de semillas por kilogramo...142	
4.17.6.7	Densidad de la siembra.....	143
4.17.6.8	Epoca de siembra.....	143
4.17.6.9	Sombra.....	143
4.17.6.10	Trasplante.....	143
4.17.6.11	Mortalidad en vivero.....	143
4.17.6.12	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	143
4.17.6.13	Densidad de plantación.....	143
4.17.6.14	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	143
4.17.6.15	Floración.....	144
4.17.7	Antecedentes silvícolas.....	144
4.18	Fuinque	145
4.18.1	Hábitat y distribución.....	145

4.18.2	Descripción del árbol.....	145
4.18.3	Descripción y propiedades de la madera.....	146
4.18.4	Usos de la madera.....	147
4.18.5	Otros usos o productos del árbol.....	147
4.18.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	148
4.18.6.1	Características de la semilla.....	148
4.18.6.2	Almacenamiento de la semilla.....	148
4.18.6.3	Tratamiento semillas.....	148
4.18.6.4	Capacidad germinativa.....	148
4.18.6.5	Epoca de siembra.....	148
4.18.6.6	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	148
4.18.6.7	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	148
4.18.6.8	Floración.....	148
4.19	Notro	149
4.19.1	Hábitat y distribución.....	149
4.19.2	Descripción del árbol.....	149
4.19.3	Descripción y propiedades de la madera.....	151
4.19.4	Usos de la madera.....	153
4.19.5	Otros usos o productos del árbol.....	153
4.19.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	154
4.19.6.1	Características de la semilla.....	154
4.19.6.2	Cosecha de las semillas.....	154
4.19.6.3	Almacenamiento de la semilla.....	154
4.19.6.4	Tratamiento semillas.....	154
4.19.6.5	Capacidad germinativa.....	154
4.19.6.6	Número de semillas por kilogramo...	155
4.19.6.7	Densidad de la siembra.....	155
4.19.6.8	Epoca de siembra.....	155

4.19.6.9	Sombra.....	155
4.19.6.10	Trasplante.....	155
4.19.6.11	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	155
4.19.6.12	Densidad de plantación.....	156
4.19.6.13	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	156
4.19.6.14	Floración.....	156
4.19.7	Antecedentes silvícolas.....	156
4.20	Radal	157
4.20.1	Hábitat y distribución.....	157
4.20.2	Descripción del árbol.....	157
4.20.3	Descripción y propiedades de la madera.....	159
4.20.4	Usos de la madera.....	160
4.20.5	Otros usos o productos del árbol.....	160
4.20.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	161
4.20.6.1	Características de la semilla.....	161
4.20.6.2	Cosecha de las semillas.....	161
4.20.6.3	Almacenamiento de la semilla.....	161
4.20.6.4	Tratamiento.....	161
4.20.6.5	Capacidad germinativa.....	161
4.20.6.6	Número de semillas por kilogramo...	161
4.20.6.7	Densidad de la siembra.....	161
4.20.6.8	Epoca de siembra.....	161
4.20.6.9	Sombra.....	162
4.20.6.10	Trasplante.....	162
4.20.6.11	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	162
4.20.6.12	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	162
4.20.6.13	Floración.....	162

4.21	Pelú	163
4.21.1	Hábitat y distribución.....	163
4.21.2	Descripción del árbol.....	163
4.21.3	Descripción y propiedades de la madera.....	165
4.21.4	Usos de la madera.....	166
4.21.5	Otros usos o productos del árbol.....	167
4.21.6	Antecedentes para la producción en vivero y post- plantación.....	167
4.21.6.1	Características de la semilla.....	167
4.21.6.2	Almacenamiento de la semilla.....	167
4.21.6.3	Tratamiento semillas.....	167
4.21.6.4	Capacidad germinativa.....	167
4.21.6.5	Epoca de siembra.....	167
4.21.6.6	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	168
4.21.6.7	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	168
4.21.6.8	Floración.....	168
4.22	Trevo	169
4.22.1	Hábitat y distribución.....	169
4.22.2	Descripción del árbol.....	169
4.22.3	Descripción y propiedades de la madera.....	171
4.22.4	Usos de la madera	172
4.22.5	Otros usos o productos del árbol.....	172
4.22.6	Antecedentes para la producción en vivero y post- plantación.....	172
4.22.6.1	Características de la semilla.....	172
4.22.6.2	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	172
4.22.6.3	Floración.....	172
4.23	Maitén	173
4.23.1	Hábitat y distribución.....	173

4.23.2	Descripción del árbol.....	173
4.23.3	Descripción y propiedades de la madera.....	175
4.23.4	Usos de la madera.....	176
4.23.5	Otros usos o productos del árbol.....	177
4.23.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	177
4.23.6.1	Características de la semilla.....	177
4.23.6.2	Cosecha de las semillas.....	177
4.23.6.3	Almacenamiento de la semilla.....	177
4.23.6.4	Tratamiento semillas.....	178
4.23.6.5	Capacidad germinativa.....	178
4.23.6.6	Número de semillas por kilogramo...	178
4.23.6.7	Densidad de la siembra.....	178
4.23.6.8	Epoca de siembra.....	178
4.23.6.9	Trasplante.....	178
4.23.6.10	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	178
4.23.6.11	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	178
4.23.6.12	Floración.....	179
4.24	Arrayán	180
4.24.1	Hábitat y distribución.....	180
4.24.2	Descripción del árbol.....	181
4.24.3	Descripción y propiedades de la madera.....	182
4.24.4	Usos de la madera.....	183
4.24.5	Otros usos o productos del árbol.....	184
4.24.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	184
4.24.6.1	Características de la semilla.....	184
4.24.6.2	Almacenamiento de la semilla.....	184
4.24.6.3	Capacidad germinativa.....	184
4.24.6.4	Epoca de siembra.....	184

4.24.6.5	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	184
4.24.6.6	Floración.....	185
4.25	Luma	186
4.25.1	Hábitat y distribución.....	186
4.25.2	Descripción del árbol.....	186
4.25.3	Descripción y propiedades de la madera.....	188
4.25.4	Usos de la madera.....	189
4.25.5	Otros usos o productos del árbol.....	190
4.25.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	190
4.25.6.1	Características de la semilla.....	190
4.25.6.2	Cosecha de las semillas.....	190
4.25.6.3	Almacenamiento de la semilla.....	190
4.25.6.4	Capacidad germinativa.....	190
4.25.6.5	Número de semillas por kilogramo..	191
4.25.6.6	Densidad de la siembra.....	191
4.25.6.7	Epoca de siembra.....	191
4.25.6.8	Sombra.....	191
4.25.6.9	Trasplante.....	191
4.25.6.10	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	191
4.25.6.11	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	191
4.25.6.12	Floración.....	191
4.26	Pitra	192
4.26.1	Hábitat y distribución.....	192
4.26.2	Descripción del árbol.....	192
4.26.3	Descripción y propiedades de la madera.....	194
4.26.4	Usos de la madera.....	195
4.26.5	Otros usos o productos del árbol.....	196

4.26.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	196
4.26.6.1	Características de la semilla.....	196
4.26.6.2	Cosecha de las semillas.....	196
4.26.6.3	Almacenamiento de la semilla.....	196
4.26.6.4	Tratamiento semillas.....	196
4.26.6.5	Capacidad germinativa.....	196
4.26.6.6	Epoca de siembra.....	196
4.26.6.7	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	196
4.26.6.8	Floración.....	197
4.27	Canelo	198
4.27.1	Hábitat y distribución.....	198
4.27.2	Descripción del árbol.....	199
4.27.3	Descripción y propiedades de la madera.....	202
4.27.4	Usos de la madera.....	203
4.27.5	Otros usos o productos del árbol.....	203
4.27.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	204
4.27.6.1	Características de la semilla.....	204
4.27.6.2	Cosecha de las semillas.....	204
4.27.6.3	Almacenamiento de la semilla.....	204
4.27.6.4	Viabilidad semillas.....	204
4.27.6.5	Tratamiento semillas.....	204
4.27.6.6	Capacidad germinativa.....	205
4.27.6.7	Número de semillas por kilogramo..	205
4.27.6.8	Densidad de la siembra.....	205
4.27.6.9	Epoca de siembra.....	205
4.27.6.10	Sombra.....	205
4.27.6.11	Trasplante.....	205
4.27.6.12	Mortalidad en vivero.....	205

4.27.6.13	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	206
4.27.6.14	Densidad de plantación.....	206
4.27.6.15	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	206
4.27.6.16	Floración.....	206
4.27.7	Antecedentes silvícolas.....	206
4.28	Tepa	208
4.28.1	Hábitat y distribución.....	208
4.28.2	Descripción del árbol.....	209
4.28.3	Descripción y propiedades de la madera.....	210
4.28.4	Usos de la madera.....	212
4.28.5	Otros usos o productos del árbol.....	213
4.28.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	213
4.28.6.1	Características de la semilla.....	213
4.28.6.2	Cosecha de las semillas.....	213
4.28.6.3	Almacenamiento de la semilla.....	213
4.28.6.4	Viabilidad semillas.....	213
4.28.6.5	Tratamiento semillas.....	213
4.28.6.6	Capacidad germinativa.....	214
4.28.6.7	Número de semillas por kilogramo..	214
4.28.6.8	Densidad de la siembra.....	214
4.28.6.9	Epoca de siembra.....	214
4.28.6.10	Sombra.....	214
4.28.6.11	Trasplante.....	214
4.28.6.12	Mortalidad en vivero.....	214
4.28.6.13	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	214
4.28.6.14	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	214
4.28.6.15	Floración.....	215

4.28.7	Antecedentes silvícolas.....	215
4.29	Quillay	216
4.29.1	Hábitat y distribución.....	216
4.29.2	Descripción del árbol.....	216
4.29.3	Descripción y propiedades de la madera.....	218
4.29.4	Usos de la madera.....	219
4.29.5	Otros usos o productos del árbol.....	219
4.29.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	220
4.29.6.1	Características de la semilla.....	220
4.29.6.2	Cosecha de las semillas.....	220
4.29.6.3	Almacenamiento de la semilla.....	220
4.29.6.4	Tratamiento semillas.....	220
4.29.6.5	Capacidad germinativa.....	220
4.29.6.6	Número de semillas por kilogramo..	220
4.29.6.7	Densidad de la siembra.....	220
4.29.6.8	Epoca de siembra.....	220
4.29.6.9	Sombra.....	220
4.29.6.10	Trasplante.....	220
4.29.6.11	Mortalidad en vivero.....	221
4.29.6.12	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	221
4.29.6.13	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	221
4.29.6.14	Floración.....	221
4.29.7	Antecedentes silvícolas.....	221
4.30	Tiaca	222
4.30.1	Hábitat y distribución.....	222
4.30.2	Descripción del árbol.....	222
4.30.3	Descripción y propiedades de la madera.....	224
4.30.4	Usos de la madera.....	225

4.30.5	Otros usos o productos del árbol.....	225
4.30.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	226
4.30.6.1	Características de la semilla.....	226
4.30.6.2	Almacenamiento de la semilla.....	226
4.30.6.3	Tratamiento semillas.....	226
4.30.6.4	Capacidad germinativa.....	226
4.30.6.5	Epoca de siembra.....	226
4.30.6.6	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	226
4.30.6.7	Crecimiento en altura durante los primeros años.....	226
4.30.6.8	Floración.....	227
4.30.7	Antecedentes silvícolas.....	227
4.31	Tineo	228
4.31.1	Hábitat y distribución.....	228
4.31.2	Descripción del árbol.....	229
4.31.3	Descripción y propiedades de la madera.....	230
4.31.4	Usos de la madera.....	232
4.31.5	Otros usos o productos del árbol.....	233
4.31.6	Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	233
4.31.6.1	Características de la semilla.....	233
4.31.6.2	Cosecha de las semillas.....	233
4.31.6.3	Almacenamiento de la semilla.....	233
4.31.6.4	Tratamiento semillas.....	234
4.31.6.5	Capacidad germinativa.....	234
4.31.6.6	Número de semillas por kilogramo..	234
4.31.6.7	Epoca de siembra.....	234
4.31.6.8	Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	234

4.31.6.9 Crecimiento en altura durante los primeros años.....	234
4.31.6.10 Floración.....	234
4.31.7 Antecedentes silvícolas.....	234
4.32 Ulmo	236
4.32.1 Hábitat y distribución.....	236
4.32.2 Descripción del árbol.....	237
4.32.3 Descripción y propiedades de la madera.....	238
4.32.4 Usos de la madera.....	240
4.32.5 Otros usos o productos del árbol.....	240
4.32.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.....	241
4.32.6.1 Características de la semilla.....	241
4.32.6.2 Cosecha de las semillas.....	241
4.32.6.3 Almacenamiento de la semilla.....	241
4.32.6.4 Viabilidad semillas.....	241
4.32.6.5 Tratamiento semillas.....	241
4.32.6.6 Capacidad germinativa.....	242
4.32.6.7 Número de semillas por kilogramo..	242
4.32.6.8 Densidad de la siembra.....	242
4.32.6.9 Epoca de siembra.....	242
4.32.6.10 Sombra.....	242
4.32.6.11 Trasplante.....	242
4.32.6.12 Grado de tolerancia a la sombra en plantación.....	242
4.32.6.13 Densidad de plantación.....	242
4.32.6.14 Crecimiento en altura durante los primeros años.....	243
4.32.6.15 Floración.....	243
4.32.7 Antecedentes silvícolas.....	243
V CONCLUSIONES Y COMENTARIOS	245
VI RESUMEN	247

SUMMARY.....248
VII BIBLIOGRAFIA.....249



INDICE DE TABLAS

TABLA N°		PAGINA
1	Superficie nacional de bosques.....	9
2	Clasificación del bosque nativo por tipos forestales.....	11
3	Superficie de bosque nativo por tipo y subtipo forestal.....	12
4	Superficie de bosque nativo según tipo de intervención.....	14
5	Sistemas silviculturales aplicables a los diferentes tipos forestales chilenos.....	15



INDICE DE FIGURAS

FIGURA N°	PAGINA
1	Arbol de Araucaria.....17
2	Corteza de Araucaria.....17
3	Hojas de Araucaria.....18
4	Hojas y conos de Araucaria.....18
5	Madera de Araucaria.....19
6	Arbol de Alerce.....28
7	Hojas de Alerce.....28
8	Corteza de Alerce.....28
9	Madera de Alerce.....30
10	Arbol de Ciprés de la Cordillera.....37
11	Hojas y conos de Ciprés de la Cordillera.....37
12	Corteza de Ciprés de la Cordillera.....37
13	Madera de Ciprés de la Cordillera.....39
14	Arbol de Ciprés de las Guaitecas.....45
15	Hojas de Ciprés de las Guaitecas.....45
16	Corteza de Ciprés de las Guaitecas.....46
17	Madera de Ciprés de las Guaitecas.....47
18	Hojas de Lleuque.....52
19	Frutos de Lleuque.....52
20	Corteza de Lleuque.....53
21	Madera de Lleuque.....54
22	Arbol de Mañío de Hojas Largas.....58
23	Hojas de Mañío de Hojas Largas.....58
24	Frutos de Mañío de Hojas Largas.....59
25	Corteza de Mañío de Hojas Largas.....59
26	Madera de Mañío de Hojas Largas.....59
27	Arbol de Mañío de Hojas Punzantes.....64

28	Envés de hojas de Mañío de Hojas Punzantes.....	64
29	Hojas de Mañío de Hojas Punzantes.....	65
30	Corteza de Mañío de Hojas Punzantes.....	65
31	Madera de Mañío de Hojas Punzantes.....	66
32	Arbol de Mañío de Hojas Cortas.....	71
33	Hojas y conos de Mañío de Hojas Cortas.....	71
34	Corteza de Mañío de Hojas Cortas.....	72
35	Madera de Mañío de Hojas Cortas.....	73
36	Arbol de Coigüe.....	79
37	Hojas de Coigüe.....	79
38	Corteza de Coigüe.....	80
39	Madera de Coigüe.....	81
40	Arbol de Coigüe de Magallanes.....	88
41	Hojas de Coigüe de Magallanes.....	88
42	Corteza de Coigüe de Magallanes.....	89
43	Madera de Coigüe de Magallanes.....	90
44	Arbol de Coigüe de Chiloé.....	93
45	Hojas de Coigüe de Chiloé.....	93
46	Corteza de Coigüe de Chiloé.....	94
47	Madera de Coigüe de Chiloé.....	95
48	Arbol de Lenga.....	99
49	Hojas de Lenga.....	99
50	Corteza de Lenga.....	99
51	Madera de Lenga (árbol adulto).....	100
52	Madera de Lenga (renoval).....	100
53	Arbol de Ñirre.....	107
54	Hojas de Ñirre.....	107
55	Corteza de Ñirre.....	108
56	Madera de Ñirre.....	109
57	Arbol de Raulí a comienzos de Primavera.....	112
58	Hojas de Raulí.....	112
59	Frutos de Raulí.....	113

60	Corteza de Raulí.....	113
61	Madera de Raulí.....	114
62	Arbol de Roble.....	122
63	Hojas de Roble.....	122
64	Frutos de Roble.....	123
65	Corteza de Roble.....	123
66	Madera de Roble (duramen).....	124
67	Madera de Roble (albura).....	124
68	Hojas de Lingue.....	131
69	Frutos de Lingue.....	131
70	Madera de Lingue.....	132
71	Arbol de Avellano.....	139
72	Hoja, flor y frutos de Avellano.....	139
73	Corteza de Avellano.....	139
74	Madera de Avellano.....	140
75	Hojas de Fuique.....	146
76	Envés de hoja de Fuique.....	146
77	Madera de Fuique.....	147
78	Arbol de Notro.....	150
79	Hojas y frutos de Notro.....	150
80	Flores de Notro.....	151
81	Corteza de Notro.....	151
82	Madera de Notro.....	152
83	Arbol de Radal.....	158
84	Hojas y flores de Radal.....	158
85	Frutos de Radal.....	159
86	Corteza de Radal.....	159
87	Madera de Radal.....	160
88	Arbol de Pelú.....	164
89	Hojas y fruto de Pelú.....	164
90	Flores de Pelú.....	165
91	Corteza de Pelú.....	165

92	Madera de Pelú.....	166
93	Arbol de Trevo.....	170
94	Hojas de Trevo.....	170
95	Corteza de Trevo.....	171
96	Madera de Trevo.....	171
97	Arbol de Maitén.....	174
98	Hojas y frutos de Maitén.....	174
99	Corteza de Maitén.....	175
100	Madera de Maitén.....	176
101	Arbol de Arrayán.....	181
102	Hojas y frutos de Arrayán.....	181
103	Flores de Arrayán.....	182
104	Corteza de Arrayán.....	182
105	Madera de Arrayán.....	183
106	Arbol de Luma.....	187
107	Hojas y frutos de Luma.....	187
108	Corteza de Luma.....	188
109	Madera de Luma.....	189
110	Arbol de Pitra.....	193
111	Hojas y frutos de Pitra.....	193
112	Tronco de Pitra.....	194
113	Madera de Pitra.....	195
114	Arbol de Canelo.....	199
115	Flores de Canelo.....	199
116	Corteza de Canelo.....	200
117	Madera de Canelo.....	202
118	Arbol de Tapa.....	209
119	Hojas de Tapa.....	209
120	Frutos de Tapa.....	210
121	Corteza de Tapa.....	210
122	Madera de Tapa.....	211
123	Arbol de Quillay.....	217

124	Hojas y frutos de Quillay.....	217
125	Corteza de Quillay.....	218
126	Madera de Quillay.....	219
127	Hojas de Tiaca.....	223
128	Flores y frutos de Tiaca.....	223
129	Corteza de Tiaca.....	223
130	Madera de Tiaca.....	224
131	Arbol de Tineo.....	230
132	Hojas y frutos de Tineo.....	230
133	Madera de Tineo.....	232
134	Arbol de Ulmo.....	237
135	Hojas y flores de Ulmo.....	237
136	Frutos de Ulmo.....	238
137	Corteza de Ulmo.....	238
138	Madera de Ulmo.....	239



I INTRODUCCION

Actualmente en Chile existe una superficie de 15.6 millones de hectáreas de bosques, de los cuales el 14% corresponde a plantación forestal, 1% a bosque mixto, y el restante 85% a bosque nativo (CONAF-CONAMA-BIRF, 1997), sin embargo, se concentra casi la mayoría de la actividad forestal sobre las plantaciones de bosques exóticos, donde en el año 1996 los productos de bosque nativo participaron en un 5.8% del total exportado (Chile Forestal, 1997). Lo más preocupante es que el aprovechamiento de este recurso se limita en su mayor parte a la producción de astillas para exportación, las que corresponden al 87% de los productos exportados de bosque nativo (Chile Forestal, 1997), situación que se debe en gran parte a la mala sanidad y baja calidad de la mayoría de los árboles de especies valiosas, ya que en el pasado se extrajeron los mejores individuos sin hacer un manejo silvicultural que permitiese mejorar o al menos mantener el recurso en el tiempo.

Existen 3.867.543 ha de bosque nativo representados en el SNASPE de un total de 13.443.316 ha (CONAF-CONAMA-BIRF, 1997), por lo tanto hay 9.575.773 ha disponibles para ser manejadas ya sea para la producción de madera u otros fines. Sin embargo, parte importante de esta superficie se distribuye entre pequeños propietarios, los cuales tienen como sistema de vida la agricultura de subsistencia, la que no les permite ir más allá que la obtención de leña para sus quehaceres diarios. También existen importantes extensiones de estos bosques en manos de empresas, muchas de las cuales no están dispuestas a asumir el costo de recuperación del bosque, puesto que se deben hacer fuertes

inversiones iniciales en mejoramiento e investigación. Es aquí donde el Estado y las universidades tienen un papel preponderante, pues si no se actúa lo antes posible, el bosque nativo seguirá deteriorándose y muchos entes del sector productivo lo verán como un estorbo, por lo que abogarán a favor de su sustitución por plantaciones más rentables, lo que sin duda será apoyado por toda la gente que es beneficiada por trabajo directo e indirecto. Desde un punto de vista ambientalista esto puede parecer una atrocidad, sin embargo debe considerarse que está en juego la subsistencia de numerosas familias y el desarrollo del país, de esta manera no cabe otra solución que incorporar el bosque nativo al sector productivo nacional, sin desconocer que es imperioso la preservación de parte de él, pues además de constituir un reservorio genético que podría ser muy útil para el desarrollo silvícola nacional, el bosque nativo cumple otras funciones, como ser parte importante del ciclo del agua, controlar los niveles de CO₂ en el ambiente, proteger los suelos y contener un sinnúmero de especies vivientes entre otras cosas.

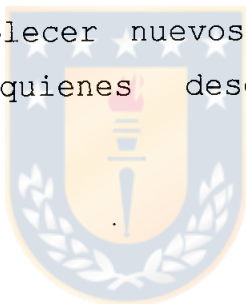
También pueden desarrollarse actividades económicas distintas a las con fines maderables, las que pueden llegar a ser tanto o más rentables que éstas. Ejemplo de ello es el turismo natural o turismo ecológico con sus diferentes variantes, lo que actualmente está muy en boga a nivel mundial. Es en esta actividad donde el bosque nativo chileno posee un altísimo potencial, puesto que además de la particularidad de sus especies, se encuentra inserto en una geografía muy bella e intrincada, en la que se pueden encontrar grandes y accidentadas cordilleras, ventisqueros y hielos milenarios, fiordos y canales, numerosos lagos,

lagunas, ríos y cascadas de aguas cristalinas, entre otras singularidades naturales. De esta manera, la actividad turística se presenta como una muy buena alternativa para que los bosques naturales sean parte activa en el desarrollo del país, y no sigan en un proceso de deterioro y sustitución como ha ocurrido hasta ahora.

Actualmente gran parte de la información acerca el bosque nativo y sus especies se encuentra muy dispersa y parcializada, ya sea en documentos técnicos, revistas, libros u otro tipo de publicaciones. De esta manera, el presente trabajo, al recopilar y condensar la mayor información posible sobre el tema, pretende ser una ayuda para quienes deseen manejar el bosque nativo o establecer plantaciones con especies nativas; también para quienes hagan suyo o se interesen en el problema que actualmente aqueja al bosque nativo, o simplemente para aquellos que deseen conocer más algunas especies del bosque chileno. Para lograr esto, el objetivo específico de este trabajo se resume en los siguientes puntos:

- Condensar la información más importante sobre aspectos dendrológicos, silvícolas y de utilización de 32 especies nativas en un sólo documento.
- Entregar nuevos conocimientos que puedan ser observados en terreno para complementar los existentes.
- Dar a conocer una forma de identificación de especies que sea útil donde los métodos convencionales no sirven o son insuficientes.

- Dar a conocer la belleza estética y cualidades físico-mecánicas de las maderas chilenas.
- Generar un set de fotografías de las especies y la madera de sus renovales para facilitar la identificación.
- Entregar información de algunos aspectos de viverización para quienes se interesen en propagar especies nativas.
- Entregar algunos antecedentes sobre viverización, plantación, exigencias ecológicas e intervenciones silviculturales de especies, para que sirva de ayuda a quienes deseen establecer nuevos bosques con especies nativas, o para quienes deseen manejar los ya existentes.



II METODOLOGIA

El proyecto "Arboles Nativos Chilenos y la Madera de sus Renovales" es una investigación de carácter descriptivo, para lo cual contempló tres etapas:

2.1 Recopilación de información

En esta etapa se recopiló información acerca las características botánicas de cada especie, su distribución geográfica, las características y usos de su madera, antecedentes de vivero y aspectos silvícolas, para lo cual se recurrió a la literatura existente.

Entre las publicaciones actuales más importantes relacionadas con el tema se pueden mencionar:

- Los Sistemas Silviculturales Aplicables a los Bosques Nativos Chilenos (Garrido, 1981). Esta obra, como lo indica su nombre, se refiere a los sistemas silviculturales aplicables al bosque nativo chileno y a las técnicas apropiadas para lograr su regeneración. Se dan normas para los tratamientos silviculturales de los doce tipos forestales legalmente reconocidos en Chile. Además, se entregan antecedentes sobre semillas y técnicas de viveros de algunas especies nativas.
- Manual de Propiedades Físicas y Mecánicas de Maderas Chilenas (Pérez, 1983), es una obra muy completa, que posee dos capítulos donde explica cada una de las pruebas a que son sometidas las maderas para medir sus propiedades físicas y mecánicas, y un capítulo donde se recopilan las propiedades físicas y mecánicas de la

madera de 35 especies nativas y sus aplicaciones, lo que además se complementa con información referente a la descripción, distribución y hábitat de cada especie.

- Maderas Comerciales de Chile (Díaz-Vaz et al., s.f.), es una guía de identificación de maderas con fotos a color, que entrega toda la información necesaria referente a propiedades físicas y mecánicas de las maderas de 15 especies nativas, así como información acerca los usos, secado y tratamientos de las maderas, lo que además se complementa con una breve descripción de la especie y su distribución.
- Arboles Nativos de Chile (Donoso, 1995), es una guía de campo con fotografías a color que contiene la descripción de 51 especies y su distribución.
- Plantas Ornamentales Chilenas (Rodríguez et al., s.f.), la cual es una guía de campo con fotografías a color, que contiene la descripción, hábitat, distribución y aspectos de viverización para 64 especies nativas.
- Flora Silvestre de Chile (Hoffmann, 1997), es una completa guía de campo, que considera la descripción, distribución, hábitat y los usos de alrededor de 50 especies arbóreas, lo que además se complementa con dibujos a color de diferentes ítems de cada especie.
- Maderas del Sur de Chile (Hall y Witte, 1998), es una guía de maderas con fotos a color, que hace una descripción de características físicas de la madera de

25 especies nativas, entrega información sobre secado, tratamiento superficial y uso de ellas. Además complementa con dibujos y una breve descripción de la especie y su distribución.

- Experiencia Silvicultural del Bosque Nativo de Chile, cuyos autores son Del Fierro y Pancel (1998), recopila antecedentes como la descripción, distribución, hábitat, crecimiento, riesgos y usos para 57 especies arbóreas nativas, además entrega información de algunas prácticas silviculturales realizadas en los tipos forestales del bosque nativo chileno.

2.2 Trabajo en terreno

Para cumplir con esta etapa se debió viajar a distintos puntos del sur del país, donde se encontraron las especies arbóreas deseadas. Una vez encontradas, se fotografió un representante adulto, considerando el árbol completo, la corteza, la hoja y en algunos las flores y frutos.

Para la probeta de madera, se obtuvo un trozo de fuste de un representante joven de cada especie, que fluctuó entre 15 y 30 centímetros de diámetro, debido a que el árbol completo tuvo que ser volteado, y en otros casos, la madera se obtuvo de ramas gruesas, todo lo cual se hizo con herramientas manuales. Una vez que se obtuvieron los trozos de fuste, se hicieron probetas de igual tamaño (de 9,5 cm de ancho por 13,5 cm de largo), las que posteriormente fueron fotografiadas.

También se recopilaron algunas observaciones hechas en terreno que pudiesen complementar aspectos que hayan sido

tratados superficialmente o que no se hayan divulgado en la literatura, como ocurre con la descripción de la corteza de los árboles.

2.3 **Trabajo en oficina**

Una vez que se dispuso de toda la información y materiales necesarios, se procedió a redactar todo lo observado en terreno, y lo obtenido de la bibliografía, para finalmente estructurar el presente trabajo.



III ESCENARIO ACTUAL DEL BOSQUE NATIVO CHILENO

Según Albert (1914) citado por Espinosa (1998), la superficie de bosques naturales al año 1914 era de 15.705.000 ha. Actualmente, según el Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile (CONAF-CONAMA-BIRF, 1997), la superficie total de bosque nativo es de 13.443.316 ha (tabla 1), por lo que podría pensarse que ha existido una disminución del 14.4% de la superficie de bosque nativo desde el año 1914, sin embargo no se tiene certeza de la exactitud de la primera estimación de la superficie de bosque nativo en el país.

Tabla 1. Superficie nacional de bosques

Tipo de Bosque	Superficie (ha)	% con respecto al total de bosques	% con respecto al total nacional
<i>Bosque nativo:</i>			
Adulto	5.978.200	38,1	7,9
Renoval	3.582.408	22,8	4,8
Adulto-renoval	865.446	5,5	1,1
Achaparrado	3.017.262	19,2	4,0
Subtotal	13.443.316	85,7	17,8
<i>Plantaciones:</i>			
Forestales	2.118.836	13,5	2,8
Arbustivas	33.886	0,2	0,0
Subtotal	2.152.722	13,7	0,1
<i>Bosque mixto</i>	85.742	0,5	
TOTAL	15.681.780	100,0	20,8

Fuente: Recopilación para clases de Pregrado (Espinosa, 1998) obtenidas del Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile (CONAF-CONAMA-BIRF, 1997).

El bosque nativo es muy diverso, pues es parte de hábitats muy heterogéneos debido a la gran variedad de condiciones edafoclimáticas que existen a lo largo y ancho del país. De esta manera, existen conjuntos de especies que comparten ciertos requerimientos medioambientales por lo que se encuentran en el mismo tipo de sitio. Para distinguir estas asociaciones es que se han separado en tipos forestales, los que se clasifican en función de las especies presentes y dominantes que conforman la estructura y los estratos superiores de los bosques, y en función de la ubicación geográfica de la comunidad forestal (Donoso, 1993).

Actualmente la Ley distingue doce tipos forestales, los cuales pueden observarse en la tabla 2. Más del 50% de la superficie del bosque nativo se encuentra en sólo dos tipos forestales: Siempreverde y Lengua (tabla 3), el primero muy diverso en especies y el segundo prácticamente de sólo dos especies (tabla 2). De esta manera, es evidente que los tipos forestales varían en complejidad, según sea el número de especies que los compongan, por lo que se los ha tenido que subdividir en subtipos forestales, agrupaciones de especies con características particulares que se encuentran normalmente asociadas dentro del rango de distribución de cada tipo forestal (tabla 3).

Tabla 2. Clasificación del bosque nativo por tipos forestales.

Tipo forestal	Ubicación	Altitud m.s.n.m	Especies predominantes
Alerce	39°50`a 43°30`S en forma discontinua en CC y CA	Hasta 1200	Se encuentra en bosques puros o mezclados con Coigüe de Chiloé, Coigüe de Magallanes, Ciprés de las Guaitecas, Mañío de Hojas Punzantes y Cortas, Canelo, Tineo y Tapa
Araucaria	37°40`a 37°50`S y 38°40`S CC. 37°27` a 40°48`S CA.	600- 1400 CC. 900- 1700 CA	Puede encontrarse en forma pura o mezclada con Coigüe, Canelo, Lengua, Ñirre, Roble.
Ciprés de la Cordillera	San Felipe a 38°S y en Palena	400- 1800	Son en general bosques puros de esta especie.
Ciprés de Las Guaitecas	39°35` a 54°S	0-600 o más	Se encuentra en bosques puros con matorrales de Tepú o asociado con Canelo, Mañío de Hojas Punzantes, Coigüe de Chiloé y de Magallanes.
Coigüe de Magallanes	47° a 56°S	0-500	Se asocia principalmente con Lengua.
Coigüe-Raulí-Tepa	38° a 40°30`S CC. 37° a 40°30`S CA.	600- 1000 CA	Además de estas especies se encuentran Tineo, Olivillo, Avellano, Mañío de Hojas Cortas, Canelo y Lengua.
Esclerófilo	30°50`S a 36°30`S en CC. 30°50`S a 37°50`S en LLC. 32°S a 38°S en CA	En CA 600 a 1300	Formado por Espino, Quillay, Maitén, Trevo, Colliguay, Palqui, Guayacán y Algarrobo.
Lengua	36°50`S a 56°S en CA y CC	0 - 1800	Se encuentra en bosques puros o asociado con Roble, Raulí, Coigüe, Coigüe de Magallanes.
Palma Chilena	Petorca a 34°30`S	-----	Se asocia con Litre, Peumo, Maitén, Quillay, Boldo y Espino.
Roble-Raulí-Coigüe	36°30`S a 40°30`S en CC y CA	100 - 1000	Pueden ser puros de cada una de estas especies, de mezcla de alguna de ellas, o bosques con presencia de Laurel, Lingue, Ulmo, Tineo, Olivillo, Avellano y Arrayán, etc.
Roble-Hualo	32°50`S a 36°30`S CC. 34°30`S a 36°50`S CA	En CA sobre 400	Aquí Roble y Hualo no se asocian entre ellos, pero sí lo hacen con Peumo y Litre
Siempreverde	38°30`S a 47°S CC. 40°30`S a 47°S CA.	0-1000	Se puede encontrar Coigüe, Ulmo, Tineo, Tapa, Luma, Canelo, Tiaca, Olivillo, Mañío de Hojas Cortas y Mañío de Hojas Punzantes

CC: Cordillera de la Costa; CA: C. de los Andes; LLC: Llano Central
Fuente: Donoso (1993); Del Fierro y Pancel (1998)

Tabla 3. Superficie de bosque nativo por tipo y subtipo forestal.

Tipo Forestal	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Alerce	264.993	2,0
Ciprés de las Guaitecas	972.181	7,2
Araucaria	253.715	1,9
Ciprés de la Cordillera	45.079	0,3
Coigüe de Magallanes	1.801.637	13,4
Lenga		
Subtipo Lenga	1.810.752	13,5
Subtipo Lenga - Coigüe de Magallanes	958.878	7,1
Subtipo Lenga - Coigüe común	130.550	1,0
Subtipo Ñirre	500.166	3,7
Subtotal	3.400.346	25,3
Roble Hualo		
Subtipo Roble Hualo	169.284	1,3
Subtipo Roble del Norte	15.499	0,1
Subtotal	184.783	1,4
Roble - Raulí - Coigüe		
Subtipo Roble - Raulí - Coigüe	249.156	1,9
Subtipo Coigüe	207.011	1,5
Subtipo Roble	914.051	6,8
Subtotal	1.370.218	10,2
Coigüe - Raulí - Tepa		
Subtipo Coigüe - Raulí - Tepa	147.556	1,1
Subtipo Coigüe	164.525	1,2
Subtipo Coigüe - Tepa	144.838	1,1
Subtotal	456.919	3,4
Escierófilo		
Subtipo Tamarugo	7.682	0,1
Subtipo Espino	3.119	0,0
Subtipo Frangel	69	0,0
Subtipo Belloto o Lingüe	26	0,0
Subtipo Peumo - Quillay y Litre	308.023	2,3
Subtipo Esclerófilo	23.711	0,2
Subtotal	342.631	2,5
Siempreverde		
Subtipo Olivillo del Norte	92	0,0
Subtipo Renovales de Canelo	266.231	2,0
Subtipo Tepú	480.738	3,6
Subtipo Mirtáceas	71.132	0,5
Subtipo Coigüe de Chiloé	2.709.794	20,2
Subtipo Siempreverde	568.465	4,2
Subtipo Coigüe	254.361	1,9
Subtotal	4.350.814	32,4
TOTAL	13.443.316	100,0

En el pasado el bosque nativo fue intervenido en alto grado mediante la técnica del floreo (técnica que extrae los mejores árboles del bosque, generalmente los de clase de copa superior, dejando aquellos deformes y enfermos), por lo que actualmente presenta un alto nivel de degradación, sobretodo el bosque adulto-renoval, el cual muestra una alteración aparente del 94,7% si se comparan las 39.167 ha con alteración no aparente y las 738.799 ha que representan el total de la superficie de este tipo de bosques (tabla 4).

El Reglamento del Decreto Ley N° 701 de 1974, sobre Fomento Forestal, establece una serie de normas que regulan las acciones tendientes a la intervención del bosque nativo, entre ellas destaca los distintos tratamientos silvícolas factibles de aplicar a cada tipo forestal para asegurar la regeneración de las especies que los componen, manteniéndose dentro de las normas ambientales vigentes (tabla 5).

Tabla 4. Superficie de bosque nativo según tipo de intervención.

Tipo de bosque	Tipo de intervención	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Bosque adulto	Alteración no aparente	2.705.288	27,5
	Contraraleo	-	-
	Corta de protección	1.277	0,0
	Floreo antiguo intenso	366.673	3,7
	Floreo antiguo moderado o suave	664.775	6,8
	Floreo reciente intenso	37.730	0,4
	Floreo reciente moderado o suave	428.457	4,4
	Incendio o quema parcial	25.437	0,3
	Incendio o quema total	105.482	1,1
	Raleo	433	0,0
	Tala rasa	515	0,0
Subtotal	4.336.129	44,1	
Renoval	Alteración no aparente	1.237.274	12,6
	Contraraleo	236	0,0
	Corta de protección	1.869	0,0
	Floreo antiguo intenso	396.755	4,0
	Floreo antiguo moderado o suave	636.193	6,5
	Floreo reciente intenso	36.872	0,4
	Floreo reciente moderado o suave	377.589	3,8
	Incendio o quema parcial	61.340	0,6
	Incendio o quema total	333.708	3,4
	Raleo	3.877	0,0
	Tala rasa	1.149	0,0
Subtotal	3.086.864	31,4	
Bosque adulto-renoval	Alteración no aparente	39.167	0,4
	Contraraleo	-	-
	Corta de protección	-	-
	Floreo antiguo intenso	85.042	0,9
	Floreo antiguo moderado o suave	436.283	4,4
	Floreo reciente intenso	30.282	0,3
	Floreo reciente moderado o suave	113.601	1,2
	Incendio o quema parcial	8.659	0,1
	Incendio o quema total	25.704	0,3
	Raleo	36	0,0
Tala rasa	25	0,0	
Subtotal	738.799	7,5	
Bosque achaparrado	Alteración no aparente	1.594.955	16,2
	Floreo antiguo intenso	1.948	0,0
	Floreo antiguo moderado o suave	28.475	0,3
	Floreo reciente intenso	1.110	0,0
	Floreo reciente moderado o suave	31.836	0,3
	Incendio o quema parcial	8.202	0,1
	Incendio o quema total	1.119	0,0
	Tala rasa	-	-
Subtotal	1.667.644	17,0	
Total		9.829.436	100,0

Fuente: Recopilación para clases de Pregrado (Espinosa, 1998) obtenidas del Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile (CONAF-CONAMA-BIRF, 1997).

Tabla 5. Sistemas silviculturales aplicables a los diferentes tipos forestales chilenos.

Sistema silvicultural	Tipo forestal	Características
Tala rasa *	Roble-Hualo Roble-Raulí-Coigüe	Estracción del 100% de la masa boscosa por ha.
Semillero *	Roble-Hualo Roble-Raulí-Coigüe Coigüe-Raulí-Tepa	Extracción parcial en la que se deja un mínimo de 10 árboles por hectárea.
Protección	Roble-Hualo Roble-Raulí-Coigüe Coigüe-Raulí-Tepa Esclerófilo Lenga Siempreverde Coigüe de Magallanes Ciprés de la Cordillera Ciprés de las Guaitecas	Intervención parcial de la masa boscosa, en la que se extrae hasta el 60% del área basal por ha. La masa boscosa residual sirve de protección sobre la regeneración natural, en la formación del nuevo bosque
Selección **	Roble-Hualo Roble-Raulí-Coigüe Coigüe-Raulí-Tepa Esclerófilo Lenga Siempreverde Coigüe de Magallanes Ciprés de la Cordillera Ciprés de las Guaitecas Palma Chilena	Intervención parcial de la masa boscosa, en la que se extrae hasta el 35% del área basal por ha. Se efectúa en forma individual o sobre grupo de árboles que no ocupen una superficie superior a 0.3 ha.

(*): No aplicable en pendientes > a 45%.

(**): Unico método permitido en pendientes > a 60%.

Fuente: Recopilación para clases de Pregrado (Espinosa, 1998) obtenidas del Reglamento del Decreto Ley N° 701 de 1974, sobre Fomento Forestal.

IV RECOPIACION DE ANTECEDENTES DE ALGUNAS ESPECIES ARBOREAS DEL BOSQUE NATIVO CHILENO

4.1 *Araucaria* (Pehuén, Pino araucaria, Piñonero)

Araucaria araucana

Familia: Araucariaceae

4.1.1 **Hábitat y distribución.** Árbol endémico de Chile y Argentina. En Chile se encuentra en la VIII y IX Región, presentándose desde el volcán Antuco hasta el Villarrica en la Cordillera de los Andes, y en el sector de Nahuelbuta en la Cordillera de la Costa. Crece sobre los 600 m.s.n.m. hasta el límite de la vegetación arbórea (1800 m.s.n.m. o más), en suelos arcillosos o volcánicos, llegando algunos ejemplares a crecer desde la misma roca en faldeos o cimas cordilleras. Su régimen térmico va desde los 1.2°C (o temperaturas de hasta -29°C en clima polar alpino tundra) a los 28°C, con una pluviosidad que varía entre 1055 y 2555 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998). Normalmente esta especie forma bosques puros en los sectores más altos o se asocia con Lengua en ambas cordilleras, y además con Ñirre y algunas plantas arbustivas en la C. de los Andes; a menores altitudes en la C. de los Andes, limita con los tipos forestales Roble-Raulí-Coigüe y Coigüe-Raulí-Tepa; en altitudes medias de la Cordillera de la Costa se asocia con Raulí y roble, y en los sectores más bajos con Ulmo, Tineo, Laurel y Mañío de Hojas Cortas entre otros.

4.1.2 Descripción del árbol. Arbol dioico de hasta 50 m de altura, tronco recto y cilíndrico de 2 m o más de diámetro, llamando la atención la forma de paraguas que presenta su copa en los ejemplares más viejos, donde la ramificación comienza a gran altura (figura 1). Posee hojas perennes, simples y muy rígidas, provistas de un mucrón en la punta, de forma aovada a lanceolada de 3 a 4 cm de largo, de un color verde oscuro, las cuales se disponen en forma imbricada en las ramillas (figura 3). Entre febrero y abril los frutos, conos de forma globosa (presentes en los árboles hembra), están maduros después de un año y medio de formados, conteniendo en su interior alrededor de 200 semillas (piñones), las cuales son comestibles (ver figura 4). La corteza de la Araucaria presenta un color gris, o en algunos casos tonalidades más rojizas, es gruesa, llegando hasta 14 cm de espesor en árboles viejos; está compuesta por placas de forma poligonal, existiendo una clara división entre cada una de ellas por profundas hendiduras (figura 2).



FIGURA 1. Arbol de Araucaria



FIGURA 2. Corteza de Araucaria



FIGURA 3. Hojas de Araucaria



FIGURA 4. Hojas y conos de Araucaria.

Los bosques naturales de Araucaria son de lento crecimiento, el cual llega a los 3 mm/año hasta los 100 años, bajando a 2 mm o menos en los siguientes años en cuanto al crecimiento en diámetro. El crecimiento promedio en altura alcanza a 12 cm al año hasta los 150 años, bajando a 7 cm o menos en los años posteriores (Perez, 1983). Según Schmidt et al. (1979) citado por Donoso (1981), y a su vez citado por Fierro y Pancel (1998), esta especie presentó un crecimiento anual promedio de 2.7 mm en diámetro y 8.2 cm de altura, con un incremento en volumen de 5 a 6 m³/ha/año en bosques de alta densidad de la Cordillera de los Andes.

4.1.3 Descripción y propiedades de la madera. La madera es de color blanco amarillento; no presenta una diferencia marcada entre albura y duramen, el cual es un poco más coloreado, con suaves vetas de color castaño. Los anillos de crecimiento se encuentran muy juntos. Su textura es fina y uniforme, presentando nudos muy pequeños y característicos (figura 5). Madera semipesada, con una densidad aparente de 672 kg/m³, una densidad básica de 536

kg/m³ y una densidad anhidra de 576 kg/m³, todas a un 12% de contenido de humedad. La resistencia mecánica es calificada como intermedia. Su resistencia a la pudrición es reducida. Madera poco durable, esperándose una vida útil inferior a 5 años estando en uso (al aire libre y en contacto con el suelo) y sin tratamiento preservador. Cuando la madera se seca desde el estado verde hasta un 0% de contenido de humedad, se produce una contracción tangencial de 8,3%, una contracción radial de 4,6%, y una contracción volumétrica de 12,9% (Pérez, 1983).

Para el secado natural, la madera de Araucaria necesita por lo menos de un año de encastillado para alcanzar, en piezas de una pulgada de espesor, un contenido de humedad entre 25% y 35%. El secado artificial es fácil, pero la temperatura promedio recomendable no debe ser superior a los 65°C. Se ca es dimensionalmente muy estable (Díaz-Vaz et al., s.f.).

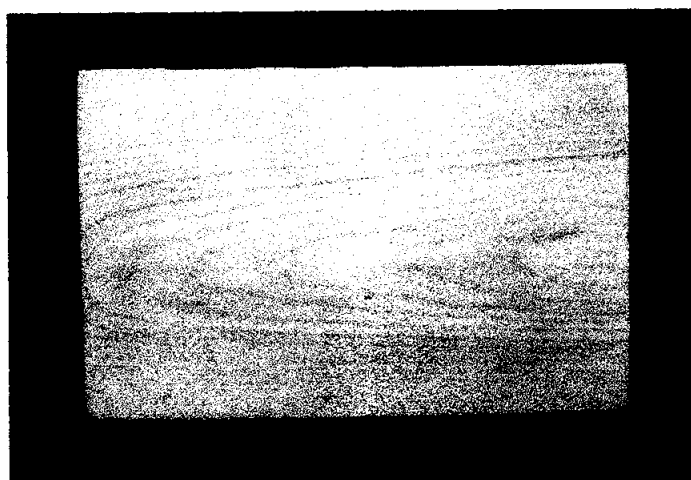


FIGURA 5. Madera de Araucaria

Para la preservación, esta madera presenta una absorción moderada mediante tratamientos de inmersión. En cámaras a presión se obtienen absorciones de 400 l/m³ en la albura y 350 l/m³ en el duramen. La penetración del preservante es irregular (Díaz-Vaz et al., s.f.).

No existen problemas al trabajar, pintar, barnizar o encolar esta madera.

4.1.4 Usos de la madera. Se puede emplear para la construcción de viviendas, en forma de pisos, parquets, revestimientos interiores, para puertas, ventanas, persianas y escaleras. Fue utilizada mucho para la construcción y obra gruesa de edificios, puentes, muelles, etc., pero siempre en partes donde no exista contacto directo o permanente con tierra o humedad.

Se utilizó para cajones y envases, muebles, estructuras de aviones, madera para minas, carrocerías, vigas, techos, cerchas, moldajes de concreto, etc.. Incluso, antaño se le utilizó en la fabricación de contrachapado y tableros de partículas. Se le considera adecuada para pulpa y papel.

4.1.5 Otros usos o productos del árbol. La semilla de este árbol, el piñón o pehuén, es la base de la alimentación de los pehuenches, y debido a su exquisito sabor y alto contenido energético se comercializa, llegando a ser tan cotizado como las castañas.

En medicina popular se utiliza la resina del tronco para curar heridas de la piel.

4.1.6 **Estado de conservación.** Debido a que sus poblaciones están decreciendo ha sido catalogada como especie VULNERABLE.

En la actualidad está prohibida la corta de esta especie por estar declarada como Monumento Natural de Chile desde el año 1976 (Hoffmann, 1997).

4.1.7 **Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.** En la literatura revisada se encontró:

4.1.7.1 **Características de la semilla.** Semilla pesada, de forma alargada que mide de 2.5 a 3.5 cm de largo por 1.5 cm de ancho en su base.

4.1.7.2 **Cosecha de las semillas.** Se efectúa en Marzo desde el suelo o golpeando los conos que las contienen (Garrido, 1981).

4.1.7.3 **Almacenamiento de la semilla.** Se debe guardar en bolsas plásticas en ambiente seco y frío (4°C) (Garrido, 1981).

4.1.7.4 **Tratamiento semillas.** Estratificación en tierra vegetal a 4°C durante 120 días (Garrido, 1981).

4.1.7.5 **Capacidad germinativa.** Sin tratamiento: 56%. Con tratamiento: 90% (Garrido, 1981).

4.1.7.6 **Número de semillas por kilogramo.** 200-300 (Garrido, 1981).

4.1.7.7 **Densidad de la siembra.** En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras, se debe sembrar 20 semillas por metro-hilera (Garrido, 1981).

4.1.7.8 **Epoca de siembra.** Sin tratamiento, sembrar en Abril o Mayo. Con tratamiento sembrar en Agosto (Garrido, 1981).

4.1.7.9 **Sombra.** Es recomendable un sombreado parcial equivalente al 50% de la cobertura (Garrido, 1981).

4.1.7.10 **Trasplante.** Al final de la primera temporada debe trasplantarse, de tal forma que el material a plantar será 1-1 (Garrido, 1981).

4.1.7.11 **Mortalidad en vivero.** En condiciones normales, la mortalidad no sobrepasa el 10% (Garrido, 1981).

4.1.7.12 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Según Del Fierro y Pancel (1998), Araucaria es una especie semitolerante.

4.1.7.13 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura de 1 m, a los 10 años se espera una altura de 3 m y a los 15 años una altura de 4 metros aproximadamente.

4.1.7.14 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente a los 10 años de edad aproximadamente. Florece desde el mes de Agosto.

4.1.8 **Antecedentes silvícolas.** Si se desea manejar esta especie para la producción de madera, Del Fierro y Pancel (1998) recomiendan el método de protección para tratar con un monte alto coetáneo, producto de la tolerancia a la sombra de la especie y principalmente, por su semilla, la cual es pesada y se dispersa por gravedad. Por otra parte, Vita (1996) citado por Del Fierro y Pancel (1998), recomienda el sistema de selección si se desean manejar rodales con características heteroetáneas.



4.2 **Alerce (Lahuén, Lahuán, Lahual)**

Fitzroya cupressoides

Familia: Cupressaceae

4.2.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de los bosques subantárticos. En Chile se encuentra entre la Provincia de Valdivia, X Región, y la Provincia de Chiloé, X Región. En la Cordillera de los Andes se encuentra entre Llanquihue y Futaleufú sobrepasando los 1.000 m.s.n.m.. En el Llano Central, entre Puerto Varas y Puerto Montt, bajo los 200 m.s.n.m.. En la Cordillera de la Costa se ubica en la Cordillera Pelada por sobre los 600 m.s.n.m. a la altura de Osorno y Valdivia (Hoffmann, 1997; Donoso, 1993).

Existe una marcada diferencia edáfica entre los distintos lugares que habita esta especie. Los suelos que habita en la Cordillera de la Costa son muy delgados, con claras evidencias de podzolización y alta acidez (pH 4 a 5), siendo originario de rocas metamórficas. En la Cordillera de los Andes los suelos que habita son esencialmente de origen volcánico, muy ácidos (incluso con suelos de pH < 4) y orgánicos, de mal drenaje y con bajos niveles de fósforo y potasio. En la Depresión Central los suelos que habita se han desarrollado sobre duripanes férricos (fierrillo) y de sílice, ubicados sobre depósitos glaciales, lo que deriva en una capa impermeable y una napa freática muy alta durante todo el año (Donoso, 1993). Su régimen térmico va desde los 2,4°C (o entre -10°C y -29°C en clima polar alpino tundra) hasta los 23,8°C, con una pluviosidad que varía entre los 1.383 a los 2.657 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998). Según Donoso (1993), las precipitaciones anuales en el hábitat de esta especie en la Cordillera de

los Andes son del orden de los 4.700 mm y de 4.000 a 5.000 mm en la Cordillera de la Costa.

Normalmente no forma masas puras. En la Cordillera de la Costa se mezcla con Canelo, Coigüe de Chiloé, Tineo, Mañío de Hojas Cortas y Mañío de Hojas Punzantes; y en los sectores de mayor humedad y mal drenaje se asocia con Ciprés de las Guaitecas, Ñirre y Tepú que en los casos extremos, desplazan al Alerce. En las cumbres más altas, como en la Cordillera Pelada de Valdivia, Coigüe de Chiloé es sustituido por Coigüe de Magallanes y por híbridos entre ambas especies en las zonas ecotonales. Individuos achaparrados de Alerce que se ubican entre los 850 y 1.050 m.s.n.m. muy expuestos hacia el Océano Pacífico, se asocian con individuos achaparrados de Coigüe, Ciprés de las Guaitecas, Ñirre, Canelo y Notro. En menores altitudes, en laderas expuestas hacia el Océano Pacífico, Alerce se asocia con Tapa, Ulmo, Luma, Meli, Olivillo y Avellano. En la Cordillera de los Andes, en los valles de Patamay y Valle Hermoso, Alerce crece asociado con Coigüe de Chiloé y Mañío de Hojas Punzantes principalmente, y en los sectores planos con extrema humedad se asocia con Ciprés de las Guaitecas y Tepú. En el sector del Parque Nacional Alerce Andino, Alerce se asocia con especies del tipo forestal siempreverde como Avellano, Mañío de Hojas Punzantes, Mañío de Hojas Cortas, Tapa, Luma, Tiaca, Tineo (Donoso, 1993).

Se define como Tipo Forestal todo bosque que contenga al menos un individuo por hectárea de esta especie (CONAF, 1980).

4.2.2 Descripción del árbol. Alerce es una especie muy particular, ya que a pesar de que su condición dioica es mayoritaria, existen individuos monoicos e incluso hermafroditas (Del Fierro y Pancel, 1998). Puede alcanzar una altura de 50 m o más y de 3 a 4 m de diámetro (Pérez, 1983). Según Rodríguez et al. (1993) y Donoso (1993), existirían ejemplares excepcionales que alcanzarían hasta 70 m de altura y 4 m de diámetro (figura 6). Normalmente la edad de estos árboles varía entre 1.000 y 3.000 años (Del Fierro y Pancel, 1998), pero según Lara y Cortes (1991), citado por Donoso (1993), en la Cordillera de los Andes se determinó la edad a un tocón mediante el método del carbono 14, encontrándose que correspondía a un árbol de 3.621 años. El tronco es recto en todos los árboles, siendo muy cilíndrico en los adultos y marcadamente cónico en los jóvenes, que termina en punta. Por lo general se presenta libre de ramas hasta gran altura. Su copa es piramidal y reducida, por lo que presenta un aspecto semi-seco (Pérez, 1983). Las hojas son perennes, escuamiformes, de 3 mm de largo aproximadamente y están dispuestas en verticilos trímeros. Las hojas de forma aovado-oblongas, cóncavas, presentan 2 líneas blanquecinas en el envés y el ápice encorvado (figura 7). En el caso de los árboles dioicos las flores masculinas son axilares, solitarias y cilíndricas de 7 a 8 mm de largo; las femeninas son pequeños conos globosos y leñosos de 6 a 8 mm de largo, ubicándose en forma solitaria en el extremo de las ramillas. (Hoffmann, 1997; Rodríguez et al., 1993). Los conos contienen 2 a 3 semillas, las que miden de 1 a 2 mm de largo y están provistas de 2 ó 3 alas. Al ver el fuste en su totalidad se podrán distinguir surcos longitudinales profundos, los cuales se pueden presentar en forma paralela

o con una cierta inclinación. Al observar más de cerca, se puede evidenciar que la corteza es fibrosa y presenta largas y delgadas placas imbricadas, las cuales se curvan en los extremos. La corteza es de un color castaño-rojizo, pero cuando está expuesto a pleno sol, se ve de una tonalidad grisásea (figura 8).

Esta es una especie de desarrollo muy lento. Según Pérez (1983) su incremento diametral es del orden de 2mm por año y a veces aún menor, y su crecimiento en altura durante los primeros años fluctúa entre 5 a 10 cm. Según Del Fierro y Pancel (1998) en la Cordillera de los Andes, se han encontrado crecimientos tan bajos como 0,092 mm anuales y en la parte alta de la Cordillera Pelada, crecimientos entre 0,36 y 0,38 mm anuales. Sin embargo, a menor altitud, en el lado occidental de la Cordillera Pelada (Colún), los crecimientos en diámetro son de alrededor de 1,2 mm y llegan hasta 4 mm e incluso hasta 16 mm anuales (Pérez, 1970; citado por Donoso, 1981; a su vez citado por Del Fierro y Pancel, 1998). El volumen por hectárea es variable, este puede ser de 120 a 250 m³/ha de Alerce cuando se mezcla con especies características del tipo forestal siempreverde (Del Fierro y Pancel, 1998) y puede sobrepasar las 3.000 m³/ha en los valles andinos que fueron ocupados previamente por glaciares (Donoso, 1993).



FIGURA 6. Arbol de Alerce

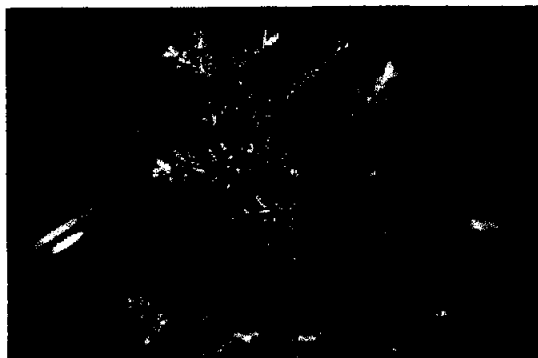


FIGURA 7. Hojas de Alerce



FIGURA 8. Corteza de Alerce.

4.2 .3 **Descripción y propiedades de la madera.** Madera de textura fina y homogénea, que presenta una marcada diferencia de color entre la albura y el duramen. La albura es de color blanco o amarillento. El duramen es de color castaño rojizo oscuro (Pérez, 1983). Los anillos de crecimiento se encuentran muy juntos, son bien diferenciados y notoriamente ondulados (Díaz-Vaz et al., s.f.). Las vetas son muy delgadas, las que son de un café oscuro, contrastando con el fondo más claro y rojizo

(figura 9). Esta madera es blanda y liviana, con una densidad aparente de 542 kg/m^3 , una densidad básica de 436 kg/m^3 y una densidad anhidra de 468 kg/m^3 , todas a un 12% de contenido de humedad. Su resistencia mecánica se puede clasificar como baja (Pérez, 1983). Frente al ataque específico de hongos, se le clasifica como altamente resistente (Díaz-Vaz et al., s.f.). Se espera una vida útil superior a 5 años e inferior a 15 años estando en uso (al aire libre y en contacto con el suelo) y sin tratamiento preservador. Cuando la madera se seca desde el estado verde hasta un 0% de contenido de humedad, se produce una contracción tangencial del 6,3%, una contracción radial del 3,8%, y una contracción volumétrica del 10,1% (Pérez, 1983).

Para el secado natural la madera de esta especie necesita de 1 año para alcanzar, en piezas de 1 pulgada de espesor, un contenido de humedad entre 25% y 35%. El secado artificial es fácil, pero la temperatura promedio no debe exceder los 70°C . Una vez seca esta madera es dimensionalmente muy estable (Díaz-Vaz et al., s.f.).

En los tratamientos para preservación esta madera presenta una escasa absorción en tratamientos de inmersión. Mediante procesos a presión es posible alcanzar absorciones cercanas a los 200 l/m^3 en la albura y el duramen. La penetración de preservantes es regular (Díaz-Vaz et al., s.f.).

Esta madera es fácil de trabajar y fácil de rajarse en el sentido del grano. Requiere del uso de clavos de cobre en las uniones, ya que corroe rápidamente los clavos de acero.

En el encolado, barnizado y pintado no presenta dificultades (Díaz-Vaz et al., s.f.). Al utilizar barniz mezclado con diluyente, pueden aparecer puntos o manchas blancas en los poros de la testa, producto de las reacciones químicas entre el barniz, diluyente y el polvo del lijado o la base aplicada previamente a la madera (Hall y Witte, 1998).

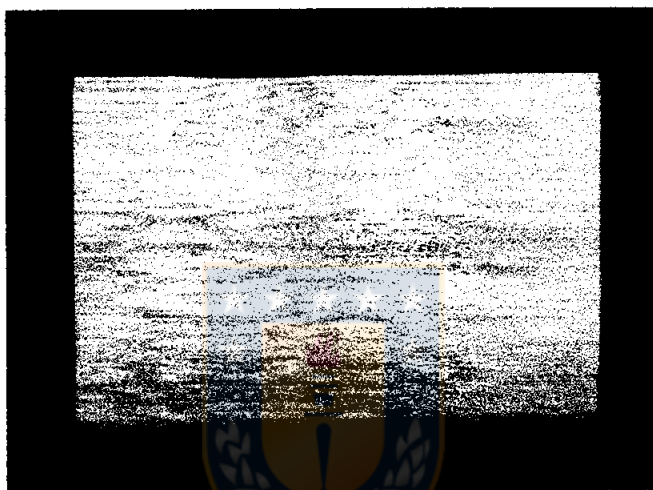


FIGURA 9. Madera de Alerce

4.2.4 Usos de la madera. Sin mucha elaboración y por su gran durabilidad esta madera se utiliza para tejuelas, postes de transmisión, silos, estacas, diques, estanques y barriles. Es una madera muy valiosa y de atractivo veteadado, por lo que se utiliza en revestimientos interiores y exteriores de viviendas, para puertas, ventanas, marcos, persianas, vigas a la vista y portones. Se utiliza en artesanía fina para la construcción de instrumentos musicales, para la fabricación de muebles y barriles para miel. Por su alta durabilidad y resistencia a la pudrición

se le utiliza para revestimientos de embarcaciones. En la industria de tableros se rebana para chapas decorativas (Díaz-Vaz et al. s.f.; Pérez, 1983).

4.2.5 Otros usos o productos del árbol. Lamentablemente aún utilizan la corteza como material de calafateo de embarcaciones debido a su alta fibrosidad y resistencia a la pudrición, lo que ha conllevado a la muerte de numerosos ejemplares milenarios, ejemplo de ello ocurre con alerces ubicados a 40 km aproximadamente al norte de Chaitén, en el Sendero de los Alerces, donde se evidencian ejemplares de más de 3 metros de diámetro (o con diámetros muy grandes) a los cuales se les ha extraído la corteza y se les ha matado o deteriorado. Esta práctica debe evitarse a toda costa, puesto que se trata de una especie única en el mundo, quizá la más longeva sobre la tierra.

Un uso alternativo muy adecuado es la utilización de esta especie con fines ornamentales para parques, sin embargo donde se aprecia toda su magnificencia es en su hábitat natural, donde se pueden encontrar ejemplares realmente gigantescos y hermosos.

4.2.6 Estado de conservación. Debido a que sus poblaciones están decreciendo ha sido catalogada como especie VULNERABLE. En la actualidad está prohibida la corta de esta especie por la razón antes expuesta y por haber sido declarada Monumento Natural de Chile en el año 1976 (Hoffmann, 1997).

4.2.7 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación. En la literatura revisada se encontró:

4.2.7.1 Características de la semilla. Semilla anemófila de 1 a 2 mm de largo, provistas de 2 ó 3 alas.

4.2.7.2 Cosecha de las semillas. Se efectúa en Febrero, en los años de fructificación (Garrido, 1981).

4.2.7.3 Almacenamiento de la semilla. Se debe guardar en recipientes herméticos a 4°C (Garrido, 1981).

4.2.7.4 Viabilidad semillas. Según Donoso et al. (1993b), en alerces de la Cordillera de la Costa de Valdivia va de 3%(con más de 1 millón de semillas por kilogramo a 56.3% (con menos de 500.000 semillas por kilogramo).

4.2.7.5 Tratamiento semillas. Remojo en agua fría por 24 hrs. Luego someterlas a una estratificación en frío (4°C) durante 60 días para semillas provenientes de árboles de altitudes menores a 750 m.s.n.m. y por 75 a 90 días a aquellas provenientes de árboles de altitudes superiores (Donoso et al., 1993b). Según Garrido (1981), las semillas deben estratificarse en arena por 21 días a 4°C.

4.2.7.6 Capacidad germinativa. Sin tratamiento: 15%. Con tratamiento: 30% (Garrido, 1981).

4.2.7.7 Número de semillas por kilogramo. Según Garrido (1981): 1.000.000 - 1.300.000. Según Donoso et al. (1993b) el número de semilla de la Cordillera de la Costa de Valdivia varía de 454.545 a 2.000.000.

4.2.7.8 **Densidad de la siembra.** En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras, deben sembrarse 120 semillas por metro hilera (Garrido, 1981).

4.2.7.9 **Epoca de siembra.** A comienzos de Septiembre, para aprovechar toda la longitud del período vegetativo, siempre que la semilla esté pretratada. Siembra a fines de otoño o invierno sin tratamiento (Garrido, 1981).

4.2.7.10 **Sombra.** Es recomendable un sombreado parcial equivalente al 50% de cobertura, durante tres meses, hasta Diciembre (Garrido, 1981).

4.2.7.11 **Trasplante.** Según Garrido (1981) el trasplante no es aconsejable, de esta manera el material producido puede ser 1-0, 2-0 y 3-0. Según Donoso et al. (1993b) las plantas deben trasplantarse cuando han pasado un año en la platabanda de siembra (colocándolas a un espaciamiento de 15x15 cm) dejándose 2 años en el lugar de trasplante, de tal manera de obtener un material final de tipo 1-2.

4.2.7.12 **Mortalidad en vivero.** Según Garrido (1981), en condiciones normales esta alcanza al 40%.

4.2.7.13 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Esta especie puede establecerse a plena luz (intolerante o bajo semi-sombra (tolerancia media).

4.2.7.14 **Densidad de plantación.** El distanciamiento mínimo debe ser de 3x3 m (1.100 plantas/ha) (Donoso et al., 1993b).

4.2.7.15 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Donoso et al. (1993b) al primer año de plantación se espera una altura de 42 cm, al 2° año una altura de 48 cm, al 3° año una altura de 58 cm y al 4° año una altura de 95 cm.

4.2.7.16 **Floración.** Florece desde fines de primavera hasta Marzo.

4.2.8 **Antecedentes silvícolas.** En un predio de Forestal Venecia, ubicado en la Cordillera de la Costa de la X Región, se realizó un estudio de aplicación del método silvicultural de selección individual o por grupos, extrayendo anualmente sólo el crecimiento del bosque, en base a un esquema de ciclos de corta de 10 años. Se concluyó que este método es aplicable a los subtipos de Alerce Puro y Alerce Mixto, no siéndolo para Alerce Alterado y Alerce Quemado. De esta manera un área de 6.000 ha fue subdividida en 10 unidades de manejo de 600 ha cada una, las que deberían ser intervenidas cada 10 años para extraer el incremento volumétrico correspondiente a dicho período, el cual fue de 28 m³/ha aproximadamente, utilizándose como diámetro mínimo de corta los 50 cm. Con respecto a la regeneración, la más alta se encontró en el módulo experimental con una condición abierta de rodal y la más baja en un módulo de suelo plano y con alta humedad, donde otras especies inhibieron la regeneración de Alerce (Grez et al., 1998, citado por Del Fierro y Pancel, 1998).

4.3 **Ciprés de la Cordillera (Ciprés, Cedro, Len, Lahuén, Ciprés del Sur)**

Austrocedrus chilensis

Familia: Cupressaceae

4.3.1 **Hábitat y distribución.** Arbol endémico de los bosques subantárticos. En Chile se encuentra desde la Provincia de los Andes, V Región, hasta la Provincia de Palena, X Región, en la Cordillera de los Andes. En la Cordillera de la Costa se encuentra en el sector sur de su área de distribución, en las partes altas, evitando las cercanías del mar (Hoffmann, 1997). En el sector norte de su distribución se le encuentra por sobre los 1.500 m.s.n.m. bajando paulatinamente en altura hacia el sur, encontrándose a 900 m.s.n.m. en la zona de Chillán. (Pérez, 1983). Habita en suelos áridos, pobres y erosionados, normalmente de origen volcánico en laderas de exposición norte u oeste. Su régimen térmico va desde los $-3,2$ °C para la mínima (y hasta -29 °C en clima polar alpino tundra) hasta los $30,8$ °C para la máxima, con precipitaciones anuales que varían entre los 323.8 y 2555 mm (Del Fierro y Pancel, 1998).

Esta especie normalmente se desarrolla formando bosques puros o en forma aislada y se asocia con otras especies en forma muy esporádica como por ejemplo a la altura de San Fernando, VII Región, lo hace con Quillay, Litre, Bollén y Peumo, por sobre los 900 m.s.n.m. en exposiciones norte y oeste, donde además a veces se enfrenta con bosques de Roble que ascienden desde laderas de exposición sur. En sectores de topografía plana y menores altitudes, con

suelos arcillosos poco profundos se asocia con Roble y Hualo, y en sitios más húmedos con Coigüe (Donoso, 1993).

4.3.2 Descripción del árbol. Especie monoica de hasta 25 m de altura. Su tronco es recto y cónico llegando a medir entre 1,5 a 2 m de diámetro (Hoffmann, 1997). Por lo general el tronco está cubierto de ramas hasta la base, existiendo individuos que pierden sus ramas inferiores (Pérez, 1983). La copa es piramidal en los ejemplares jóvenes a diferencia de una copa aplastada en los árboles más viejos (figura 10). En las zonas cordilleranas, azotadas por fuertes vientos y nevazones, esta especie adquiere una forma achaparrada (Pérez, 1983). Posee hojas pequeñas e imbricadas, perennes, dispuestas en ramillas aplanadas y opuestas siempre en un plano, donde las hojas laterales miden hasta 7 mm de largo, con bandas estomáticas blanquecinas; las hojas faciales son más pequeñas (de 1 a 5 mm de longitud) y de forma triangular (figura 11). Las flores masculinas y femeninas se encuentran en ramas diferentes. Las masculinas están reunidas en amentos cilíndricos pequeños, las femeninas agrupadas en conos oblongos, leñosos y aplanados de 1 a 1,5 cm. de largo por 5 a 8 mm de ancho, compuestos de 4 a 6 escamas leñosas en cuya base se encuentran los óvulos (figura 11). Cuando los conos están maduros dejan caer entre dos a cuatro semillas bialadas, ovoídeas, de 3 a 5 mm de ancho (Hoffman, 1997 y Pérez, 1983).

Al ver el fuste en su totalidad se podrán distinguir surcos longitudinales profundos. La corteza de color café grisáceo es rugosa y se presenta como numerosas placas angostas y

alargadas dispuestas longitudinalmente a veces con una curvatura muy leve en los extremos (figura 12).



FIGURA 10. Arbol de Ciprés de la Cordillera.



FIGURA 11. Hojas y conos de Ciprés de la Cordillera.



FIGURA 12. Corteza de Ciprés de la Cordillera

Este Ciprés es la conífera chilena de más rápido crecimiento (Donoso, 1993). Según Tortorelli (1956) citado por Donoso (1993), esta conífera puede crecer a razón de más de 1 cm de diámetro anual. Cavieres y Mieres (1979) citado por Donoso (1993), informa sobre crecimientos diametrales de hasta 2 cm al año en las Sierras de Bellavista en el sector septentrional de la distribución de Ciprés de la Cordillera. Según Martínez (s.f.) citado por Del Fierro y Pancel (1998), en el Arboreto de la Universidad Austral de Valdivia, árboles de 17 años de edad alcanzaban 18 cm de DAP y 7 m de altura. Según Dezzotti y Sancholuz (1991) citado por Del Fierro y Pancel (1998), la densidad promedio de algunos bosques de esta especie en Argentina fluctúa entre 268 y 798 árboles /ha y con área basal media que varía entre 12,1 y 55,6 m²/ha, y con volúmenes que oscilan entre 57,3 a 330,6 m³/ha. Estos mismos bosques poseen incrementos medios en diámetro entre 3,3 y 5,6 mm/año con crecimientos volumétricos de 1,2 a 3,3 m³/ha/año.

4.3.3 Descripción y propiedades de la madera. Madera de agradable olor, que presenta una albura de color blanco-amarillento y un duramen de color café claro. Los anillos de crecimiento se distinguen claramente. Es de textura fina y vetado de color castaño, el cual es muy visible en corte radial. Muchas tablas obtenidas son nudosas sobretodo de los ejemplares que poseen ramas hasta la base (figura 13). Madera liviana con una densidad aparente de 546 kg/m³, una densidad básica de 462 kg/m³ y una densidad anhidra de 479 kg/m³, todas a un 12% de contenido de humedad. Es de una resistencia mecánica baja y es moderadamente durable frente al ataque de hongos e insectos, esperándose una vida útil

superior a 5 años e inferior a 15 años estando en uso (al aire libre y en contacto con el suelo) y sin tratamiento preservador.

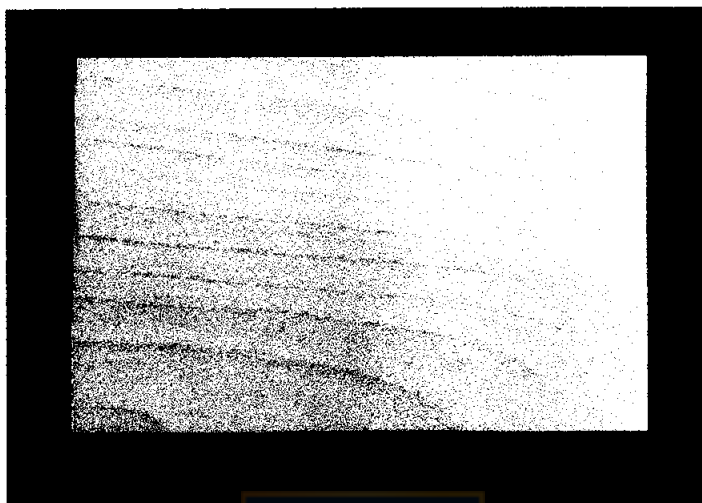


FIGURA 13. Madera de Ciprés de la Cordillera

Cuando la madera se seca desde el estado verde hasta un 0% de contenido de humedad, se produce una contracción tangencial del 6,4%, una contracción radial del 3,8% y una contracción volumétrica del 10,2% (Pérez, 1983).

Para el secado natural esta madera no presenta problemas, necesitando aproximadamente de 6 a 9 meses por cm de espesor para alcanzar una humedad final de 15% a 18%. El secado artificial también es fácil, donde tampoco se presenta ningún tipo de problema con temperaturas que no excedan los 65°C. La madera seca es muy estable dimensionalmente (Hall y Witte, 1998).

La absorción y penetración de impermeabilizantes es irregular y escasa, obteniéndose mejores resultados en cámara de presión. Para el tratamiento superficial puede aplicarse aceite (en interiores), barniz, laca, pintura y nogalinas que no estén preparadas a base de agua (Hall y Witte, 1998).

4.3.4 Usos de la madera. Esta madera posee varias aplicaciones, como en viviendas, donde se le utiliza en revestimientos interiores y exteriores, puertas, ventanas, cielos y tejuelas. También se utiliza para postes, estacas de cercos, rodrigones de viñas, construcciones de embarcaciones, pilares de muelles, etc.

4.3.5 Otros usos o productos del árbol. Por su rusticidad es muy apta para programas de forestación para la recuperación de cerros erosionados. Es una especie muy atractiva y adecuada para la ornamentación de parques y plazas.

4.3.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación. En la literatura revisada se encontró:

4.3.6.1 Características de la semilla. Semilla bialada, Ovoídea, de 3 a 5 mm de ancho.

4.3.6.2 Cosecha de las semillas. Debe cosecharse en el mes de febrero, manualmente, en el árbol (Garrido, 1981).

4.3.6.3 **Almacenamiento de la semilla.** Se debe guardar en bolsas plásticas en ambiente seco y frío (4°C) (Garrido, 1981).

4.3.6.4 **Tratamiento.** Estratificación en arena húmeda a 4°C, durante 45 días (Garrido, 1981).

4.3.6.5 **Capacidad germinativa.** Sin tratamiento: Según Garrido (1981) es de un 50%. Según Rodríguez (s.f.) es de un 25%. Con tratamiento: 70%

4.3.6.6 **Número de semillas por kilogramo.** 180.000-220.000 (Garrido, 1981).

4.3.6.7 **Densidad de la siembra.** En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras, se debe sembrar 100 semillas por metro-hilera (Garrido, 1981).

4.3.6.8 **Epoca de siembra.** Principio de Septiembre (Garrido, 1981).

4.3.6.9 **Sombra.** No es necesario (Garrido, 1981).

4.3.6.10 **Trasplante.** Debe trasplantarse. El material será 1-1 (Garrido, 1981).

4.3.6.11 **Mortalidad en vivero.** Prácticamente no existe (Garrido, 1981).

4.3.6.12 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Es una especie intolerante.

4.3.6.13 **Densidad de plantación.** Según Donoso et al. (1995), se plantan 2.500 plantas/ha (2x2 m) ó 1100 plantas/ha (3 x 3 m).

4.3.6.14 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura de 2,5 m aproximadamente, a los 10 años se espera una altura de más de 3 m y a los 15 años una altura de casi 5 m.

4.3.6.15 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente sobre los 10 años de edad. Florece en Primavera.



4.4 **Ciprés de las Guaitecas (Ciprés, Ten, Len)**

Pilgerodendron uviferum

Familia: Cupressaceae

4.4.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de los bosques australes de Sudamérica. En Chile se encuentra entre la Provincia de Valdivia, X Región, hasta Tierra del Fuego, XII Región. Crece en suelos muy húmedos e incluso en lugares anegados y de PH muy ácido (3,5 a 4,7) como los denominados "Mallines". Los suelos derivan de roca sedimentaria o metamórfica. En el sector continental, al norte de Chiloé, crece tanto en la Cordillera de los Andes como en las cumbres de la Cordillera de la Costa (Cordillera Pelada). En la isla grande de Chiloé se encuentra en áreas planas y altas, de mal drenaje. En el continente ocupa especialmente las áreas bajas, próximas al litoral y a lo largo de los ríos, situación que se prolonga hasta Magallanes. En los archipiélagos de Chiloé, Los Chonos e Islas Guaitecas, crece en áreas planas altas, al centro de las islas o en sectores planos cerca de las aguas de los canales. Según Del Fierro y Pancel (1998), también pueden crecer en montañas escarpadas hasta los 1.200 m.s.n.m. Al norte del Estrecho de Magallanes su presencia es importante, siendo más escasa al sur hasta llegar al paralelo 54°20`S, donde desaparece (Pérez, 1983). Su régimen térmico va desde los -9,3°C hasta los 23,8°C, con una precipitación que puede fluctuar entre los 302 a los 2.973 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998).

Esta especie crece formando bosques puros de pequeña extensión o asociado con densas marañas de 5 a 8 m de altura de Tepú en los "mallines" (zonas pantanosas y de

aguas estancadas, ricas en materia orgánica), donde a veces también crece Canelo. En los sitios de mejor drenaje, según el área que se trate, puede crecer asociado con Tineo, Ulmo, Lengua, Ñirre, Coigüe de Magallanes, Coigüe de Chiloé (Donoso, 1993). Según Serra (1987) citado por Del Fierro y Pancel (1998), al norte del paralelo 43°S se le puede encontrar en forma de individuos aislados asociados con Alerce, y en muy pequeñas cantidades en zonas altas y en lugares empantanados de la Cordillera de la Costa en las cercanías de Osorno, donde se encuentra asociado a Coigüe y Mañío de Hojas Cortas. Como Tipo Forestal incluye todos los rodales que contienen al menos 10 individuos de más de 2 m de altura de Ciprés de las Guaitecas por hectárea (Donoso, 1993), a excepción cuando se asocia con Alerce, donde pasa a formar parte del Tipo Forestal Alerce, catalogándose como tal cuando exista al menos 1 individuo por hectárea según la Ley lo indica.

4.4.2 Descripción del árbol. Especie monoica que normalmente mide hasta 20 m de altura, pero que en condiciones óptimas puede alcanzar hasta 40 m de altura (Donoso, 1995; Hoffmann, 1997; Pérez, 1983). Según Rodríguez et al. (1993), Donoso (1995), Del Fierro y Pancel (1998), Hoffmann (1997) el tronco puede alcanzar 1 m de diámetro, según Pérez (1983) este podría alcanzar los 2 m de diámetro. Según Pérez (1983), Del Fierro y Pancel (1998) el tronco es recto y cónico, según Rodríguez et al. (1993) el tronco es recto y cilíndrico. Este se presenta generalmente desprovisto de ramas en sus dos tercios inferiores. Cuando joven la copa es pequeña y piramidal, en cambio en los árboles adultos es abierta e irregular, presentando un aspecto de sequedad (Pérez, 1983) (figura

14). Sus hojas son perennes, de color verde claro opaco, están dispuestas en ramillas de a dos en forma opuesta y en cruz, las que miden de 3 a 6 mm de largo por 1,5 a 2 mm de ancho (figura 15). Las flores masculinas se encuentran en amentos de 5 mm de largo, las femeninas en conos pequeños alargados formados por dos pares de escamas terminadas en punta, con 2 semillas por escama de 3 a 5 mm de largo, las cuales poseen una sola ala bien desarrollada. La corteza de este Ciprés es delgada y se presenta como placas anchas y alargadas que se desprenden fácilmente del fuste, curvándose hacia el exterior en los extremos. Presenta una coloración castaño-rojiza, pero cuando está expuesta a pleno sol se torna grisásea (figura 16).



FIGURA 14. Arbol de Ciprés de las Guaitecas

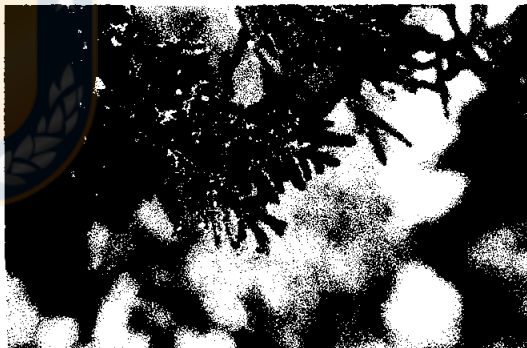


FIGURA 15. Hojas de Ciprés de las Guaitecas.



FIGURA 16. Corteza de Ciprés de las Guaitecas.

Según Donoso (1981), citado por Del Fierro y Pancel (1998), el crecimiento diametral de esta especie va desde los 0,42 mm/año a 1 mm/año. Según Pérez (1983), algunos ejemplares observados demuestran tener sus anillos de crecimiento separados de 2 a 3 mm. Se ha calculado la edad a algunos individuos, determinándose una edad aproximada de 500 años a árboles de 50 cm de diámetro (Del Fierro y Pancel, 1998). Todos estos antecedentes hacen suponer que el crecimiento de esta especie es muy similar al del Alerce.

En Bosques naturales de Ciprés de las Guaitecas al sur de la Isla de Chiloé, la densidad en un bosque puro con Dap medio cuadrático de 14,6 cm y altura máxima de 10,6 m alcanzó los 1.233 árboles/ha con un área basal de 20,5 m²/ha, un volumen bruto de 13,72 m³/ha. En un bosque de Ciprés asociado con Tepú y Coigüe de Magallanes, la densidad fue de 563 árboles/ha (de Ciprés) con un área basal de 18,6 m²/ha y un volumen bruto de 39,26 m³/ha con Dap medio cuadrático de 20,8 cm y altura máxima de 10,5 m. En otro bosque donde este Ciprés se asocia con Tepú y Coigüe de Chiloé, la densidad fue de 212 árboles/ha (de

Ciprés) con un Dap medio cuadrático de 29,3 cm y una altura máxima de 12,7 m, con un área basal de 14,3 m²/ha y un volumen bruto de 29,99 m³/ha. En todos los casos Ciprés de las Guaitecas presentó abundante regeneración y tanto la densidad, área basal y altura eran menores en Coigüe de Magallanes y Coigüe de Chiloé (Donoso, 1993).

4.4.3 Descripción y propiedades de la madera. La madera de esta especie posee un exquisito aroma que es muy distintivo. La albura es de color blanco amarillento y el duramen es algo más oscuro, presentando tonalidades café claro y tinte amarillento. Esta madera es de textura fina y homogénea, de vetado suave, las que son de color castaño a castaño oscuro. Sus anillos de crecimiento son notorios, los cuales se encuentran muy juntos (figura 17).



FIGURA 17. Madera de Ciprés de las Guaitecas.

Madera muy liviana, ya que su densidad puede variar entre 400 a 500 k/m^3 . Su resistencia mecánica es clasificada como intermedia. Es muy durable a la intemperie, sin embargo es moderadamente resistente al ataque específico de hongos, habiéndose encontrado pequeños focos de pudrición café y de forma anular, localizados en la zona de inserción de las ramas donde queda una cicatriz después de la poda natural (Cruz y Lara, 1981, citado por Del Fierro y Pancel, 1998). Se espera una vida útil mayor a 15 años estando en uso (al aire libre y en contacto con el suelo) y sin tratamiento preservador. Presenta una contracción volumétrica cercana al 9%, desconociéndose si es afectada por colapso.

En el secado natural esta madera requiere como mínimo de 1 año para alcanzar en piezas de 1 pulgada de espesor, un contenido de humedad entre 25% y 35%. En el secado artificial no presenta problemas, pero la temperatura no debe sobrepasar los 65°C . Una vez seca, esta madera es dimensionalmente muy estable.

Presenta una escasa absorción de preservantes por inmersión. Al someterla a procesos de absorción a presión en la albura puede alcanzar absorciones cercanas a los 150 l/m^3 , y en el duramen unos 90 l/m^3 , sin embargo la penetración del preservante es irregular.

Esta madera es fácil de trabajar, pudiéndose encolar, pintar y barnizar fácilmente (Díaz-Vaz et al. (s.f.); Pérez, 1983).

4.4.4 Usos de la madera. Esta madera se le utiliza en viviendas, tanto en la obra gruesa como para puertas, ventanas, tejuelas y mueblería en general. También se le

utiliza para estanques y canoas de relave. Como fuste completo o trozos sin aserrear, se utilizaba para postes eléctricos, postes telefónicos, rodrigones de viñas, estacas para cercos. Debido a su alta durabilidad y reducido peso es muy apta para la construcción de embarcaciones, utilizándose además para la construcción de muelles.

4.4.5 Otros usos o productos del árbol. Es una conífera muy atractiva y de lento crecimiento, por lo que puede ser adecuada para ornamentar plazas y parques.

4.4.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación. En la literatura revisada se encontró:

4.4.6.1 Características de la semilla. Semilla pequeña de 3 a 5 mm de largo, con una sola ala bien desarrollada.

4.4.6.2 Cosecha de las semillas. Debe realizarse entre Marzo y Abril, desde el árbol (Garrido, 1981).

4.4.6.3 Almacenamiento de la semilla. Según Rodríguez et al. (s.f.), deben almacenarse en seco.

4.4.6.4 Tratamiento. Estratificación en arena húmeda a 4°C durante 30 a 45 días (Garrido, 1981).

4.4.6.5 Capacidad germinativa. Sin tratamiento: 4% en 30 días. Con tratamiento: 54% en 30 Días (Garrido, 1981).

4.4.6.6 Número de semillas por kilogramo. 500.000 (Garrido, 1981).

4.4.6.7 **Densidad de la siembra.** En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras, se debe sembrar 100 semillas por metro-hilera (Garrido, 1981).

4.4.6.8 **Epoca de siembra.** Fines de invierno (Agosto) o Principios de primavera (Septiembre) (Garrido, 1981).

4.4.6.9 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Según antecedentes entregados por Donoso (1993), esta es una especie intolerante pero que necesita de terrenos muy húmedos.

4.4.6.10 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura de 2 metros, a los 10 años se espera una altura de 3 metros y a los 15 años una altura de 4 m aproximadamente.

4.4.6.11 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente sobre los 10 años de edad. Florece entre octubre y diciembre.

4.4.7 **Antecedentes silvícolas.** Según Del Fierro y Pancel (1998) la estructura adecuada de manejo para los bosques de Ciprés de las Guaitecas, es la de un Monte Alto e Irregular, con una estructura vertical multiestratificada y una distribución horizontal no agrupada, para lo cual deberá aplicarse un tratamiento de cortas de selección, interviniendo la vegetación acompañante como el Tepú para favorecer la regeneración y el crecimiento del Ciprés.

4.5 Lleuque

Prumnopitys andina

Familia: Podocarpaceae

4.5.1 **Hábitat y distribución.** Arbol endémico de Chile. Según Rodríguez et al. (1993), se encuentra desde la VII Región hasta la Provincia de Valdivia, X Región. Según Hoffmann (1997), crece desde el río Maule, VII Región, hasta Aisén, XI Región. Martínez (s.f.) citado por Del Fierro y Pancel (1998), afirma que esta especie es abundante en la ladera sureste del volcán Llaima, cerca de la localidad de Melipeuco (IX Región). Crece preferentemente en los faldeos cordilleranos de los Andes entre los 500 y 1.000 m.s.n.m. en sitios moderadamente húmedos (Rodríguez et al., 1993). Su régimen térmico va desde los 1,2°C (o entre -10 a -29°C en clima polar alpino tundra) a los 28,8°C, con un rango de precipitaciones que oscila entre los 1.025 y 2.555 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998). Según Hoffmann (1997) y Rodríguez et al. (1983) citado por Del Fierro y Pancel (1998), esta especie rara vez forma bosques casi puros. Se asocia de preferencia con Ciprés de la Cordillera, también lo hace con Roble, Avellano y Coigüe. Esta especie se encuentra en el Tipo Forestal Ciprés de la Cordillera.

4.5.2 **Descripción del árbol.** Según Donoso (1995) y Hoffmann (1997), esta especie es monoica. Según Rodríguez et al. (1983) citado por Del Fierro y Pancel (1998), esta especie puede ser monoica o dioica. Arbol que puede alcanzar los 15 m de altura, con tronco cilíndrico de hasta 1 m de diámetro. Son características sus abundantes ramas ascendentes, las cuales junto a las hojas conforman una

copa compacta y de forma piramidal o algo globosa. Sus hojas son perennes, simples, casi sésiles, de forma linear de 1 a 2,5 cm de largo por 1,5 a 2 mm de ancho, blandas y suaves, de color verde oscuro y dispuestas en dos planos (figura 18). Las flores masculinas se encuentran dispuestas en espigas de 2,5 cm de largo, y las femeninas agrupadas en racimos en forma axilar, en los que sólo una se fecunda y fructifica (Hoffmann, 1997). Su fruto, comestible, ovoide y de 2 cm de diámetro, carnososo, de color verde grisáceo a amarillento, con una semilla dura y aplanada, semeja una uva, por lo que se le ha denominado uva de cordillera (figura 19).



FIGURA 18. Hojas de Lleuque.

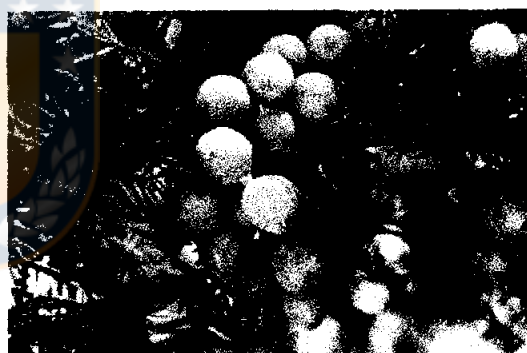


FIGURA 19. Frutos de Lleuque.

La corteza del Lleuque es delgada y lisa a simple vista, pero observándola más detalladamente, se pueden distinguir pequeñísimas punteaduras distribuidas uniformemente en todo el fuste; además se distinguen como delgadas venas dispuestas transversalmente en el tronco. El color de la corteza es gris brillante.



FIGURA 20. Corteza de Lleuque.

Según Del Fierro y Pancel (1998), el crecimiento de esta especie es relativamente rápido, en dos años de vivero puede alcanzar un tamaño de 50 a 60 cm, y de 1 a 2 m de altura a los 5 años de edad.

4.5.3 Descripción y propiedades de la madera. Debido a que esta especie es escasa y muy poco utilizada, prácticamente no existe información de su madera.

La madera de esta conífera es similar en apariencia a la de los Maños. Presenta un color blanco amarillento con notorias vetas longitudinales de color café. Prácticamente no existe diferencia de color entre la albura y el duramen. Son característicos pequeños nudos de color café oscuro. Los anillos de crecimiento son muy notorios. La probeta presentó una densidad aparente de 664 kg/m^3 , por lo que correspondería a una madera semipesada.

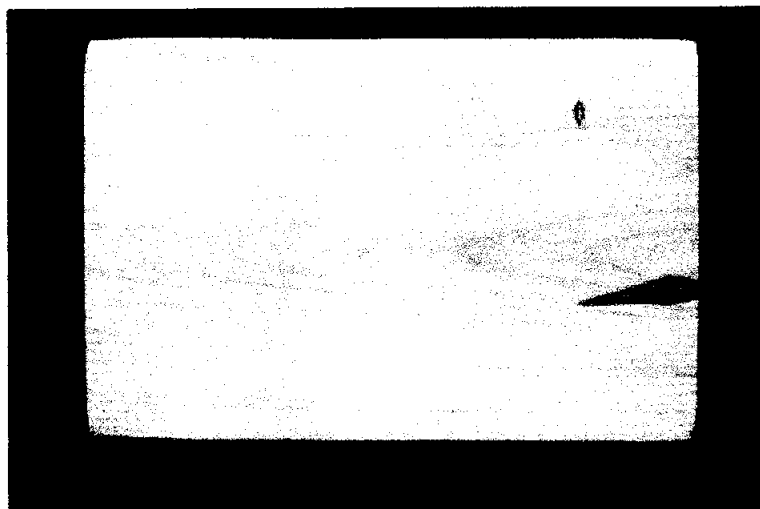


FIGURA 21. Madera de Lleuque.

4.5.4 **Usos de la madera.** Según Rodríguez et al. (1993), se utiliza para la fabricación de muebles finos. Según Hoffmann (1997), se utiliza para trabajos de carpintería y tallados.

4.5.5 **Otros usos o productos del árbol.** Los frutos son comestibles, los que además se utilizan para la fabricación de mermeladas y como alimento para ganado porcino. Como especie ornamental es muy atractiva para adornar calles, parques, plazas y jardines.

4.5.6 **Estado de conservación.** Debido a que sus poblaciones aparentemente siempre han sido escasas o que están en los últimos estados de su extinción natural, o quizá se trate de una especie de distribución muy restringida, con pocas defensas y escaso poder de adaptación, es que se ha catalogado como una especie RARA.

4.5.7 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación. En la literatura revisada se encontró:

4.5.7.1 Características de la semilla. Semilla dura y aplanada, rodeada de una excrescencia carnosa de color verde grisáceo a amarillento (semejante a una uva).

4.5.7.2 Cosecha de las semillas. Cosechar los frutos entre Febrero y Marzo (cuando están maduros).

4.5.7.3 Almacenamiento de la semilla. Almacenarlos en seco (Rodríguez et al., s.f.).

4.5.7.4 Tratamiento semillas. Escarificación mecánica para sacar la excrescencia carnosa (Rodríguez et al., s.f.).

4.5.7.5 Capacidad germinativa. Según Rodríguez et al. (s.f.) es de un 90%.

4.5.7.6 Epoca de siembra. Rodríguez et al. (s.f.) recomienda en Otoño.

4.5.7.7 Grado de tolerancia a la sombra en plantación. Según Del Fierro y Pancel (1998), se le puede encontrar en sitios sombríos como abiertos, por lo que podría presentar una tolerancia media.

4.5.7.8 Crecimiento en altura durante los primeros años. Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura de 2 m, a los 10 años una altura de 4 m y a los 15 años una altura de más de 5 m aproximadamente.

4.5.7.9 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.) esta especie es madura sexualmente sobre los 10 años de edad.



4.6 **Mañío de Hojas Largas (Mañío, Pino, Pino Blanco,
Pino de Hojas Largas, Mañío de
la Frontera)**

Podocarpus saligna

Familia: Podocarpaceae

4.6.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de Chile que se encuentra desde la Provincia de Talca, VII Región, hasta la Provincia de Chiloé, X Región, en ambas cordilleras, generalmente en partes altas desde los 50 a 1.050 m.s.n.m.. Crece de preferencia en lugares húmedos, especialmente próximos a los cursos de agua. Su régimen térmico va desde los 1,2°C (o entre -10°C y -29°C en clima polar alpino tundra) a los 31,3°C, con una pluviosidad que varía entre los 582 y 2.555 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998).

Esta especie rara vez forma manchas puras (Pérez, 1983), sin embargo es más frecuente encontrarle en forma aislada dentro de asociaciones (Rodríguez *et al.*, 1983, citado por Del Fierro y Pancel, 1998). Crece junto a especies como Roble, Lingue, Laurel, Coigüe, Arrayán y otras Mirtáceas, Pelú y otras especies que crecen cerca de los cursos de agua.

4.6.2 **Descripción del árbol.** Especie dioica de hasta 20 m de altura y tronco de hasta 1 m de diámetro. Su aspecto generalmente se asemeja a un sauce, tanto por la forma de su copa como por la conformación de las hojas (Pérez, 1983). Existen ejemplares con el fuste limpio y otros con ramificación hasta el suelo (Donoso, 1995) (figura 22). Sus hojas son perennes, simples, péndulas, de forma linear-

lanceolada, de 5 a 10 cm de largo por 6 a 7 mm de ancho (figura 23). Las flores masculinas se encuentran en amentos cortos y agrupados en racimos. Las femeninas, solitarias o varias, son pedunculadas y se encuentran en forma axilar. El fruto está compuesto por un arilo carnoso ovoide de color rojo brillante cuando madura, de 1 a 1,5 cm de largo con 1 o 2 semillas ovoides a lanceoladas de 7 a 8 mm de largo por 4 mm de ancho, de color pardo, y que se ubica en el extremo del arilo (figura 24).



FIGURA 22. Arbol de Mañío de Hojas Largas.



FIGURA 23. Hojas de Mañío de Hojas Largas.

La corteza de este Mañío se presenta en placas delgadas y alargadas, donde en los ejemplares más viejos se desprende fácilmente del fuste. En los ejemplares más jóvenes, además de las placas alargadas se puede observar pequeñas porciones en el fuste con placas más cuadrículadas. Presenta un color pardo-grisáceo e incluso pardo intenso (figura 25).



FIGURA 24. Frutos de Mañío de Hojas Largas



FIGURA 25. Corteza de Mañío de Hojas Largas

4.6.3 **Descripción y propiedades de la madera.** Esta madera es de un color amarillo claro, no existiendo una diferencia marcada de color entre la albura y duramen. Presenta un atractivo vetado en corte tangencial, con vetas amarillo claro o café claro (figura 26).

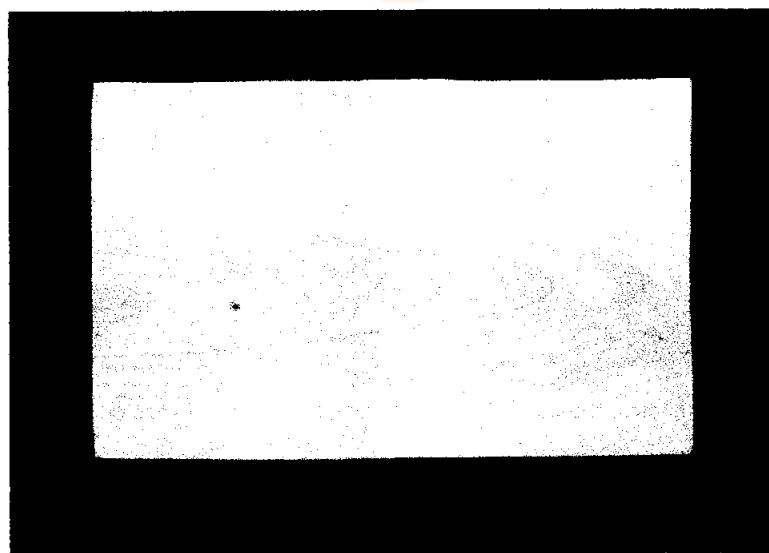


FIGURA 26. Madera de Mañío de Hojas Largas.

Es dura y algo perfumada. Según Pérez (1983) esta madera presenta anillos falsos muy frecuentemente. Madera calificada como poco durable. La probeta fotografiada presentaba una densidad aparente de 612 kg/m^3 al 12% de contenido de humedad aproximadamente, por lo que se le puede clasificar como semi-pesada.

4.6.4 Usos de la madera. Esta madera se utiliza para la fabricación de muebles, pisos, chapas, cajones, barriles, revestimientos, marcos, envases de miel y matequilla, ya que no da sabor ni olor a estos productos. También se utiliza para la confección de objetos artesanales y carpintería en general.

4.6.5 Otros usos o productos del árbol. Por su bello aspecto, el cual se asemeja mucho a un sauce, es muy indicada para la ornamentación de plazas, parques, jardines y calles.

4.6.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación. En la literatura revisada se encontró:

4.6.6.1 Características de la semilla. Semilla pequeña, sin alas, de forma ovoide a lanceolada de 7 a 8 mm de largo por 4 mm de ancho.

4.6.6.2 Cosecha de las semillas. La cosecha se efectúa en forma manual entre los meses de Enero y Marzo (Garrido, 1981).

4.6.6.3 **Almacenamiento de la semilla.** Según Rodríguez et al. (s.f.), el almacenamiento de las semillas debe hacerse en seco.

4.6.6.4 **Tratamiento semillas.** Según Rodríguez et al. (s.f.), no debe someterse las semillas a tratamiento.

4.6.6.5 **Capacidad germinativa.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta es de un 25%.

4.6.6.6 **Número de semillas por kilogramo.** 17.000 - 22.000 (Garrido, 1981).

4.6.6.7 **Densidad de la siembra.** En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras, se deben sembrar 60 semillas por metro - hilera (Garrido, 1981).

4.6.6.8 **Epoca de siembra.** Septiembre (Garrido, 1981).

4.6.6.9 **Sombra.** Se estima necesaria (Garrido, 1981).

4.6.6.10 **Trasplante.** Se utiliza material 1-0, 2-0, 3-0 (Garrido, 1981).

4.6.6.11 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Según Pérez (1983) y Del Fierro y Pancel (1998), el grado de tolerancia de esta especie a la sombra es intermedio.

4.6.6.12 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura de 2 metros, a los 10 años una altura de casi 4 metros, y a los 15 años una altura de 5 metros.

4.6.6.13 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente sobre los 10 años de edad. Florece entre Diciembre y Enero.



4.7 Mañío de Hojas Punzantes (Mañío Macho, Pino Mañío, Pino Amarillo, Mañío Hembra, Mañío de la Costa)

Podocarpus nubigena

Familia: Podocarpaceae

4.7.1 Hábitat y distribución. Arbol endémico de los bosques australes de Chile y Argentina. En Chile crece desde la Provincia de Cautín, IX Región, hasta la Provincia de Última Esperanza, XII Región. (Rodríguez et al., 1993; Serra, 1987, citado por Del Fierro y Pancel, 1998). Según Pérez (1983) y Hoffmann (1997) esta especie crecería entre la Provincia de Cautín, IX Región, y el sur del Golfo de Penas, XI Región. Según Donoso (1995), esta especie se desarrolla entre Cautín, IX Región, y la Península de Taitao, XI región. Crece en ambas cordilleras, especialmente en bosques húmedos con terrenos poco profundos e incluso pantanosos bajo el dosel de otros árboles, sin embargo puede presentarse como especie pionera, siendo la primera que aparece sobre terrenos despejados (Pérez, 1983; Martínez, s.f., citado por Del Fierro y Pancel, 1998). Su régimen térmico va desde los 2.1°C (o temperaturas entre -10°C y -29°C en clima polar alpino tundra) hasta 27°C, con precipitaciones que fluctúan entre 1500 mm y algo superiores a los 1600 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998). Crece asociada con especies como Mañío de Hojas Cortas, Ciprés de las Guaitecas, Alerce, Coigüe, Tapa, Canelo, Coigüe de Chiloé, Coigüe de Magallanes. Se encuentra en los tipos forestales Siempreverde, Ciprés de las Guaitecas, Alerce, y en el sector norte del tipo forestal Coigüe de Magallanes.

4.7.2 **Descripción del árbol.** Especie dioica de hasta 25 m de alto y diámetro de hasta casi 2 m. Cuando joven presenta una copa de forma piramidal con ramas verticiladas horizontales y tronco cilíndrico y recto, todo lo cual le da un aspecto muy hermoso. Cuando viejo, pierde las ramas inferiores y se hace más desordenado (Pérez, 1983; Hoffmann, 1997) (figura 27). Sus hojas de forma linear-lanceolada son perennes, simples, rígidas y con ápice punzante (figura 28 y 29). Su largo fluctúa entre 1.5 a 5 cm, siendo características dos bandas blanquecinas en el envés (figura 28).

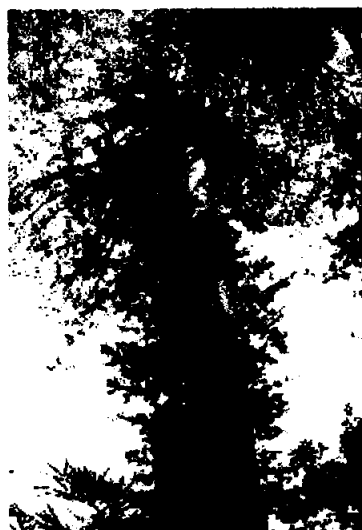


FIGURA 27. Arbol de Mañío de Hojas Punzantes.



FIGURA 28. Envés de hojas de Mañío de Hojas Punzantes.

Las flores masculinas están dispuestas en forma axilar en amentos cilíndricos de 1.5 a 2.5 cm de largo; las femeninas se encuentran solitarias generalmente y en forma axilar. El fruto es similar al de Mañío de Hojas Largas, pero más grande. Este consta de un arilo carnoso de color rojo o

pardo oscuro cuando maduro (de color verde cuando no lo está) con una semilla ovoide en su extremo, la cual mide entre 8 a 9 mm de largo. La corteza de este Mañío es de un color jaspeado, donde se mezclan delgadas, largas y angostas placas grisáceas con otras de color pardo claro y oscuro (figura 30).



FIGURA 29. Hojas de Mañío de Hojas Punzantes.



FIGURA 30. Corteza de Mañío de Hojas Punzantes.

Según Pérez (1983), éste es el Mañío de más rápido crecimiento, ya que alcanza un crecimiento en diámetro de hasta 1 cm anual.

4.7.3 Descripción y propiedades de la madera. Madera tanto de albura y duramen de color amarillento claro con veteado suave de tonalidades más oscuras como café o castaño. Es de textura fina y homogénea, con anillos de crecimiento notorios, pero no siempre bien delimitados (figura 31). Madera liviana con una densidad aparente de 522 kg/m^3 , una densidad básica de 479 kg/m^3 , y una densidad anhidra de 522 kg/m^3 , todas a un 12% de contenido de humedad (Pérez, 1983). Su resistencia mecánica se clasifica como mediana (Díaz-Vaz et al., s.f.). Frente al ataque específico de

hongos se clasifica como moderadamente resistente (Díaz-Vaz et al., s.f.). Madera poco durable, de la cual se espera una vida útil inferior a 5 años, pero superior a 1 año, estando en uso (al aire libre y en contacto con el suelo) y sin tratamiento preservador. Cuando la madera se seca desde el estado verde hasta un 0% de contenido de humedad, se produce una contracción tangencial del 6,8%, una contracción radial del 3,5%, y una contracción volumétrica del 10,3% (Pérez, 1983).

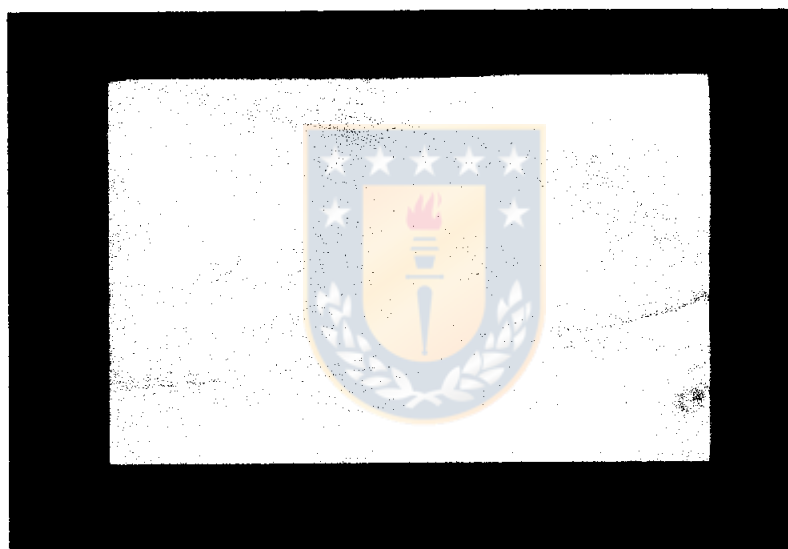


FIGURA 31. Madera de Mañío de Hojas Punzantes.

Para el secado natural, la madera de esta especie necesita de al menos 1 año para alcanzar, en piezas de 1 pulgada de espesor, un contenido de humedad entre 25% y 35%. En el secado artificial pueden producirse grietas en la cara y extremos de las piezas. Debe procurarse que la temperatura promedio no exceda los 65°C. Una vez seca, la madera es dimensionalmente estable (Díaz-Vaz et al., s.f.).

En cuanto a los tratamientos de preservación, presenta una escasa absorción por inmersión, y con procesos a presión es posible alcanzar absorciones cercanas a los 450 l/m³ en la albura y duramen, sin embargo la penetración de preservantes es regular.

Esta madera se pinta, barniza y encola sin dificultades, siendo por lo general calificada como fácil de trabajar (Díaz-Vaz et al., s.f.).

Según Pérez (1983), este Mañío es el que posee la mejor madera de entre los tres que existen, además tiene la particularidad de ser el de más rápido crecimiento, lo cual hace que esta especie sea muy interesante para reforestar.

4.7.4 Usos de la madera. Se utiliza en viviendas para cielos, revestimientos interiores, pisos, parquets, ventanas, persianas, escaleras, puertas interiores y exteriores (aunque no es muy resistente a la intemperie). También se la utiliza para la fabricación de muebles de alta calidad, tornería decorativa, envases para comestibles. Se utiliza para fines navales como mástiles de embarcaciones, remos, timones, cubiertas y revestimientos internos de embarcaciones. En la industria de tableros se la utiliza para la fabricación de chapas y terciados.

4.7.5 **Otros usos o productos del árbol.** Por su hermoso aspecto cuando joven, este árbol posee un alto valor como especie ornamental, pudiéndose utilizar en parques y plazas.

También se la utiliza para la producción de carbón vegetal, recomendándose para la producción de carbón activo, debido al alto poder calorífico que posee esta madera.

4.7.6 **Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.** En la literatura revisada se encontró:

4.7.6.1 **Características de la semilla.** Semilla ovoide, desprovista de alas, de 8 a 9 mm de largo.

4.7.6.2 **Cosecha de las semillas.** Entre Diciembre y Febrero (Garrido, 1981).

4.7.6.3 **Almacenamiento de la semilla.** Según Rodríguez et al. (s.f.), debe almacenarse en seco.

4.7.6.4 **Tratamiento semillas.** Según Rodríguez et al. (s.f.), no se les hace tratamiento.

4.7.6.5 **Capacidad germinativa.** Según Rodríguez et al. (s.f.), es de 50%.

4.7.6.6 **Número de semillas por kilogramo.** 4.500-6.000 (Garrido, 1981).

4.7.6.7 **Densidad de la siembra.** En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras, se debe sembrar 60 semillas por metro-hilera (Garrido, 1981).

4.7.6.8 **Epoca de siembra.** Septiembre (Garrido, 1981).

4.7.6.9 **Sombra.** Se estima necesario (Garrido, 1981).

4.7.6.10 **Trasplante.** Se utiliza material 1-0, 2-0 y 3-0 (Garrido, 1981).

4.7.6.11 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Es una especie tolerante, pero puede presentarse como una especie pionera en terrenos despejados (Pérez, 1983; Martínez, s.f., citado por Del Fierro y Pancel, 1998).

4.7.6.12 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** A los 5 años se espera una altura de casi 3 metros, a los 10 años se espera una altura de 4 metros, y a los 15 años una altura cercana a los 5 metros (Rodríguez et al., s.f.).

4.7.6.13 **Floración.** Esta especie es madura sexualmente a los 10 años de edad aproximadamente (Rodríguez et al., s.f.).

4.8 Mañío de Hojas Cortas (Mañío Hembra, Mañío, Mañío Macho Mañío-Lahuán)

Saxegothaea conspicua

Familia: Podocarpaceae

4.8.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de los bosques subantárticos. En Chile se encuentra desde la Provincia de Linares, VII Región, hasta la Provincia de Aisén, XI Región, siendo muy difícil encontrarlo al norte del río Bío-Bío (VIII Región) (Pérez, 1983). Se presenta en ambas cordilleras, sin embargo en la Cordillera de la Costa vive en las partes altas entre los 800 y 1000 m.s.n.m. (Rodríguez et al., 1983; Serra, 1987, citados por Del Fierro y Pancel, 1998). Crece en suelos gruesos con bastante humedad, sin ser pantanosos, prefiriendo aquellos vecinos a ríos y canales (Pérez, 1983). Su régimen térmico va desde los 1.2°C (o temperaturas que varían entre -10°C y -29°C en clima polar alpino tundra) hasta los 31.3°C, con una pluviosidad que varía entre 642 y 2973 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998).

Según Del Fierro y Pancel (1998), esta especie puede presentarse aislada, en pequeños bosques o asociada con otras especies. Cuando se presenta asociada, lo puede hacer con Coigüe, Tepa, Ulmo, Tineo, Canelo, Notro y con Mañío de Hojas Punzantes.

Tineo se presenta en los tipos forestales Coigüe-Raulí-Tepa, Roble-Raulí-Coigüe, Siempreverde, Ciprés de las Guaitecas, Alerce.

4.8.2 Descripción del árbol. .Especie monoica que puede alcanzar 15 o más metros de altura, con un tronco de hasta 2 metros de diámetro que se ramifica a baja altura. Posee una copa frondosa, donde las ramas se disponen en forma irregular y muy verticales o ascendentes, lo que facilita la acumulación de humedad en las axilas y la pudrición posterior del leño (Pérez, 1983) (figura 32). Sus hojas son perennes, simples y dispuestas en dos planos divergentes sobre las ramillas, a las cuales se encuentran unidas por un peciolo muy corto; son de forma linear aguda y poseen un mucrón poco punzante en el extremo superior. Las hojas tienen una longitud que varía entre 1 a 2.5 cm por 2.5 a 3 mm de ancho y son muy características dos bandas estomáticas en el envés (figura 33).



FIGURA 32. Arbol de Mañío de Hojas Cortas.



FIGURA 33. Hojas y conos de Mañío de Hojas Cortas.

Las flores masculinas se encuentran dispuestas axilarmente en amentos cortos de 6 mm de largo. Las femeninas se encuentran como conos globosos de 1 a 2 cm de diámetro, los que son leñosos cuando maduros (figura 33). Estos contienen en su interior semillas ovoides y aplanadas de 3 a 4 mm de largo.

La corteza de este mañío es de un color castaño-rojizo, la cual se desprende en grandes placas de forma irregular, dejando áreas con tonalidades más claras y brillantes (figura 34).



FIGURA 34. Corteza de Mañío de Hojas Cortas.

Según Pérez (1983), el desarrollo de esta especie, apreciado a través de algunas observaciones en árboles crecidos en la selva, sería alrededor de 1 cm de diámetro por año, y alcanzando dimensiones comerciales a los 80 años.

Según Martínez (s.f.) (citado por Del Fierro y Pancel, 1998), esta especie regenera bastante de tocón, donde en

algunos casos esta regeneración vegetativa es tan abundante, que los vástagos logran fundirse y generar una corteza común.

Según un estudio realizado por la Universidad Austral en la Comuna de Panguipulli, X Región, en un bosque donde las especies más importantes eran Tepa y Mañío de Hojas Cortas, este último presentó un incremento diametral de 0.23 cm al año durante 10 años (Morales, 1981; citado por Del Fierro y Pancel, 1998).

4.8.3 Descripción y propiedades de la madera. Esta madera es la que presenta menor tonalidad amarilla entre los tres mañíos existentes, siendo ligeramente castaña a café claro. No se evidencia una diferencia notoria de color entre la albura y el duramen. Los anillos de crecimiento son visibles. Es de textura fina y presenta un veteado suave, de una tonalidad café amarillento o café oscuro (figura 35).

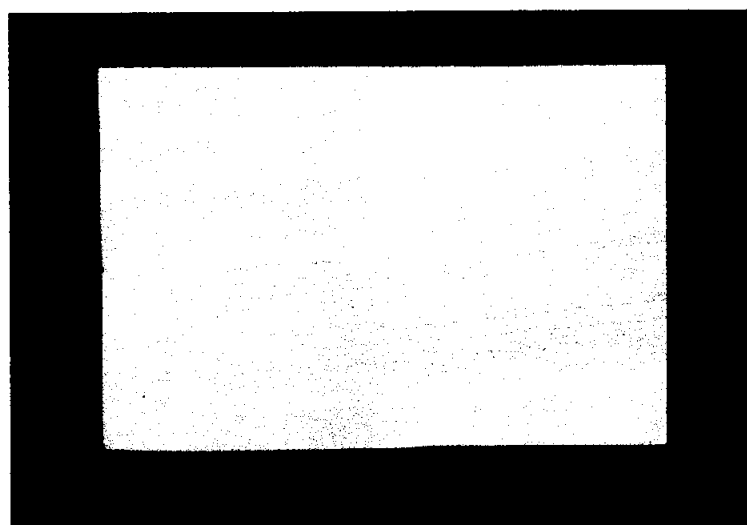


FIGURA 35. Madera de Mañío de Hojas Cortas.

Es una madera poco durable, con una resistencia mecánica intermedia. La probeta fotografiada presentó una densidad aparente de 613 kg/m^3 al 12% de contenido de humedad, por lo que se la puede clasificar como una madera semipesada.

4.8.4 Usos de la madera. Se utiliza en viviendas para terminaciones interiores, pisos, para mueblería fina, chapas y terciados, cajones y envases (Pérez, 1983).

4.8.5 Otros usos o productos del árbol. Es una especie atractiva para la ornamentación de parques.

4.8.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación. En la literatura revisada se encontró:

4.8.6.1 Características de la semilla. Semillas pequeñas, sin alas, ovoides y aplanadas de 3 a 4 mm de largo.

4.8.6.2 Cosecha de las semillas. Se efectúa en forma manual entre los meses de Enero y Marzo, según la región que se trate (Garrido, 1981).

4.8.6.3 Almacenamiento de la semilla. Según Rodríguez et al. (s.f.) deben almacenarse secas.

4.8.6.4 Tratamiento semillas. Según Rodríguez et al. (s.f.), las semillas deben someterse a estratificación húmeda a 4°C .

4.8.6.5 **Capacidad germinativa.** Según Rodríguez et al. (s.f.), es de un 25%.

4.8.6.6 **Número de semillas por kilogramo.** 200.000-300.000 (Garrido, 1981).

4.8.6.6 **Densidad de la siembra.** En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras, se debe sembrar 60 semillas por metro hilera (Garrido, 1981).

4.8.6.7 **Epoca de siembra.** Septiembre (Garrido, 1981).

4.8.6.8 **Sombra.** Se estima necesaria (Garrido, 1981).

4.8.6.9 **Trasplante.** Se utiliza material 1-0, 2-0, 3-0 (Garrido, 1981).

4.8.6.10 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Según Martínez (s.f.) (citado por Del Fierro y Pancel, 1998) y Pérez (1983), esta especie es tolerante a la sombra.

4.8.6.11 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** A los 5 años se espera una altura superior a los 2 metros, a los 10 años una altura de 4 metros y a los 15 años una altura de 6 metros aproximadamente (Rodríguez et al., s.f.).

4.8.6.12 **Floración.** Esta especie es madura sexualmente a los 10 años de edad aproximadamente (Rodríguez et al., s.f.). A fines de Noviembre y en Diciembre los estróbilos están maduros (Rodríguez et al., 1983, citado por Del Fierro y Pancel, 1998).

4.8.7 **Antecedentes silvícolas.** Según Morales (1981) (citado por Del Fierro y Pancel, 1998), en un estudio realizado en el fundo San Pablo de Tregua, de propiedad de la Universidad Austral de Chile, ubicado en la comuna de Panguipulli, X Región, destinado a la caracterización y propuestas silviculturales en un bosque de Tepa y Mañío de Hojas Cortas, donde originalmente Mañío representaba el 34.9% del total de árboles por hectárea, el 35.1% del área basal y el 33.1% del volumen total. En el dosel intermedio Mañío tuvo la mayor participación en cuanto al número de árboles por hectárea. El volumen total del bosque (Tepa y Mañío) era de 474.3 m³/ha, donde Mañío aportó con 156.8 m³/ha. Sin embargo hubo muy poco volumen de buena calidad para ambas especies, lo que fue más notorio en Mañío, puesto que del volumen total por hectárea de esta especie sólo el 12.7% correspondió a madera de buena calidad, es decir 19.9 m³/ha.

Se aplicaron tres tratamientos para este bosque:

1. Cortas de protección aplicado uniformemente al rodal.
2. Tratamiento según calidad, dejando los mejores árboles (lo contrario al floreo).
3. Tratamiento de protección en fajas contiguas.

El inconveniente del primer tipo de intervención es que obliga a dejar árboles indeseables y de distintas clases de diámetro. El segundo tratamiento tiene el inconveniente que quedan grandes áreas descubiertas y agrupaciones de árboles de gran calidad, lo que no asegura el éxito del método de protección. Debido a que gran parte del rodal en estudio estaba en etapa de desarrollo avanzado, el mayor porcentaje de madera a obtener es de mala calidad. De esta manera se obtendrán mayores volúmenes de madera de buena calidad a medida que la regulación del bosque avance.



4.9 Coigüe (Coihue)

Nothofagus dombeyi

Familia: Fagaceae

4.9.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de los bosques subantárticos que se caracteriza por su gran plasticidad, ya que puede desarrollarse en una amplia distribución latitudinal como altitudinal. Crece en una gran variedad de suelos, ya sea de origen volcánico, en sustratos aluviales, ñadis, prefiriendo aquellos profundos y húmedos. Se encuentra en ambas cordilleras, desde el nivel del mar hasta los 1000 m.s.n.m. Según Hoffmann (1997), Donoso (1995), Rodríguez *et al.* (1993), esta especie se encuentra desde la provincia de Colchagua, VI Región, hasta la provincia de Aisén, XI Región. Según Del Fierro y Pancel (1998) y Mendez (1995) citado por Del Fierro y Pancel (1998), esta especie se encuentra en la Cordillera de los Andes desde la VI Región hasta la X Región; en la Depresión Intermedia desde Talca (VII Región) hasta Puerto Montt (X Región), y en la Cordillera de la Costa desde la desembocadura del río Mataquito (VII Región) hasta la desembocadura del río Maullín (X Región; también se encuentra en Chiloé insular hasta el lago Huillín, X Región.

Su régimen térmico va desde los -3.2°C (o temperaturas de hasta -29°C en clima polar alpino tundra) a los 31.3°C , con una pluviosidad que varía entre 324 y 2657 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998).

Esta especie forma bosques puros y además es parte de los tipos forestales Roble-Raulí-Coigüe y Coigüe-Raulí-Tepa,

donde Roble, Raulí, Coigüe y Tapa son las especies dominantes, las que se asocian a su vez con Avellano, Olivillo, Tineo, Lingue, Mañíos, según la latitud.

4.9.2 Descripción del árbol. Especie monoica de hasta 40 m de altura o más, donde el diámetro puede superar los 2.5 metros. Según Hoffmann (1997), Díaz-Vaz et al. (s.f.) y Perez (1983), hay ejemplares que pueden llegar a medir hasta 4 m de diámetro. Su tronco es recto, cilíndrico y libre de ramas en la parte inferior, donde los árboles de gran talla poseen voluptuosos ensanchamientos basales, debido a la presencia de contrafuertes (figura 36). Sus hojas son perennes, coriáceas, con lámina de forma lanceolada a aovado-lanceolada, con borde aserrado de 2 a 4 cm de largo, las que en conjunto con las ramas se disponen en estratos horizontales (figura 37).



FIGURA 36. Arbol de Coigüe.

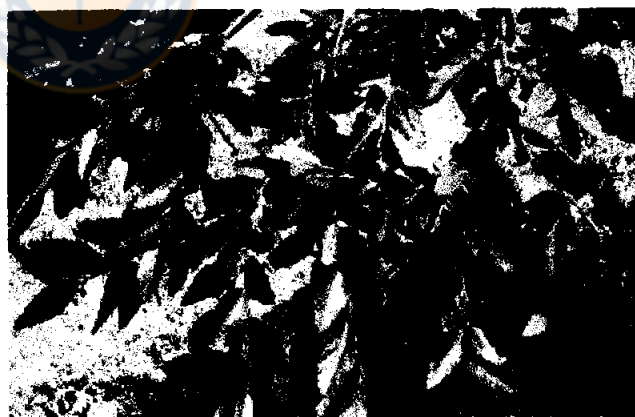


FIGURA 37. Hojas de Coigüe.

Posee flores poco vistosas, donde las masculinas se encuentran agrupadas en inflorescencias, y las femeninas se hallan en grupos de a tres. El fruto está compuesto por una cúpula con tres semillas aladas en su interior. La corteza del Coigüe es agrietada longitudinalmente, presentando placas rectangulares y alargadas, dando la impresión que algunas de ellas están sobrepuestas en el fuste. El color de ésta es gris a café-grisáceo. En los árboles jóvenes la corteza es lisa y de color grisáceo con manchas blanquecinas (figura 38).

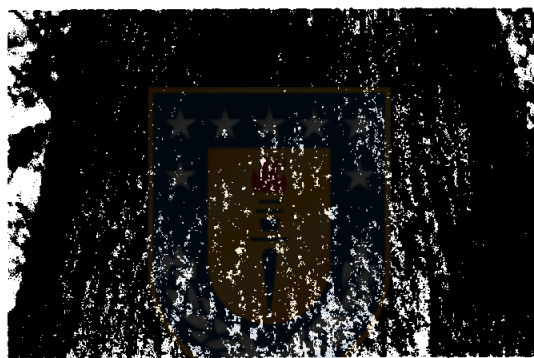


FIGURA 38. Corteza de Coigüe

Se considera a esta especie como la de más rápido crecimiento del bosque nativo chileno, donde, en la provincia de Aisén se han detectado renovales de 26 a 40 años que presentan incrementos volumétricos entre 12.41 a 19.08 m³/ha/año (Del Fierro y Pancel, 1998), e incrementos diamétricos anuales de hasta 2 cm (Donoso et al., 1991, citado por Del Fierro y Pancel, 1998).

4.9.3 Descripción y propiedades de la madera. Presenta un veteado suave y una textura fina y homogénea, donde la albura es de color blanquecino y el duramen presenta grandes variaciones según la zona de crecimiento, el que puede ir de blanquecino hasta rojizo. Puede presentar duramen falso con vetas pardas oscuras y de distribución irregular (figura 39).

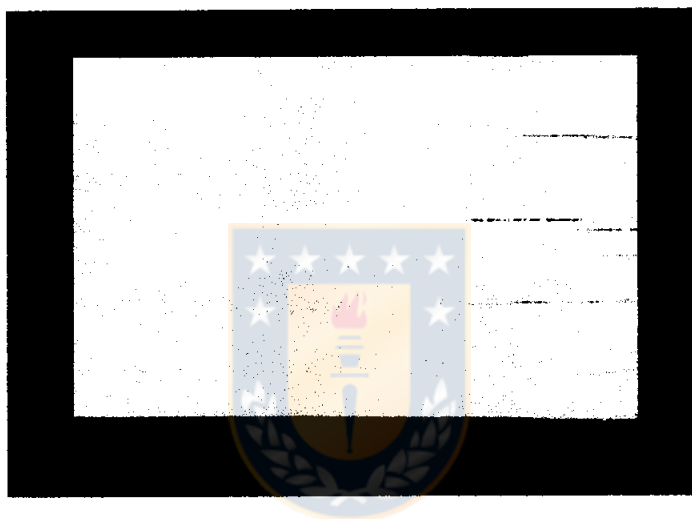


FIGURA 39. Madera de Coigüe.

Los anillos de crecimiento son visibles. Madera de resistencia mecánica intermedia, posee una densidad aparente de 663 kg/m^3 , una densidad básica de 594 kg/m^3 y una densidad anhidra de 640 kg/m^3 , todas a un 12% de contenido de humedad. Madera poco durable, esperándose una vida útil inferior a 5 años estando en uso (al aire libre y en contacto con el suelo) y sin tratamiento preservador. Cuando la madera se seca desde el estado verde hasta un 0% de contenido de humedad, se produce una contracción

tangencial de 9,3%, una contracción radial de 4,8% y una contracción volumétrica de 14,1% (Pérez, 1983).

El secado natural de esta especie demora por lo menos dos años para alcanzar en piezas de una pulgada de espesor un contenido de humedad entre 25% y 30%. El secado artificial es difícil, ya que existen problemas de colapso y grietas en sus caras y extremos, sobretodo en la madera proveniente del duramen. La temperatura promedio recomendable no debe superar los 65°C. Estando seca esta madera es dimensionalmente muy estable (Díaz-Vaz et al., s.f.).

Es difícil someterla a tratamientos de preservación por inmersión, ya que presenta una absorción deficiente de los líquidos utilizados, sin embargo, mediante procesos con presión es posible alcanzar absorciones (con penetración del preservante en forma irregular) de hasta 120 l/m³ en el duramen, y de hasta 240 l/m³ en la albura, la cual presenta mayor permeabilidad (Díaz-Vaz et al., s.f.).

Esta madera es relativamente fácil aserrar y cepillar, al igual que la aplicación de pinturas y barnices (Díaz-Vaz et al., s.f.).

4.9.4 Usos de la madera. Esta madera posee variados usos, pero sobretodo se le utiliza para obras mayores como puentes, muelles, estanques, silos (Perez, 1983). En viviendas se emplea para estructuras, moldajes para hormigón, pisos, parquets, revestimientos interiores y exteriores, persianas y gradas de escaleras. También se fabrican chapas y tableros contrachapados, muebles, cajas, envases, juguetes, esquíes.

4.9.5 **Otros usos o productos del árbol.** Árbol con gran potencial ornamental para parques por la hermosa disposición de sus ramas que da la sensación de estar estratificada en planos horizontales.

4.9.6 **Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.** En la literatura revisada se encontró:

4.9.6.1 **Características de la semilla.** Semilla pequeña y alada.

4.9.6.2 **Cosecha de las semillas.** Se efectúa en Febrero y Marzo en los años de mayor fructificación (Garrido, 1981).

4.9.6.3 **Almacenamiento de la semilla.** Se deben guardar en envases permeables en frigorífico a 4°C (Garrido, 1981).

4.9.6.4 **Viabilidad semillas.** De varias procedencias esta fluctuó entre 4,2% y 59,1% (Donoso et al., 1991b).

4.9.6.5 **Tratamiento.** Estratificación en arena húmeda a 4°C durante 60 días (Garrido, 1981).

4.9.6.6 **Capacidad germinativa.** Sin tratamiento: 3%. Con tratamiento: 25% (Garrido, 1981).

4.9.6.7 **Número de semillas por kilogramo.** 410.000 - 470.000 (Garrido, 1981).

4.9.6.8 **Densidad de la siembra.** En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras, se debe sembrar 100 semillas por metro-hilera (Garrido, 1981).

4.9.6.9 **Epoca de siembra.** Septiembre - Octubre (Garrido, 1981).

4.9.6.10 **Sombra.** No se recomienda (Garrido, 1981).

4.9.6.11 **Trasplante.** Debe trasplantarse en el segundo año, para obtener plantas 1-1, o bien 1-2 (Garrido, 1981).

4.9.6.12 **Mortalidad en vivero.** Normalmente existe alta mortalidad, la que puede alcanzar valores entre 40% y 50% (Garrido, 1981).

4.9.6.13 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Coigüe es una especie intolerante.

4.9.6.14 **Densidad de plantación.** Según Donoso et al. (1991b), se plantan 2.500 plantas/ha (2x2 m) o 4.444 plantas/ha (1,5 x 1,5 m).

4.9.6.15 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura de 4 m, a los 10 años se espera una altura de 6 m y a los 15 años una altura superior a los 7 metros aproximadamente.

4.9.6.16 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente a los 10 años de edad aproximadamente. Florece entre Agosto y Septiembre.

4.9.7 **Antecedentes silvícolas.** Coigüe se encuentra inserto en dos tipos forestales principalmente: Coigüe-Raulí-Tepa y Roble-Raulí-Coigüe, de esta manera, para el primer tipo forestal Garrido (1981) recomienda:

- Efectuar Tala Rasa y repoblación artificial en renovales degradados en calidad, densidad y composición.
- Cortas sucesivas, extrayendo un 35% a 40% de los individuos. Cuando la regeneración es escasa, se utiliza la repoblación artificial bajo abrigo.
- Cortas selectivas en bosque.

Para el tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe se recomienda:

- Tala rasa con repoblación, la regeneración se debe establecer a una densidad inicial de 3000 plantas/ha.
- Regeneración por semilleros, dejando 30 árboles/ha bien distribuidos, según la capacidad de dispersión de la semilla.
- Cortas sucesivas.
- Bosques de baja densidad para uso silvopastoral, dejando árboles semilleros de diámetros mayores a 20 cm, aislados en grupos.

Con respecto a los raleos, en el tipo forestal Coigüe-Raulí-Tepa, deben ejecutarse a los 30 ó 40 años, dependiendo de las condiciones del rodal, con ciclos de corta cada 6 a 8 años. En el tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe, se realizan entre los 20 y 60 años (Garrido, 1981; Donoso et al., 1993; citados por INFOR-CONAF, 1997a).

Con respecto a las podas en Coigüe, se recomienda efectuar la primera cuando los árboles alcanzan los 10 ó 12 m, hasta una altura máxima de 4 m. Cuando los árboles alcanzan una altura de 15 a 18 m, se realiza la segunda poda hasta los 8 m (JICA, 1993, citado por INFOR-CONAF, 1997a).



4.10 **Coigüe de Magallanes (Coigüe Blanco, Guindo, Cuchpaya, Ouschpayé)**

Nothofagus betuloides

Familia: Fagaceae

4.10.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de los bosques australes de Chile y Argentina que crece normalmente en lugares húmedos de topografía montañosa, generalmente en las cercanías del mar, y en suelos turbosos de poca profundidad y de drenaje lento con gran cantidad de materia orgánica semi-descompuesta, ácidos y pobres en nutrientes. El drenaje no es tan malo cuando crece sobre pendientes rocosas (Donoso, 1993). Se distribuye tanto en la cordillera de la Costa (cordillera Pelada) como en la cordillera de Los Andes desde la provincia de Valdivia, X Región, hasta el archipiélago del Cabo de Hornos, XII Región. Su régimen térmico va desde los -1.4°C (o temperaturas de hasta -29°C en clima polar alpino tundra) a los 20°C , con una pluviosidad que varía entre 416 a 2657 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998). Según Almeyda y Sáez (1958), Young (1972), citados por Donoso (1993), la precipitación puede llegar a los 7500 mm anuales en el sector meridional de su distribución.

Esta especie forma bosques puros o mixtos. En la Cordillera de los Andes pueden presentarse bosques puros o asociados con Lengua; también puede traslaparse con bosques de Coigüe Común pertenecientes al tipo forestal siempreverde desde los $40^{\circ}30'S$, donde es frecuente encontrar híbridos de ambas especies (Donoso, 1993). Esta especie también se asocia con Alerce en ambas cordilleras. También es parte del tipo

forestal siempreverde en las áreas donde dominan los bosques de *Nothofagus* (Coigüe de Magallanes, Coigüe de Chiloé, Coigüe Común), donde además se asocia con especies más tolerantes como *Tineo*, Mañío de Hojas Punzantes y *Tepa*. Como tipo forestal (al sur de 47°S), Coigüe de Magallanes se asocia con Canelo, Notro y *Maytenus magellanica*.

4.10.2 Descripción del árbol. Especie monoica de hasta 25 m de altura. Su tronco es recto y cilíndrico con diámetro de hasta 1.5 metros. Presenta ramas tortuosas y gruesas, las que normalmente se encuentran a gran altura (figura 40). Sus hojas son perennes, coriáceas, cortamente pecioladas, con lámina de forma elíptica con la base redondeada, de borde finamente aserrado de 5 a 25 mm de largo y de 7 a 10 mm de ancho, presentando numerosas glándulas blanquecinas en el envés de la lámina (figura 41).



FIGURA 40. Arbol de Coigüe de Magallanes.



FIGURA 41. Hojas de Coigüe de Magallanes.

Posee flores poco vistosas, donde las masculinas y femeninas se encuentran solitarias en disposición axilar. El fruto está compuesto por una cúpula con tres semillas aladas en su interior. La corteza del Coigüe de Magallanes es delgada, de un color gris oscura, donde en los árboles adultos se presenta como delgadas placas rectangulares, muchas de las cuales se desprenden o curvan en el extremo, presentando cierta similitud con la corteza del ñirre (figura 42). En los árboles jóvenes la corteza es de un color pardo verdoso, caracterizada por una gran abundancia de lenticelas que le dan un aspecto rayado horizontal.



FIGURA 42. Corteza de Coigüe de Magallanes.

4.10.3 Descripción y propiedades de la madera. Presenta una textura fina y homogénea, donde la albura es de color blanco-amarillento y el duramen puede mantener el color blanquecino de la albura o puede presentarse como de un color rosado pálido variando a veces hasta un café-rojizo. Presenta abundantes radios leñosos finos, por lo que en un corte radial la madera se presenta muy brillante. El grano,

generalmente, se encuentra en forma paralela al eje del árbol (figura 43). Posee una densidad anhidra de 620 kg/m^3 .

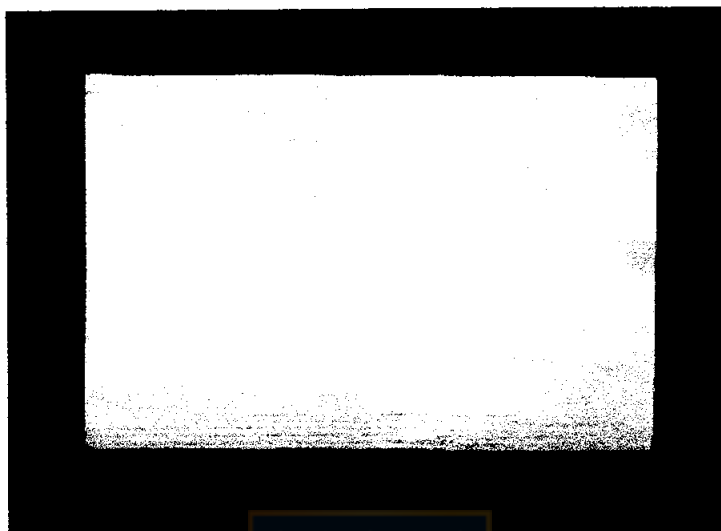


FIGURA 43. Madera de Coigüe de Magallanes

4.10.4 **Usos de la madera.** Puede utilizarse en obra gruesa de viviendas, para pisos, terminaciones interiores, mueblería y carpintería. También puede utilizarse en la industria de chapas, tableros contrachapados, tableros de partículas, duelas y estanques (Pérez, 1983).

4.10.5 **Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.** En la literatura revisada se encontró:

4.10.5.1 **Características de la semilla.** Semilla pequeña y alada.

4.10.5.2 **Almacenamiento de la semilla.** Se deben guardar en envases permeables en frigorífico a 4°C.

4.10.5.3 **Tratamiento.** Estratificación en arena húmeda a 4°C (Rodríguez et al., s.f.).

4.10.5.4 **Capacidad germinativa.** Con tratamiento: 25%.

4.10.5.5 **Número de semillas por kilogramo.** 555.555 - 1.052.631.

4.10.5.6 **Epoca de siembra.** Primavera.

4.10.5.7 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura de 3 m, a los 10 años se espera una altura de 5 m y a los 15 años una altura de 6 metros aproximadamente.

4.10.5.8 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente a los 10 años de edad aproximadamente. Florece en Primavera.

4.11 **Coigüe de Chiloé (Roble de Chiloé, Coigüe)**

Nothofagus nitida

Familia: Fagaceae

4.11.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de Chile. Crece desde la provincia de Valdivia, X Región, por la Cordillera de la Costa, hasta la provincia del Capitán Prat, XI Región, donde se encuentra principalmente en la costa e islas australes. Crece sobre suelos muy húmedos, poco profundos y sobre suelos de turberas con drenaje moderado e incluso en las pendientes y acantilados rocosos del litoral. Su régimen térmico va desde los 2.1°C (o hasta -29°C en una pequeña superficie de ocurrencia de la especie) a los 23,8°C, con una pluviosidad que varía entre 1267 a 2973 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998). Forma bosques mezclado con otras Fagáceas como Coigüe y Coigüe de Magallanes, donde muchas veces hibridiza con ellos (Donoso, 1993), también se mezcla con Canelo y Mañío de Hojas Punzantes e incluso con Lengua (Del Fierro y Pancel, 1998), y en suelos más pantanosos se mezcla con Ciprés de las Guaitecas. Según Rodríguez *et al.* (1983) (citado por Del Fierro y Pancel, 1998) en la parte norte de su distribución se asocia con Alerce, Tepa, Notro y otras especies menores.

Se encuentra presente en los tipos forestales Siempreverde, Lengua, Alerce, Ciprés de las Guaitecas (Donoso, 1993).

4.11.2 **Descripción del árbol.** Especie monoica que puede alcanzar hasta 40 metros de altura. El fuste es recto y cilíndrico. Según Del Fierro y Pancel (1998) y Rodríguez et al. (1993) puede alcanzar un diámetro de hasta 2 metros, según Pérez (1983) y Hoffmann (1997) puede alcanzar un diámetro de hasta 4 metros (figura 44). Sus ramas son erectas, con hojas perennes de forma trapezoidal (asemejándose a las hojas del álamo) de 2 a 4 cm de largo por 2 a 3 cm de ancho, con ápice puntiagudo, coriáceas y brillantes, presentando el margen aserrado (figura 45). Tanto las flores masculinas como femeninas se encuentran en forma axilar a las hojas en grupos de tres o más flores. El fruto, una cúpula de cuatro segmentos, contiene 3 a 5 semillas aladas.



FIGURA 44. Arbol de Coigüe de Chiloé.



FIGURA 45. Hojas de Coigüe de Chiloé

La corteza es de color gris, agrietada longitudinalmente, presentando pequeñas placas rectangulares donde algunas se curvan hacia el exterior, pareciendo estar sobrepuestas en el fuste (figura 46).



FIGURA 46. Corteza de Coigüe de Chiloé.

4.11.3 Descripción y propiedades de la madera. La madera es de textura fina y homogénea, de color blanco o café claro con vetas café, las cuales son muy notorias en corte radial. No presenta diferencia marcada de color entre albura y duramen (figura 47). Los anillos de crecimiento son visibles, encontrándose bastante separados en comparación con otras especies nativas, lo que evidencia un relativo rápido crecimiento diametral al igual que el Coigüe común. Madera semipesada, donde la probeta fotografiada presentó una densidad aparente de 615 Kg/m^3 , al 12% de contenido de humedad aproximadamente.

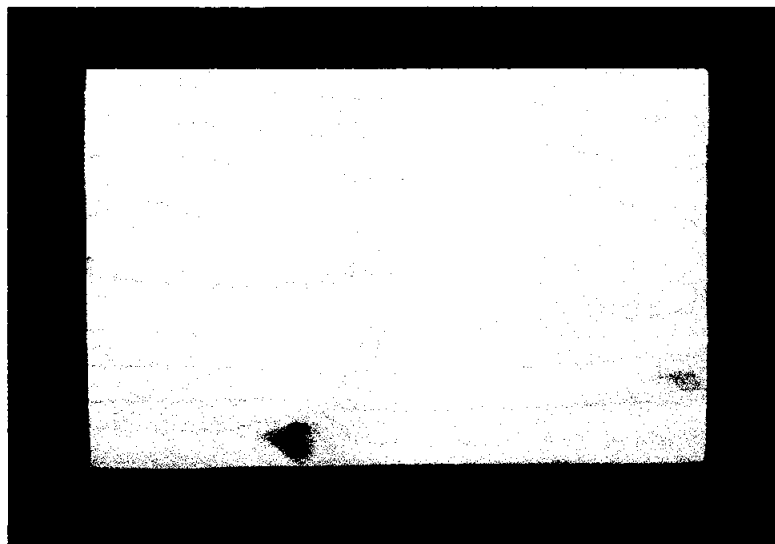


FIGURA 47. Madera de Coigüe de Chiloé.

4.11.4 **Usos de la madera.** La madera es de buena calidad y posee variados usos. Se le utiliza para obras mayores como puentes, muelles, estanques, silos. En viviendas se puede emplear para estructuras y moldajes para hormigón. También se puede emplear para la fabricación de muebles, pisos, parquets, revestimientos interiores y exteriores, persianas y gradas de escaleras.

4.11.5 **Otros usos o productos del árbol.** Es una especie que por la belleza de su follaje es muy adecuada para la ornamentación de parques. Su follaje seco se le utiliza para arreglos florales, debido al atractivo de sus hojas, las que además poseen la propiedad que al secarse no se desprenden de las ramillas.

4.11.6 **Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.** En la literatura revisada se encontró:

4.11.6.1 **Tratamiento.** Estratificación húmeda en arena, durante 60 días, a 4°C.

4.11.6.2 **Capacidad germinativa.** Sin tratamiento: 25%

4.11.6.3 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura de 3 m, a los 10 años se espera una altura de 5 m y a los 15 años una altura de 6.5 metros aproximadamente.

4.11.6.4 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente sobre los 10 años de edad aproximadamente, floreciendo en Primavera.

4.11.7 **Antecedentes silvícolas.** Según ensayos realizados por CONAF y la Universidad Austral, que se iniciaron en 1982 a cargo del Ministerio de Agricultura en la Cordillera de los Andes, donde se evidenció un efecto muy positivo en la regeneración de Coigüe de Chiloé así como de otras especies pertenecientes al tipo forestal Siempreverde al aplicar los distintos métodos silviculturales a excepción del método silvicultural de Selección individual. Además se determinó que existía un efecto restrictivo en el crecimiento en altura al aplicar el método de Selección (Del Fierro y Pancel, 1998).

4.12 Lengua (Roble, Roble de Magallanes)

Nothofagus pumilio

Familia: Fagaceae

4.12.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de los bosques subantárticos que se encuentra en Chile desde la Provincia de Curicó, VII Región, hasta el Archipiélago del Cabo de Hornos, XII Región, en la Cordillera de Los Andes; en la Cordillera de la Costa se le encuentra en las partes más altas de Nahuelbuta y en la Cordillera Pelada de la provincia de Valdivia. Crece en los suelos cordilleros, delgados y rocosos, expuestos a la erosión una vez desprovistos de su cubierta arbórea. El clima que caracteriza su área de vegetación es muy variable. Se la encuentra habitualmente en el límite altitudinal de la vegetación arbórea desde la parte norte de su distribución hasta la provincia de Llanquihue (entre los 1.500 a 2.000 metros), descendiendo paulatinamente hacia el sur, encontrándosele a nivel del mar en las regiones de Aisén y Magallanes. Las temperaturas extremas en que la especie se distribuye son de $-9,3^{\circ}\text{C}$ para la mínima (en el clima polar alpino tundra la temperatura mínima varía entre los 10° y -29°C) y de 28°C para la máxima, con una pluviosidad que varía entre 302,4 y 2.973 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998).

Forma bosques puros de cierta extensión, particularmente en la Patagonía, los que se denominan "lengantos". En la parte boreal de su área, aparece la lenga en el límite superior del raulí, encontrándose junto a la Araucaria, al Alerce y al Ciprés de la Cordillera, en las partes donde estos se presentan. En toda la extensión de su área lo

acompañan el Ñirre, el Coigüe en el norte y Coigüe de Magallanes en el sur. En la parte austral de su área se presenta junto al Ciprés de Las Guaytecas y al Canelo. Como Tipo Forestal, Lengua puede encontrarse puro o asociarse con Roble, Raulí, Coigüe y Canelo como especies predominantes.

4.12.2 Descripción del árbol. Especie monoica de hasta 30 m de altura, de copa piramidal; tronco recto y cilíndrico que alcanza 1,5 m de diámetro cuando se presenta en forma arbórea (figura 48). También adquiere forma de arbusto o arbolitos achaparrados y krummholz (troncos que crecen arrastrados sobre el suelo y de los cuales emergen ramas que forman una maraña impenetrable) cuando se encuentra en el límite de la vegetación arbórea en la Cordillera de Los Andes (Donoso,1993). Sus hojas son caducas, simples, de color verde claro, miden entre 2 a 4 cm de largo por 1,4 a 3 cm de ancho; lámina aovada, de borde groseramente almenado, de modo que entre cada par de nervios, se encuentran dos lóbulos separados (figura 49). Las flores femeninas son sésiles, se disponen solitarias y axilares en las hojas. Las flores masculinas son solitarias y tienen de 15 a 20 estambres. El fruto, más o menos de 0.5 a 1 cm de diámetro, está compuesto por una cúpula de dos valvas con una semilla triangular en su interior. Florece a fines de primavera, madurando sus frutos en otoño.

La corteza de la lengua es agrietada longitudinalmente, presentándose en placas rectangulares o cuadradas. El color es de un café oscuro a grisáceo. En los árboles jóvenes la corteza es lisa y de color gris (figura 50).



FIGURA 48. Arbol de Lenga.



FIGURA 49. Hojas de Lenga.

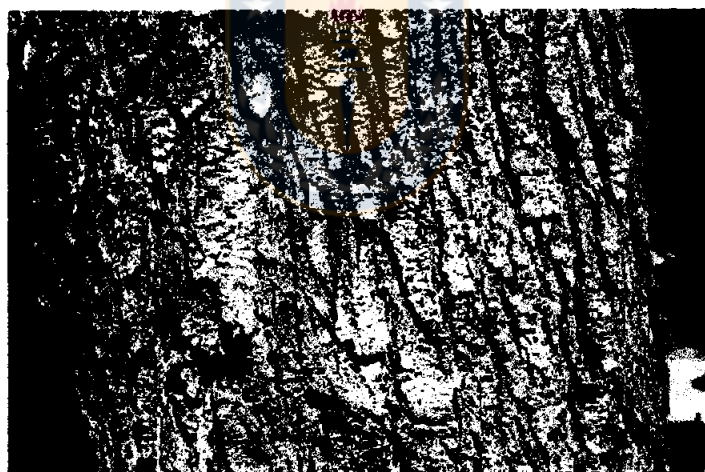


FIGURA 50. Corteza de Lenga.

4.12.3 **Descripción y propiedades de la madera.** Presenta un veteado liso y suave con una textura fina y homogénea, donde la albura presenta una tonalidad café claro a crema, y el duramen un color café a castaño con tintes amarillentos a rosado. Cuando el árbol es adulto la madera prácticamente se encuentra totalmente duraminizada, por lo que presenta sólo el color de éste (figura 51 y 52).



FIGURA 51. Madera de Lengua (árbol adulto)

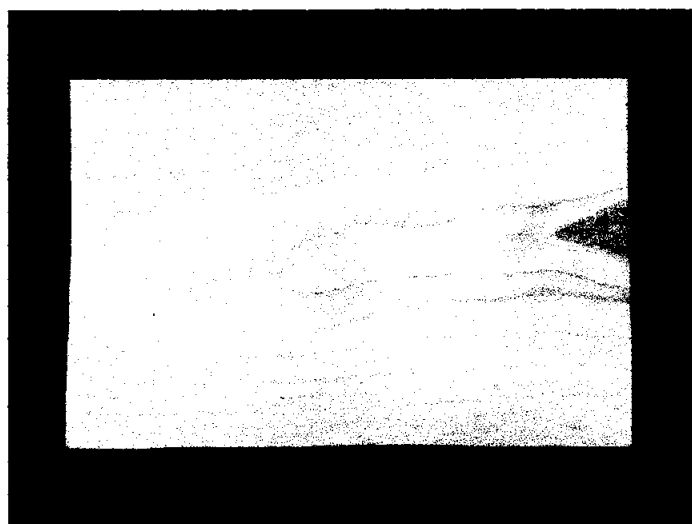


FIGURA 52. Madera de Lengua (renoval).

Los anillos de crecimiento son poco notorios y con delimitación difusa. Madera de resistencia mecánica intermedia, posee una densidad aparente de 584 kg/m^3 , una densidad básica de 527 kg/m^3 y una densidad anhidra de 548 kg/m^3 , todas a un 12% de contenido de humedad. Madera moderadamente durable, esperándose una vida útil superior a 5 años e inferior a 15 años estando en uso (al aire libre y en contacto con el suelo) y sin tratamiento preservador. Frente al ataque específico de hongos se la clasifica como resistente. Cuando la madera se seca desde el estado verde hasta un 0% de contenido de humedad, se produce una contracción tangencial de 7,2%, una contracción radial de 3,3% y una contracción volumétrica de 10,5% (Pérez, 1983). Madera de resistencias mecánicas medianas.

En el secado natural esta especie necesita por lo menos 2 años para alcanzar en piezas de 1 pulgada de espesor un contenido de humedad entre 25% y 35%. El secado artificial presenta una mediana dificultad. La temperatura promedio recomendable no debe ser superior a 65°C . Los principales defectos corresponden a deformaciones y colapso. Seca es muy estable dimensionalmente.

En la preservación esta especie presenta una muy escasa absorción en tratamientos de inmersión. Mediante procesos a presión es posible alcanzar absorciones cercanas a los 300 l/m^3 en albura y 40 l/m^3 en duramen. La penetración de los preservantes en el duramen es irregular.

Esta especie produce una madera muy fácil de trabajar y que se deja encolar, barnizar y pintar muy fácilmente. Se le

considera, en cuanto a su trabajabilidad, similar a la madera de raulí (Díaz-Vaz et al., s.f.).

4.12.4 Usos de la madera. Madera muy fácil de trabajar y que brinda excelentes terminaciones, por lo que se la utiliza en la fabricación de muebles finos, en la construcción viviendas, revestimientos, pisos, puertas y ventanas. Se la destina también a la fabricación de chapas y terciados, además de cajones y envases.

4.12.5 Otros usos o productos del árbol. Es una especie que se presta para la ornamentación de parques.

4.12.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación. En la literatura revisada se encontró:

4.12.6.1 Características de la semilla. Semilla pequeña y alada.

4.12.6.2 Cosecha de las semillas. La semilla se recoge a partir de Enero, mediante lonas dispuestas en el piso del bosque (Garrido, 1981).

4.12.6.3 Almacenamiento de la semilla. Deben almacenarse en envases permeables a una temperatura de 4°C (Garrido, 1981).

4.12.6.4 Tratamiento. Estratificación húmeda en arena, durante 60 días, a 4°C (Garrido, 1981).

4.12.6.5 **Capacidad germinativa.** Sin tratamiento: 80% (Garrido, 1981).

4.12.6.6 **Número de semillas por kilogramo.** 31.000 - 51.000 (Garrido, 1981).

4.12.6.7 **Densidad de la siembra.** En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras, se debe sembrar 60 semillas por metro-hilera (Garrido, 1981).

4.12.6.8 **Epoca de siembra.** Septiembre (Garrido, 1981).

4.12.6.9 **Sombra.** Es recomendable hasta 50% de cobertura, por tres meses, desde el momento de la germinación (Garrido, 1981).

4.12.6.10 **Trasplante.** Debe trasplantarse en la segunda temporada, para obtener material 1-1 (Garrido, 1981).

4.12.6.11 **Mortalidad en vivero.** Normalmente escasa (Garrido, 1981).

4.12.6.12 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Según Del Fierro y Pancel (1998), Lenga es una especie semitolerante, la que además se comporta como especie colonizadora.

4.12.6.13 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura de 3 m, a los 10 años se espera una altura de 5 m y a los 15 años una altura de 6 metros aproximadamente.

4.12.6.14 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente a los 10 años de edad aproximadamente, floreciendo hacia fines de primavera.

4.12.7 **Antecedentes silvícolas.** Actualmente muchos de los bosques multietáneos de Lengua evidencian una mala sanidad debido a que presentan pudrición blanca o café, dejando escaso volumen aprovechable en árboles de todas las clases de edad, donde según Pésutic (1978) (citado por Ferrando, 1994, a su vez citado por Del Fierro y Pancel, 1998) en Magallanes las pérdidas alcanzan hasta más del 40% del volumen comparado con una pérdida de menos del 7% del volumen en los de estructura coetánea (donde sólo los árboles maduros y sobremaduros son afectados). Todo esto indica que este tipo de bosque debe llevarse a bosquetes de estructura coetánea mediante el método de Protección con la variante de corta en bosquetes.

En relación a las cortas intermedias, debe ralearse con una periodicidad de 8 a 10 años, ya que el máximo incremento se produce entre los 6 y 8 años (posteriormente declina) (Alvarez y Grosse, 1978; Schmidt, 1990; Schmidt y Caldentey, 1994; citados por INFOR-CONAF, 1997b). Alvarez y Grosse (1978) (citados por INFOR-CONAF, 1997b), señalan que se deben intervenir los rodales cuando el diámetro medio sea de 10 a 20 cm, con el fin de aprovechar la mortalidad natural y de producir un aumento en el crecimiento diametral. Schmidt (1990) (citado por INFOR-CONAF, 1997b), con respecto a la intensidad del raleo, recomienda no extraer más allá del 30% del área basal en rodales con menos de 2000 árboles/ha, con intervalos mínimos de 10 años

y que, en rodales con densidades mayores podrá cortarse hasta el 50% del número de árboles en cada intervención.

Respecto de las fases de eliminación de los ejemplares maduros y sobremaduros, éstos podrán eliminarse en la misma corta que los más juveniles, si ello no significa un daño en el sector del raleo. En caso contrario, deben cortarse en el segundo o tercer raleo (Schmidt, 1990, citado por INFOR-CONAF, 1997b).

Para fomentar la poda natural, se utiliza una alta densidad de plántulas, y después del raleo se pueden dejar en pie los individuos dominados (Uriarte, 1987; Schmaltz, 1993; citados por INFOR-CONAF, 1997b).



4.13 Ñirre (Roble, Ñire, Hualo, Anís, Guindo)

Nothofagus antarctica

Familia: Fagaceae

4.13.1 **Hábitat y distribución.** Arbol endémico de los bosques subantárticos. En Chile crece desde la provincia de Talca, VII Región, hasta la provincia de Tierra del Fuego, XII Región, en la Cordillera de los Andes, y en la Cordillera de la Costa crece en Nahuelbuta y en la Cordillera Pelada. Es una especie muy rústica que crece tanto en suelos húmedos y algo desarrollados (con materia orgánica) a nivel del mar en el extremo sur de su distribución (provincia de Aisén y Magallanes) hasta el límite de la vegetación arbórea (1500 m.s.n.m. o más de altura) donde crece en suelos delgados de origen volcánico, sin materia orgánica, e incluso entre rocas en las laderas de la Cordillera de los Andes. Es una especie que soporta temperaturas muy extremas, donde la mínima alcanza los -29°C en las mayores alturas en que habita, y una máxima de 28°C en las zonas con clima más benigno. El rango de precipitación va desde los 255 a los 2660 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998). Debido a su gran plasticidad y resistencia, en los sectores más altos se desarrolla en forma de manchones puros, o se asocia con Lenga y Araucaria, especies que toleran condiciones edafoclimáticas tan adversas como ella. Cuando se asocia con Araucaria, lo hace en forma de arbusto o arbolito pequeño, especialmente en los límites altitudinales de la vegetación y en o cerca de bolsones de frío, tanto en la Cordillera de los Andes como en la Cordillera de la Costa (Donoso, 1993).

4.13.2 **Descripción del árbol.** Especie monoica que puede presentarse como arbusto achaparrado, arbolito pequeño o como árbol, donde puede alcanzar hasta 20 m de altura (Rodríguez, 1993) y hasta 60 cm de diámetro (Hoffmann, 1997). El tronco se presenta normalmente torcido y sus ramas son tortuosas. Puede presentar una copa bien formada, o desparramada cuando habita en zonas con fuertes vientos (figura 53). Sus hojas son caducas, simples, de 0.6 a 4 cm de largo, de forma aovada con borde finamente dentado, lobulado y ondulado (figura 54).

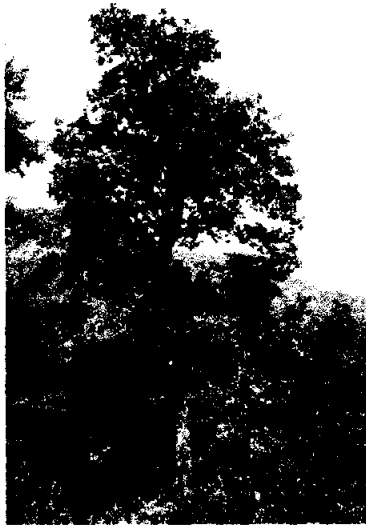


FIGURA 53. Arbol de Ñirre.

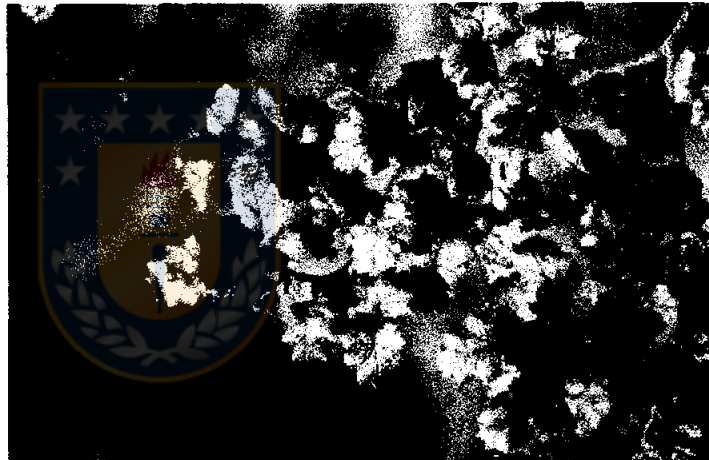


FIGURA 54. Hojas de Ñirre.

Las flores son axilares, donde las femeninas se encuentran en grupos de tres unidades y las masculinas en forma solitaria. El fruto está formado por tres nueces rodeadas por una cúpula de cuatro valvas coriáceas. La corteza del Ñirre es rugosa, agrietada irregularmente con placas alargadas que se desprenden fácilmente, muchas de las

cuales en los extremos se curvan hacia el exterior, pareciendo estar sobrepuestas en el fuste. Generalmente la corteza está cubierta por líquenes. Presenta un color gris, en ocasiones tiende a ser de un color café-grisáceo (figura 55).

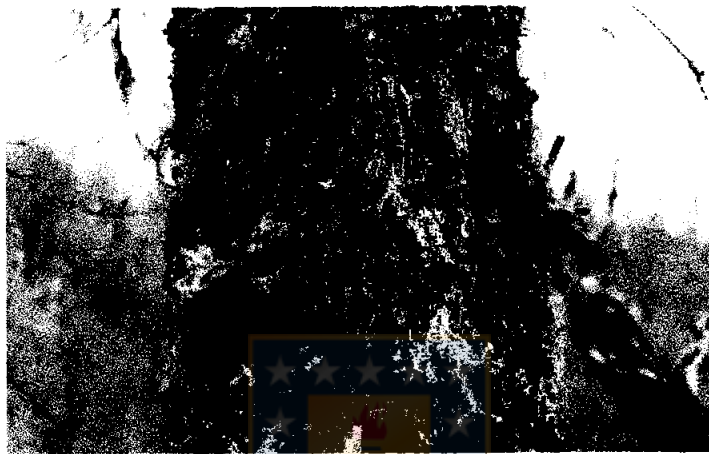


FIGURA 55. Corteza de Ñirre.

4.13.3 Descripción y propiedades de la madera. La albura es de color crema, muchas veces presenta gran cantidad de nudos pequeños. El duramen es de un color café claro levemente rojizo. Tanto la albura como el duramen presentan un veteado notorio, muy atractivo. Madera pesada con una densidad básica de 680 Kg/m^3 al 12% de humedad. Presenta una resistencia mediana contra el ataque de hongos e insectos. No presenta muchos problemas al secarla en forma natural, ya que no se deforma, pero podrían haber problemas de agrietamiento en sus caras. Para alcanzar una humedad final aproximada de un 20%, requiere de dos años y

medio por pulgada de espesor. Una vez seca, es dimensionalmente muy estable.

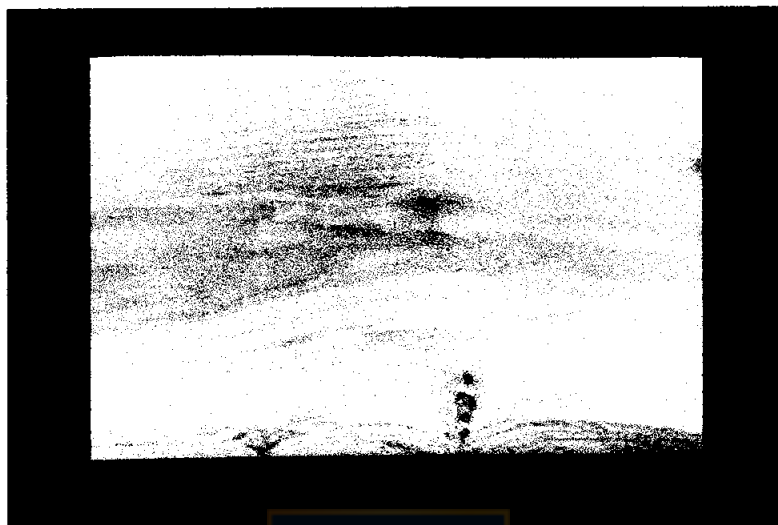


FIGURA 56. Madera de Ñirre.

4.13.4 Usos de la madera. Actualmente sólo se le utiliza como leña, ya que muchos individuos presentan tronco tortuoso, pero los ejemplares de fuste más recto son una excelente opción para la fabricación de muebles, para puertas y ventanas.

4.13.5 Otros usos o productos del árbol. Se utiliza para la confección de postes para cerco.

Es una especie que por su rusticidad, es muy adecuada para la protección de suelos en terrenos montañosos y escarpados.

4.13.6 **Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.** En la literatura revisada se encontró:

4.13.6.1 **Características de la semilla.** Semilla pequeña y alada.

4.13.6.2 **Cosecha de las semillas.** La semilla se recoge a fines de verano, disponiendo lonas bajo el árbol.

4.13.6.3 **Almacenamiento de la semilla.** Deben almacenarse en envases permeables a una temperatura de 4°C.

4.13.6.4 **Capacidad germinativa.** Sin tratamiento: 25%

4.13.6.5 **Número de semillas por kilogramo.** 530.000-870.000

4.13.6.6 **Densidad de la siembra.** En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras, se debe sembrar 100 semillas por metro-hilera.

4.13.6.7 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura de más de 2 m, a los 10 años se espera una altura casi de 4 m y a los 15 años una altura superior a 5 metros aproximadamente.

4.13.6.8 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente a los 10 años de edad aproximadamente, floreciendo hacia fines de primavera.

4.14 Raulí (Ruili, Roblí)

Nothofagus alpina

Familia: Fagaceae

4.14.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de los bosques subantárticos que crece en suelos profundos y de buena calidad como también en suelos delgados y rocosos, pero de buen drenaje. En la Cordillera de los Andes, Chile, crece sobre suelos de origen volcánico entre los 300 y 1200 m.s.n.m. desde la provincia de Curicó (VII Región) hasta la provincia de Valdivia en la X Región; y en de la Cordillera de la Costa crece en las partes altas, sobre suelos de texturas francas a franco-arcillosas, desde el río Itata (VIII Región) hasta el norte de la provincia de Llanquihue, X Región. Su régimen térmico va desde los -3.2°C (o temperaturas de hasta -29°C en clima polar alpino tundra) a los 28.8°C , con una pluviosidad que varía entre 324 y 2555 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998).

Esta especie puede formar bosquetes puros, pero en su mayoría se encuentra formando parte de los tipos forestales Roble-Raulí-Coigüe y Coigüe-Raulí-Tepa, donde Roble, Raulí, Coigüe y Tepa son las especies dominantes, las que se asocian a su vez con Avellano, Olivillo, Tineo, Lingue, Maños, según la latitud. Raulí también se encuentra en el bosque siempreverde de Valdivia entre los 500 y 600 m.s.n.m. asociado con Olivillo, Ulmo, Tepa, Tineo, Coigüe, Laurel, Canelo entre otras.

4.14.2 **Descripción del árbol.** Especie monoica de hasta 40 m de altura. Posee una copa frondosa, tronco recto y cilíndrico de 2 m o más de diámetro (figura 57). Las hojas son de un color verde claro, caducas, de forma aovada a aovado-lanceolada, simples con margen suavemente aserrado y nervadura muy notoria, las que tienen una longitud de 4.5 a 15 cm y un ancho que varía entre 3 a 8 cm (figura 58).



FIGURA 57. Arbol de Raulí a comienzos de Primavera.

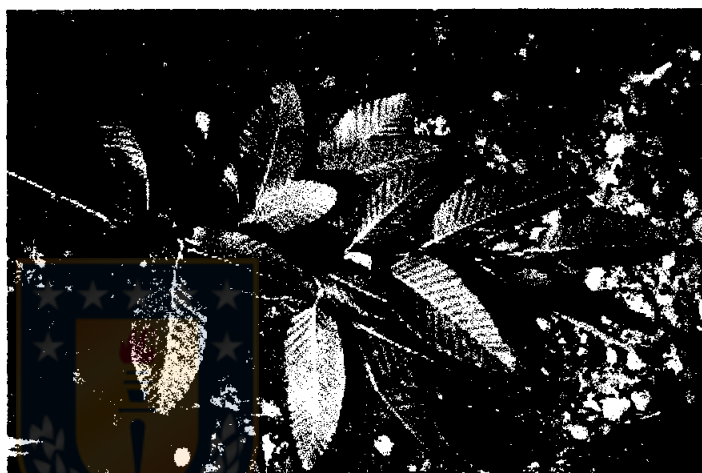


FIGURA 58. Hojas de Raulí.

Posee flores poco vistosas, pues son polinizadas por el viento. El fruto, más o menos de 1 cm de diámetro, está compuesto por una cúpula de cuatro valvas con tres semillas aladas en su interior (figura 59). El Raulí florece hacia fines de la primavera, madurando sus frutos en marzo. La corteza del raulí presenta un color gris, es agrietada longitudinalmente con placas rectangulares de gran tamaño (figura 60).

En los árboles jóvenes la corteza es lisa y de color café-grisácea.



FIGURA 59. Frutos de Raulí.



FIGURA 60. Corteza de Raulí

Se considera a esta especie como una de las de más rápido crecimiento del bosque nativo chileno, donde sólo es superada a veces por Coigüe (Perez, 1983) (Del Fierro y Pancel, 1998). Según un estudio realizado por Forestal Río Vergara (1987) citado por Del Fierro y Pancel (1998), en el cual un renoval de Raulí fue sometido a diferentes intensidades de raleo, al dejar 30 m²/ha de área residual, se obtuvo el mayor crecimiento neto, lo que se tradujo en incrementos en volumen de 11-12 m³/ha/año. Al mantener mayor área basal en el sitio (>30 m²/ha), se obtiene un mayor incremento total en volumen, pero repartido en un mayor número de árboles, lo que hace que el diámetro medio sea inferior; y, al disminuir el área basal (<30 m²/ha), la subutilización del sitio es excesiva.

4.14.3 **Descripción y propiedades de la madera.** Presenta un veteado muy suave y una textura fina y homogénea, donde la albura es de color amarillo-blanquecino y el duramen de un color café rojizo que varía de tonalidades claras a oscuras.

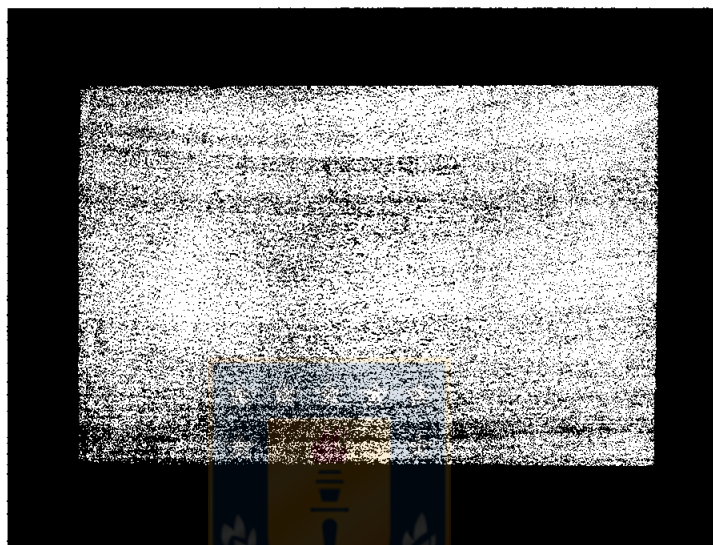


FIGURA 61. Madera de Raulí.

Los anillos de crecimiento son visibles. Madera de resistencia mecánica intermedia, elástica y de grano fino, posee una densidad aparente de 539 kg/m^3 , una densidad básica de 531 kg/m^3 y una densidad anhidra de 507 kg/m^3 , todas a un 12% de contenido de humedad. Madera moderadamente durable, esperándose una vida útil superior a 5 años e inferior a 15 años estando en uso (al aire libre y en contacto con el suelo) y sin tratamiento preservador. Cuando la madera se seca desde el estado verde hasta un 0% de contenido de humedad, se produce una contracción

tangencial de 7,8%, una contracción radial de 4,3% y una contracción volumetrica de 12,1% (Pérez, 1983).

El secado natural de esta especie demora dos años o más para alcanzar en piezas de una pulgada de espesor un contenido de humedad entre 25% y 35%. El secado artificial es fácil, pero la temperatura promedio recomendable no debe superar los 65°C. Estando seca esta madera es dimensionalmente muy estable (Díaz-Vaz et al., s.f.).

En cuanto a los tratamientos de preservación, por inmersión presenta una absorción moderada. En cámaras a presión la albura puede absorber hasta 300 l/m³ y el duramen 120 l/m³, siendo regular la penetración del preservante (Díaz-Vaz et al., s.f.).

No existen problemas al trabajar, encolar, pintar o barnizar esta madera, obteniéndose muy buenos resultados.

4.14.4 Usos de la madera. Esta madera se utiliza mucho en la construcción de viviendas debido a que es muy fácil de trabajar, brindando excelentes terminaciones. Es así como se le utiliza para revestimientos interiores como exteriores, además de pisos, parquets, puertas, ventanas, persianas, escaleras, cielos y tejuelas. Además se la utiliza en artesanía y carpintería, ya sea para tallados, fabricación de muebles, tornería, tonelería, y construcción de embarcaciones. También encuentra aplicación en la industria de tableros, donde se la utiliza para la producción de chapas y tableros contrachapados.

4.14.5 **Otros usos o productos del árbol.** Esta es un árbol que por su forma, color y aspecto del follaje, posee un gran potencial como especie ornamental para parques.

4.14.6 **Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.** En la literatura revisada se encontró:

4.14.6.1 **Características de la semilla.** Semilla pequeña y alada.

4.14.6.2 **Cosecha de las semillas.** Se debe efectuar durante los meses de Marzo y Abril en los años de abundante fructificación, colocando lonas al pie de los árboles y recogiendo las semillas. Según Donoso (1978) citado por Del Fierro y Pancel (1998), cada 3 años la fructificación es abundante, y cada 7 ó 10 años es máxima.

4.14.6.3 **Almacenamiento de la semilla.** Deben almacenarse en envases permeables a una temperatura de 4°C (Garrido, 1981).

4.14.6.4 **Viabilidad semillas.** De semillas de varias procedencias esta fluctuó entre 19% y 76,7% (Donoso et al., 1991a).

4.14.6.5 **Tratamiento.** Estratificación húmeda en arena, durante 60 días, a 4°C (Garrido, 1981).

4.14.6.6 **Capacidad germinativa.** Según Garrido (1981) sin tratamiento es de un 47% y con tratamiento es de un 96%. Según Rodríguez (s.f.) es de un 25%.

4.14.6.7 **Número de semillas por kilogramo.** De varias procedencias fluctuó entre 75.658 a 149.011 (Donoso et al., 1991a).

4.14.6.8 **Densidad de la siembra.** En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras, se debe sembrar 80 semillas por metro-hilera (Garrido, 1981).

4.14.6.9 **Epoca de siembra.** Septiembre y Octubre (Garrido, 1981).

4.14.6.10 **Sombra.** Recomendable 50% de cobertura por un lapso máximo de tres meses (desde Noviembre a Enero) (Garrido, 1981).

4.14.6.11 **Otro.** Aconsejable inocular micorrizas (Garrido, 1981).

4.14.6.12 **Trasplante.** Debe trasplantarse el segundo año, para obtener un material 1-1, pudiéndose también utilizar material 1-0 si las plantas en el primer año alcanzan de 50 a 60 cm de altura (Garrido, 1981).

4.14.6.13 **Mortalidad en vivero.** Normalmente alcanza al 40% (Garrido, 1981).

4.14.6.14 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Según Donoso (1981a) (citado por Del Fierro y Pancel, 1998), Raulí es una especie semitolerante, pero que muchas veces se comporta como una especie colonizadora.

4.14.6.15 **Densidad de plantación.** Según Donoso et al. (1991a), se plantan 2.500 plantas/ha (2x2 m) o 4.444 plantas/ha (1,5 x 1,5 m).

4.14.6.16 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura de 4 m, a los 10 años se espera una altura de 7 m y a los 15 años una altura de 10 metros aproximadamente.

4.14.6.17 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente a los 10 años de edad aproximadamente. Según Donoso et al. (1991a), esta especie florece entre Agosto y Septiembre.

4.14.7 **Antecedentes silvícolas.** Debido a que el daño de corteza por insolación se da en alto porcentaje en esta especie, deben evitarse plantaciones en exposición norte u oeste, y si no fuese posible debe plantarse con bastante densidad; se deben proteger con sombra los árboles jóvenes o aquellos susceptibles de daño; y, finalmente, las podas no deben ser demasiado tempranas.

Según CONAF/INFOR (1995) citado por Del Fierro y Pancel (1998), para rodales maduros (buenos para ser cosechados) se recomienda aplicar el método silvicultural de árbol semillero si existen al menos 25 árboles de Raulí por ha, debiéndose extraer todos aquellos árboles de las especies secundarias. Finalmente, si se desea, 3 a 7 años después se realiza la corta final, extrayendo los árboles semilleros.

Para rodales en estado de monte bravo o brinzal, se debe aplicar una corta de limpieza para extraer la vegetación

invasora, la que se realiza hasta que los ejemplares de Raulí sobrepasen en altura a la vegetación competidora. No se recomienda realizar clareos sobre los ejemplares de Raulí, ya que es deseable una alta densidad inicial para favorecer un desarrollo más recto, mejor poda natural y un desarrollo de ramas más delgadas.

Para rodales en estado de latizal o fustal, en el caso que sean puros (sólo de Raulí) se deberán ralear para favorecer a los árboles dominantes y de mejor forma, donde la intensidad del raleo dependerá del objetivo del silvicultor, el que puede basarse en diversos criterios como por ejemplo: dejar todos los árboles mayores a un diámetro determinado, dejar un cierto nivel de área basal, dejar un cierto distanciamiento entre árboles, etc. En el caso de un rodal mixto, donde las especies secundarias ocupan el dosel superior, se efectúa una corta de mejoramiento (puede ser un anillamiento) para eliminar las especies que interfieren en el normal desarrollo de Raulí.

En general, para el manejo de renovales de Raulí se deben considerar tres etapas:

1. Debe lograrse que se establezcan 2500-3000 plantas/ha, ya sea con regeneración natural o artificial;
2. A edad más avanzada se debe efectuar un clareo para eliminar los árboles enfermos y de mala forma y favorecer a los árboles de buenas características que ocupan los estratos dominante y codominante, además de uno intermedio que favorezca la función de poda natural y de protección contra la insolación;
3. Finalmente se efectúa un raleo en la etapa de crecimiento óptimo para favorecer los árboles dominantes y codominantes de mejores características.

Según un estudio realizado por JICA (1993) citado por CONAF/INFOR (1995) a su vez citado por Del Fierro y Pancel (1998), para la producción de madera larga sin nudos, se recomienda realizar una primera poda hasta la altura de 4 metros cuando el árbol alcance de 10 a 12 metros, y una segunda poda hasta los 8 metros de altura cuando el árbol mida a lo menos entre 15 y 18 metros.



4.15 Roble (Hualle, Pellín, Coyán)

Nothofagus obliqua

Familia: Fagaceae

4.15.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de los bosques subantárticos. En Chile se encuentra desde la provincia de Colchagua, VI Región, hasta la provincia de Llanquihue, X Región, por la Cordillera de los Andes; y entre el río Aconcagua, V Región, hasta Puerto Montt, X Región, en la Cordillera de la Costa; en el Llano Central crece desde la provincia de Malleco, IX Región, hasta la provincia de Llanquihue. Crece por lo general en zonas bajas, en suelos fértiles, profundos y húmedos hasta los 600 m.s.n.m. al sur del río Biobío, pero al norte de éste, puede alcanzar altitudes de hasta los 1800 m.s.n.m. como en el Cerro Roble de la provincia de Valparaíso (Hoffmann, 1997). Su régimen térmico va desde los -3.2°C (o temperaturas de hasta -29°C en clima polar alpino tundra) a los 31°C , con una pluviosidad que varía entre 320 y 2555 mm anuales (Fierro y Pancel, 1998).

Esta especie se encuentra formando parte de distintos tipos forestales, como en el Roble-Hualo, donde se asocia con Hualo, Peumo, Maitén, Quillay, Litre, Avellano, Raulí, Lingue, Olivillo, Canelo, Pitra, Arrayán, Laurel, Mañío de Hojas Largas, Coigüe y Lengua, dependiendo del sitio en que se encuentre. En el tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe, donde se asocia con Laurel, Lingue, Ulmo, Olivillo, Avellano y Coigüe. También se asocia con Araucaria en la Cordillera de la Costa en el sector de Nahuelbuta, y en el sector de Lonquimay en la Cordillera de los Andes, donde recibe el nombre de "Roble de altura".

4.15.2 **Descripción del árbol.** Arbol monoico de hasta 40 m de altura, presentando un tronco recto y casi cilíndrico de hasta 2 m de diámetro. Posee una copa frondosa compuesta por ramas gruesas y retorcidas (figura 62); sus hojas son caducas, simples y alternas de forma aovada a lanceolada y asimétricas en la base, con margen aserrado y ondulado suavemente, de 2 a 5 cm de largo (figura 63).



FIGURA 62. Arbol de Roble.



FIGURA 63. Hojas de Roble.

Posee flores poco vistosas, pues son polinizadas por el viento. Tanto las flores masculinas como femeninas crecen en las axilas de las hojas. El fruto está compuesto por una cúpula de cuatro partes con tres semillas aladas en su interior de unos 3-5 mm de largo, madurando entre febrero y marzo (figura 64). La corteza de los árboles adultos es de un color café a grisáceo, agrietada, presentando placas cuadradas, muchas de las cuales están imbricadas (figura

65). En los árboles jóvenes la corteza es lisa y de color gris a blanquecino.



FIGURA 64. Frutos de Roble.

FIGURA 65. Corteza de Roble.

Según De Camino et al. (1974) citado por Fierro y Pancel (1998) el crecimiento en volumen para roble varía entre 5 y 15 m³/ha/año, según el área geográfica en que se encuentre.

4.15.3 Descripción y propiedades de la madera. Presenta un veteado liso y una textura fina y homogénea, donde la albura es de color blanquecino y el duramen de un color café rojizo (figura 66 y 67). Los anillos de crecimiento son poco visibles. Madera medianamente pesada, dura y de alta resistencia mecánica con una densidad aparente de 778 kg/m³, una densidad básica de 607 kg/m³ y una densidad anhidra de 654 kg/m³, todas a un 12% de contenido de humedad. Es muy durable en condiciones de extrema humedad y altamente resistente al ataque de hongos, esperándose una vida útil superior a los 15 años estando en servicio (al aire libre y en contacto con el suelo) y sin tratamiento preservador. Cuando la madera se seca desde el estado verde

hasta un 0% de contenido de humedad, se produce una contracción tangencial de 8,3%, una contracción radial de 4,6% y una contracción volumétrica de 12,9% (Pérez, 1983).



FIGURA 66. Madera de Roble (duramen).

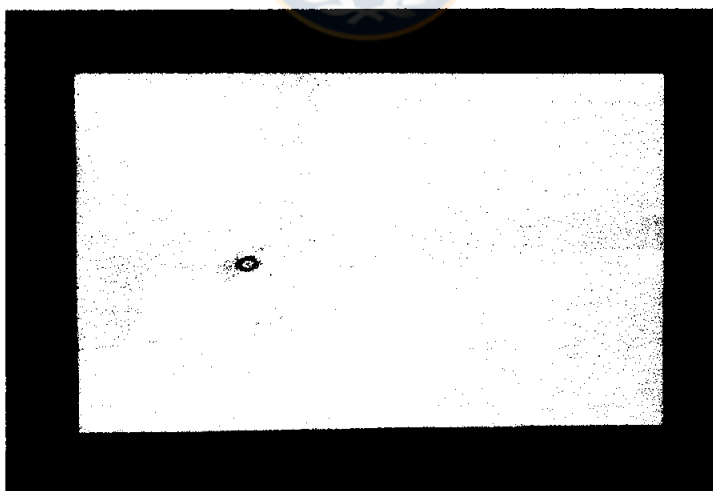


FIGURA 67. Madera de Roble (albura).

El secado natural de esta especie demora dos años o más para alcanzar, en piezas de una pulgada de espesor, un contenido de humedad entre 25% y 35%. El secado artificial es difícil, generándose grietas en las caras y extremos de las piezas. La temperatura promedio recomendable no debe superar los 60°C (Díaz-Vaz et al., s.f.).

En los tratamientos de preservación esta especie presenta una escasa absorción por inmersión. En cámaras de presión la albura puede absorber hasta 300 l/m³ y el duramen sólo 100 l/m³, siendo irregular la penetración de los preservantes (Díaz-Vaz et al., s.f.).

Esta madera es fácil de trabajar, encolar, pintar o barnizar.

4.15.4 Usos de la madera. Debido a sus excelentes propiedades mecánicas y durabilidad, se le utiliza mucho para fines estructurales en forma de vigas, postes, durmientes, etc., ya sea para viviendas, puentes, muelles, embarcaciones u otros. Se utiliza además para techumbres, tejuelas, marcos, puertas, ventanas y revestimientos exteriores de viviendas. En carpintería se utiliza para la fabricación de muebles. También es utilizada para la fabricación de chapas y tableros contrachapados.

4.15.5 Otros usos o productos del árbol. La corteza del roble mezclada con raíces de pangue se utiliza para teñir de rojo. De sus ramas y troncos se obtiene leña y también se fabrica carbón. En muchos individuos crece un hongo parásito, el digüeño, el cual es comestible.

4.15.6 **Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.** En la literatura revisada se encontró:

4.15.6.1 **Características de la semilla.** Semilla pequeña y alada, de 3-5 mm de largo.

4.15.6.2 **Cosecha de las semillas.** Se debe efectuar durante los meses de Marzo y Abril en los años de abundante fructificación (estimado en un ciclo de 5 años) (Garrido, 1981).

4.15.6.3 **Almacenamiento de la semilla.** debe almacenarse en envases permeables a una temperatura de 4°C (Garrido, 1981).

4.15.6.4 **Viabilidad de las semillas.** De varias procedencias esta fluctuó entre 11% y 32,7% (Donoso et al., 1992a).

4.15.6.5 **Tratamiento.** Estratificación húmeda en arena, durante 60 días, a 4°C (Garrido, 1981).

4.15.6.6 **Capacidad germinativa.** Según Garrido (1981), sin tratamiento es de un 30% y con tratamiento es de un 85%. Según Rodríguez et al. (s.f.) es de un 25%.

4.15.6.7 **Número de semillas por kilogramo.** 41.000-143.000 (Garrido, 1981).

4.15.6.8 **Densidad de la siembra.** En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras, se deben sembrar 80 semillas por metro-hilera (Garrido, 1981).

4.15.6.9 **Epoca de siembra.** Septiembre y Octubre (Garrido, 1981).

4.15.6.10 **Sombra.** Recomendable 50% de cobertura por un lapso máximo de tres meses (desde Noviembre a Enero) (Garrido, 1981).

4.15.6.11 **Otro.** Aconsejable inocular micorrizas (Garrido, 1981).

4.15.6.12 **Trasplante.** Debe trasplantarse el segundo año, para obtener un material 1-1, pudiéndose también utilizar material 1-0 si las plantas en el primer año alcanzan de 50 a 60 cm de altura (Garrido, 1981).

4.15.6.13 **Mortalidad en vivero.** Normalmente alcanza al 40% (Garrido, 1981).

4.15.6.14 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Según Donoso (1981a) (citado por Del Fierro y Pancel, 1998), Roble es una especie intolerante.

4.15.6.15 **Densidad de plantación.** Según Donoso et al. (1992a), se plantan 2.500 plantas/ha (2x2 m) o 4.444 plantas/ha (1,5 x 1,5 m).

4.15.6.16 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una

altura de 4 m, a los 10 años se espera una altura de 7 m y a los 15 años una altura de 8 metros aproximadamente.

4.15.6.17 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente a los 10 años de edad aproximadamente. Florece desde Septiembre en adelante.

4.15.7 **Antecedentes silvícolas.** En general se recomienda la protección de un dosel arbóreo para el establecimiento y desarrollo de la regeneración natural y la plantación. En el caso de plantaciones, en los primeros años se deben realizar cortas de liberación y de retoños de tocón si son demasiado abundantes, además de proteger la plantación de posibles daños por lagomorfos, roedores y ganado. Al utilizar regeneración natural, según Garrido (1981) (citado por Del Fierro y Pancel, 1998), es necesario dejar unos 30 árboles semilleros por hectárea bien distribuidos para asegurar una buena dispersión de semillas; además se debe hacer una escarificación al suelo, si fuese necesario, por el pequeño tamaño de la semilla. También se puede aplicar el método silvicultural de selección para poder combinar el Roble con especies tolerantes como Laurel, Tapa, Olivillo, Lingue u otras, y así obtener un bosque heteroetáneo, en el cual las extracciones serán parciales y cada cierto lapso de tiempo (ciclo de corta) para mantener el nivel de productividad en el futuro. Debido a que el Roble posee una excelente poda natural no requiere de una alta densidad inicial.

Según un estudio realizado en la VIII y IX región por JICA (1993) citado por CONAF/INFOR (1995) y a su vez citado por Del Fierro y Pancel (1998), para la producción de madera

larga sin nudos, se recomienda realizar una primera poda hasta la altura de 4 metros cuando el árbol alcance de 10 a 12 metros, y una segunda poda hasta los 8 metros de altura cuando el árbol mida a lo menos entre 15 y 18 metros.

En el caso de renovales, se proponen raleos entre los 12 y 20 años, presentando crecimientos de 0,85 cm/año, en caso de realizar un raleo, y 0,98 cm/año en caso de realizar dos raleos (Donoso et al., 1993, citado por INFOR-CONAF, 1997d).

En plantaciones se sugieren raleos entre los 8 y 14 años de edad (Donoso et al., 1993, citado por INFOR-CONAF, 1997d).



4.16 **Lingue (Liñe, Litchi)**

Persea lingue

Familia: Lauraceae

4.16.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de los bosques subantárticos. En Chile se encuentra desde la Provincia de Quillota, V Región, hasta la Provincia de Chiloé, X Región. Según Rodríguez et al. (1993), esta especie crece tanto en el Valle Central como en ambas cordilleras hasta los 900 m.s.n.m.. No es muy exigente en cuanto a suelo y clima, sin embargo prefiere los suelos profundos, de buena calidad, que caracterizan el Llano Central, hondonadas, fondos de quebradas y faldeos de ambas cordilleras, pero siempre en lugares donde exista cierta sombra (Hoffmann, 1997; Pérez, 1983). Su régimen térmico va desde los $-3,2^{\circ}\text{C}$ a los 31°C , con un rango de precipitación anual que fluctúa entre 320 y 2000 mm (Del Fierro y Pancel, 1998).

Esta especie no forma bosques puros. Según Pérez (1983), al norte de su distribución se mezcla con Peumo y Boldo entre otras; hacia el sur se asocia con Roble y Laurel, especialmente bajo los 500 m.s.n.m.. En el sur también se asocia con Tepa, Tineo, Canelo, Fuique y Radal (Rodríguez et al., 1983, citado por Del Fierro y Pancel, 1998).

Esta especie pertenece a los llamados "bosques higrófilos de quebradas" del tipo forestal Esclerófilo, también se encuentra en los tipos forestales Roble-Hualo (en las quebradas), Roble-Raulí-Coigüe, Siempreverde.

4.16.2 **Descripción del árbol.** Arbol hermafrodita de hasta 30 m de altura, con tronco recto y cilíndrico de hasta 1 m de diámetro. Posee una copa muy frondosa, donde las ramas pueden llegar casi al suelo cuando el árbol crece aislado. Sus hojas son perennes, simples, con una lámina coriácea de color verde oscuro en el haz y de color blanquecino en el envés, y generalmente presenta los bordes doblados hacia adentro. Estas miden entre 6 a 12 cm de largo y 4 a 6 cm de ancho, son de forma aovada a elíptica (figura 68). Las flores, hermafroditas, son pequeñas, de color amarillento, y se encuentran en racimos en los extremos de las ramas. El fruto es una baya aovada de 1 a 1,5 cm de largo, de color verde o negro-violáceo en la madurez (figura 69).



FIGURA 68. Hojas de Lingue.



FIGURA 69. Frutos de Lingue.

La corteza de este árbol es gruesa y de color gris claro, y presenta protuberancias similares a verrugas, las que se encuentran uniformemente distribuidas en el fuste.

Según Pérez (1983), esta especie es de relativo rápido crecimiento, pudiendo alcanzar un tamaño explotable entre los 40 y 60 años de edad.

En una plantación realizada en Frutillar se registraron IMA en altura de 12 a 32 cm durante un período de 10 años (1964 a 1974). En otra plantación realizada en Valdivia, en el período 1989-1997 se registró un IMA en altura de aproximadamente 16 cm (Donoso et al., 1998).

4.16.3 Descripción y propiedades de la madera. La albura de esta madera presenta un color amarillento, a diferencia del duramen que es de un color café claro con tinte rojizo y dorado. Presenta un veteado suave de color café claro a rojizo (figura 70).



FIGURA 70. Madera de Lingue.

Los anillos de crecimiento son poco notorios, no pudiéndose delimitar. Madera dura y de peso mediano, con una densidad aparente de 618 kg/m^3 , una densidad básica de 530 kg/m^3 , y una densidad aparente de 581 kg/m^3 , todas a un 12% de contenido de humedad (Pérez, 1983). Su resistencia mecánica se puede clasificar como mediana. Frente al ataque específico de hongos se clasifica como no resistente (Díaz-Vaz et al., s.f.). Se espera una vida útil superior a 5 años e inferior a 15 años estando en uso (al aire libre y en contacto con el suelo) y sin tratamiento preservador. Cuando la madera se seca desde el estado verde hasta un 0% de contenido de humedad, se produce una contracción tangencial del 9%, una contracción radial de 4,5%, y una contracción volumétrica del 13,5% (Pérez, 1983).

Para el secado natural, la madera de esta especie necesita de 2 años para alcanzar, en piezas de 1 pulgada de espesor, un contenido de humedad entre 25% y 35%.

En el secado artificial pueden presentarse ocasionalmente problemas de agrietamiento y colapso en las caras y extremos de las piezas. Se recomienda una temperatura promedio de secado no superior a los 65°C . Una vez seca esta madera permanece estable en sus dimensiones (Díaz-Vaz et al., s.f.).

En tratamientos de preservación esta madera presenta una escasa absorción por inmersión. Mediante procesos a presión se pueden alcanzar absorciones de 150 l/m^3 en la albura y 15 l/m^3 en el duramen, con una penetración irregular.

Esta madera es fácil de trabajar, pintar, barnizar y encolar.

4.16.4 **Usos de la madera.** Según Pérez (1983), la madera de Lingue es la madera chilena preferida para muebles y aplicaciones similares, pues prácticamente no presenta variaciones dimensionales con la humedad, posee un hermoso veteado y brillo, y es más dura que la madera de Raulí, de esta manera, cuesta más que se marque al ser golpeada con un objeto duro. También se le utiliza para parquets, puertas, ventanas, gradas de escaleras y revestimientos. Se utiliza para la fabricación de chapas ornamentales y contrachapados.

Además de su dureza, esta madera es muy elástica, por lo que se la utiliza en la fabricación de esquís, carrocerías de vehículos, mangos de herramientas y embarcaciones.

4.16.5 **Otros usos o productos del árbol.** La corteza de esta especie se utiliza en curtiembres debido a su alto contenido de taninos (cerca de 25%). También se utiliza para teñir de color café.

Las hojas se utilizan como astringentes. Estas son tóxicas para el ganado, especialmente para ovejas y caballos.

Rodríguez et al. (s.f.) lo recomienda para ornamentar plazas, parques y jardines.

4.16.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación. En la literatura revisada se encontró:

4.16.6.1 Características de la semilla. La semilla es el endocarpo o cuesco del fruto (drupa). Esta presenta un color café matizado.

4.16.6.2 Cosecha de las semillas. Se realiza durante Abril, desde el árbol o por acopio de frutos caídos al suelo (Garrido, 1981).

4.16.6.3 Almacenamiento de la semilla. Garrido (1981) recomienda guardarla en envases permeables en lugar seco y frío.

Según Donoso et al. (1998) estas semillas no sobreviven al almacenamiento.

4.16.6.4 Viabilidad semillas. Semillas de la zona de Panguipulli poseían una viabilidad de 80% (Arnold, 1995).

4.16.6.5 Tratamiento semillas. Garrido (1981) recomienda una estratificación en arena a 4°C por 60 días. Donoso et al. (1998), recomienda sólo extraer la pulpa frotando el fruto (con la semilla) en un tiesto con agua.

4.16.6.6 Capacidad germinativa. Según Garrido (1981), sin tratamiento es de un 86% y con tratamiento es de un 95%. Donoso et al. (1998), sin tratamiento encontró fluctuaciones de 66% a 72,7%.

4.16.6.7 **Número de semillas por kilogramo.** Según antecedentes entregados por Garrido (1981), Donoso et al. (1998) y Arnold (1995), este fluctuaría entre 720 a 1400.

4.16.6.8 **Densidad de la siembra.** En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras, se debe sembrar 25 semillas por metro-hilera (Garrido, 1981).

Donoso et al. (1998), recomienda una densidad de 60 a 80 semillas por metro hilera en platabanda de 6 hileras (a 10 cm sobre hilera).

4.16.6.9 **Epoca de siembra.** Puede sembrarse inmediatamente después de la cosecha (Abril y Mayo) o en Septiembre y Octubre (Garrido, 1981; Donoso et al., 1998).

4.16.6.10 **Sombra.** Se recomienda hasta un 70% de cobertura desde Diciembre hasta Febrero (3 meses) (Garrido, 1981).

4.16.6.11 **Trasplante.** Según Garrido (1981), el material puede ser 1-1, 1-2 ó 1-3.

4.16.6.12 **Mortalidad en vivero.** En condiciones normales alcanza un 30% (Garrido, 1981).

4.16.6.13 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Según Donoso et al. (1998), es una especie tolerante, sin embargo puede crecer a pleno sol si tiene suficiente humedad en el suelo.

4.16.6.14 **Densidad de plantación.** No se ha definido, puesto que por sus características esta especie debe plantarse en

mezcla con otra para que le brinde protección lateral, por ejemplo con Pino Oregón o Coigüe (Donoso et al., 1998).

4.16.6.15 **Crecimiento en altura durante los primeros años.**

Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años de edad se espera una altura aproximada de 3 m, a los 10 años una altura de 5 m, y a los 15 años de edad una altura de 6 m aproximadamente.

4.16.6.16 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente sobre los 10 años de edad. Según Donoso et al. (1998), florece entre Octubre y Noviembre. Según Del Fierro y Pancel (1998), florece desde Septiembre hasta Enero.



4.17 **Avellano (Nefuén, Guevín, Gevuín)**

Gevuina avellana

Familia: Proteaceae

4.17.1 Hábitat y distribución. Arbol endémico de los bosques subantárticos. En Chile crece desde la V Región en Valparaíso, por la costa, hasta el archipiélago de las Guaitecas en la XI Región (Hoffmann, 1997). Su hábitat es variado, ya que puede vivir en condiciones muy diferentes de suelo, luz, humedad y competencia, creciendo en los sectores bajos (faldeos) de ambas cordilleras. Su régimen térmico va desde los 1.2°C (o temperaturas de hasta -29°C en clima polar alpino tundra) a los 31.3°C con una pluviosidad que varía entre 233 y 2973 mm anuales (Fierro y Pancel, 1998). Normalmente se desarrolla de manera aislada o en pequeños bosquetes, asociándose con roble y raulí, como también con especies del tipo forestal siempreverde como olivillo, laurel, lingue, tepa entre otros.

4.17.2 Descripción del árbol. Arbol que puede llegar a crecer hasta 20 m de altura con tronco recto y cilíndrico de hasta 60 cm o más de diámetro, pudiendo presentarse también como arbusto. Presenta una copa globosa con ramas delgadas (figura 71). Sus hojas son coriáceas, compuestas, imparipinadas y con borde aserrado, donde los folíolos son de tamaño y forma variable (2-5 cm de largo), los que además presentan los pecíolos pubescentes (figura 72). Flores hermafroditas de color blanco a crema, dispuestas en racimos axilares, las que se encuentran junto a frutos que derivan de flores del año anterior (figura 72). El fruto es una nuez casi esférica de unos 2 cm de diámetro, con cáscara leñosa, donde su color varía según el grado de

madurez: verde, luego rojo y hasta negro (figura 72). La corteza del avellano es delgada , a simple vista es lisa, pero observándola detalladamente, se ven fibrillas sinuosas, muy cortas y pequeñas, dispuestas longitudinalmente. Esta presenta un color ceniciento a pardo-ceniciento (figura 73).



FIGURA 71. Arbol de Avellano.



FIGURA 72. Hoja, Flor y frutos de Avellano.

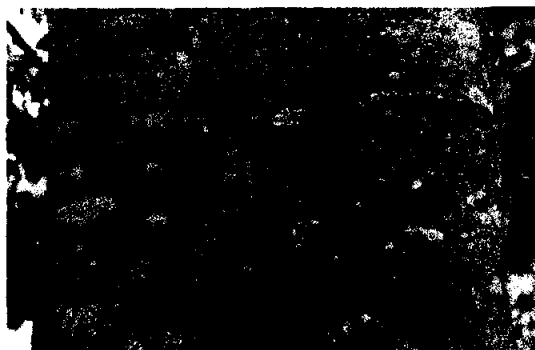


FIGURA 73. Corteza de Avellano.

4.17.3 **Descripción y propiedades de la madera.** Madera de una hermosa veta café oscuro, la cual se presenta como pequeñas manchas delgadas generalmente menores a 1 cm de longitud, las cuales son los rayos medulares vistos a causa de un corte tangencial o radial. Estas manchas contrastan con la albura color crema a rojiza y con el duramen de un color rojizo más intenso (figura 74).

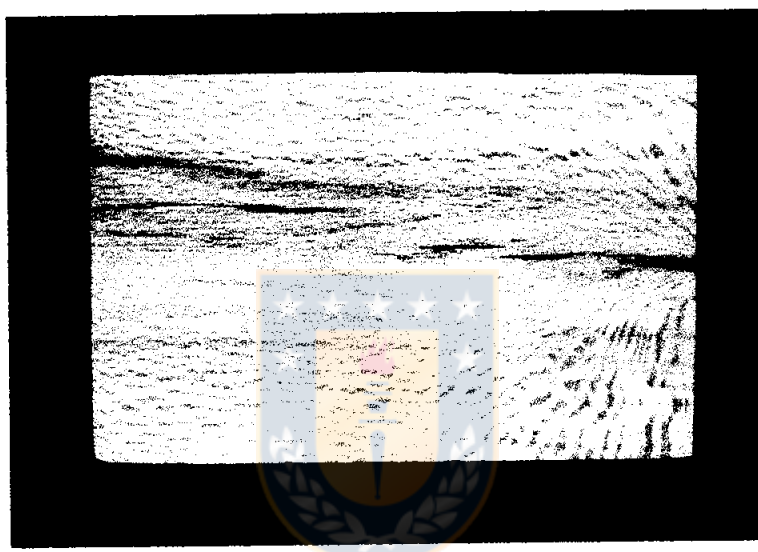


FIGURA 74. Madera de Avellano.

La madera de avellano es dura, de peso mediano. Posee una densidad aparente de 620 kg/m^3 , una densidad básica de 430 kg/m^3 y una densidad anhidra de 470 kg/m^3 , todas a un 12% de contenido de humedad. Posee una baja resistencia frente al ataque de hongos e insectos.

Cuando la madera se seca desde el estado verde hasta un 0% de contenido de humedad, se produce una contracción

tangencial de 6,9%, una contracción radial de 3,8% y una contracción volumétrica de 11,5% (Pérez, 1983).

Según Hall y Witte (1998), en el proceso de secado natural se producen problemas ocasionalmente, como pequeñas deformaciones y agrietamiento de las caras. Esta madera requiere de casi un año por centímetro de espesor para alcanzar una humedad final de 15% a 18%. Una vez seca, esta madera es muy estable en sus dimensiones.

En el secado artificial ocurren los mismos problemas que en el secado natural, por lo que se debe tomar la precaución de proteger los cantos de las piezas de madera. La temperatura promedio de secado no debe exceder los 60°C.

Esta madera es fácil de trabajar, encolar y se logran buenos resultados con la aplicación de pinturas, barnices, laca o aceite.

4.17.4 Usos de la madera. Debido a su hermosa veta, se le utiliza preferentemente para la fabricación de muebles, como también chapas, revestimientos interiores, remos, instrumentos musicales, y en general trabajos de carpintería y ebanistería.

4.17.5 Otros usos o productos del árbol. La semilla de este árbol, la avellana, se comercializa estando tostada, la cual es muy sabrosa y nutritiva, sin embargo no se ha difundido tanto como las nueces o almendras. La cáscara del fruto es muy rica en taninos, sustancia utilizada para la curtiduría.

Debido a su rápido crecimiento y aspecto ornamental, se le utiliza en paisajismo y jardinería.

4.17.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación. En la literatura revisada se encontró:

4.17.6.1 Características de la semilla. Semilla esférica la cual está rodeada de una cáscara leñosa, con la cual tiene un diámetro de 1.5 cm a 2 cm.

4.17.6.2 Cosecha de las semillas. Los frutos, que contienen las semillas, deben cosecharse en Marzo en el árbol (Garrido, 1981).

4.17.6.3 Almacenamiento de la semilla. Se debe guardar en bolsas permeables, en ambiente seco y fresco (Garrido, 1981).

4.17.6.4 Tratamiento semillas. Estratificación húmeda a 4°C (Rodríguez et al., s.f.). Garrido (1981) sostiene que no es necesario, debido a la alta capacidad germinativa de la semilla.

4.17.6.5 Capacidad germinativa. Sin tratamiento: 90% (Garrido, 1981).

4.17.6.6 Número de semillas por kilogramo. Según antecedentes entregados por Donoso et al. (1992b) y Garrido (1981), este varía entre 240 y 585.

4.17.6.7 **Densidad de la siembra.** En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras, se deben sembrar 15 a 20 semillas por metro-hilera (Garrido, 1981).

4.17.6.8 **Epoca de siembra.** A fines de otoño o principios de invierno (Abril o Mayo), de acuerdo con las lluvias, para que la germinación se inicie naturalmente en Octubre (para caso sin estratificación). Con estratificación, sembrar en Primavera.

4.17.6.9 **Sombra.** Recomendable durante los primeros tres meses hasta un 70% de cobertura (Garrido, 1981).

4.17.6.10 **Trasplante.** El material producido es 2-0 (Garrido, 1981).

4.17.6.11 **Mortalidad en vivero.** Prácticamente inexistente (Garrido, 1981).

4.17.6.12 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Según Donoso et al. (1992) (citado por Del Fierro y Pancel, 1998), Avellano puede comportarse como una especie intolerante o semitolerante.

4.17.6.13 **Densidad de plantación.** Según Donoso et al. (1992b), se utilizan densidades de 2500 plantas/ha (2x2 m) o 625 plantas/ha (4x4 m) en caso que se desee realizar una plantación con el objeto de producir frutos.

4.17.6.14 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una

altura de 3.5 m, a los 10 años se espera una altura de 5 m y a los 15 años una altura de 6.5 metros aproximadamente.

4.17.6.15 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente a los 5 años de edad aproximadamente. Florece entre Enero y Febrero.

4.17.7 **Antecedentes silvícolas.** Según Donoso (1993) citado por Fierro y Pancel (1998), el método de Protección es el tratamiento silvícola que más favorece la regeneración de esta especie.

Según un estudio realizado en la Ex-Reserva Forestal Contulmo (VIII Región) por la Universidad de Concepción en convenio con CONAF, Avellano presentó mayor crecimiento tanto en diámetro como en altura al estar acompañado con Raulí (con espaciamiento de 3 x 2 m) que creciendo en rodales puros, sin embargo presentó una alta mortalidad tanto en mezcla como solo.

Esta especie posee una alta potencialidad como productora de frutos. Es por esto que en Frutillar (X Región) se evaluó la producción de frutos en tres plantaciones de edades similares. La primera de ellas, una plantación de 10 años (edad de plantación), con una densidad de 3.200 árboles/ha y un DAP promedio de 6,93 cm, produjo 1.027,2 kg/ha de avellanas; otra plantación de la misma edad, pero con una densidad de 2.200 árboles/ha y DAP promedio de 7,01 cm, produjo 1.441 kg/ha; finalmente, la tercera plantación de una edad de 11 años, una densidad de 3.200 árboles/ha y DAP promedio de 8,35 cm, produjo 2.643,2 kg/ha de avellanas (Donoso et al., 1992).

4.18 **Fuinque (Romerillo, Piuné, Moré, Helecho de Arbol,
Huinque, Plume, Pinue, Piúne, Palmilla)**

Lomatia ferruginea

Familia: Proteaceae

4.18.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de los bosques subantárticos. Según Hoffmann (1997), crece desde la zona costera de la Provincia de Curicó, VII Región, hasta la Provincia de Magallanes, XII Región. El mismo autor señala que en la Cordillera de los Andes se le encuentra desde la Provincia del Bio - Bío, VIII Región. Habita en lugares húmedos y sombríos.

Normalmente esta especie no forma bosques puros, sino que se asocia con especies como Ñirre, Coigüe de Magallanes, Ciprés de las Guaitecas, Canelo, Lingue y otras especies típicas del bosque siempreverde. Fuinque se encuentra en los tipos forestales Coigüe de Magallanes, Ciprés de las Guaitecas y Siempreverde.

4.18.2 **Descripción del árbol.** Esta especie puede presentarse como un arbusto o como un arbolito de un solo tronco, recto y de hasta 10 m de altura. Sus hojas son muy similares a las de un helecho, son perennes, compuestas y bipinadas, de 10 a 20 cm de largo y 8 a 12 cm de ancho, de textura coriácea, con el haz más oscuro que el envés (figura 75 y 76). Posee llamativas flores de color amarillo anaranjadas, dispuestas en racimos alargados de 4 a 8 cm de longitud. El fruto es un folículo de color negro de 2 a 3 cm de largo, de consistencia subleñosa.



FIGURA 75. Hoja de Fuique.



FIGURA 76. Envés de hoja de Fuique.

4.18.3 Descripción y propiedades de la madera. La madera del Fuique es muy similar a la de otras Proteáceas como el Notro, y en menor grado a la del Avellano. Esta madera es de un color crema, prácticamente sin diferencia de color entre la albura y el duramen. Las caras, algo brillosas, en toda su superficie poseen un veteado consistente en punteaduras irregulares de color café claro (similar al Notro y Avellano). Madera pesada, donde la densidad aparente de la probeta fotografiada fue de 810 kg/m^3 , a un 12% de contenido de humedad aproximadamente.

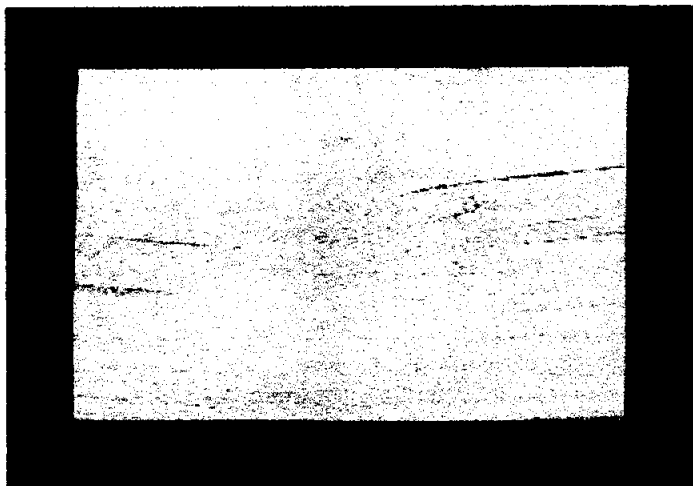


FIGURA 77. Madera de Fuique.

4.18.4 **Usos de la madera.** Según Rodríguez et al. (1993) y Hoffmann (1997), esta madera se utiliza en carpintería y ebanistería.

4.18.5 **Otros usos o productos del árbol.** Sin duda el mayor potencial de esta especie es para fines ornamentales, siendo una de las especies chilenas más idóneas para tal fin. Ejemplo de esto es la alta aceptación que ha tenido como especie ornamental en Europa y Estados Unidos (Hoffmann, 1997).

En medicina popular, la corteza y las hojas se utilizan para curar heridas, también como purgante y diurético.

4.18.6 **Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.** En la literatura revisada se encontró:

4.18.6.1 **Características de la semilla.** Semillas aladas de color rojo (Hoffmann, 1997).

4.18.6.2 **Almacenamiento de la semilla.** Rodríguez et al. (s.f.), recomiendan almacenarlas en seco.

4.18.6.3 **Tratamiento semillas.** Rodríguez et al. (s.f.), recomiendan una estratificación húmeda a 4°C.

4.18.6.4 **Capacidad germinativa.** Según Rodríguez et al. (s.f.), es de un 50%.

4.18.6.5 **Epoca de siembra.** Según Rodríguez et al. (s.f.), debe sembrarse en Primavera.

4.18.6.6 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Especie tolerante a la sombra.

4.18.6.7 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años de edad se espera una altura de más de 2 m, a los 10 años de edad se espera una altura de 4 m, y a los 15 años de edad se espera una altura de 5 m.

4.18.6.8 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente sobre los 7 años de edad, floreciendo en Verano.

4.19 **Notro (Ciruelillo, Fosforito, Notru, Treumún)**

Embothrium coccineum

Familia: Proteaceae

4.19.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de los bosques subantárticos. En Chile crece desde la Provincia de Curicó, VII Región, hasta la Provincia de Tierra del Fuego, XII Región. Prefiere terrenos abiertos, arenosos y húmedos; es pionero en lugares donde el bosque ha sido cortado. Con frecuencia se encuentra en ñadis o suelos volcánicos ricos en materia orgánica de difícil drenaje (Hoffmann, 1997). El área de su mayor concentración se encuentra al sur del lago Llanquihue y de Chiloé. Crece desde el nivel del mar hasta los 1200 m.s.n.m. (Rodríguez et al., 1993). Su régimen térmico va desde los $-9,3^{\circ}\text{C}$ (o temperaturas de -10°C a -29°C en clima polar alpino tundra) a los $31,3^{\circ}\text{C}$, y con una pluviosidad que puede fluctuar entre los 302,4 y 2973 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998). Esta especie puede formar pequeños bosquetes puros en sectores en que se ha efectuado tala rasa o aberturas abruptas. Normalmente se desarrolla en los bordes de masas arbóreas y muy raramente bajo el dosel de otros árboles debido a su marcada intolerancia (Pérez, 1983). Según Donoso (1993), esta es una especie que con gran frecuencia forma renovales puros. Esta especie se encuentra presente en los tipos forestales Coigüe de Magallanes, Alerce, Ciprés de las Guaitecas, Siempreverde, y Araucaria en los primeros estadios normalmente.

4.19.2 **Descripción del árbol.** Arbol con característica hermafrodita. Según Pérez (1983), hacia el norte de Llanquihue se presenta como arbusto, pero en Chiloé y la

Patagonia llega a medir hasta 15 m de altura y unos 50 cm de diámetro. Presenta ramas delgadas y flexibles con una copa de forma variable, pues puede ser angosta y desordenada o más ancha y ramificada (figura 78). Posee hojas perennes, aunque existen ejemplares que tienen la facultad de botar la hoja (normalmente cuando se encuentran solitarios); la forma de estas es variable, siendo obovadas hasta lanceoladas (Rodríguez et al., 1993), presentan un color verde oscuro en el haz y un color verde claro en el envés, son simples y coriáceas de 4 a 10 cm de largo (figura 79). Sus flores, hermafroditas, son de un color rojo intenso (existiendo escasos ejemplares con flores amarillas) y se encuentran reunidas en corimbos (Hoffmann, 1997) (figura 80). El fruto es un folículo oblongo, liso, subleñoso (Rodríguez et al., 1993) (figura 79).



FIGURA 78. Arbol de Notro.



FIGURA 79. Hojas y frutos de Notro.

La corteza del Notro es lisa y delgada, presentando un color grisáceo (figura 81).



FIGURA 80. Flores de Notro



FIGURA 81. Corteza de Notro.

Según Pérez (1983), CONAF/ONF (1995) citado por Del Fierro y Pancel (1998) y Hoffmann (1997), esta es una especie de rápido crecimiento.

Donoso et al. (1998), dice que en una plantación efectuada en 1991 y evaluada en 1997, en las cercanías de San José de la Mariquina, X Región, se registró un IMA (incremento medio anual) en el diámetro de 1 cm/año y un IMA en altura de 1,12 m/año.

4.19.3 Descripción y propiedades de la madera. La madera del Notro presenta una albura de color blanco cremoso y un duramen de color castaño a rojizo, siendo característico el notorio brillo superficial de sus caras. Presenta un atractivo veteado consistente en punteaduras de forma irregular color castaño a castaño-rojizo, las cuales se

distribuyen uniformemente en toda la superficie de la tabla, siendo muy similar a la madera del Avellano. En corte tangencial es posible ver vetas longitudinales (de color castaño) junto a las punteaduras antes mencionadas.

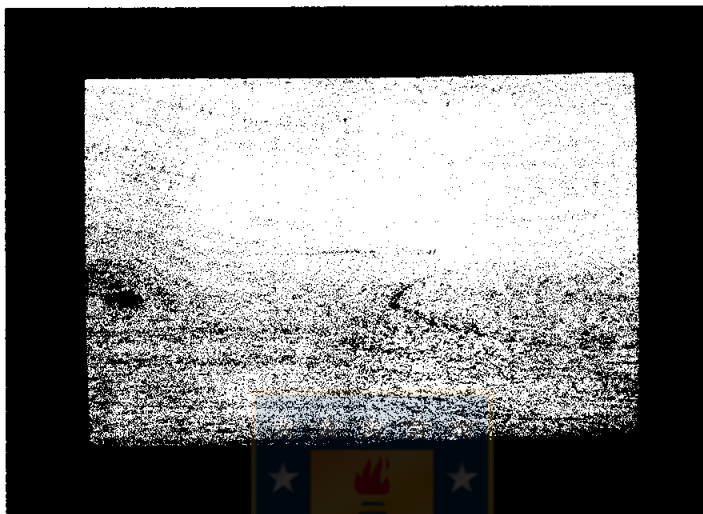


FIGURA 82. Madera de Notro.

Según Pérez (1983), esta es una madera semipesada, lo que concuerda con la densidad aparente de la probeta fotografiada, la cual es de 650 kg/m^3 a un 12% de contenido de humedad aproximadamente. Según Pérez (1983), esta madera posee una dureza intermedia, es muy poco durable y presenta resistencias mecánicas medianas. Según Hall y Witte (1998), esta madera no es resistente frente al ataque de hongos e insectos.

No existen problemas en el secado natural de esta madera, requiriendo de 7 a 9 meses por centímetro de espesor para

alcanzar una humedad final de 15% a 18%. Una vez seca la madera es dimensionalmente estable (Hall y Witte, 1998).

En condiciones secas, la madera de Notro es fácil de trabajar, cepillar, barnizar, aplicar laca o pintar (Hall y Witte, 1998).

4.19.4 Usos de la madera. Según Pérez (1983), se utiliza para revestimientos interiores, muebles, fabricación de chapas y terciados. Según Hall y Witte (1998), esta madera se utiliza también para tornería, tallados, artículos de cocina, cajas y artesanía en general.

4.19.5 Otros usos o productos del árbol. La corteza y hojas son usadas en forma de extracto contra dolores de muelas y como cicatrizantes de heridas (Hoffmann, 1997).

Como especie ornamental posee un gran potencial debido a su pequeño porte, a su atractivo follaje, y sobretodo por sus vistosas flores de color rojo intenso.

Es una especie pionera que coloniza áreas descubiertas, por lo que es muy adecuada para la reforestación de superficies con peligro de erosión.

4.19.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación. En la literatura revisada se encontró:

4.19.6.1 Características de la semilla. Semilla de color café, pequeña y alada, que se encuentran en gran número al interior de los frutos (folículos).

4.19.6.2 Cosecha de las semillas. Se realiza en el mes de Marzo en el árbol (Garrido, 1981).

Según Donoso et al. (1998), desde fines de Enero en el Llano Central de la Provincia de Valdivia hasta fines de Marzo en la Cordillera de los Andes a 700 m.s.n.m.

4.19.6.3 Almacenamiento de la semilla. En envases permeables en ambiente seco y fresco (Garrido, 1981).

Según Donoso et al. (1998), una vez extraída el ala de las semillas por frotación, y realizado el secado natural, se ponen en bolsas plásticas, frascos de vidrio con cierre hermético o bolsas de papel aluminio y se almacenan en frío a 4°C aproximadamente para mantener la viabilidad (pueden ser almacenadas hasta por 3 años, conservando un 70% de su capacidad germinativa).

4.19.6.4 Tratamiento semillas. Según Garrido (1981), no es necesario. Según Donoso et al. (1998), se debe hacer prueba de flotación por 24 horas; posteriormente se someten a una estratificación en arena húmeda a 4°C durante 60 días.

4.19.6.5 Capacidad germinativa. Según Garrido (1981), esta es de un 45% sin tratamiento, y con tratamiento es de un

60%. Según Donoso et al. (1998), sin estratificación esta puede variar de un 9% a un 40% y con estratificación de un 35% a un 64%, encontrándose incluso valores de hasta 84,7%.

4.19.6.6 Número de semillas por kilogramo. Según antecedentes de Garrido (1981) y Donoso et al. (1998), este variaría entre 71.000 y 95.000.

4.19.6.7 Densidad de la siembra. En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras, sembrar 100 semillas por metro-hilera (Garrido, 1981). Donoso et al. (1998), recomienda para rotación de 2 años (1:1) se siembre a 3 cm sobre hilera, considerando 6 hileras de siembra, es decir 198 a 200 semillas/m² de platabanda; para plantas de 1 año (1:0), se siembra a 5 cm sobre la hilera (120 semillas/m² de platabanda).

4.19.6.8 Época de siembra. Según Garrido (1981), debe sembrarse en Septiembre.

4.19.6.9 Sombra. No se estima necesario (Garrido, 1981).

4.19.6.10 Trasplante. Se debe trasplantar por un año, de tal manera que el material resultante sea 1-1 (Garrido, 1981).

4.19.6.11 Grado de tolerancia a la sombra en plantación. Es una de las especies arbóreas chilenas más intolerantes a la sombra (Donoso et al., 1998).

4.19.6.12 **Densidad de plantación.** Donoso et al. (1998), sugiere una densidad de 2500 plantas/ha (2 x 2 m) en campo abierto.

4.19.6.13 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años de edad se espera una altura de 4 m, a los 10 años una altura de 6 m, y a los 15 años de edad una altura superior a los 7 m, aproximadamente.

4.19.6.14 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente a los 4 años de edad aproximadamente. Según Donoso (1995), florece desde el mes de Octubre.

4.19.7 **Antecedentes silvícolas.** Debido a su marcada intolerancia, se podría esperar que los mejores métodos silviculturales para esta especie sean el de Tala Rasa, Arbol Semillero y quizá el de Protección.

Según Donoso et al. (1998), a partir del segundo año de plantación, se deberá intervenir con podas de formación, ya que esta especie presenta una marcada tendencia a la bifurcación y pérdida de dominancia apical por desarrollo excesivo de algunas ramas laterales. Cuando los árboles tengan entre 5 y 6 m de altura, se hará la primera poda a una altura de 2 m.

4.20 Radal (Nogal Silvestre, Raral, Rabral)

Lomatia hirsuta

Familia: Proteaceae

4.20.1 **Hábitat y distribución.** Especie que se encuentra en Chile, Argentina, Ecuador y Perú. En Chile se encuentra desde la IV a la X Región en ambas cordilleras entre los 150 y los 1200 m.s.n.m. Crece en variadas condiciones de suelo y humedad. Hoy en día es muy difícil encontrarlo como árbol, abundando en forma arbustiva. En las exposiciones Norte de su área de distribución Septentrional crece en forma aislada, en cambio en sectores más húmedos forma manchones de mayor densidad. Según Donoso (1978) citado por Fierro y Pancel (1998), en el área de distribución Meridional se pueden encontrar pequeños rodales casi puros, donde su ritmo de crecimiento es mayor. Su régimen térmico va desde los 2.4°C hasta los 31.3°C, con una pluviosidad que varía entre 126 y 2657 mm anuales (Fierro y Pancel, 1998).

El Radal se asocia con Coigüe de Magallanes en el área Sur del tipo forestal Siempreverde, bosques que han sido muy mermados por la conversión a praderas. También se asocia con Ciprés de la Cordillera en los sectores precordilleranos y cordilleranos de los Andes.

4.20.2 **Descripción del árbol.** Arbol de hasta 15 m de altura y hasta 90 cm de diámetro, que presenta una copa globosa (figura 83). Posee hojas perennes, coriáceas y brillantes, simples, alternas con forma aovada y con los bordes aserrados, de 4 a 12 cm de largo por 3 a 5 cm de ancho

(figura 84). Sus flores, de color crema, son hermafroditas, las que están dispuestas en racimos axilares (figura 84).



FIGURA 83. Arbol de Radal.



FIGURA 84. Hojas y flores de Radal.

El fruto es un folículo leñoso de color verde cuando están inmaduros, y de un color café a pardo oscuro cuando están maduros, el cual mide de 2 a 4 cm de largo (figura 85). En su interior contiene numerosas semillas aladas. La corteza del radal es delgada, gris claro, presenta venaciones sinuosas y paralelas al fuste, de un color más oscuro que el fondo, las cuales tienden a rajarse y tomar una coloración pardo-amarillenta (figura 86). En los árboles jóvenes la corteza es lisa de color gris a gris oscuro con manchones blanquecinos.



FIGURA 85. Frutos de Radal.



FIGURA 86. Corteza de Radal.

4.20.3 **Descripción y propiedades de la madera.** Madera de muy bello aspecto, donde en un corte tangencial y radial los rayos medulares se presentan como pequeñas puntuaciones y como manchas delgadas y alargadas de color café oscuro a grisáceas sobre un fondo color crema a castaño-rojizo con matices de un castaño más oscuro y con sectores grisáceos. La albura es de una tonalidad más clara que el duramen (figura 87). Esta madera no es muy durable expuesta a la humedad permanente, además no es resistente frente al ataque de hongos e insectos, por lo que se recomienda para interiores. Posee una densidad de 550 kg/m^3 a un 12% de contenido de humedad.

Esta madera tanto en proceso de secado natural como artificial no presenta problemas. Al secar naturalmente la madera se necesitan de 7 a 9 meses por centímetro de espesor para alcanzar una humedad final de 15% a 18%, luego de lo cual es muy estable dimensionalmente. Para el secado

artificial se recomienda una temperatura promedio no mayor a 55°C (Hall y witte, 1998).

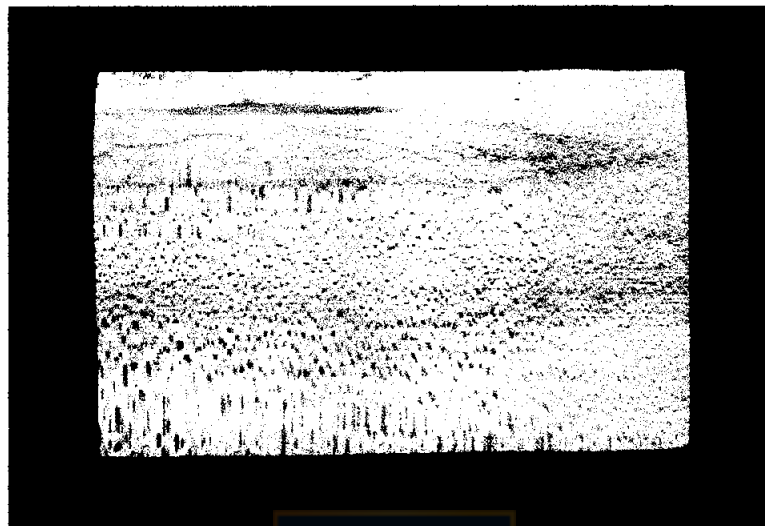


FIGURA 87. Madera de Radal.

Esta madera es fácil de trabajar, cepillar y encolar, obteniéndose buenos resultados con aplicaciones de aceite, pinturas o barnices.

4.20.4 **Usos de la madera.** Por su hermosa veta esta madera es especial para la fabricación de muebles, chapas, puertas, tornería y todo tipo de revestimientos interiores en general.

4.20.5 **Otros usos o productos del árbol.** La corteza, rica en taninos, se utiliza para teñir de color café y en medicina popular como purgante.

4.20.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación. En la literatura revisada se encontró:

4.20.6.1 Características de la semilla. Semilla pequeña y alada de 0.6 cm de largo por 0.4 cm de ancho aproximadamente.

4.20.6.2 Cosecha de las semillas. Durante los meses de Enero y Febrero, manualmente desde los árboles (Garrido, 1981).

4.20.6.3 Almacenamiento de la semilla. Se debe guardar en envases permeables en ambiente seco y frío (Garrido, 1981).

4.20.6.4 Tratamiento. Según Garrido (1981) no es necesario. Según Rodríguez et al. (s.f.), es necesaria una estratificación húmeda a 4°C.

4.20.6.5 Capacidad germinativa. Según Garrido (1981) esta es de 60% sin tratamiento. Según Rodríguez et al. (s.f.) esta es de 50% con tratamiento.

4.20.6.6 Número de semillas por kilogramo. 135.000-147.000 (Garrido, 1981).

4.20.6.7 Densidad de la siembra. En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras, se debe sembrar 25 semillas por metro-hilera (Garrido, 1981).

4.20.6.8 Epoca de siembra. Septiembre (Garrido, 1981).

4.20.6.9 **Sombra.** Es recomendable en los meses de verano hasta un 50% de cobertura (Garrido, 1981).

4.20.6.10 **Trasplante.** El material producido es 1-0, es decir no es necesario efectuar trasplante (Garrido, 1981).

4.20.6.11 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Según Del Fierro y Pancel (1998), Radal es una especie semitolerante.

4.20.6.12 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura de 1.8 m, a los 10 años se espera una altura de 3.8 m y a los 15 años una altura de 5 metros aproximadamente.

4.20.6.13 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente a los 5 años de edad aproximadamente, floreciendo desde agosto a diciembre.

4.21 **Pelú (Pilo, Mayu-monte, Toromiro)**

Sophora microphylla

Familia: Fabaceae

4.21.1 **Hábitat y distribución.** Especie que en Chile se encuentra desde la Provincia de Talca, VII Región, hasta la Provincia de Aisén, XI Región. Según Rodríguez et al. (1993), crece desde cerca del nivel del mar hasta los 900 m.s.n.m., especialmente en la Cordillera de la Costa; Hoffmann (1997), afirma que esta especie se desarrolla de preferencia en las partes bajas y nunca más allá de los 500 m.s.n.m.. Habita de preferencia en lugares húmedos, cerca de cursos de agua y en suelos profundos o en quebradas húmedas. Su régimen térmico va desde los 1,2°C a los 31,3°C, con un rango de precipitaciones que puede fluctuar entre los 582 y 2.657 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998).

Esta especie no forma bosques puros, sino que se asocia con especies como Lingue, Olivillo, Canelo, Boldo, Tiaca, Arrayán y otras mirtáceas.

Esta especie se encuentra en el Tipo Forestal Roble-Hualo, Siempreverde.

4.21.2 **Descripción del árbol.** Árbol hermafrodita de hasta 10 m de altura, con tronco de hasta 40 cm de diámetro, muy ramificado (figura 88). Sus hojas son perennes, compuestas e imparipinadas, con 10 a 12 pares de folíolos obovados u obovados. Las hojas miden entre 5 a 15 cm de longitud, y los folíolos miden de 7 a 10 mm de largo por 4 a 6 mm de ancho con el haz de color verde oscuro y el envés de color

verde claro (figura 89). Las flores, hermafroditas, son de color amarillo y se encuentran dispuestas en grandes racimos colgantes (figura 90). El fruto es una legumbre indehisciente, con alas de borde ondulado, de 10 a 15 cm de largo, que contiene de 1 a 8 semillas esféricas de color café claro (figura 89).



FIGURA 88. Arbol de Pelú.



FIGURA 89. Hojas y fruto de Pelú.

La corteza del Pelú difiere si proviene de árboles jóvenes o de mayor edad. En árboles jóvenes la corteza es prácticamente lisa a simple vista, pero al observarla de cerca se pueden distinguir delgadísimas fibras de corta dimensión que se disponen longitudinalmente al tronco; también se pueden distinguir pequeños relieves como verrugas. En árboles de mayor edad, la corteza se presenta agrietada en placas irregulares o como pequeños cuadraditos. La corteza de los árboles más viejos es de un

color café grisáceo, y en los árboles más nuevos presenta un color café oscuro (figura 91).



FIGURA 90. Flores De Pelú.



FIGURA 91. Corteza de Pelú.

Según Hall y Witte (1998), esta especie es de un crecimiento extremadamente lento, creciendo entre 1 a 2 mm por año en diámetro.

4.21.3 Descripción y propiedades de la madera. La albura de esta madera es de un color amarillo a café amarillento y presenta un atractivo veteado de color café amarillento sobre un fondo amarillo. El duramen es claramente diferenciable de la albura, pues presenta un color marrón (figura 92). Los anillos de crecimiento son poco notorios y difícil de delimitar. Recién talado el árbol, la madera posee un agradable olor similar al de la zanahoria. Madera muy pesada de alta dureza, con una densidad cercana a los 1.000 kg/m³ a un 12% de contenido de humedad. Según Hall y Witte (1998), la madera de esta especie es resistente contra la humedad y al ataque de hongos e insectos.

Según Hall y Witte (1998), en el proceso de secado natural surgen problemas como agrietamiento en la cara y torsiones de gran magnitud si no se toman las medidas preventivas al caso. La madera necesita aproximadamente 2 años por centímetro de espesor para alcanzar una humedad final de 15% a 18%.

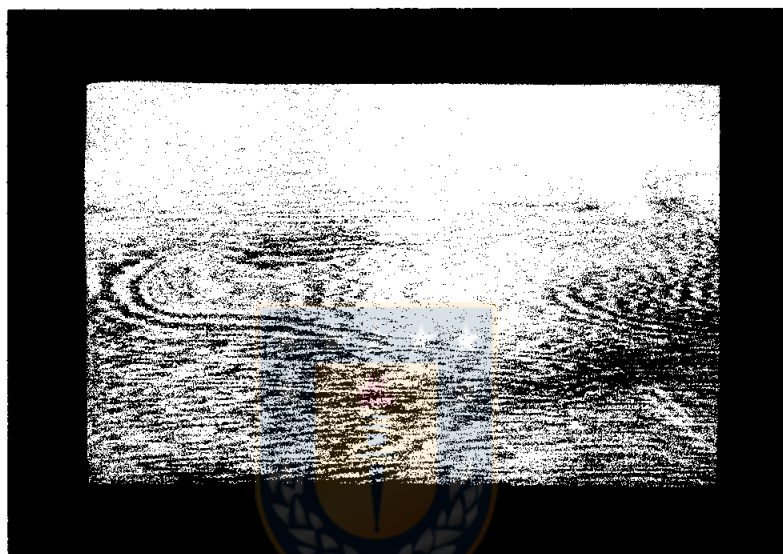


FIGURA 92. Madera de Pelú.

Debido a su alta densidad es difícil la absorción de líquidos como preservantes o impermeabilizantes.

No existen problemas al pintar, barnizar, aplicar laca o aceite en la superficie de la madera.

4.21.4 Usos de la madera. Por su alta resistencia y durabilidad se le utiliza para la fabricación de puntas de arado, ejes y ruedas de carreta, mangos de herramientas. También podría ser apta para tornería y como estacas para cercos.

Según Hall y Witte (1998), esta madera podría ser apta para ser utilizada en exteriores de viviendas, inclusive sin ninguna protección.

4.21.5 **Otros usos o productos del árbol.** Es un árbol que por sus características es apto para la ornamentación de parques y jardines. Debido a su característica de especie higrófila, es muy adecuada para la protección de riberas.

4.21.6 **Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.** En la literatura revisada se encontró:

4.21.6.1 **Características de la semilla.** Semillas esféricas de color café claro, las cuales se encuentran en número de 1 a 8 al interior de una legumbre indehiscente.

4.21.6.2 **Almacenamiento de la semilla.** Según Rodríguez et al. (s.f.), debe almacenarse en seco.

4.21.6.3 **Tratamiento semillas.** Según Rodríguez et al. (s.f.) las semillas deben someterse a una escarificación química.

4.21.6.4 **Capacidad germinativa.** Según Rodríguez et al. (s.f.), es de un 90%.

4.21.6.5 **Epoca de siembra.** Según Rodríguez et al. (s.f.) debe sembrarse en Primavera.

4.21.6.6 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.**

Especie tolerante a la sombra (Del Fierro y Pancel, 1998).

4.21.6.7 **Crecimiento en altura durante los primeros años.**

Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años de edad se espera una altura de 4 m, a los 10 años una altura de casi 6 m, y a los 15 años de edad una altura de más de 7 m.

4.21.6.8 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente a los 5 años de edad aproximadamente.

Florece desde Agosto hasta Octubre (Hoffmann, 1997).



4.22 **Trevo (Tayu, Palo Santo, Palo Blanco, Tagú, Tallú)**

Dasyphyllum diacanthoides

Familia: Asteraceae

4.22.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de los bosques subantárticos. En Chile crece desde la Provincia de Curicó, VII Región, hasta la Provincia de Chiloé, X Región. Habita en ambas cordilleras, pero principalmente en la Cordillera de la Costa y hasta los 800 m.s.n.m. Se desarrolla tanto en bosques húmedos como en sitios áridos (Hoffmann, 1997). Su régimen térmico va desde los $-3,2^{\circ}\text{C}$ (o temperaturas de -10°C a -29°C en clima polar alpino tundra) a los $31,3^{\circ}\text{C}$, con un rango de precipitación anual que fluctúa entre los 323,8 y 2.657 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998).

Esta especie no forma bosques puros, sino que se encuentra creciendo junto a especies como Radal, Tapa, Coigüe, Canelo, Mañío de Hojas Punzantes y otras especies del bosque Siempreverde. Trevo se encuentra en los tipos Forestales Siempreverde, Roble-Raulí-Coigüe, Coigüe-Raulí-Tapa.

4.22.2 **Descripción del árbol.** Árbol de hasta 15 ó 20 m de altura, el tronco puede ser recto o torcido y de hasta 1 m de diámetro, bastante ramoso, con la copa generalmente de forma columnar que a veces tiende a ser algo globosa cuando se encuentra solitario (figura 93). Según Rodríguez et al. (1993), las hojas de este árbol son perennes a diferencia de Hoffmann (1997) quien afirma que son caducas. Las hojas son simples, alternas, de borde entero y forma elíptica, con una lámina coriácea de 2 a 6 cm de largo por 1 a 3 cm

de ancho y mucronada en el ápice. En la base de las hojas generalmente se encuentran 2 ó 4 espinas (figura 94). Posee flores blancas y poco llamativas, reunidas en inflorescencias en los extremos de las ramillas. Los frutos son aquenios cilíndricos de 3,5 a 4,5 cm de largo.



FIGURA 93. Arbol de Trevo.



FIGURA 94. Hojas de Trevo

La corteza del Trevo es delgada, con pequeñas placas de forma irregular, semejando pequeños cuadraditos que se desprenden fácilmente. La corteza de los árboles más jóvenes se presenta en forma fibrosa (longitudinalmente al fuste), donde en ciertas áreas tiene pequeñas placas, con forma de cuadraditos. Esta es de un color pardo-grisáceo (figura 95).



FIGURA 95. Corteza de Trevo.

4.22.3 **Descripción y propiedades de la madera.** La madera de esta especie es de color blanquecino, con el duramen poco más oscuro que la albura. Presenta un veteado longitudinal de un color café claro que no resalta mucho con el fondo (figura 96).

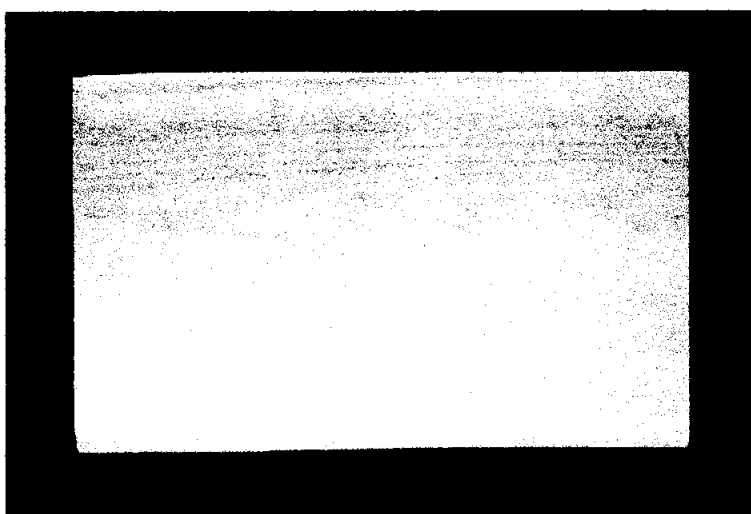


FIGURA 96. Madera de Trevo.

Debido a la escasa información acerca esta madera, se calculó la densidad aparente con la probeta fotografiada, la cual fue de 848 kg/m³ a un 12% de contenido de humedad aproximadamente, por lo que estaría dentro de la categoría de madera pesada.

4.22.4 Usos de la madera. La madera de esta especie no es muy cotizada.

4.22.5 Otros usos o productos del árbol. Es una opción como especie ornamental.

4.22.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación. En la literatura revisada se encontró:

4.22.6.1 Características de la semilla. Semilla pequeña y liviana provista de vilanos (pelos o cerdas provenientes del cáliz de la flor).

4.22.6.2 Grado de tolerancia a la sombra en plantación.

Según Del Fierro y Pancel (1998), es una especie semitolerante.

4.22.6.3 Floración. Florece desde Noviembre hasta Enero (Del Fierro y Pancel, 1998).

4.23 Maitén

Maytenus boaria

Familia: Celastraceae

4.23.1 **Hábitat y distribución.** Especie originaria de Sudamérica. En Chile, según Rodríguez et al. (1993) crece desde la Provincia de Huasco, III Región, hasta la de Aisén, XI Región; según Pérez (1983) y Hoffmann (1997), crece entre Coquimbo, IV Región, y Chiloé, X Región. Crece en ambas cordilleras y en el Llano Central entre los 15 y 1800 m.s.n.m. en muy variadas condiciones, como lugares más o menos secos, como faldeos de exposición norte, o en lugares próximos a esteros y ríos. Su régimen térmico va desde los $-3,2^{\circ}\text{C}$ a los $31,3^{\circ}\text{C}$, con precipitaciones anuales que fluctúan entre 26,9 a 2657 mm (Del Fierro y Pancel, 1998).

Según Hoffmann (1997), esta especie no forma bosques puros, sino que se halla diseminada tanto entre las especies del matorral como en los bordes de cursos de agua y a modo de gran árbol de sombra en los potreros. En la zona central crece asociado a Quillay, Espino, Litre y Bollén entre otras (Del Fierro y Pancel, 1998). Esta especie se encuentra en el tipo forestal Esclerófilo, Ciprés de la Cordillera.

4.23.2 **Descripción del árbol.** Según Pérez (1983) y Hoffmann (1997), esta especie es polígamo-monoica, es decir en el mismo individuo se pueden encontrar flores masculinas, femeninas y hermafroditas. Según Martínez (s.f.) citado por Del Fierro y Pancel (1998), esta especie puede ser monoica o dioica. Este árbol alcanza una altura de hasta 20 m y un

diámetro menor a 1 m (Pérez, 1983). Posee una copa muy llamativa debido a sus ramas largas y péndulas, asemejándose a un Sauce Llorón, pero también puede crecer con sus ramas más erectas y gruesas (figura 97). Sus hojas son perennes, simples y alternas, de forma oval-lanceolada y con borde aserrado, donde el tamaño de la lámina fluctúa entre 2 a 6 cm de largo por 0,5 a 2 cm de ancho (figura 98). Las flores se encuentran en forma axilar, solitarias o reunidas en panículas (Rodríguez et al., 1993), poseen 5 sépalos y 5 pétalos de color amarillento verdoso y cóncavos (Hoffmann, 1997). El fruto es una cápsula coriácea de 5 a 6 mm de largo por 4 a 6 mm de ancho, de color pardo, que al abrirse muestran dos semillas rodeadas de un arilo carnoso de color rojo (figura 98).



FIGURA 97. Arbol de Maitén.



FIGURA 98. Hojas y frutos de Maitén.

La corteza del Maitén difiere si proviene de árboles jóvenes o de mayor edad. En árboles jóvenes la corteza es lisa, con rajaduras longitudinales algo sinuosas, poco profundas y de corta longitud. En árboles de mayor edad, la corteza se presenta agrietada en forma de pequeñas placas rectangulares. Tanto la corteza de los individuos jóvenes como los de mayor edad presentan un color gris claro (figura 99).

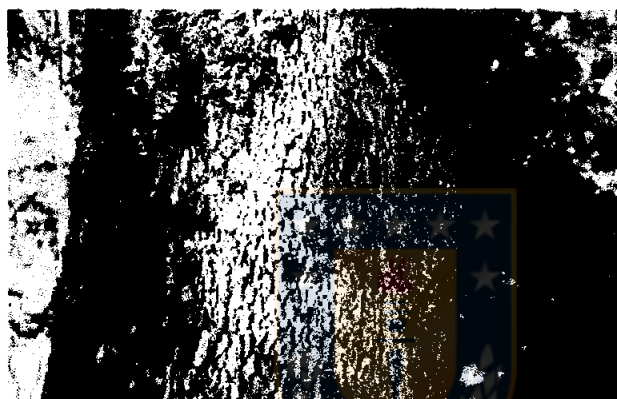


FIGURA 99. Corteza de Maitén.

4.23.3 Descripción y propiedades de la madera. La madera presenta un color blanco cremoso, siendo difícil distinguir el duramen de la albura. Presenta un veteado suave y poco notorio, el que según el corte puede presentarse en forma longitudinal o como punteaduras irregulares que corresponden a los radios medulares. La probeta fotografiada presentó una densidad aparente de 880 kg/m^3 a un 12% de contenido de humedad aproximadamente, por lo que correspondería a una madera pesada. Según Hall y Witte (1998), la resistencia mecánica de esta madera es mediana y no es resistente contra insectos y hongos, siendo

especialmente vulnerable a estos últimos cuando la madera no se encuentra seca.

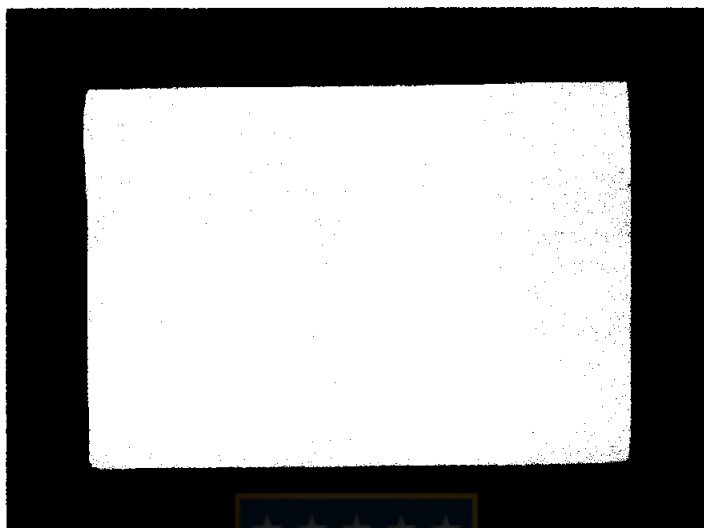


FIGURA 100. Madera de Maitén.

En el secado natural esta madera presenta pocos problemas, necesitándose menos de un año por centímetro de espesor para alcanzar una humedad final entre 15% a 18%. En el secado artificial no presenta problemas, y se recomienda una temperatura promedio no superior a los 60°C (Hall y Witte, 1998).

La absorción y penetración de impermeabilizantes es mediana. No presenta problemas al ser pintada, barnizada, o con aplicaciones de nogalina o laca (Hall y Witte, 1998).

4.23.4 Usos de la madera. Según Pérez (1983) es una madera que se presta para la fabricación de chapas. Según Hall y Witte (1998), esta madera sería adecuada utilizarla para

terminaciones interiores en viviendas, o para pisos, forro, ventanas, puertas, para la fabricación de muebles, escaleras, productos de tornería, para artículos de cocina y artesanía.

4.23.5 **Otros usos o productos del árbol.** Es una especie que posee un alto potencial forrajero, pues posee hojas y ramas tiernas que son consumidas vorazmente por el ganado.

Las hojas se emplean en medicina popular como febrífugo, y contra la alergia provocada por el Litre. Sus semillas tienen un efecto purgante.

Es una especie con alto potencial ornamental, semejante al Sauce Llorón.

Es adecuado para la protección de cursos de agua y como árbol de sombra.

4.23.6 **Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.** En la literatura revisada se encontró:

4.23.6.1 **Características de la semilla.** Semillas pequeñas, insertas en un arilo carnoso rojo.

4.23.6.2 **Cosecha de las semillas.** Manual durante el mes de Marzo (Garrido, 1981).

4.23.6.3 **Almacenamiento de la semilla.** Según Garrido (1981), son semillas de vida corta que sólo pueden

almacenarse en refrigerador en bolsas de papel durante la temporada de invierno.

4.23.6.4 **Tratamiento semillas.** Eliminación del arilo mediante frotación con arena y estratificación en arena húmeda a 4°C por 45 a 60 días (Garrido, 1981).

4.23.6.5 **Capacidad germinativa.** Sin tratamiento es de un 60%, y con tratamiento es de un 90% (Garrido, 1981).

4.23.6.6 **Número de semillas por kilogramo.** 51.000 - 68.000 (Garrido, 1981).

4.23.6.7 **Densidad de la siembra.** 150 a 180 semillas/m² de platabanda (Garrido, 1981).

4.23.6.8 **Epoca de siembra.** Se debe sembrar inmediatamente después de la cosecha (Garrido, 1981).

4.23.6.9 **Trasplante.** No es necesario, debe utilizarse material 1-0 ó 2-0 (Garrido, 1981).

4.23.6.10 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Según Rodríguez et al. (s.f.), es adecuado plantar esta especie a pleno sol, por lo que posee características de especie intolerante.

4.23.6.11 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura de 4 m, a los 10 años una altura de 6 m, y a los 15 años una altura de 8 m aproximadamente.

4.23.6.12 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente a los 5 años de edad. Esta especie florece desde Agosto a Noviembre.



4.24 **Arrayán (Palo Colorado, Arrayán Rojo, Temu)**

Luma apiculata

Familia: Myrtaceae

4.24.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de los bosques subantárticos. Según Rodríguez et al.(1983) esta especie en Chile, se encuentra desde la Provincia de Valparaíso, V Región, hasta la Provincia de Aisén, XI Región, desde casi el nivel del mar, hasta los 1.000 m.s.n.m. en ambas cordilleras y en el Valle Central.

Según Hoffman (1997) esta especie se desarrolla desde la Provincia de Colchagua, VI Región, hasta la Provincia de Chiloé, X Región, hasta los 700 m.s.n.m.

Esta es una especie que crece en terrenos muy húmedos, en las riveras de ríos y lagos, donde algunos ejemplares llegan a tener gran parte de sus raíces sumergidas en el agua. Su régimen térmico va desde los $-3,2^{\circ}\text{C}$ hasta los $31,3^{\circ}\text{C}$, con precipitaciones que fluctúan entre 323,8 a 2.973 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998).

Esta especie en ciertas circunstancias puede llegar a formar bosqucillos puros de considerable espesura bordeando las aguas corrientes (Rodríguez et al, 1983 citado por Del Fierro y Pancel, 1998). También crece asociado con Ulmo, Avellano, Laurel, Canelo, Fuique, Tíneo, Coigüe, Luma, Tiaca, Olivillo, Lingue entre otros. Esta especie se encuentra presente en el Tipo Forestal Siempreverde (Donoso, 1993).

4.24.2 **Descripción del árbol.** Arbol de características hermafroditas de hasta 20 m de alto, generalmente muy ramificado y de tronco tortuoso, sin embargo existen ejemplares más o menos rectos y con el fuste sin ramas en una gran extensión. El tronco puede llegar a medir hasta 50 centímetros de diámetro o más (figura 101). Sus hojas son perennes, simples, opuestas, aromáticas, terminadas en un mucrón; son de color verde oscuro y brillantes en la cara superior y verde pálida en la inferior. Miden entre 1 a 2 cm de largo, tienen forma aovada a elíptico-lanceolada y son de margen entero (Rodríguez, 1983; Hoffmann, 1997) (figura 102). Sus flores hermafroditas de 4 pétalos blancos se encuentran en forma axilar y reunidas en grupos de 3 a 5 (figura 103). El fruto es una baya esférica de 1,3 a 1,5 cm de diámetro, comestible, con tonalidades verde y rojizas o de color negro cuando maduras (figura 102). En su interior, cada baya posee 3 semillas de forma arriñonada (Hoffmann, 1997).



FIGURA 101. Arbol de Arrayán.



FIGURA 102. Hojas y frutos de Arrayán.

La corteza del Arrayán es lisa, y muy característica por su coloración rojo ladrillo, con manchas blancas debido a la caída de placas de corteza vieja (figura 104).

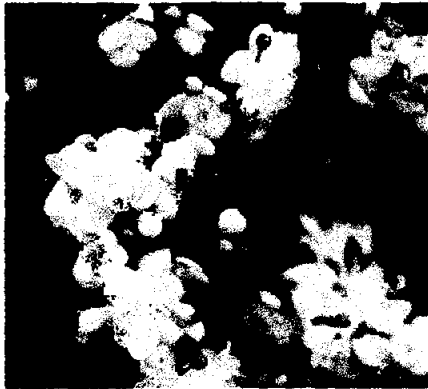


FIGURA 103. Flores de Arrayán.



FIGURA 104. Corteza de Arrayán.

4.24.3 Descripción y propiedades de la madera. La madera de esta especie es de color café a crema oscuro, no existiendo una diferencia marcada de color entre la albura y el duramen, el cual es algo más oscuro. Posee un veteado poco notorio que según el corte se puede presentar en forma longitudinal o como pequeñas punteaduras más oscuras que el fondo. También se presentan pequeñísimos nudos de color café oscuro distribuidos en forma irregular.

Madera pesada con una densidad de 910 kg/m³ al 12% de contenido de humedad (Hall y Witte, 1998).

Según Hall y Witte (1998), esta madera puede ser clasificada como moderadamente resistente al ataque de hongos e insectos.

Para el secado natural la madera de esta especie necesita entre 1,5 a 2 años por centímetro de espesor para alcanzar una humedad final de 15% a 18% (Hall y Witte, 1998).

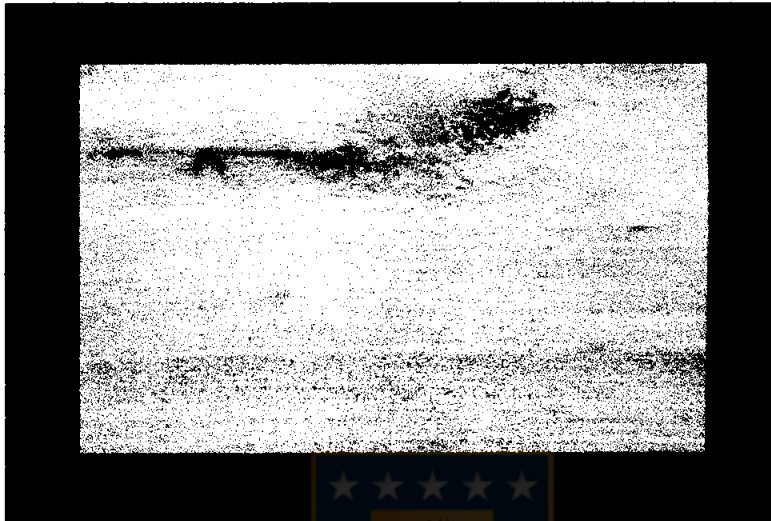


FIGURA 105. Madera de Arrayán.

No presenta problemas en aplicaciones de pintura, barnices, nogalina, laca, en cambio al aplicar aceite para interiores pueden surgir inconvenientes debido a una penetración irregular (Hall y Witte, 1998).

4.24.4 Usos de la madera. La madera, muy dura y compacta, actualmente se usa para la fabricación de mangos de herramientas, estacas para cerco y como leña (Hoffman, 1997), sin embargo Hall y Witte (1998) la recomiendan para mueblería fina.

4.24.5 **Otros usos o productos del árbol.** El fruto de esta especie es comestible. Es una especie que por su forma y color ladrillo de la corteza es muy atractiva para ornamentar calles, jardines parques y plazas (Rodríguez et al, s.f.).

Por ser una especie higrófila es muy adecuada para la protección de cursos de agua.

Su corteza contiene taninos y aceites esenciales (Rodríguez et al, 1983, citado por Del Fierro y Pancel, 1998).

4.24.6 **Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.** En la literatura revisada se encontró:

4.24.6.1 **Características de la semilla.** Semillas pequeñas de forma arriñonada, lisas y brillantes que se encuentran de 3 a 6 en el interior de una baya.

4.24.6.2 **Almacenamiento de la semilla.** Rodríguez et al. (s.f.) recomienda almacenamiento en seco.

4.24.6.3 **Capacidad germinativa.** Rodríguez et al. (s.f.) dice que es de un 25%.

4.24.6.4 **Epoca de siembra.** Rodríguez et al. (s.f.) recomienda sembrar en otoño.

4.24.6.5 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura sobre los 2 m, a los 10 años una altura de 4 m, a los 15 años una altura de 5 m aproximadamente.

4.24.6.6 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.) esta especie es madura sexualmente a los 5 años de edad. Según Del Fierro y Pancel (1998), el período de mayor floración ocurre durante los meses de Enero a Mayo, aunque en algunos lugares, dentro de su amplia distribución, se encuentran ejemplares floridos en otras épocas del año.



4.25 **Luma (Palo Madroño, Reloncaví)**

Amomyrtus luma

Familia: Myrtaceae

4.25.1 **Hábitat y distribución.** Arbol endémico de los bosques subantárticos. En Chile crece desde la Provincia de Talca, VII Región, hasta la Provincia de Aisén, XI Región (Rodríguez et al., 1993). Se desarrolla en el Llano Central y en ambas cordilleras hasta los 650 m.s.n.m. Habita preferentemente en sitios húmedos o cercanos a los cursos de agua. Su régimen térmico va desde los 1,2°C a los 31,3°C, con un rango de pluviosidad que fluctúa entre los 641.7 y los 2973 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998). En los bosques del sur de Chile se le puede encontrar bajo del dosel de especies como el Laurel, Tineo, Tapa, Ulmo, Mañío de Hojas Punzantes y Mañío de Hojas Cortas (Martínez, s.f.; Rodríguez et al., 1983, citados por Del Fierro y Pancel, 1998).

Esta especie se le encuentra preferentemente en el tipo forestal Siempreverde, pero también se le encuentra en el tipo forestal Alerce en el sector del Parque Nacional Alerce Andino (Lara, 1991, citado por Donoso, 1993).

4.25.2 **Descripción del árbol.** Arbol con numerosas ramas ascendentes que presenta características hermafroditas, de hasta 20 m de altura, con un tronco recto de 50 cm o más de diámetro (figura 106). También crece como arbusto, e incluso el tronco adopta un crecimiento reptante, emitiendo brotes, los que si arraigan, forman troncos independientes (CONAF/ONF, 1995, citado por Del Fierro y Pancel, 1998). Posee hojas perennes, simples, opuestas, coriáceas, de

forma aovado-oblongas y con un mucrón en la punta, las que además poseen pequeñas glándulas que las hacen ser muy aromáticas; la lámina tiene un largo que fluctúa entre 1,5 y 5 cm y un ancho de 0,7 a 2 cm (figura 107). Las flores, hermafroditas, con 5 pétalos blancos, son muy aromáticas y se encuentran reunidas en racimos axilares de 2 a 6 unidades. Los frutos, son bayas comestibles, brillantes y redondeadas, de 5 a 9 mm de diámetro, de color verde rojizas a negro violáceas en la madurez (figura 107).



FIGURA 106. Arbol de Luma.



FIGURA 107. Hojas y frutos de Luma.

La corteza se desprende en placas alargadas y redondeadas en sus extremos. Es lisa y de color pardo claro con tonalidades grisáceas, lo que le da un aspecto de manchado (figura 108).



FIGURA 108. Corteza de Luma.

El crecimiento en diámetro de esta especie es muy lento, ya que sólo llega a crecer 1 mm/año (Pérez, 1983; Del Fierro y Pancel, 1998).

4.25.3 Descripción y propiedades de la madera. La madera es de color pardo, con el duramen de un color más intenso y más oscuro que la albura. No presenta veteado (figura 109). Los anillos anuales son bien visibles y se encuentran muy juntos. Madera muy pesada, con una densidad básica de 1150 kg/m³ y una densidad anhidra de 1080 kg/m³, ambas a un 12% de contenido de humedad. Se le clasifica como una madera de alta resistencia mecánica y durable.



FIGURA 109. Madera de Luma.

Cuando la madera se seca desde el estado verde hasta un 0% de contenido de humedad, se produce una contracción tangencial del 9%, una contracción radial del 5,5%, y una contracción volumétrica del 15,4% (Pérez, 1983).

Para el secado natural la madera de esta especie necesita de 1 año y medio a 2 años por centímetro de espesor para alcanzar una humedad final de 15% a 18%. En este proceso la madera sufre normalmente deformaciones y agrietamientos, lo que se puede mitigar en cierta medida evitando las exposiciones directas al sol y la lluvia, y talando el árbol en invierno (tiempo de receso del crecimiento) (Hall y Witte, 1998).

4.25.4 Usos de la madera. Debido a que posee una gran resistencia mecánica, se emplea para mangos de herramientas, rayos para carretas, descansos para maquinarias de poca revolución, palos de golf, culatas de

armas, armazón de barcos, puntales para minas, maquinarias agrícolas, palos para carabineros, pisos, parquets, tornería e incluso para instrumentos musicales (Pérez, 1983; Hall y Witte, 1998).

4.25.5 Otros usos o productos del árbol. Los frutos, comestibles, son utilizados para preparar vino y chicha (Hoffmann, 1997).

Rodríguez et al. (s.f.), lo recomienda para la ornamentación de plazas, parques y jardines.

4.25.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación. En la literatura revisada se encontró:

4.25.6.1 Características de la semilla. Las semillas son de color café, lisas y brillantes con una testa delgada y trasparente. Estas, generalmente, se encuentran en número de 3 a 6 en el fruto (Hall y Witte, 1998).

4.25.6.2 Cosecha de las semillas. Se efectúa durante los meses de Febrero y Marzo por métodos manuales y en el árbol. La semilla se obtiene por maceración de los frutos (Garrido, 1981).

4.25.6.3 Almacenamiento de la semilla. Almacenarlas en bolsas plásticas y ambiente frío (4°C) (Garrido, 1981).

4.25.6.4 Capacidad germinativa. Según Garrido (1981), sin tratamiento es de hasta un 83%.

4.25.6.5 **Número de semillas por kilogramo.** 27.000 - 31.000 (Garrido, 1981).

4.25.6.6 **Densidad de la siembra.** En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras se deben sembrar 80 semillas por metro-hilera (Garrido, 1981).

4.25.6.7 **Epoca de siembra.** Septiembre (Garrido, 1981).

4.25.6.8 **Sombra.** Se recomienda hasta un 70% de cobertura durante toda la temporada de verano (Garrido, 1981).

4.25.6.9 **Trasplante.** No se trasplanta y se usa material 2-0 ó 3-0 (Garrido, 1981).

4.25.6.10 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Es una especie semitolerante (Pérez, 1983; ONAF/ONF, 1995, citado por Del Fierro y Pancel, 1998)

4.25.6.11 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura de 3 m, a los 10 años una altura de 5 m, y a los 15 años una altura de 7 m aproximadamente.

4.25.6.12 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente a los 7 años de edad aproximadamente.

Según Hall y Witte (1998), esta especie florece desde Septiembre a Noviembre.

4.26 **Pitra (Petra, Picha, Peta, Temu, Patagua)**

Myrceugenia exsucca

Familia: Myrtaceae

4.26.1 **Hábitat y distribución.** Arbol endémico de los bosques subantárticos. En Chile, según Rodríguez et al. (1993), se encuentra desde la Provincia de Choapa, IV Región, hasta la Provincia de Chiloé, X Región. Según Donoso (1995) y Hoffmann (1997), esta especie habita entre la Provincia de Aconcagua, V Región, y la Provincia de Chiloé, X Región. Normalmente se le encuentra creciendo en áreas muy húmedas o anegadas durante parte del año, e incluso se le puede encontrar creciendo dentro de cauces de agua. Su régimen térmico va desde los $-3,2^{\circ}\text{C}$ a los $31,3^{\circ}\text{C}$, con un rango de precipitaciones que fluctúa entre 125,7 y 2657 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998). Esta especie se puede encontrar asociada con Arrayán y otras especies higrófilas, o incluso en pequeños grupos puros en áreas anegadas. Esta especie se encuentra en el Tipo Forestal Siempreverde.

4.26.2 **Descripción del árbol.** Arbol de hasta 15 o más metros de altura (Donoso, 1995) y 50 a 60 cm de diámetro (Hoffmann, 1997). Sus ramas, gruesas y retorcidas, sustentan una copa frondosa (figura 110). Sus hojas son perennes, simples, opuestas; con una lámina coriácea de 3,5 a 7,5 cm de largo, por 2,5 a 4 cm de ancho, de forma ovada a elíptica, de borde entero, de color verde oscuro en la cara superior y verde muy claro en el envés; frecuentemente los bordes se encuentran curvados hacia adentro, como el Boldo, además presentan una ápice en punta como el Arrayán, pero sin mucrón (figura 111) (Rodríguez et al., 1993);

Donoso, 1995; Hoffmann, 1997). Las flores, aromáticas poseen 4 pétalos blancos, y tanto las masculinas como la femeninas se encuentran solitarias o en cimas axilares. El fruto, es una baya rojiza a negro-violácea, de forma globosa y de 8 a 10 mm de diámetro (Rodríguez et al., 1993) (figura 111).



FIGURA 110. Arbol de Pitra.



FIGURA 111. Hojas y frutos de Pitra.

Los árboles viejos de esta especie presentan hendiduras en su fuste que semejan varios troncos creciendo apretadamente (figura 112). En los ejemplares jóvenes no ocurre esto, ya que la corteza se presenta como pequeñas placas alargadas (semejante a las del Mañío de Hojas Largas, pero mucho más pequeñas), o también se presenta casi lisa, y en ciertos sectores con pequeñísimas placas alargadas. El color de la corteza en los árboles de mayor edad es de un gris claro, y en los árboles más jóvenes puede presentarse como un pardo-grisáceo.



FIGURA 112. Tronco de Pitra.

4.26.3 Descripción y propiedades de la madera. La albura de esta madera presenta un color crema, a diferencia del duramen que es de un color pardo a crema oscuro, e incluso puede presentar tonalidades gris a violáceas (es característico el color violáceo cuando la madera se corta en estado verde). Posee vetas longitudinales de color más oscuro o a veces más claro que el fondo (figura 113). Los anillos anuales son visibles pero poco delimitados. Según Hall y Witte (1998), a un 12% de contenido de humedad esta madera posee una densidad de 570 kg/m^3 , valor que concuerda (dentro de cierto rango) con la densidad aparente de la probeta fotografiada, la cual es de 590 kg/m^3 , por lo que esta madera se puede clasificar como liviana. Según Hall y Witte (1998), esta madera es propensa a la pudrición y al ataque de hongos, especialmente en el duramen, por lo que se le clasifica como no resistente contra hongos e insectos.

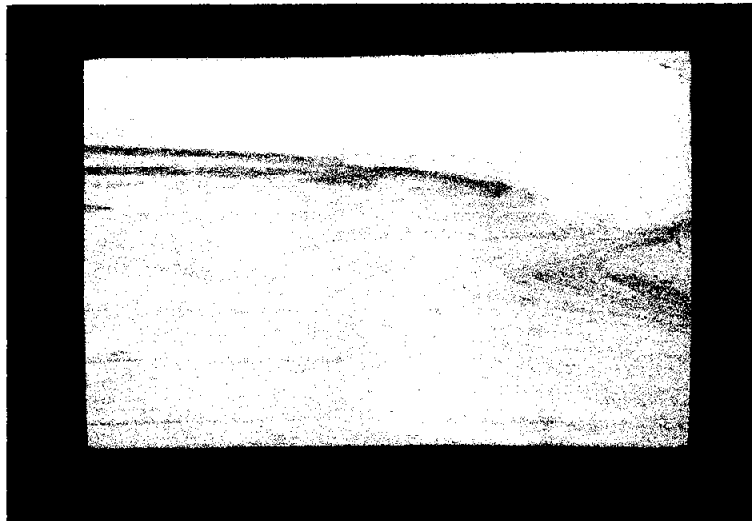


FIGURA 113. Madera de Pitra.

Si se desea secar en forma natural, no se presentan problemas mayores, sólo ocasionalmente tiende a torcerse. Se necesita de poco menos de 1 año por centímetro de espesor para alcanzar una humedad final de 15 a 18%. Una vez seca la madera es estable en sus dimensiones (Hall y Witte, 1998).

Esta madera es muy fácil de trabajar, cepillar, pintar, barnizar y encolar. En caso de exponerla directamente al sol y la humedad, el tratamiento superficial más adecuado es la pintura.

4.26.4 Usos de la madera. Según Hall y Witte (1998), dependiendo de las medidas en que se consiga, la madera es apta para ser utilizada en puertas y ventanas que sean pintadas, cielo raso, en mueblería, en la fabricación de juegos de mesa, juguetes de niños, mangos, artesanía, cajones, embalajes y tornería.

4.26.5 **Otros usos o productos del árbol.** Es por excelencia una especie para proteger cursos de agua.

Su corteza se utilizaba para teñir lana de color gris, y con un tinte extraído de las raíces, se teñía de color marrón.

4.26.6 **Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.** En la literatura revisada se encontró:

4.26.6.1 **Características de la semilla.** Semillas pequeñas, de color café y sin alas.

4.26.6.2 **Cosecha de las semillas.** Se deben cosechar en Invierno, cuando los frutos están maduros.

4.26.6.3 **Almacenamiento de la semilla.** Según Rodríguez et al. (s.f.) se deben almacenar en seco.

4.26.6.4 **Tratamiento semillas.** Según Rodríguez et al. (s.f.), deben macerarse en agua.

4.26.6.5 **Capacidad germinativa.** Según Rodríguez et al. (s.f.), es de un 50%.

4.26.6.6 **Epoca de siembra.** Según Rodríguez et al. (s.f.), deben sembrarse en Otoño.

4.26.6.7 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura de casi 3 m, a los 10 años una altura de 4 m, y a los 15 años una altura de casi 5 m.

4.26.6.8 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente a los 8 años de edad aproximadamente. Según Donoso (1995), florece entre Enero y Marzo.



4.27 **Canelo (Boighe, Foye, Fuñe, Foiye)**

Drimys winteri

Familia: Winteraceae

4.27.1 **Hábitat y distribución.** Arbol endémico de los bosques subantárticos. En Chile se encuentra desde el Parque Nacional Fray Jorge, IV Región, hasta el Cabo de Hornos, XII Región, desde el nivel del mar hasta los 1.200 m.s.n.m. en ambas cordilleras (Pérez, 1983; Hoffmann, 1997). Según Ibarra (s.f.) citado por INFOR-CONAF (1997), esta especie crece en suelos delgados de montaña hasta en suelos de mal drenaje, pasando por suelos trumaos profundos y de buena calidad, con variadas pendientes, requiriendo pH ácidos y fertilidad moderada con presencia de nitrógeno. Su régimen térmico va desde los $-9,3^{\circ}\text{C}$ (en clima polar alpino tundra con mínimas de -10°C a -29°C) hasta los $31,3^{\circ}\text{C}$, con una pluviosidad que varía entre 323,8 a 2657 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998). Se le puede encontrar en bosques puros o asociados. En el sector norte de su distribución esta especie se asocia con Chequén, Peumo, Lingue, Belloto y Patagua en quebradas o lugares de mayor humedad; más al sur, lo hace con Coigüe, Coigüe de Chiloé, Coigüe de Magallanes, Mañío de Hojas Cortas, Mañío de Hojas Punzantes, Tapa, Ulmo, Luma, Ciprés de las Guaitecas (Del Fierro y Pancel, 1998). Debido a su gran plasticidad, esta especie se encuentra presente en la mayoría de los tipos forestales, a excepción del tipo Esclerófilo, Palma Chilena y Ciprés de la Cordillera, adquiriendo mayor importancia en el tipo forestal Siempreverde, donde en los subtipos Ñadi y Renovales de Canelo pasa a ser la especie principal.

4.27.2 **Descripción del árbol.** Arbol hermafrodita que alcanza hasta 30 m de altura con tronco recto y cilíndrico de hasta 1 m de diámetro, con ramas delgadas y ascendentes, presentando una copa generalmente piramidal (figura 114). Posee hojas perennes, simples, alternas, coriáceas, de un color verde claro y con el envés notablemente blanquecino; su forma varía de transovada a lanceolada, mide de 5 a 15 cm de largo y de 2 a 6 cm de ancho. Posee flores hermafroditas de color blanco dispuestas en umbelas, posee entre 10 a 20 pétalos y dos sépalos verdes opuestos (figura 115).



FIGURA 114. Arbol de Canelo.



FIGURA 115. Flores de Canelo

Los frutos son bayas negras a veces blanquecinas o plumizas con punteaduras oscuras, ovaladas de 1 cm de diámetro, presentándose solitarias o en grupos de hasta 8 sobre un pedúnculo, en disposición estrellada.

La corteza del Canelo es gruesa y blanda, a simple vista es lisa, pero si se observa más detalladamente, ésta presenta pequeñas hendiduras superficiales sinuosas, dispuestas longitudinalmente. El color de la corteza es de un gris claro a muy claro (figura 116).



FIGURA 116. Corteza de Canelo.

Según Corvalán (1986) citado por INFOR-CONAF (1997e), los incrementos diametrales de Canelo fluctúan entre 0,09 cm/año a 0,69 cm/año. Según Sánchez (1986) citado por INFOR-CONAF (1997e), los crecimientos diamétricos en Chiloé a edades menores de 9 años se encuentran entre 1,74 y 1,36 cm anuales, experimentando a contar de esa edad una pronunciada baja del crecimiento, llegando a los 30 años a crecer sólo 0,43 cm/año. Según Corvalán (1986), citado por INFOR-CONAF (1997e), los valores habituales de área basal fluctúan entre 5 y 20 m² / ha, encontrándose cifras de hasta 72 m² /ha.

Según Sánchez (1986) citado por INFOR-CONAF (1997e), en Chiloé el crecimiento en altura de esta especie varía entre 0,61 y 0,75 cm/año. Según Vita (1977), en plantaciones, Canelo presenta un crecimiento medio de 0,49 cm/año en árboles de 17 años. Con respecto al incremento volumétrico, Gunckel (1980) citado por INFOR-CONAF (1997e), determinó cifras entre 3,05 a 4,60 m³/ha/año entre los 50 y los 70 años en la Cordillera de la Costa de Valdivia. Según Corvalán (1986) citado por INFOR-CONAF (1997e), en Chiloé los incrementos volumétricos varían entre 13,9 a 7,8 m³/ha/año para edades de 20 a 80 años. Balharry (1984) citado por INFOR-CONAF (1997e) y Del Fierro y Pancel (1998), en un estudio realizado en el Fundo Lenca (Puerto Montt) sobre renovales de Canelo, indica una productividad media de 14 m³/ha/año, encontrándose sin embargo 3 tipos de renovales: de baja productividad (entre 3 y 13 m³/ha/año), de productividad media (entre 13,1 y 23 m³/ha/año) y de alta productividad (entre 23,1 y 33 m³ /ha/año), encontrándose que en términos generales la producción y productividad aumentan al disminuir la altitud, y a nivel local, la pendiente.

Según Tapia (1982) y Gunckel (1980), citados por INFOR-CONAF (1997e), los renovales de Canelo de la Cordillera de la Costa de Valdivia alcanzan volúmenes que fluctúan entre 188,2 y 483,5 m³/ha. Ibarra (s.f.) citado por INFOR-CONAF (1997e), señala que en bosques de Chiloé de edades entre 20 y 80 años existen entre 277 a 624 m³/ha promedio respectivamente.

4.27.3 **Descripción y propiedades de la madera.** La madera es de un café claro con tintes rosáceos y amarillos, siendo la albura un poco más clara que el duramen. Longitudinalmente se presentan vetas de color café oscuro constituidas por los radios leñosos (figura 117).



FIGURA 117. Madera de Canelo.

Los anillos de crecimiento son fáciles de distinguir. Textura media y heterogénea. Madera de peso liviano, con una densidad aparente de 509 kg/m^3 , una densidad básica de 478 kg/m^3 ambas al un 12% de contenido de humedad. Esta madera es de una dureza intermedia, es poco durable y en general presenta resistencias mecánicas medianas. Frente al ataque específico de hongos se clasifica como moderadamente resistente. Se espera una vida útil superior a 5 años e inferior a 15 años estando en uso (al aire libre y en contacto con el suelo) y sin tratamiento preservador. Presenta una contracción volumétrica del 15% cuando la madera se seca desde el estado verde hasta un 0% de

contenido de humedad. Para el secado natural, la madera de esta especie necesita al menos 1 año para alcanzar, en piezas de 1 pulgada de espesor, una humedad entre 25% y 35%. El secado artificial es fácil, pero la temperatura promedio no debe exceder los 65°C. Una vez seca la madera es dimensionalmente estable.

En los tratamientos para preservación esta madera presenta una moderada absorción en tratamientos de inmersión, y mediante procesos a presión se puede alcanzar una absorción de 450 l/m³ en la albura y 310 l/m³ en el duramen. La penetración del preservante es regular.

La madera de Canelo es fácil de trabajar, encolar, barnizar y pintar (Díaz-Vaz et al., s.f.; Pérez, 1983).

4.27.4 Usos de la madera. En viviendas se le utiliza para tejuelas a pesar de su mediana durabilidad, y también para revestimientos interiores. En carpintería se la utiliza para la fabricación de muebles, cajones, envases; además se la utiliza para la fabricación de instrumentos musicales. Por la longitud de sus fibras podría constituirse en una muy buena opción para la industria de celulosa (Pérez, 1983; Díaz-Vaz et al., s.f.)

4.27.5 Otros usos o productos del árbol. Su corteza es rica en vitamina C, siendo exportada para combatir el escorbuto. Además contiene taninos, aceites esenciales, sustancias antibacterianas y sales de fierro y calcio aplicadas para limpiar heridas y contra reumatismo, afecciones estomacales, dolores de garganta, sarna y tiña. (Hoffman, 1997).

4.27.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación. En la literatura revisada se encontró:

4.27.6.1 Características de la semilla. Las semillas son negras y brillantes con forma de bastoncito, las que se encuentran en gran número al interior de una baya generalmente negra de forma ovoide de 1 cm de diámetro (Donoso et al., 1999).

4.27.6.2 Cosecha de las semillas. Se efectúa en los meses de Febrero a Abril.

4.27.6.3 Almacenamiento de la semilla. Se almacena en envases permeables en lugar seco y frío (4°C). Según Donoso et al. (1999) no ha habido buenos resultados con almacenamiento.

4.27.6.4 Viabilidad semillas. Según Donoso et al. (1985) citado por INFOR-CONAF (1997) es de un 87,4% por kg.

4.27.6.5 Tratamiento semillas. La germinación del Canelo es muy errática, según la procedencia las semillas requieren o no tratamiento, por ejemplo para un invernadero de Valdivia (1994) con un tratamiento de estratificación en arena húmeda por 110 días la capacidad germinativa fue de 64,3%, en cambio para semillas sin tratamiento de otro sector de Valdivia la capacidad germinativa fue de 77,6% y de 9% para semillas de otro sector (Donoso et al., 1999).

Según Garrido (1981) las semillas deben someterse a una estratificación en arena, a 4°C, por 90 días al menos.

4.27.6.6 **Capacidad germinativa.** Según Garrido (1981) sin tratamiento: 61% y con tratamiento es de un 76%. (ver lo expuesto por Donoso et al., 1999 en el párrafo anterior).

4.27.6.7 **Número de semillas por kilogramo.** Según Garrido (1981) este fluctúa entre 230.000 a 300.000. Según Donoso et al. (1999) este fluctuaría entre 187.248 a 361.476 semillas/kg, según la procedencia.

4.27.6.8 **Densidad de la siembra.** Según Garrido (1981) en platabanda de 1m de ancho y 5 hileras debe sembrarse 50 semillas por metro hilera. Según Donoso et al. (1999) deben sembrarse 600 semillas/m² para obtener alrededor de 300 plantas finales.

4.27.6.9 **Epoca de siembra.** Según Garrido (1981) debe sembrarse entre Marzo y Abril.

4.27.6.10 **Sombra.** Según Garrido (1981) debe aplicarse sombra hasta 70% de cobertura, a partir de Diciembre por tres meses. Según Donoso et al. (1999) debe protegerse durante el 1º año con malla Raschell 50% de cobertura.

4.27.6.11 **Trasplante.** El material requiere de 1 año de trasplante al menos, así se obtiene un material 1-1 ó 1-2 (Garrido, 1981).

4.27.6.12 **Mortalidad en vivero.** Según Garrido (1981) en condiciones normales es de un 10%.

4.27.6.13 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.**

Según Donoso (1981) citado por Del Fierro y Pancel (1998), Canelo es una especie semitolerante. Ibarra (s.f.) citado por Loewe (1987) a su vez citado por Del Fierro y Pancel (1998), indica que Canelo es una especie muy plástica ya que puede tolerar condiciones de sombra densa o de plena luz, pues es una especie que se comporta como pionera en lugares donde se efectúan quemas o tala rasa.

4.27.6.14 **Densidad de plantación.** Según Donoso et al. (1999) no existe experiencia suficiente en relación a este punto, sin embargo debe plantarse a alta densidad si se desea conseguir una buena poda.

4.27.6.15 **Crecimiento en altura durante los primeros años.**

En una plantación realizada en la Cordillera de la Costa en la comuna de la Unión se registró un IMA en altura de 30.2 cm en un período de 10 años (Donoso et al., 1999). Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura de 3 m, a los 10 años se espera una altura de 4,5 m, y a los 15 años se espera una altura de 7 m aproximadamente.

4.27.6.16 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente a los 5 años de edad aproximadamente. Según Donoso y Cabello (1978) citado por INFOR-CONAF (1997), la floración comienza entre los meses de Septiembre a Noviembre.

4.27.7 **Antecedentes silvícolas.** Para bosques de desarrollo avanzado donde se encuentra Canelo, Del Fierro y Pancel (1998) recomiendan aplicar el método de Selección debido a la baja mortalidad y tolerancia a la sombra y humedad que

presenta esta especie, de esta manera lograr un rodal de estructura multietánea. Para el caso de renovales es conveniente mantener una estructura coetánea y efectuar cortas intermedias para mejorar la calidad de la masa residual.

Según Garrido (1981) citado por Del Fierro y Pancel (1998), es aconsejable la ejecución de un primer raleo a los 10 años de edad aproximadamente.

Según Navarro (1993) citado por INFOR-CONAF (1997e), es recomendable realizar raleos entre los 8 y 12 años (cuando se produce el mayor crecimiento promedio anual), no siendo necesaria una poda artificial, puesto que esta especie presenta una buena poda natural.



4.28 **Tepa (Huahuán, Laurela, Vauván, Laurelia)**

Laureliopsis philippiana

Familia: Monimiaceae

4.28.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de los bosques subantárticos. En Chile se encuentra desde la Provincia de Arauco por la costa y frente a Chillán en la Cordillera de los Andes, VIII Región, hasta la Provincia de Aisén, XI Región. Según Pérez (1983), en la parte norte de su distribución la Tepa se presenta en alturas superiores a los 500 m.s.n.m., llegando hasta el límite inferior de los raulizales o de las Araucarias, y hacia el sur desciende gradualmente, encontrándosele a nivel del mar en el sector de Puerto Montt y también a mayores alturas en las cordilleras. Prefiere los lugares húmedos y suelos profundos. Su régimen térmico va desde los 1,2°C (o -10°C a -29°C en clima polar alpino tundra) a los 28°C, con un rango de precipitaciones que fluctúan entre los 1.055 y 2.973 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998).

Esta especie crece normalmente asociada con Coigüe, Ulmo, Tineo, Canelo, Notro, Fuique, o formando rodales mixtos con Olivillo; también crece junto a Mañío de Hojas Punzantes, Mañío de Hojas Cortas y mirtáceas entre otras, en el Tipo Forestal Siempreverde. En el Tipo Forestal Coigüe-Raulí-Tepa, esta especie además de asociarse con las anteriores en etapas avanzadas, puede llegar a formar bosques puros o asociarse con Mañío de Hojas Cortas y Trevo entre otras (Donoso et al., 1993; Del Fierro y Pancel, 1998).

4.28.2 **Descripción del árbol.** Según Del Fierro y Pancel (1998), es una especie monoica o dioica que puede alcanzar hasta 20 m de altura con tronco muy recto y cilíndrico de hasta 1 m de diámetro (figura 118). Otros autores sostienen que esta especie puede alcanzar mayores dimensiones, por ejemplo, Donoso (1995) dice que puede alcanzar 30 o más metros de altura y 1,5 m o más de diámetro; Rodríguez et al. (1993) señala que puede alcanzar hasta 40 m de altura y alrededor de 2 m de diámetro. Sus hojas son perennes, opuestas, simples, coriáceas, de forma oblonga a lanceolada y con el margen aserrado, muy aromáticas al partirlas (agradable olor) (figura 119).



FIGURA 118. Arbol de Tepa.



FIGURA 119. Hojas de Tepa.

Flores amarillo-verdosas, pilosas en el dorso y reunidas en racimos axilares. El fruto corresponde a aquenios ovalados de 1 a 1,3 cm de largo con pedúnculos cortos de alrededor de 0,5 cm (figura 120).

La corteza de la Tapa es delgada y lisa, de color gris claro con pequeñas grietas en disposición longitudinal generalmente, y de color más oscuro (figura 121).

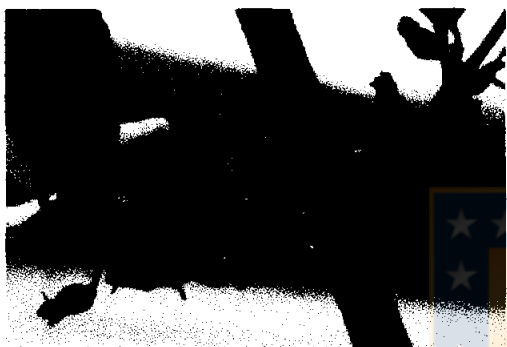


FIGURA 120. Frutos de Tapa.



FIGURA 121. Corteza de Tapa.

Según Pérez (1983) esta es una especie de rápido desarrollo, que en el transcurso de 40 ó 60 años puede alcanzar tamaño explotable.

4.28.3 Descripción y propiedades de la madera. La madera es de un color gris-pálido-amarillento sin diferencia de color entre la albura y duramen (figura 122). Los anillos de crecimiento son poco visibles. Su textura es fina y homogénea con un vetado prácticamente imperceptible. Madera liviana, medianamente dura, con una densidad aparente de 563 kg/m^3 , una densidad básica de 478 kg/m^3 y una densidad

anhídrica de 517 kg/m^3 , todas a un 12% de contenido de humedad.

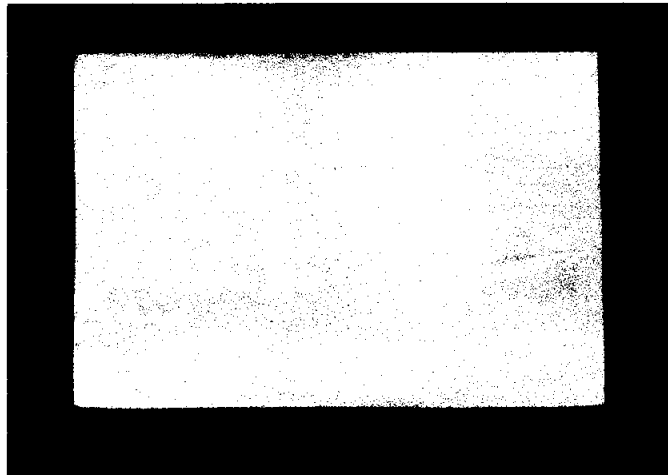


FIGURA 122. Madera de Tapa.

Según Pérez (1983), esta posee una baja resistencia mecánica; Díaz-Vaz et al. (s.f.) afirma que esta madera posee una resistencia mecánica intermedia. Frente al ataque específico de hongos se le clasifica como no resistente, y debido a esto es que la madera adquiere un pronunciado olor fecal (Pérez, 1983; Díaz-Vaz et al., s.f.). Se espera una vida útil superior a 1 año e inferior a 5 años estando en uso (al aire libre y en contacto con el suelo) y sin tratamiento preservador. Cuando la madera se seca desde el estado verde hasta un 0% de contenido de humedad, se produce una contracción tangencial de 8,3%, una contracción radial de 3,7% y una contracción volumétrica del 12% (Pérez, 1983).

Para el secado natural la madera de Tapa necesita de al menos 1 año para alcanzar, en piezas de 1 pulgada de espesor, un contenido de humedad entre 25% y 35%. Para el secado artificial se recomienda que la temperatura promedio no exceda los 70°C; en este se producen defectos como grietas en las caras y extremos de las piezas. Seca es dimensionalmente estable (Díaz-Vaz et al., s.f.).

En la preservación con tratamiento de inmersión, presenta una buena absorción. En cámara a presión se puede alcanzar una absorción cercana a los 460 l/m³ tanto en la albura como en el duramen. La penetración de preservantes es regular (Díaz-Vaz, et al., s.f.).

Esta madera es fácil de trabajar, no presenta problemas en el aserrado ni en el cepillado; es fácil de encolar, pintar y barnizar (Díaz-Vaz et al., s.f.). Según Hall y Witte (1998), se obtienen buenos resultados con la aplicación de nogalinas, sin embargo ocasionalmente se presentan problemas debido a las manchas que se producen por las diferencias de color en la madera. Además afirman que después de aplicar un tratamiento superficial con aceite lijado, y con una buena selección de la madera, es fácil confundir la Tapa con el Laurel, porque adquieren tonos muy similares.

4.28.4 Usos de la madera. El uso más importante que se le da a esta madera es la fabricación de chapas y tableros contrachapados. También se le utiliza para revestimientos en viviendas, puertas interiores, ventanas, cielos y molduras. Se le utiliza para encofrados para concreto,

muebles, embalajes, cajones, tornería y artesanía en general.

4.28.5 Otros usos o productos del árbol. Según Del Fierro y Pancel (1998), esta especie es muy atractiva desde el punto de vista químico, ya que presenta abundantes aceites esenciales, y desde el punto de vista ornamental debido a su estupendo porte y follaje siempreverde.

4.28.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación. En la literatura revisada se encontró:

4.28.6.1 Características de la semilla. Semilla pequeña, de 0,2 a 0,4 cm de largo con vellos de 0,2 a 0,5 cm de largo. La cubierta posee una forma redonda elongada (Arnold, 1995).

4.28.6.2 Cosecha de las semillas. La colecta de los frutos se realiza desde los árboles, durante el mes de Marzo (Garrido, 1981).

4.28.6.3 Almacenamiento de la semilla. En envases herméticos, en lugar seco y frío (Garrido, 1981).

4.28.6.4 Viabilidad semillas. En la zona de Panguipulli se cosecharon semillas en 1993 y 1994 con una viabilidad de 5 a 10% (Arnold, 1995).

4.28.6.5 Tratamiento semillas. Estratificación en frío durante 60 días colocando las semillas en bolsas de telas alternándolas con capas de arena (Arnold, 1995). Garrido

(1981), señala que no es necesario un tratamiento a las semillas.

4.28.6.6 **Capacidad germinativa.** Según Garrido (1981), sin tratamiento es de un 90%.

4.28.6.7 **Número de semillas por kilogramo.** Según Arnold (1995), este varía entre 400.000 a 630.000.

4.28.6.8 **Densidad de la siembra.** En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras sembrar 100 semillas por metro-hilera (Garrido, 1981).

4.28.6.9 **Epoca de siembra.** Durante el mes de Agosto, o a principios de Otoño después de la cosecha (Garrido, 1981).

4.28.6.10 **Sombra.** Se recomienda sombreadero alto (Garrido, 1981).

4.28.6.11 **Trasplante.** El material debe ser 1-1 (Garrido, 1981).

4.28.6.12 **Mortalidad en vivero.** Alcanza normalmente el 10% (Garrido, 1981).

4.28.6.13 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Según Donoso (1981) citado por Del Fierro y Pancel (1998), Tepa es una especie tolerante a la sombra.

4.28.6.14 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura de 2 m, a los 10 años una altura de 4 m, a los 15 años una altura de 5 m aproximadamente.

4.28.6.15 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente sobre los 9 años de edad. Según Hoffmann (1997), florece entre Octubre y Noviembre.

4.28.7 **Antecedentes silvícolas.** Según Vita (1978) citado por Del Fierro y Pancel (1998), esta especie podría manejarse bajo el método de Protección y de Selección.

En un estudio de regeneración realizado en la Cordillera de los Andes y de la Costa, donde se aplicaron los distintos métodos silviculturales existentes, se determinó que los métodos más exitosos fueron el de Selección en primer lugar y el de Protección en segundo lugar, con mayor número de plántulas regeneradas en la Cordillera de los Andes (Donoso, 1993; citado por Del Fierro y Pancel, 1998).



4.29 **Quillay**

Quillaja saponaria

Familia: Rosaceae

4.29.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de Chile, que se encuentra desde la Provincia de Limarí, IV Región, hasta la Provincia de Malleco (en las cercanías de Angol), IX Región. Habita en la zona costera, en el Llano Central, y en ambas cordilleras, desde cerca del nivel del mar hasta los 1600 m.s.n.m.. Normalmente se le encuentra en climas secos y cálidos con poca vegetación, pero también se le puede encontrar en sitios más frescos y húmedos y en diversos tipos de suelo, alcanzando su mayor desarrollo en suelos profundos y planos. En su distribución está afecto a extremos como sequías y nevazones. Su régimen térmico va desde los $-3,2^{\circ}\text{C}$ (o temperaturas inferiores) hasta los 31°C , con un rango de precipitaciones que fluctúa entre los 104 y 1330 mm anuales.

Esta especie forma bosques puros y abiertos, o crece asociada con Litre, Peumo, Maitén y Boldo entre otros. Es parte de los tipos forestales Esclerófilo, Roble-Hualo, Ciprés de la Cordillera, Palma Chilena.

4.29.2 **Descripción del árbol.** Arbol o arbusto hermafrodita que puede alcanzar hasta 15 m de altura y 1 m de diámetro. Cuando se presenta como árbol posee un tronco más o menos recto y cilíndrico, es muy ramoso o puede ramificarse a 3 ó 6 m sobre el suelo (figura 123). Posee hojas perennes, simples, coriáceas, de forma oblonga y borde liso, sólo con algunos dientes, de color verde claro y lustrosas, de 2 a 4 cm de largo por 1 a 2,5 cm de ancho (figura 124). Las

flores, hermafroditas, de color blanco a crema se encuentran solitarias o en corimbos terminales. El fruto está formado por 5 folículos dispuestos en forma de estrella, de color verde claro o café cuando maduros (figura 124).



FIGURA 123. Arbol de Quillay.



FIGURA 124. Hojas y fruto de Quillay

La corteza es agrietada en forma de pequeñas placas irregulares. Presenta un color gris a gris oscuro (figura 125).



FIGURA 125. Corteza de Quillay.

En un estudio realizado en Curicó (VI Región), el crecimiento medio en altura de Quillay se estimó en 14 cm/año, siendo de 20 cm/año entre los 5 y 25 años de edad y 10 cm/año a los 60 años. Los incrementos en diámetro fluctuaron en 4 a 6 mm/año (Torral y Rosende, 1986, citados por Estévez, 1994, a su vez citados por Del Fierro y Pancel, 1998).

Según Mendoza (1984) (citado por Estévez, 1994, y a su vez citado por Del Fierro y Pancel, 1998) alrededor de los 35 ó 40 años de edad esta especie alcanzaría alturas de 10 a 15 m y diámetros de 30 a 40 cm.

4.29.3 Descripción y propiedades de la madera.

Prácticamente no existe información acerca la madera de Quillay.

Esta madera es de color amarillo y en ciertos sectores presenta tonalidades café claro y grisáceas, sin veteado alguno (figura 126).

Según Pérez (1983), la calidad de esta madera es regular.

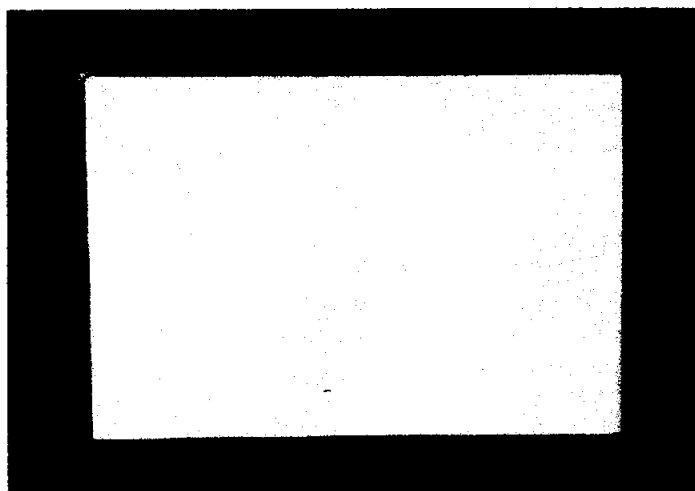


FIGURA 126. Madera de Quillay.

4.29.4 **Usos de la madera.** Se utiliza para implementos agrícolas y como carbón.

4.29.5 **Otros usos o productos del árbol.** El principal uso de esta especie es para la obtención de saponina (principalmente de su corteza), sustancia que se utiliza como detergente en la industria textil, también se utiliza como agente espumante en bebidas, en cosméticos, extintores de incendio, agentes emulsionantes de grasas y aceites, dentríficos, reveladores fotográficos, como expectorante en enfermedades respiratorias. En forma casera se utiliza para lavar la ropa y como champú.

También tiene uso en la industria apícola, pues sus flores son muy frecuentadas por abejas y otros insectos.

4.29.6 **Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.** En la literatura revisada se encontró:

4.29.6.1 **Características de la semilla.** Semillas aladas, las que se encuentran en gran número dentro de cada folículo.

4.29.6.2 **Cosecha de las semillas.** En Abril, directamente en el árbol o colocando lonas bajo él (Garrido, 1981).

4.29.6.3 **Almacenamiento de la semilla.** En envases impermeables, en ambiente seco y fresco (Garrido, 1981).

4.29.6.4 **Tratamiento semillas.** Según Rodríguez et al. (s.f.), deben macerarse en agua.

4.29.6.5 **Capacidad germinativa.** Es de un 90%.

4.29.6.6 **Número de semillas por kilogramo.** 120.000 - 240.000 (Garrido, 1981).

4.29.6.7 **Densidad de la siembra.** En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras, deben sembrarse 50 semillas por metro-hilera (Garrido, 1981).

4.29.6.8 **Epoca de siembra.** Desde la época de cosecha hasta Septiembre (Garrido, 1981).

4.29.6.9 **Sombra.** No es necesario (Garrido, 1981).

4.29.6.10 **Trasplante.** No es aconsejable. El material debe ser 1-0 (Garrido, 1981).

4.29.6.11 **Mortalidad en vivero.** Normalmente alcanza el 20% (Garrido, 1981).

4.29.6.12 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Especie intolerante (Del Fierro y Pancel, 1998).

4.29.6.13 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años de edad se espera una altura de 4 m, a los 10 años de edad una altura aproximada de 7 m.

4.29.6.14 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente cerca de los 5 años de edad.

Según Hoffmann (1997), esta especie florece desde Octubre a Enero.

4.29.7 **Antecedentes silvícolas.** Vita (1996) citado por Del Fierro y Pancel (1998) recomienda el sistema silvicultural de Arbol Semillero para regenerar naturalmente esta especie. Sin embargo, debe hacerse una preparación de suelo (remoción) que abarque como mínimo 25 cm de profundidad, en todos aquellos sectores en que el suelo se encuentre compactado, de esta manera asegurar la regeneración.

4.30 **Tiaca (Triaca, Quiaca, Triacatriaca, Triala)**

Caldcluvia paniculata

Familia: Cunoniaceae

4.30.1 **Hábitat y distribución.** Arbol endémico de los bosques subantárticos. En Chile crece desde la Provincia de Concepción, VIII Región, hasta la Provincia de Aisén, XI Región. Crece desde cerca del nivel del mar hasta los 1.000 m.s.n.m. en ambas cordilleras (Rodríguez et al., 1993). Según Pérez (1983) esta especie se adecua especialmente a los terrenos costeros, pero crece normalmente en las tierras húmedas, cerca de los cursos de agua y en las partes sombrías, siendo la isla de Chiloé la región óptima para su desarrollo. Su régimen térmico va desde los 1,2°C a los 28°C, con una pluviosidad entre 1.055 y 2.973 mm al año (Del Fierro y Pancel, 1998).

Esta especie no forma bosques puros, si no que crece asociada con especies como Ulmo, Canelo, Fuique, Coigüe, Avellano, Arrayán, Tineo y Notro entre otras. Se encuentra presente en el Tipo Forestal Siempreverde e incluso en forma marginal en el Tipo Forestal Alerce.

4.30.2 **Descripción del árbol.** Arbol con características hermafroditas, de hasta 20 m de alto y con un tronco recto y cilíndrico de hasta 70 cm de diámetro, sin embargo, según Pérez (1983), al norte de Chiloé se presenta como un arbusto o arbolito de tronco delgado y largas ramificaciones. Posee hojas perennes, simples, opuestas de forma oblonga a lanceolada, de consistencia coriácea y bordes aserrados. Su lámina es de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés, es brillante, de 5 a 15 cm

de largo por 2 a 4 cm de ancho (las hojas en la base poseen 2 estípulas) (figura 127). Las flores hermafroditas, son pequeñas y de un color blanco cremoso (figura 128). El fruto es una cápsula alargada de consistencia coriácea (con forma de un grano de alpiste) terminada en dos pequeñas cerdas, presenta un color rojo que cambia a café oscuro cuando se encuentra maduro (figura 128).



FIGURA 127. Hojas de Tiaca



FIGURA 128. Flores y frutos de Tiaca.

La corteza es gruesa y de color gris, ligeramente rugosa.



FIGURA 129. Corteza de Tiaca.

Existen divergencias en cuanto a la velocidad de crecimiento de esta especie. Pérez (1983) afirma que esta es una especie de crecimiento relativamente rápido, sin embargo Hoffmann (1997) afirma lo contrario, ya que dice que esta especie es de crecimiento muy lento. Cabe señalar que la probeta fotografiada presentaba los anillos de crecimiento separados a más de 0,5 cm como promedio, por lo que no refleja ser una especie de crecimiento muy lento.

4.30.3 **Descripción y propiedades de la madera.** Madera de color crema, levemente rojiza sin diferencia de color entre la albura y el duramen. Posee veteado longitudinal poco notorio (figura 130).



FIGURA 130. Madera de Tiaca.

Los anillos de crecimiento son claramente visibles. Según Hall y Witte (1998) esta madera tiene una densidad aproximada de 620 kg/m^3 a un 12% de contenido de humedad,

lo que concuerda (dentro de cierto rango) con la densidad aparente de la probeta fotografiada, la que fue de 602 kg/m³ a un 12% de contenido de humedad aproximadamente, por lo que se podría clasificar como una madera semipesada. Existen divergencias en cuanto a la dureza de la madera. Pérez (1983) afirma que la madera de Tiaca es blanda, a diferencia de Hall y Witte (1998) que afirman que se trataría de una madera dura y en general de resistencia mecánica intermedia. Según Hall y Witte (1998) esta madera no es resistente frente al ataque de hongos e insectos.

Según Hall y Witte (1998) no existen problemas de torceduras en el proceso de secado natural, requiriéndose de 1 año por centímetro de espesor para alcanzar una humedad final de 15 a 18%. Una vez seca, la madera conserva muy bien sus dimensiones.

No existen problemas al cepillar, encolar, pintar, barnizar o al aplicar aceite, nogalina o laca.

4.30.4 Usos de la madera. Prácticamente no se utiliza la madera de este árbol, es por esto que Hall y Witte (1998) la recomiendan para la fabricación de muebles, para terminaciones interiores como revestimientos, puertas, persianas, marcos y pilastras, escaleras, para trabajos de tornería y para artesanía entre otros usos.

4.30.5 Otros usos o productos del árbol. Sin duda alguna la belleza y particularidad de este árbol lo convierten en una especie de primer orden para fines ornamentales.

Con las hojas se prepara una infusión contra catarros e infecciones intestinales (Hoffmann,1997).

4.30.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación. En la literatura revisada se encontró:

4.30.6.1 Características de la semilla. Semilla color café de tamaño casi microscópico.

4.30.6.2 Almacenamiento de la semilla. Según Rodríguez et al. (s.f.), deben almacenarse en seco.

4.30.6.3 Tratamiento semillas. Según Rodríguez et al. (s.f.), deben someterse a una estratificación húmeda a 4°C.

4.30.6.4 Capacidad germinativa. Según Rodríguez et al. (s.f.) es de un 25%.

4.30.6.5 Epoca de siembra. Según Rodríguez et al. (s.f.), debe sembrarse en Primavera.

4.30.6.6 Grado de tolerancia a la sombra en plantación.

Pérez (1983) y Donoso (1981) citado por Del Fierro y Pancel (1998), afirman que es una especie tolerante a la sombra, sin embargo Donoso (1993) hace notar que esta especie se comporta como colonizadora en áreas abiertas en el bosque Siempreverde, por lo que también se comporta como una especie intolerante.

4.30.6.7 Crecimiento en altura durante los primeros años.

Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años de edad se espera una altura de 2,5 m, a los 10 años de edad una

altura de 5 m y a los 15 años de edad una altura superior a los 6 m.

4.30.6.8 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente a los 5 años de edad aproximadamente.

Según Hoffmann (1997), florece durante los meses de Enero y Febrero.

4.30.7 **Antecedentes silvícolas.** En un estudio silvicultural realizado en un bosque siempreverde de la Cordillera de los Andes, se determinó el efecto sobre la regeneración de Tiaca al aplicar distintos tratamientos silviculturales (Tala Rasa, Arbol Semillero, Protección y Selección). Después de tres años se evaluó el resultado, encontrando que el método que más favoreció la regeneración fue el de Selección (106.125 plantas/ha), y el que produjo peor respuesta fue el de Arbol Semillero (25.833 plantas/ha), no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos de Protección y Tala Rasa (86.458 y 80.933 plantas/ha, respectivamente) (Donoso, 1993, citado por Del Fierro y Pancel, 1998).

4.31 **Tineo (Palo Santo, Tenío, Teníu, Tinel, Teñiu, Maden)**

Weinmannia trichosperma

Familia: Cunoniaceae

4.31.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de los bosques subantárticos. Según Pérez (1983), esta especie crece tanto en la Cordillera de los Andes como en la Cordillera de la Costa, desde el río Maule, VII Región, hasta el río Baker, XI Región aproximadamente. En el Valle Central, el límite norte de su distribución estaría al sur del río Bío-Bío. Sin embargo, al sur de la Provincia de Valdivia sería más frecuente encontrar esta especie. Según Rodríguez et al. (1993) y Del Fierro y Pancel (1998), esta especie crecería entre la Provincia de Linares, VII Región, y la Provincia de Última Esperanza, XII Región. Según Hoffmann (1997), esta especie se encontraría desde Maule, VII Región, hasta la Península de Taitao, XI Región. Crece desde el nivel del mar hasta los 950 m.s.n.m. Según Martínez (s.f.) (citado por Del Fierro y Pancel, 1998), la mayor concentración de esta especie se encontraría en la precordillera andina de la Provincia de Valdivia alrededor de los 700 m.s.n.m. Crece generalmente en suelos húmedos, prefiriendo aquellos de drenaje normal (Donoso, 1993), a orillas de ríos, esteros y en quebradas cerca del agua. Su régimen térmico va desde los 2.4°C (en clima polar alpino tundra la mínima varía entre -10°C y -29°C) a los 27°C, con una pluviosidad que oscila entre los 1055 a 2973 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998). Esta especie no forma bosques puros, sino que se asocia con Ulmo, Roble, Coigüe, Laurel, Tapa, Mañíos, Canelo, Avellano, Olivillo. Se encuentra en los tipos forestales Siempreverde, Coigüe-Raulí-Tapa,

Alerce, Ciprés de las Guaitecas, en el sector norte del tipo forestal Coigüe de Magallanes.

4.31.2 **Descripción del árbol.** Especie hermafrodita de hasta 30 m de altura, con un tronco recto y cilíndrico de hasta 1 m de diámetro, el cual se encuentra libre de ramas hasta gran altura, pero también son frecuentes los ejemplares formados por dos o más troncos principales que se ramifican a poca distancia del suelo (Pérez, 1983). Cuando joven presenta una copa ordenada, pero a mayor edad la copa se torna de una forma irregular (figura 131). Sus hojas son compuestas y perennes, muy características por su forma, pues son imparipinadas, con el raquis central alado formando un rombo entre cada par de folíolos. Las hojas poseen un largo de 6 a 9 cm por 2 a 4 cm de ancho, con folíolos opuestos, lanceolados y margen dentado, de 1 a 2,5 cm de largo por 0,5 a 1 cm de ancho (Rodríguez et al., 1993) (figura 132). Sus flores, hermafroditas, son pequeñas y de color blanco, crecen en racimos densos. El fruto, que tiene la forma de un grano de avena, es una cápsula leñosa de color rojo que termina en dos cerdas (figura 132). En el interior de cada cápsula existen numerosas semillas, las cuales son muy diminutas y están provistas de bellos finísimos (Pérez, 1983). Según Rodríguez et al. (1983) (citado por Del Fierro y Pancel, 1998), este árbol florece de Noviembre a Diciembre, siguiendo una fructificación abundante y muy rápida, casi simultáneamente con la floración, observándose la plena madurez de los frutos durante los meses de Enero y Febrero. La corteza es de color gris claro, ligeramente arrugada y con estrías transversales.

Según CONAF/ONF (1995) (citado por Del Fierro y Pancel, 1998), Tineo es una especie intolerante que presenta facilidad para reproducirse vegetativamente de raíz y de tocón. Según Pérez (1983), en condiciones favorables para el crecimiento, esta especie tardaría entre 60 a 80 años para llegar a dimensiones explotables.



FIGURA 131. Arbol de Tineo.



FIGURA 132. Hojas y frutos de Tineo.

4.31.3 Descripción y propiedades de la madera. Madera con duramen café rojizo y albura con tonalidades más claras. Presenta un veteado longitudinal más oscuro (negro y/o café oscuro), ya sea en corte radial o tangencial, siendo más notorio en corte radial. A veces presenta manchas de tonalidades grisáceas (figura 133). Los anillos de crecimiento son notorios. Madera muy dura, de textura fina y homogénea, sin olor ni gusto característico. Se clasifica como madera pesada, puesto que su densidad aparente es de

756 kg/m³, la densidad básica es de 614 kg/m³, y la densidad anhidra es de 706 kg/m³, todas a un 12% de contenido de humedad. Su resistencia mecánica se puede clasificar como mediana, y frente al ataque específico de hongos se la clasifica como no resistente (Díaz-Vaz et al., s.f.). Es una madera poco durable, de la cual se espera una vida útil superior a 1 año, pero inferior a 5 años estando en uso (al aire libre y en contacto con el suelo) y sin tratamiento preservador.

Cuando la madera se seca desde el estado verde hasta un 0% de contenido de humedad, se produce una contracción tangencial del 11.4%, una contracción radial del 4.4% y una contracción volumétrica del 15.8% (Pérez, 1983).

Para el secado natural, la madera de esta especie necesita de al menos 1 año para alcanzar, en piezas de una pulgada de espesor, un contenido de humedad entre 25% y 35%. En el secado artificial existen dificultades, ya que ocurren deformaciones y grietas en las caras y extremos de las tablas. La temperatura promedio de secado no debe sobrepasar los 65°C. Una vez seca, la madera de esta especie es dimensionalmente estable (Díaz-Vaz et al., s.f.).

En los tratamientos para preservación, esta madera presenta una escasa absorción en tratamientos de inmersión. Mediante procesos a presión es posible alcanzar absorciones de 350 l/m³ en la albura y 150 l/m³ en el duramen aproximadamente, sin embargo la penetración en este último es irregular (Díaz-Vaz et al., s.f.).

La madera de Tineo es fácil de trabajar y no presenta dificultades al ser encolada, barnizada o pintada (Díaz-Vaz et al., s.f.). Según Hall y Witte (1998), ocasionalmente surgen problemas al trabajar con barniz diluido, ya que aparecen manchas blancas en la testa y en las grietas, y a veces en la cara. Para uso en exteriores, sin protección constructiva, se recomienda aplicar pintura a la madera. En interiores se puede utilizar la madera al natural.

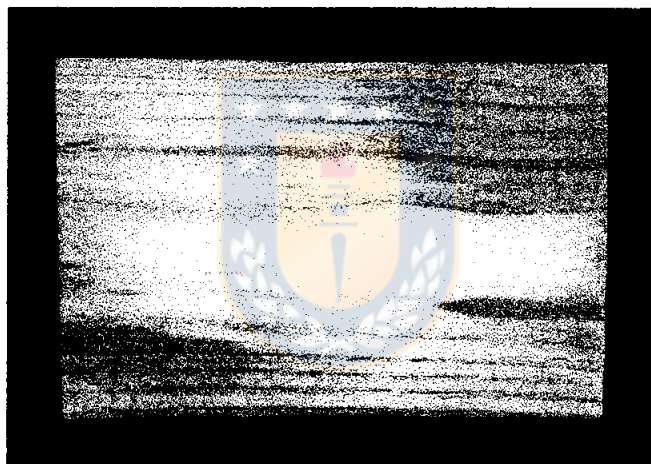


Figura 133. Madera de Tineo

4.31.4 **Usos de la madera.** La madera de Tineo se utiliza en la obra gruesa de construcciones, durmientes de ferrocarriles, puntales para minas. Además se utiliza para revestimientos interiores y exteriores de viviendas, techos, pisos, parquets y chapas para muebles.

4.31.5 **Otros usos o productos del árbol.** Es una especie melífera, de flores muy aromáticas, de la cual se obtienen mieles de excelente calidad en el sur de Chile.

La corteza del Tineo se utiliza en curtiembres por su elevado contenido de taninos. También se utiliza la corteza machacada como cicatrizante para curar las heridas en los animales.

Tiene un alto potencial como especie ornamental de parques y plazas por la hermosa y particular conformación de sus hojas, por el colorido de sus frutos, los que contrastan fuertemente con los racimos de flores blanquecinos.

4.31.6 **Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación.** En la literatura revisada se encontró:

4.31.6.1 **Características de la semilla.** Semillas muy diminutas, provistas de bellos finísimos, los que son de mucha ayuda para la dispersión anemófila.

4.31.6.2 **Cosecha de las semillas.** Se debe realizar entre Febrero y Marzo (Garrido, 1981).

4.31.6.3 **Almacenamiento de la semilla.** Se deben almacenar en bolsas plásticas o de papel en refrigerador a 4°C (Garrido, 1981).

4.31.6.4 **Tratamiento semillas.** Según Garrido (1981), no es necesario un tratamiento. Según Rodríguez et al. (s.f.), deben someterse a una estratificación húmeda a 4°C.

4.31.6.5 **Capacidad germinativa.** Según Garrido (1981), sin tratamiento es de 70% a 90% en 30 días. Según Rodríguez et al. (s.f.), es de un 90%.

4.31.6.6 **Número de semillas por kilogramo.** 7.800.000 a 9.500.000.

4.31.6.7 **Epoca de siembra.** Según Rodríguez et al. (s.f.), en Primavera.

4.31.6.8 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Según CONAF/ONF (1995) (citado por Del Fierro y Pancel, 1998), Tineo es una especie intolerante.

4.31.6.9 **Crecimiento en altura durante los primeros años.** A los 5 años se espera una altura de casi 4 m, a los 10 años se espera una altura de 5 m, y a los 15 años se espera una altura de 7 m aproximadamente (Rodríguez et al., s.f.).

4.31.6.10 **Floración.** Esta especie es madura sexualmente cerca de los 6 años de edad (Rodríguez et al., s.f.). Florece entre los meses de Noviembre y Diciembre.

4.31.7 **Antecedentes silvícolas.** Según Donoso (1993), en un estudio silvicultural realizado paralelamente en bosques siempreverdes de la Cordillera de la Costa y Cordillera de los Andes donde se midió la regeneración de varias especies de este tipo de bosques, entre las cuales se encontraba

Tineo, después de la aplicación de los métodos silviculturales de Tala Rasa, Arbol Semillero, Protección, Protección en Fajas y de Selección, se encontró que la regeneración fue mucho más abundante, vigorosa y con distribución más homogénea en la Cordillera de los Andes, donde además, las plántulas alcanzaron alturas dos a cuatro veces superior a las de la Cordillera de la Costa, todo lo cual se atribuye a las características del sustrato principalmente, las que son mucho más favorables en la Cordillera de los Andes. En ambas cordilleras la regeneración de Tineo fue mucho más abundante al aplicar el método silvicultural de Tala Rasa, lo que ratifica la intolerancia de esta especie.

Antecedentes obtenidos de esta especie tanto de la Cordillera de la Costa, de Chiloé y de Palena, demuestran que necesita de grandes claros y requiere de suelos con humedad moderada y drenaje normal, ya que es en estas condiciones donde adquiere mayor importancia en términos de clase social y área basal, lo que se corrobora con un estudio palinológico realizado en Chiloé, que señala que durante un período postglacial asociado a bajas precipitaciones (entre 9590 y 3020 años A.P.), *E. cordifolia* y *Weinmannia trichosperma* tuvieron su auge, que coincide con una disminución de *D. Winteri*, *A. luma* y *Myrceugenia sp.* (Donoso et al., 1985, citado por Donoso, 1993).

4.32 **Ulmo (Muermo, Toz, Voyencum)**

Eucryphia cordifolia

Familia: Eucryphiaceae

4.32.1 **Hábitat y distribución.** Especie endémica de los bosques subantárticos. Su límite norte se encuentra a la altura de río Bío Bío en la Provincia de Concepción y la Cordillera de los Andes frente a Chillán, VIII Región; por el sur se encuentra hasta el archipiélago de Chiloé y por el continente a la altura del río Corcovado aproximadamente, X Región (Pérez, 1983). Crece en ambas cordilleras, especialmente en la de la Costa hasta los 800 m.s.n.m. en suelos húmedos y con buen drenaje, sin embargo a veces puede encontrarse en los ñadis junto a mirtáceas (Rodríguez et al., 1993; Donoso et al., 1993; Hoffman, 1997; Del Fierro y Pancel, 1998). Su régimen térmico va desde los 1,2°C a los 28°C con precipitaciones que fluctúan entre los 1.055 a los 2.657 mm anuales (Del Fierro y Pancel, 1998).

Según Pérez (1983) esta especie forma bosques casi puros desde Valdivia al sur. El mismo autor señala que esta especie se asocia con Coigue, Tapa y Raulí entre los 500 y 800 m.s.n.m., bajo los 500 m.s.n.m. y hasta el nivel del mar se asocia con Laurel, Roble, Canelo, Lingue y Avellano.

Según Del Fierro y Pancel (1998) esta especie no forma poblaciones puras, sino que se asocia con Olivillo formando el piso secundario de los bosques dominados por Coigüe. Además es frecuente que se mezcle con Tineo. Esta especie se encuentra en los Tipos Forestales Roble-Raulí-Coigue, Araucaria, en forma marginal en el Tipo Forestal Alerce,

Ciprés de las Guaitecas y con mayor relevancia en el Tipo Forestal Siempreverde.

4.32.2 Descripción del árbol. Especie con características hermafroditas que puede exceder los 40 m de altura, de tronco recto y cilíndrico de hasta 2 m de diámetro y libre de ramas gruesas hasta gran altura. Posee una copa estrecha, ramificada y con follaje muy denso (figura 134). Sus hojas de 2 a 6 cm de largo son perennes, simples, coriáceas, de forma oblonga, pudiendo presentar el borde entero o aserrado, son de color verde oscuro con el envés blanquecino y cubierto de pelos; se presentan opuestas en las ramillas, dándole al conjunto un aspecto de rosetas (figura 135). Poseen grandes y vistosas flores blancas de 4 pétalos, son hermafroditas, y se disponen solitarias en forma axilar a las hojas (figura 135).



FIGURA 134. Arbol de Ulmo.



FIGURA 135. Hojas y flores de Ulmo.

El fruto es una cápsula leñosa de forma oblonga, donde el interior de cada segmento contiene 2 a 3 semillas aladas (figura 136).

La corteza es gris-parda y con fisuras longitudinales (figura 137).



FIGURA 136. Frutos de Ulmo.

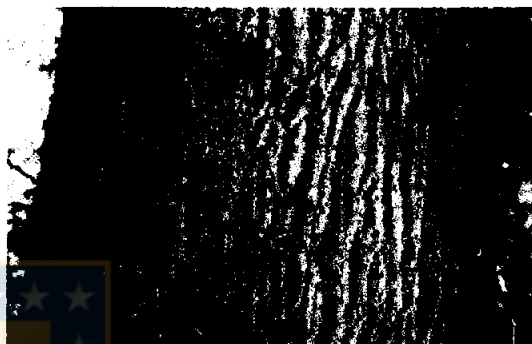


FIGURA 137. Corteza de Ulmo

Según Pérez (1983), esta especie es de desarrollo relativamente rápido, que al crecer en bosques cuidados podrían alcanzar dimensiones explotables a los 60 años de edad.

4.32.3 Descripción y propiedades de la madera. La madera es de color café-rojizo uniforme, o a veces se presentan franjas de color café oscuro junto a otras de color rojizo en el duramen, siendo la albura algo más clara. Los anillos de crecimiento son visibles. Presenta un veteado muy suave y es de textura fina y homogénea (figura 138).

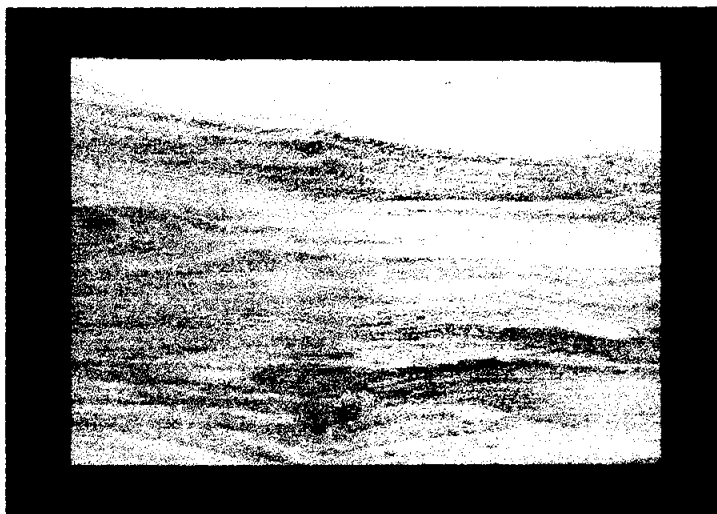


FIGURA 138. Madera de Ulmo.

Madera dura y pesada con una densidad aparente de 728 kg/m^3 , una densidad básica de 612 kg/m^3 y una densidad anhidra de 638 kg/m^3 , todas a un 12% de contenido de humedad. Su resistencia mecánica se puede clasificar como intermedia (Pérez, 1983). Frente al ataque específico de hongos se le clasifica como no resistente (Díaz-Vaz et al., s.f.). Se espera una vida útil superior a 1 año e inferior a 5 años estando en uso (al aire libre y en contacto con el suelo) y sin tratamiento preservador. Cuando la madera se seca desde el estado verde hasta un 0% de contenido de humedad, se produce una contracción tangencial de 11,2%, una contracción radial de 6,4% y una contracción volumétrica de 17,6% (Pérez, 1983).

Para el secado natural la madera de esta especie necesita de al menos 1 años para alcanzar en piezas de 1 pulgada de espesor una humedad entre 25% y 35%. El secado artificial es fácil, pero la temperatura promedio no debe exceder los

70°C. Una vez seca, esta madera es dimensionalmente estable (Díaz-Vaz et al., s.f.). En los tratamientos para preservación por inmersión, esta madera presenta una absorción moderada. En cámaras a presión se pueden alcanzar absorciones de hasta 400 l/m³ en la albura y duramen, siendo regular la penetración del preservante.

Es una madeara fácil de trabajar, pegar, pintar y barnizar (Díaz-Vaz et al., s.f.).

4.32.4 Usos de la madera. El mayor uso que se le da a esta madera es en al obra gruesa de construcciones, ya sea como vigas y pies derechos; también puede ser utilizada para pisos y parquets. Se le utiliza para la construcción de puentes, estructuras y construcción pesada en general, durmientes de ferrocarriles y cajones. Se fabrican con ella tableros contrachapados y es factible utilizarla en tableros de partículas. Se emplea también para construcciones navales y para mangos de herramientas por su alta resistencia al impacto (Pérez, 1983; Díaz-Vaz et al., s.f.).

4.32.5 Otros usos o productos del árbol. Este árbol es muy conocido por su alto valor como especie melífera, puesto que de sus grandes flores blancas las abejas obtienen néctar con el que fabrican una miel de aroma y sabor muy especial y agradable.

Su corteza rica en taninos, se utiliza en curtiembres.

Es un árbol que por su bello aspecto, acentuado cuando se encuentra florido, es ideal para la ornamentación de plazas y parques.

4.32.6 Antecedentes para la producción en vivero y post-plantación. En la literatura revisada se encontró:

4.32.6.1 Características de la semilla. Semillas pequeñas que se encuentran en números de 2 a 3 en el interior de cada segmento del fruto (cápsula). Estas son de un color café claro, aladas y miden aproximadamente 0,2 cm con un ala de 0,4 cm (Arnold, 1995).

4.32.6.2 Cosecha de las semillas. Según Garrido (1981) debe efectuarse en Marzo y Abril, trepando el árbol y colectando los frutos.

4.32.6.3 Almacenamiento de la semilla. Según Garrido (1981) y Donoso et al. (1993a) en envase impermeable en ambiente seco y frío.

4.32.6.4 Viabilidad semillas. Según Escobar (1984) citado por Silva (1987) a su vez citado por Arnold (1995) la viabilidad es del orden del 54%.

4.32.6.5 Tratamiento semillas. Según Garrido (1981), deben almacenarse en cámaras frigoríficas durante 6 meses.

Donoso et al. (1993a) recomienda remojar por 24 horas las semillas y luego someterlas a una estratificación en arena húmeda a 4°C durante 45 días.

4.32.6.6 **Capacidad germinativa.** Según Garrido (1981), sin tratamiento es de 43% y con tratamiento es de un 92%.

4.32.6.7 **Número de semillas por kilogramo.** Según Garrido (1981), este fluctúa entre 300.000 a 550.000. Según Donoso et al. (1993a), de diferentes procedencias de la X Región, el número fluctúa entre 500.000 y 887.000.

4.32.6.8 **Densidad de la siembra.** En platabanda de 1 m de ancho y 5 hileras, sembrar 35 semillas por metro-hilera (Garrido, 1981). Donoso et al. (1993a) recomienda sembrar 420 semillas por m² ó 70 semillas por metro lineal.

4.32.6.9 **Epoca de siembra.** Donoso et al. (1993a) recomienda sembrar la 2° semana de Septiembre al Sur de Temuco, y entre la 1° y 2° semana de Septiembre al Norte de Temuco.

4.32.6.10 **Sombra.** Es necesario durante los meses de verano hasta 50% de cobertura (Garrido, 1981).

4.32.6.11 **Trasplante.** Dependiendo del tamaño (40 cm de altura) no es necesario trasplantar. De lo contrario el material debe ser 1-1 (Garrido, 1981).

4.32.6.12 **Grado de tolerancia a la sombra en plantación.** Según Donoso et al. (1993a) es una especie semitolerante, sin embargo es capaz de crecer a plena luz, como invasor, cuando hay suficiente humedad en el suelo.

4.32.6.13 **Densidad de plantación.** Según Donoso et al. (1993a) esta puede ser de 2.500 plantas/ha (2x2 m) o de

1.111 plantas/ha (3x3 m) si la plantación es con fines melíferos.

4.32.6.14 **Crecimiento en altura durante los primeros años.**

Según Rodríguez et al. (s.f.), a los 5 años se espera una altura cercana a los 3 m, a los 10 años una altura de 5 m, y a los 15 años una altura de 6 m aproximadamente.

4.32.6.15 **Floración.** Según Rodríguez et al. (s.f.), esta especie es madura sexualmente a los 5 años de edad aproximadamente. Según Martínez (s.f.) citado por Del Fierro y Pancel (1998) florece entre los meses de Enero a Marzo.

4.32.7 **Antecedentes silvícolas.** Donoso y Maureira (1995) citado por Del Fierro y Pancel (1998), dan a conocer un estudio de ecología y silvicultura en bosques de la X Región iniciado en 1982 a cargo del Ministerio de Agricultura de ese entonces, donde se aplicaron todos los métodos silviculturales en el Tipo Forestal Siempreverde, tanto en la Cordillera de la Costa, como en la de los Andes. De esta manera, en la Cordillera de la Costa, se aplicaron los siguientes tratamientos: a) Testigo, b) Tala rasa, c) Arbol semillero con extracción de toda la vegetación, exceptuando la regeneración y 10 a 15 árboles/parcela, d) Protección uniforme con extracción del 70% a 80% de los árboles, dejando un dosel protector y e) Selección con extracción de grupos de árboles (20% de la densidad). En la Cordillera de los Andes se aplicaron los siguientes tratamientos: a) Testigo, b) Tala rasa, c) Arbol semillero (se dejaron 41 a 43 árboles/parcela), d) Tala rasa en fajas, que consistió en cortar toda la vegetación

en fajas de 180 x 40 m y e) Selección, donde se extrajo el 35% del área basal y se limpió el sotobosque.

En todos los tratamientos aplicados en la Cordillera de la Costa, Ulmo regeneró muy bien, presentando entre las distintas especies las mejores respuestas en cuanto a cantidad y altura, sobretodo con los tratamientos de Protección y Selección. En la Cordillera de los Andes ocurrió similar situación con todos los tratamientos, a excepción del método de Selección individual.

En la Cordillera de la Costa se realizaron también cortas intermedias, y uno de los tratamientos consideró raleo de Ulmo a 4 x 4 m y 3 x 3 m, donde tanto el IPA como el IMA fueron notoriamente mayores que en el testigo durante el período 89/92, y en período 92/95 el IPA fue muy inferior al IMA, requiriéndose probablemente un nuevo raleo.

V CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

Actualmente gran parte de la información acerca el bosque nativo y sus especies se encuentra muy dispersa y parcializada, ya sea en documentos técnicos, revistas, libros u otro tipo de publicaciones.

La revisión bibliográfica permitió determinar que en algunos aspectos existe una marcada divergencia en la información entregada por los distintos autores, sin embargo es más común niveles de variación que podrían considerarse como aceptables. Los ítems en que se encontraron divergencias son: distribución de las especies, descripción de las especies, aspectos de viverización, características físico-mecánicas de la madera, y los criterios de clasificación de pesos utilizados.

Todo hace suponer que a pesar de la existencia de información de muchas especies arbóreas chilenas, falta aún más por observar e investigar, pues es de esperar que presenten una amplia variabilidad en sus caracteres debido a su condición de seres vivos, los cuales presentan variaciones en el tiempo (edad), en el espacio (diferencia en la expresión de los caracteres según el medioambiente en que se desarrolla), variaciones en la especie e incluso en el individuo mismo.

Se hace necesario una investigación más acabada de aspectos tales como la dendrología, hábitat y distribución de algunas especies, de las cuales prácticamente no existe información, y que es donde existen gran parte de las divergencias.

Hasta ahora existen muy pocas experiencias silviculturales y de data muy recientes, las que además se restringen a unas cuantas especies del bosque nativo chileno.

Falta investigación en lo referente a la utilización de muchas maderas chilenas, puesto que la mayoría de los autores las recomiendan según los usos históricos, muchos de los cuales no son los más adecuados según las características físico-mecánicas de ellas y su resistencia frente al ataque específico de agentes biológicos.

Para algunas especies prácticamente no existe información experimental de sus maderas, e inadecuadamente se les desprestigia o utiliza para leña.

En cuanto al trabajo realizado en terreno, es importante destacar que existe una gran dificultad en la obtención de una fotografía del árbol completo, puesto que normalmente se encuentra inserto en un bosque, confundiéndose con él. De esta manera la única posibilidad de obtener una buena fotografía de este ítem es encontrar el árbol aislado, situación que no es muy frecuente.

VI RESUMEN

Debido a que hasta ahora gran parte de la información acerca el bosque nativo y sus especies se encuentra muy dispersa y parcializada, se realizó una recopilación bibliográfica que trató de condensar la mayor cantidad de información posible acerca aspectos dendrológicos, silvícolas y de utilización para 32 especies arbóreas nativas chilenas, considerando aspectos como: hábitat y distribución, descripción del árbol, descripción y propiedades de la madera, usos de la madera, otros usos o productos del árbol, antecedentes para la producción en vivero y post-plantación, y antecedentes silvícolas.

La información obtenida de la literatura se complementó con algunas observaciones hechas en terreno y con fotografías a color del árbol completo, su corteza, hojas, flores, frutos o conos, y, la madera del árbol.

La revisión bibliográfica permitió determinar que en algunos aspectos existen afirmaciones contradictorias de los diferentes autores, sin embargo, esta situación no es muy reiterada, siendo más común niveles de variación que podrían considerarse como aceptables. Además se encontró que existe insuficiente investigación referente a la dendrología, silvicultura y usos de algunas especies nativas, como también un déficit de información experimental acerca características físico-mecánicas de algunas maderas.

En terreno, fue difícil obtener una buena fotografía del árbol completo.

VI SUMMARY

Due to nearly all the information about the Chilean native forest and its species is usually found in variegated information's sources in very dispersed and partial terms, it was carried out a bibliographical summary that considered dendrology's aspects, silviculture's aspects and of use for 32 Chilean native arboreal species (habitat and distribution, description of the tree, description and properties of the wood, uses of the wood, other uses or products of the tree, antecedents for the production in nursery and post - plantation, silviculture's antecedent).

The obtained information of the literature was supplemented with some observations made in land and with pictures to color, where they were considered all or some of the following articles for each species: one photography of the complete tree; one photography of the bark of the tree; photography of the leaf, flowers, fruits or cones of the tree and one photography of the wood of the tree.

The bibliographical material's revision permitted to determine that in some aspects exist contradictory affirmations among the authors, although it is not reiterative. Further was found that exist insufficient investigation about the some native species's dendrology, silviculture and use, also the some wood's experimental information was poor.

On land, it was difficult of obtaining a good photography of the complete tree.

VII BIBLIOGRAFIA

1. Arnold, Franz-Eugen. 1995. Manual de Vivero Forestal. Proyecto CONAF-DED. Chile.
2. Chile Forestal. 1997. Revista "Chile Forestal" n° 247.
3. CONAF. 1980. Reglamento del Decreto Ley N° 701 de 1974 sobre fomento forestal.
4. CONAF-CONAMA-BIRF. 1997. Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Universidad Austral de Chile - Pontificia Universidad Católica de Chile - Universidad Católica de Temuco. Chile.
5. Del Fierro, P. y Pancel, L. 1998. Experiencia Silvicultural del Bosque Nativo de Chile. Proyecto Manejo Sustentable del Bosque Nativo GTZ-CONAF. Publicaciones Lo Castillo. Chile.
6. Díaz-Vaz, J; Devlieger, F; Poblete, H; Juacida, R. Maderas Comerciales de Chile. Universidad Austral de Chile - CONAF. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile.
7. Donoso, C. 1993. Bosques Templados de Chile y Argentina. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.

8. Donoso, C. 1995. Arboles Nativos de Chile "Guía de Reconocimiento". Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile.
9. Donoso, C; Escobar, B; Cortés, M. 1991a. Técnicas de vivero y plantación para Raulí. Documento Técnico N°53. Revista Chile Forestal.
10. Donoso, C; Escobar, B; Cortés, M. 1991b. Técnicas de vivero y plantación para Coigüe. Documento Técnico N°55. Revista Chile Forestal.
11. Donoso, C; Escobar, B; Cortés, M. 1992a. Técnicas de vivero y plantación para Roble. Documento Técnico N°62. Revista Chile Forestal.
12. Donoso, C; Escobar, B; Cortés, M. 1992b. Técnicas de vivero y plantación para Avellano. Documento Técnico N°63. Revista Chile Forestal.
13. Donoso, C; Escobar, B; González, M. 1993a. Técnicas de vivero y plantación para Ulmo. Documento Técnico N°71. Revista Chile Forestal.
14. Donoso, C; Escobar, B; González, M. 1993b. Técnicas de vivero y plantación para Alerce. Documento Técnico N°77. Revista Chile Forestal.
15. Donoso, C; Escobar, B; González, M. 1995. Técnicas de vivero y plantación para Ciprés de la Cordillera. Documento Técnico N°88. Revista Chile Forestal.

16. Donoso, C; Escobar, B; González, M. 1998. Técnicas de vivero y plantación para Notro. Documento Técnico N°113. Revista Chile Forestal.
17. Donoso, C; Escobar, B; Zuñiga, A; Castro, H. 1999. Técnicas de vivero y plantación para Canelo. Documento Técnico N°123. Revista Chile Forestal.
18. Espinosa, M. 1998. Apuntes para clases de pregrado de Silvicultura Aplicada II (no publicado).
19. Garrido, F. 1981. Los Sistemas Silviculturales Aplicables a los Bosques Nativos Chilenos. Proyecto CONAF/PNUD/FAO-CHI/76/003 "Investigación y Desarrollo Forestal". Santiago, Chile.
20. Hall, M y Witte, J. 1998. Maderas del Sur de Chile. Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica (DED)/ Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ). IER Ediciones. Santiago, Chile.
21. Hoffmann, A. 1997. Flora Silvestre de Chile "Zona Araucana". Ediciones Fundación Claudio Gay. Santiago, Chile.
22. INFOR-CONAF. 1997a. Monografía de Coigüe. INFOR-CONAF-FIA. Ediciones Neunschwander y Cruz. Santiago, Chile.
23. INFOR-CONAF. 1997b. Monografía de Lenga. INFOR-CONAF-FIA. Ediciones Neunschwander y Cruz. Santiago, Chile.

24. INFOR-CONAF. 1997c. Monografía de Raulí. INFOR-CONAF-FIA. Ediciones Neunschwander y Cruz. Santiago, Chile.
25. INFOR-CONAF. 1997d. Monografía de Roble. INFOR-CONAF-FIA. Ediciones Neunschwander y Cruz. Santiago, Chile.
26. INFOR-CONAF. 1997e. Monografía de Canelo. INFOR-CONAF-FIA. Ediciones Neunschwander y Cruz. Santiago, Chile.
27. Pérez, V. 1983. Manual de Propiedades Físicas y Mecánicas de Maderas Chilenas. Proyecto CONAF/PNUD/FAO-CHI/76/003 "Investigación y Desarrollo Forestal". Santiago, Chile.
28. Rodríguez, R; Polymeris, C; Dellarossa, V. 1993. Arboles Chilenos. Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas. Departamento de Botánica. Editorial de la Facultad de Ciencias Biológicas. Concepción, Chile.
29. Rodríguez, G; Rodríguez, R; Barrales, H.L. Plantas Ornamentales Chilenas. Editorial Lanis. Chile.
30. U. de Concepción-CONAF. 1996. Ensayo de Mezcla de Nothofagus alpina, Castanea sativa, Gevuina avellana, Quercus robur, Acacia melanoxylon. Convenio Universidad de Concepción-Corporación Nacional Forestal. Los Angeles, Chile.