

MANEJO

- **Podas:** presenta buena poda natural en plantaciones con densidades medias a altas; con densidades bajas se justifica poda de ramas vivas si el objetivo de la plantación es producir trozas de alto valor (PRADO et al., 1991).
- **Raleos:** sólo se justifican si se quiere producir madera aserrada, chapas o postes de transmisión (en rotaciones largas a medianas) (PRADO et al., 1991).
- **Rotación:** de un monte bajo, 6 a 7 años para pulpa; 8 a 12 años para postes de cerco o parronales; para leña y astillas 8 a 10 años en buenos sitios y 14 a 15 años en sitios de calidad media (PRADO et al., 1991).
- **Retoñación:** presenta muy buena retoñación (INFOR, 1980; WEBB et al., 1984; FAO, 1981).
- **Enfermedades y plagas que amenacen la plantación:** es inmune al ataque del escarabajo *Gonipterus* y en general, resiste a las pestes y enfermedades (WEBB et al. 1984). En Africa resultó relativamente resistente al ataque de *Phoracantha semipunctata* Fabr. (FAO, 1981).

COMERCIALIZACION

- **Tipo de producto:** ha sido difundida en su lugar de origen básicamente para protección, producción de postes, cortinas cortavientos y con fines ornamentales (PRADO et al., 1986).

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-mecánicas:** madera pálida amarillo parda con textura fina uniforme, grano frecuentemente entrelazado, muy dura, moderadamente fuerte, moderadamente durable; densidad 1.100 kg/m³. (FAO, 1981; PRADO et al., 1986). Es menos susceptible al rajado en el secado (PRADO et al., 1986).
- **Usos:** madera aserrada, postes de transmisión, cercos leña y carbón, hojas para forraje y flora melífera (WEBB et al., 1984), tableros de fibra (INFOR, 1980). Cortinas cortavientos (FAO, 1981), estacas, forrajera, pilotes de puentes y durmientes (PRADO et al., 1986).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP(cm)	H(m)	INCR. DIAM.
Coquimbo	Peralillo	15	20.0	14.0	1.33
8. Zapallar	Longotoma	15	32.0	15.5	2.13
9. Santiago	Floresta	15	24.0	22.0	1.60
10. Rapel-Talca					
	Peñuelas	15	21.0	14.0	1.40
	Colenguado	15	26.0	19.5	1.73

BIBLIOGRAFIA

CATALAN, G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional para la conservación de la naturaleza. España. pp. 197-203.

FAO, 1981. El eucalipto en la repoblación forestal. Colección FAO: Montes N° 11. Roma. pp. 416-417.

INFOR, 1980. Plantaciones experimentales de eucaliptus en la zona central, secano costero de la V región. Infome Técnico N°92.

PRADO, J.; BARROS, S.; WRANN, J.; ROJAS, P.; BARROS, D.; AGUIRRE, S. 1986. Especies forestales exóticas de interés económico para Chile. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 168 p.

PRADO, J. y BARROS, S. 1991. Eucalyptus, principios de silvicultura y manejo. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 187 p.

WEBB, D.; WOOD, P. y HENMAN, G. 1984. Guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. Tropical Forestry Papers N° 15. pp. 145.

Nombre científico: *Eucalyptus dalrympleana* Maiden subsp. *dalrympleana*.

Nombre común: “Mountain gum”

Familia: Mirtaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

- **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** al sur-este de Nueva Gales del Sur, Victoria y Tasmania, entre los 32-42° L.S. Arbol siempreverde, de forma aceptable (WEBB et al., 1984), con una copa ancha sobre un tronco generalmente bien formado y derecho (FAO, 1981).

- **Morfología fruto, semilla y flor hoja y corteza:** posee flores blancas agrupadas. Semilla de superficie lisa, brillante y de color negro violáceo a café claro. Hojas juveniles opuestas, sésiles, ovaladas o acorazonadas, glaucas; hojas adultas pecioladas, lanceoladas estrechas. Corteza lisa con placas irregulares, gris claro y oscuro, blanco y rosa (FAO, 1981).

- **Crecimiento:** 30-40 m y 8-10 m³/ha/año (WEBB et al., 1984).

- **Otras características:** crece vigorosamente (FAO, 1981).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** fuertemente demandante de luz (WEBB et al., 1984).

- **Requerimientos de suelo:** textura media a pesada, ph neutro a ácido, drenaje moderadamente fácil (WEBB et al., 1984).

- **Clima:** precipitación media anual 750-1.500 mm de tipo estival/invernal uniforme y 0-2 meses secos. Temperatura máxima media del mes más cálido 18-24°C, mínima media del mes más frío 0-1°C, media anual 10-14°C. Rango altitudinal 1.000-2.500 m. Resistente al frío (WEBB et al. 1984).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** estratificación húmeda y fría durante 4 semanas (CATALAN, 1981).

- **Fecha de siembra:** en primavera (CATALAN, 1981).
- **Técnicas de producción de plantas:** macetas (WEBB et al., 1984).
- **Germinación y crecimiento:** germina a los 6-25 días y logra un tamaño adecuado para la plantación en 6-8 meses (WEBB et al., 1984).
- **Plagas:** ninguna de importancia (WEBB et al., 1984).
- **Epoca de plantación:** otoño o principios de invierno.
- **Espaciamiento:** 2,5x2,5 m (PRADO et al., 1991).

MANEJO

- **Podas:** presenta buena poda natural (PRADO et al., 1991).

COMERCIALIZACION

- **Tipo de producto:** es comercializada para la producción de tableros de partículas en baja escala y más para combustible y construcciones livianas sobretodo en zonas áridas y semiáridas (PRADO y BARROS, 1991).

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-mecánicas:** madera blanca a rosa pálido, grano derecho, (FAO, 1981), densidad 0,53-0,60, no durable, fácil preservación y aserrío, buena respuesta al acondicionamiento (WEBB et al., 1984).
- **Usos:** construcción liviana, cajas, postes, pulpa de fibra corta (WEBB et al., 1984).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
14. Paredones	San Antonio				
	de Petrel	10	22.0	13.0	2.20
20. Arenales	Canteras	10	17.0	11.5	1.7

22.Arauco	Antiquina	10	22.3	19.0	2.23
23.Lautaro	R. For. Malleco	10	23.0	23.0	2.30
28.Valdivia	Nueva Etruria	10	27.0	19.5	2.70

BIBLIOGRAFIA

CATALAN, G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional para la conservación de la naturaleza. España. pp. 197-203.

FAO, 1981. El eucalipto en la repoblación forestal. Colección FAO: Montes N° 11. Roma. pp. 421-422.

PRADO, J. y BARROS, S. 1991. Eucalyptus, principios de silvicultura y manejo. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 187 p.

WEBB, D.; WOOD, P. y HENMAN, G. 1984. Guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. Tropical Forestry Papers N° 15. pp. 148.

Nombre científico: Eucalyptus delegatensis R.T. Baker.

Nombre común: "Alpine ash"

Sinónimos: Eucalyptus gigantea Hook. f.

Familia: Mirtaceas

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

• **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** Zonas montañosas meridionales de Nueva Gales del Sur, Victoria y Tasmania entre los 35°30'-42°30' L.S. Forma muy buena con aspecto atractivo en todas sus fases de crecimiento. De rápido crecimiento y fácil regeneración (FAO, 1981).

• **Morfología fruto, semilla y flor hoja y corteza:** fruto piriforme, de 1 a 1,4 cm de largo, 0,8 a 1 cm de ancho, de borde grueso, disco inclinado hacia adelante y con 3 a 5 valvas encerradas (PRADO et al., 1986). Semilla de superficie lisa, brillante y de color negro violáceo a café claro, inflorescencias conformadas generalmente por grupos de flores sostenidas por un pedúnculo común (PRADO et al., 1991). Hojas juveniles alternas, pecioladas, lanceoladas anchas u oblongas; hojas adultas alternas, pecioladas, lanceoladas, a menudo curvas. Corteza persistente en la parte inferior del tronco, siendo en la parte superior lisa, gris azulada, descortezándose en largas tiras (FAO, 1981).

• **Crecimiento: 40 a 70 m de altura** (FAO, 1981), 10-25 m³/ha/año (WEBB et al., 1984).

• **Otras características:** bastante sensible al fuego, no resiste la sequía y es una de las especies más resistente al frío (PRADO et al. 1986). Nunca o muy raramente produce lignotubérculos (FAO, 1981).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

• **Tolerancia:** intolerante (FAO, 1981).

• **Requerimientos de suelo:** húmedos, francos, bien drenados, generalmente derivados de granitos y doleritas, la roca madre puede ser de una variedad de depósitos sedimentarios (FAO, 1981), de fertilidad media a alta, no soporta suelos calcareos ni salinos (PRADO et al., 1991).

• **Clima:** precipitación media anual 2.500 a 3.700 mm de tipo invernal; temperatura media máxima del mes más cálido 21°C, media mínima del mes más frío 0°C. Rango altitudinal 300 a 1.500 m y a veces hasta el nivel del mar. Se presenta en elevaciones más altas que cualquier otra especie maderera importante de Australia resistiendo frecuentes nevadas y entre 700 y 100 heladas al año de por lo menos -9°C (FAO, 1981).

VIVERIZACION Y PLANTACION

• **Tratamientos pregerminativos:** estratificación en arena húmeda a 4 o 6°C durante un mes o remojo en agua durante 48 hrs (CATALAN, 1981).

• **Fecha de siembra:** 1 al 15 octubre (PRADO et al., 1991).

• **Técnicas de producción de plantas:** raíz desnuda, maceta o speedling (PRADO et al., 1991).

- **Germinación y crecimiento:** se mantienen en almácigos durante 30 a 40 días, luego en macetas hasta la época de plantación (PRADO et al., 1991). La germinación ocurre entre los 10-14 días y alcanza un tamaño adecuado para plantación entre los 9 a 12 meses (WEBB et al., 1984).
- **Plagas:** dumping-off (PRADO et al., 1991).
- **Epoca de plantación:** durante el invierno hasta mediados de la primavera (PRADO et al., 1991).
- **Preparación del suelo:** limpia de la vegetación arbustiva o arbórea, se utilizan surcos, subsolados en suelos muy compactos y arado (PRADO et al., 1991).
- **Fertilización:** cuando sea necesaria fertilización con NPK (PRADO et al., 1991).
- **Espaciamiento:** 2 x 2 m en la zona sur (PRADO et al., 1991).
- **Control de competencia:** incluye aplicación de herbicidas o limpia manual, de manera de eliminar la causa más importante de mortalidad en las plantaciones (PRADO et al., 1991).

MANEJO

- **Podas:** presenta buena poda natural en plantaciones con densidades medias a altas; con densidades bajas se justifica poda de ramas vivas si el objetivo de la plantación es producir trozas de alto valor (PRADO et al., 1991).
- **Raleos:** sólo se justifican si se quiere producir madera aserrada, chapas o postes de transmisión (en rotaciones largas a medianas) (PRADO et al., 1991).
- **Retoñación:** pobre o nulo rebrote (aunque en algunos ensayos en Chile han retoñado satisfactoriamente) (PRADO et al., 1991).
- **Rotación:** 15-20 años para madera aserrada (WEBB et al., 1984)
- **Enfermedades y plagas que amenazan la plantación:** *Phoracantha semipunctata* Fabr. (PRADO et al., 1991). Resistente al escarabajo de la madera *Gonipterus* (WEBB et al., 1984).

COMERCIALIZACION

• **Mercados potenciales:** madera aserrada, tableros contrachapados, celulosa y papel. El único país donde ha sido plantado comercialmente en áreas altas y frías es en Nueva Zelanda (Hillis y Brown, 1978 cit. por PRADO et al., 1986).

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

• **Propiedades físico-químico-mecánicas:** madera pardo pálido o rosada, textura abierta, grano derecho, con anillos de crecimiento bien visibles. Densidad 650 - 720 kg/m³ (INFOR, 1981). Altamente susceptible al colapso, buenas características para el debobinado, buena aptitud pulpable y facilidad para retener preservantes (PRADO et al., 1986).

• **Usos:** es una de las maderas más importantes en Australia para aserrado y pasta. Amplio uso en construcción, también es utilizada en tableros contrachapados, chapas, tableros de partícula y papel. Es una buena alternativa de forestación para zonas frías (FAO, 1981).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR.DIAM.
13. Consti.	Las Cañas	10	17.0	12.5	1.70
14. Paredones	San Antonio de Petrel	15	31.0	24.0	2.07
19. Concep.	Leonera Santa Ana	15	30.0	26.0	2.00
		15	41.0	18.0	2.73
22. Arauco	Antiquina Amuley Cullinco	15	38.0	29.0	2.53
		15	38.5	26.0	2.57
23. Lautaro	Jauja	15	45.0	32.0	3.00
25. Traiguén	Campamento	15	32.5	24.0	2.17
26. Temuco	Santa Olga	15	37.0	19.5	2.47

28. Valdivia	Llanacura	15	31.0	16.0	2.07
	Crucero Nuevo	16	39.5	30.0	2.47
29. Los Lagos	San Antonio de Loncoche	15	38.0	34.0	2.53
30. Cordillera Sur	Trafún	15	42.5	26.0	2.83

BIBLIOGRAFIA

CATALAN, G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional para la conservación de la naturaleza. España. pp. 197-203.

FAO, 1981. El eucalipto en la repoblación forestal. Colección FAO: Montes N° 11. Roma. pp. 428-429.

PRADO, J.; BARROS, S.; WRANN, J.; ROJAS, P.; BARROS, D.; AGUIRRE, S. 1986. Especies forestales exóticas de interés económico para Chile. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 168 p.

PRADO, J. y BARROS, S. 1991. Eucalyptus, principios de silvicultura y manejo. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 187 p.

WEBB, D.; WOOD, P. y HENMAN, G. 1984. Guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. Tropical Forestry Papers N° 15. pp. 150.

Nombre científico: *Eucalyptus diversicolor* F. v. M.

Nombre común: “Karri”

Familia: Myrtaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

• **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** en una angosta franja al sudoeste de Australia occidental (CARNEVALE, 1955), entre los 34-35° L.S. (FAO,

1981). Tronco derecho, liso (CARNEVALE, 1955), tallo muy bueno y copa densa bien abierta (FAO, 1981).

- **Morfología fruto, semilla y flor hoja y corteza:** hojas juveniles alternas, pecioladas, ovaladas a lanceoladas anchas; hojas adultas alternas, pecioladas, lanceoladas (FAO, 1981). Semilla de superficie lisa, brillante y de color negro violáceo a café claro. Corteza blanquecina (CARNEVALE, 1955), caduca, lisa, se desprende en placas irregulares (FAO, 1981).

- **Crecimiento:** 40 a 70 m de altura y hasta 70 cm de diámetro (CARNEVALE, 1955).

- **Otras características:** Nunca o muy raramente produce lignotubérculos (FAO, 1981).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** intolerante a la sombra (PRADO et al., 1991).

- **Requerimientos de suelo:** requiere suelos profundos, ligeros, frescos y bien drenados (CARNEVALE, 1955).

- **Clima:** precipitación total 1.000-1.500 mm de tipo invernal, con 3 meses secos. Temperatura media máxima del mes más cálido 27°C, media mínima del mes más frío 8°C. Rango altitudinal 0-300 m. Tolera pocas heladas y ligeras. Exige lluvias invernales y una localidad casi libre de heladas para prosperar. Adecuado para áreas frescas y húmedas. En áreas tropicales húmedas de Madagascar, presentó una escasa sobrevivencia (FAO, 1981).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** no requiere (CATALAN, 1981).

- **Fecha de siembra:** primavera (CATALAN, 1981).

- **Técnicas de producción de plantas:** a raíz desnuda, en macetas o contenedores (CATALAN, 1981).

- **Germinación y crecimiento:** posee entre un 80-90% de capacidad germinativa (FAO, 1981). En los ensayos de introducción realizados en Chile, se

utilizaron plantas 1:M (una temporada en maceta) (PRADO et al., 1991).

- **Epoca de plantación:** otoño o principios de invierno (PRADO et al., 1991).
- **Preparación del suelo:** confección de casillas (PRADO et al., 1991).
- **Espaciamento:** 2,5x2,5 m (PRADO et al., 1991).
- **Control de competencia:** en las etapas iniciales (FAO, 1981).

MANEJO

- **Raleo:** en España se ralea solamente para reducir las varas del tallar (FAO, 1981).
- **Rotación:** generalmente se emplean rotaciones para monte bajo de 7 a 10 años en los mejores sitios y de 14 a 15, en sitios pobres (FAO, 1981).
- **Retoñación:** rebrota bien de tocón (FAO, 1981).

COMERCIALIZACION

- **Mercados potenciales:** su corteza es a menudo objeto de extracción comercial en Australia (FAO, 1981).

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-mecánicas:** dura, compacta, fácil de trabajar, elástica, untuosa al tacto, de color rosado claro. Densidad 870 kg/m³. (CARNEVALE, 1955)
- **Usos:** importante madera aserrada en Australia Occidental, aceptable como madera para pasta, en Sudáfrica para mangos de herramientas. Chapas, construcción y viviendas (FAO, 1981).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM
8. Zapallar	Longotoma	15	27.0	14.0	1.80
9. Santiago Floresta		15	19.0	10.5	1.27
11. Rapel- Talca					
	Santa Marta	10	16.5	11.0	1.65
	Colenguado	15	22.7	14.0	1.51

BIBLIOGRAFIA

CARNEVALE, J. 1955. Árboles Forestales, Descripción, cultivo, utilización. Tercera Edición. pp. 409-412.

CATALAN, G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional para la conservación de la naturaleza. España. pp. 197-203.

FAO, 1981. El eucalipto en la repoblación forestal. Colección FAO: Montes N° 11. Roma. pp. 430.

PRADO, J. y BARROS, S. 1991. Eucalyptus, principios de silvicultura y manejo. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 187 p.

Nombre científico: *Eucalyptus fastigata* Deane & Maiden

Nombre común: “Brown barrel”

Familia: Myrtaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

• **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** en Australia en Highlands del este de Nueva Gales del Sur, entre los 37-30° L.S. Especie siempreverde de excelente forma, constituye rodales ralos (WEBB et al., 1984).

- **Morfología fruto, semilla y flor hoja y corteza:** frutos piriformes, hemisféricos o cónicos, de 6 a 7 mm de largo, 6 a 7 mm de ancho, con pedicelos cortos, disco moderadamente amplio, plano a ligeramente convexo, con 3 valvas ligeramente levantadas (PRADO et al., 1986). Semilla de superficie lisa, brillante y de color negro violáceo a café claro. Hojas juveniles opuestas, por dos a tres pares y luego alternas; hojas adultas alternas y de un verde brillante en ambas caras. Corteza persistente, fibrosa y que cubre también las ramas principales (FAO, 1981).

- **Crecimiento:** 30-40 m de altura y 21-28 m³/ha/año (WEBB et al., 1984).

- **Otras características:** bastante susceptible al fuego en su estado juvenil, pero no en su estado adulto (PRADO et al., 1986). Nunca o muy raramente produce lignotubérculos (FAO, 1981).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** fuertemente demandante de luz (WEBB et al., 1984).

- **Requerimientos de suelo:** logra los mejores desarrollos en suelos francos, graníticos y no se presenta en suelos pobres o fuertemente arcillosos; crece mejor en suelos bien drenados (PRADO et al., 1986) y húmedos, de pH ácido (WEBB et al., 1984).

- **Clima:** precipitación media anual 750-1.100 mm regimen invernal/estival uniforme con 1 a 2 meses secos. Temperatura máxima media del mes más cálido 22-26°C, media mínima del mes más frío 0-4°C, media anual 13-18°C. Rango altitudinal 200-2.000 m. Moderadamente resistente al frío (WEBB et al., 1984), heladas frecuentes y en muchos casos severas. Presencia de nieve común durante varios meses del año (PRADO et al., 1986), sin embargo, es menos resistente al frío que *Pinus radiata* (Mienzi et al., 1981 citado por PRADO et al., 1986).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** estratificación con arena húmeda por 30 días (WEBB et al., 1984).

- **Fecha de siembra:** primavera (CATALAN, 1981).

- **Técnicas de producción de plantas:** maceta (WEBB et al., 1984) o a raíz desnuda (CATALAN, 1981).

- **Germinación y crecimiento:** alcanza un tamaño adecuado para la plantación en 7-9 meses (WEBB et al., 1984).
- **Plagas:** muy susceptible al dumping off (WEBB et al., 1984).
- **Epoca de plantación:** otoño o principios de invierno (PRADO et al., 1991).
- **Preparación del suelo:** confección de casillas (PRADO et al., 1991).

MANEJO

- **Retoñación:** no retoña bien de tocón (PRADO et al., 1986).
- **Enfermedades y plagas que amenacen la plantación:** ninguna de importancia, resiste al ataque del escarabajo de la madera *Gonipterus* (WEBB et al., 1984).

COMERCIALIZACION

- **Tipo de producto:** la especie no ha sido difundida a gran escala, básicamente porque especies de su mismo grupo (*E. globulus* y *E. regnans*) presentan un crecimiento más rápido. En donde se ha plantado (Nueva Zelanda y Sud-Africa) se utiliza como madera aserrada (PRADO et al., 1986).

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-mecánicas:** madera de color castaño claro, fibre derecha, textura abierta, densidad básica 493 kg/m³ (N. Zelandia y Australia) y 563 kg/m³ (Chile), buena aptitud pulpable, la madera proveniente de bosques naturales es muy susceptible al colapso (PRADO et al., 1986). Poca durabilidad natural, fácil preservación, aserrio y acondicionamiento (WEBB et al., 1984).
- **Usos:** mueblería, construcción, pulpa y papel (PRADO et al., 1986). Construcción liviana, cajas, tableros contrachapados (WEBB et al., 1984).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
13. Consti.	Las Cañas	15	25.0	23.5	1.67
14. Paredones	San Antonio de Petrel	10	24.0	18.0	2.40
20. Arenales	Batuco	12.0	29.0	24.5	2.42
22. Arauco	Antiquina	15	48.0	27.0	3.20
23. Lautaro	R. For. Malleco	10	24.5	20.0	2.45

BIBLIOGRAFIA

CATALAN, G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional para la conservación de la naturaleza. España. pp. 197-203.

FAO, 1981. El eucalipto en la repoblación forestal. Colección FAO: Montes N° 11. Roma. pp. 439-440.

PRADO, J.; BARROS, S.; WRANN, J.; ROJAS, P.; BARROS, D. y AGUIRRE, S. 1986. Especies forestales exóticas de interés económico para Chile. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 168 p.

PRADO, J. y BARROS, S. 1991. Eucalyptus, principios de silvicultura y manejo. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 187 p.

WEBB, D.; WOOD, P. y HENMAN, G. 1984. Aguide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. Tropical Forestry Papers N° 15. pp. 151.

Nombre científico: *Eucalyptus globulus* Labill. ssp. *bicostata* (Maiden, Blakely et Simmonds) Kirkpatrick.

Nombre común: “Eurabie”

Familia: Mirtaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

- **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** presente en los Estados de Victoria y New South Wales (PRADO et al., 1986). Arbol con un buen tronco y una copa densa (Kirkpatrick, 1975 cit. por FAO, 1981).

- **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** frutos más pequeños que los de la sub especie *globulus*, de 1,5 cm de diámetro y en grupos de 3 (PRADO et al., 1986). Semilla de superficie lisa, brillante y de color negro violáceo a café claro (PRADO et al., 1991). Hojas juveniles de tallo cuadrado, glaucas, sésiles o amplexicaules, ovaladas a lanceoladas anchas; hojas adultas alternas, pecioladas, lanceoladas, generalmente curvas y afinadas en una larga punta. Corteza áspera, gris parda y persistente en la base y en la parte superior; lisa y cayendo en tiras (FAO, 1981).

- **Crecimiento:** alcanza hasta 40 m de altura (FAO, 1981).

- **Otras características:** tolera condiciones más secas y más frías que la subespecie *globulus*, sufre los mismos ataques pero prospera en elevaciones donde dichas plagas son menos activas (FAO, 1981).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** intolerante a la sombra (WEBB et al, 1984).

- **Requerimientos de suelo:** amplio rango de texturas, mejor en suelos francos y arcillosos, de profundidad moderada a profundos o delgados en suelos orgánicos; fertilidad moderada a pobre; drenaje intermedio a bien drenado soportando inundaciones por períodos cortos; no soporta suelos fuertemente alcalinos; tolera salinidades de 300 a 320 mM (PRADO et al., 1991).

- **Clima:** precipitación media anual: 760 a 1.270 mm, de tipo invernal, uniformes (PRADO et al., 1991) y 3 meses secos no rigurosos (WEBB et al, 1984). Temperatura

máxima media del mes más cálido 21,2 a 26,7°C, temperatura mínima del mes más frío 1,7 a 7,2 °C. Rango altitudinal hasta 400 msnm (PRADO et al, 1986). Resiste hasta 25-40 heladas anuales, a veces nieve (FAO, 1981).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** no presenta letargo (CATALAN, 1981; WEBB et al, 1984).

- **Fecha de siembra:** 1 al 15 de diciembre (CATALAN, 1981).

- **Técnicas de producción de plantas:** raíz desnuda, maceta (almácigo y posterior repique) o speedling (PRADO et al., 1991).

- **Germinación y crecimiento:** se mantienen en almácigos durante 30 a 45 días, luego en macetas hasta la época de plantación (PRADO et al., 1991). Entre los 8 y 14 días se produce un 80% de germinación y entre los 4-6 meses alcanza un tamaño adecuado para la plantación (WEBB et al, 1984).

- **Plagas:** dumping-off (PRADO et al., 1991).

- **Epoca de plantación:** apenas caigan las primeras lluvias en las zonas semiáridas y durante el invierno hasta mediados de la primavera en la zona sur (PRADO et al., 1991).

- **Preparación del suelo:** posterior a la extracción de la vegetación arbustiva o arbórea (limpia), se utilizan hoyos de plantación con o sin colectores o terrazas en las zonas secas; surcos, subsolados en suelos muy compactos y arado en zonas más húmedas (PRADO et al., 1991).

- **Fertilización:** cuando sea necesaria fertilización con NPK (PRADO et al., 1991).

- **Espaciamiento:** 3 x 3 m en zonas semiáridas y 2 x 2 m en la zona sur (PRADO et al., 1991).

- **Control de competencia:** incluye aplicación de herbicidas o limpia manual, de manera de eliminar la causa más importante de mortalidad en las plantaciones (FAO, 1981).

MANEJO

- **Podas:** presenta buena poda natural en plantaciones con densidades medias a altas; con densidades bajas se justifica poda de ramas vivas si el objetivo de la plantación es producir trozas de alto valor (PRADO et al., 1991).
- **Raleos:** sólo se justifican si se quiere producir madera aserrada, chapas o postes de transmisión (en rotaciones largas a medianas) (PRADO et al., 1991).
- **Rotación:** 8-12 ó 10-15 años en España y Portugal para pasta, leña, postes y ademes de minas; 7-10 en EE.UU para astillas; 5-7 en Etiopía para leña; 8 años en Perú para leña y ademes (FAO, 1981).
- **Retoñación:** vigorosa (PRADO et al., 1986).
- **Enfermedades y plagas que amenacen la plantación:** *Phoracantha semipunctata* Fabr. (PRADO et al., 1991).

COMERCIALIZACION

- **Tipo de producto:** su comercialización es similar a la de *Eucalyptus globulus* ssp. *globulus*.

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-mecánicas:** madera pardo-amarillenta clara, textura abierta, grano comúnmente entrelazado, densidad 770-1.000 kg/m³, fuerte y moderadamente durable (WEBB et al., 1984).
- **Usos:** ornamental, combustible, postes largos, pilotes, construcción ligera y pesada (FAO, 1981).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP(cm)	H(m)	INCR.DIAM.
1. Coquimbo	Peralillo	15	18.0	12.0	1.20
8. Zapallar	Longotoma	5	11.4	6.5	2.28

11. Rapel- Talca					
	Peñuelas	15	33.0	18.0	2.20
	Santa Marta	10	19.9	14.0	1.99
13. Consti. Las Cañas					
		15	30.0	26.0	2.00
19. Concep. Leonera					
		15	39.0	33.0	2.60
22. Arauco Antiquina					
		15	46.0	23.0	3.07

BIBLIOGRAFIA

CATALAN, G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional para la conservación de la naturaleza. España. 406 p.

FAO, 1981. El eucalipto en la repoblación forestal. Colección FAO: Montes N° 11. Roma. pp. 445-446

PRADO, J.; BARROS, S.; WRANN, J.; ROJAS, P.; BARROS, D.; AGUIRRE, S. 1986. Especies forestales exóticas de interés económico para Chile. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 168 p.

PRADO, J. y BARROS, S. 1991. Eucalyptus, principios de silvicultura y manejo. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 187 p.

WEBB, D.; WOOD, P. y HENMAN, G. 1984. Guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. Tropical Forestry Papers N° 15. pp. 151.

Nombre científico: *Eucalyptus globulus* Labill. ssp. *globulus*

**Nombre común (en Australia): “Tasmanian blue gum”,
“Blue gum”**

Familia: Myrtaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

- **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** nativa de Tasmania y

Promontorio de Wilson y costa adyacente de Victoria y en las islas del estrecho de Bass, entre los 43-38°L.S (WEBB et al., 1984). Tronco derecho macizo, copa abierta y pesada (FAO, 1981).

• **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** fruto grande de 2,5 cm de diámetro, solitarios (PRADO et al., 1986). Semilla de superficie lisa, brillante y de color negro violáceo a café claro. Inflorescencias conformadas generalmente por grupos de flores sostenidas por un pedúnculo común (PRADO et al., 1991). Hojas juveniles opuestas, sésiles, amplexicaules, glaucas; hojas adultas alternas, pecioladas, lanceoladas, curvadas. Corteza áspera gris y persistente en la base, lisa en la parte superior (FAO, 1981).

• **Crecimiento:** 40-60 m de altura, 90-150 cm de diámetro y 10-40 m³/há/año (WEBB et al., 1984). IMA (m³/há/año): 20-30 (España), 4-40 (Portugal), 25 (Uruguay), 10 (Perú) (FAO, 1981).

• **Otras características:** junto al *Pinus radiata*, es una de las especies exóticas mejor adaptadas a las condiciones edafoclimáticas presentes en Chile, resultando una excelente especie de plantación para cosechas comerciales (PRADO et al., 1986).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

• **Tolerancia:** fuertemente demandante de luz (WEBB et al., 1984).

• **Requerimientos de suelo:** amplio rango de texturas, mejor en suelos francos y arcillosos, de profundidad moderada a profundos o delgados en suelos orgánicos; fertilidad moderada a pobre; drenaje intermedio a bien drenado soportando inundaciones por períodos cortos; no soporta suelos fuertemente alcalinos; tolera salinidades de 300 a 320 mM (PRADO et al., 1991).

• **Clima:** precipitación media anual 500 a 1.400 mm del tipo invernal a uniformes (PRADO et al., 1986), 2-3 meses secos. Temperatura media máxima del mes más cálido 20-30°C, media mínima del mes más frío 4-12°C, media anual 12-18°C. Rango altitudinal 1.500-3.000 m (WEBB et al., 1984). Heladas 5 a 30 anuales (PRADO et al., 1986). La sequía es un factor limitante si no hay factores de compensación (neblinas, suelos profundos y fértiles) (FAO, 1981).

VIVERIZACION Y PLANTACION

• **Tratamientos pregerminativos:** no presenta letargo (CATALAN, 1981; WEBB et al., 1984).

- **Fecha de siembra:** 1 al 15 de diciembre (PRADO et al., 1991).
- **Técnicas de producción de plantas:** raíz desnuda, maceta (almácigo y posterior repique) o speedling (PRADO et al., 1991).
- **Germinación y crecimiento:** se mantienen en almácigos durante 30 a 45 días, luego en macetas hasta la época de plantación (PRADO et al., 1991). Entre los 8 y 14 días se produce un 80% de germinación y entre los 4-6 meses alcanza un tamaño adecuado para la plantación (WEBB et al., 1984).
- **Plagas:** dumping-off (PRADO et al., 1991).
- **Epoca de plantación:** apenas caigan las primeras lluvias en las zonas semiáridas y durante el invierno hasta mediados de la primavera en la zona sur (PRADO et al., 1991).
- **Preparación del suelo:** posterior a la extracción de la vegetación arbustiva o arbórea (limpia), se utilizan hoyos de plantación con o sin colectores o terrazas en las zonas secas; surcos, subsolados en suelos muy compactos y arado en zonas más húmedas (PRADO et al., 1991).
- **Fertilización:** cuando sea necesaria fertilización con NPK (PRADO et al., 1991).
- **Espaciamiento:** 3 x 3 m en zonas semiáridas y 2 x 2 m en la zona sur (PRADO et al., 1991).
- **Control de competencia:** incluye aplicación de herbicidas o limpia manual, de manera de eliminar la causa más importante de mortalidad en las plantaciones (FAO, 1981)).

MANEJO

- **Podas:** presenta buena poda natural en plantaciones con densidades medias a altas; con densidades bajas se justifica poda de ramas vivas si el objetivo de la plantación es producir trozas de alto valor (PRADO et al., 1991).
- **Raleos:** sólo se justifican si se quiere producir madera aserrada, chapas o postes de transmisión (en rotaciones largas a medianas) (PRADO et al., 1991).
- **Rotación:** 8-12 ó 10-15 años en España y Portugal para pasta, leña, postes y

ademes de minas; 7-10 en EE.UU para astillas; 5-7 en Etiopía para leña; 8 años en Perú para leña y ademes (FAO, 1981).

- **Retoñación:** vigorosa (FAO, 1981; PRADO et al. 1986).

- **Enfermedades y plagas que amenacen la plantación:** *Phoracantha semipunctata* Fabr (PRADO et al., 1991). Particularmente susceptible al escarabajo defoliador *Gonipterus scutellus* (WEBB et al. 1984).

COMERCIALIZACION

- **Precios promedio del mercado interno (INFOR, 1995):** mayores y menores

Trozas para aserrar (puesto aserradero)

\$ 29.700 m3 (Cautín)

Trozas para chapas (puesto planta)

\$ 58.850 m3 (Valdivia)

Polines sulfatados (puesto planta)

\$ 24.000 unidad (7-8" x 6 m, Santiago)

\$ 16.000 unidad (7-8" x 6 m, San Antonio)

\$ 450 unidad (2-3" x 2,4 m, Santiago)

\$ 270 unidad (2-3" x 2,4 m, San Antonio)

Sub productos de aserradero (lampazo)

\$ 15.000 mr (Valdivia)

Madera dimensionada (puesto barraca y depósito)

2,4 m \$ 551.200 m3 (Santiago)

2,4 m \$ 155.820 m3 (Bío Bío)

Madera elaborada (puesto barraca y depósito)

2,4 m \$ 593.600 m3 (Santiago)

2,4 m \$ 178.080 m3 (Bío Bío)

Tableros de partícula (puesto Santiago)

Enchapado \$ 5.001 m2 (19 mm en Malleco)

Enchapado \$ 4.867 m2 (19 mm en Valdivia)

Enchapado \$ 3.980 m2 (12 mm en Valdivia)

Chapas de madera (puesto Santiago)

Foliada A \$ 605 m2 (245-300 cm de largo, Concepción)

Foliada B \$ 435 m2 (245-300 cm de largo, Concepción)

Foliada C \$ 323 m2 (245-300 cm de largo, Concepción)

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

• **Propiedades físico-químico-mecánicas:** pardo amarillenta clara, sin albura diferenciada (TORRES, 1971), textura abierta, grano entrelazado, anillos de crecimiento evidentes, fuerte y relativamente durable (FAO, 1981). Densidad 0,55-0,78 en plantaciones y 0,80-1,00 en forma natural, fácil preservación y aserrío, difícil acondicionamiento (WEBB et al., 1984). Madera de gran dureza, pesada y moderadamente durable (TORRES, 1971).

• **Usos:** muy apreciada para la construcción ligera y pesada, postes largos, pilotes, durmientes de ferrocarril, papel, combustible (FAO, 1981), pulpa de fibra corta, tableros contrachapados (WEBB et al. 1984).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM
8. Zapallar	Longotoma	15	33.0	19.0	2.20
9. Santiago	Floresta	15	23.0	15.0	1.53
11. Rapel- Talca					
	Peñuelas	15	42.0	16.0	2.80
	Santa Marta	15	26.0	22.0	1.73
	Colenguado	15	24.0	12.5	1.60
13. Consti.	Las Cañas	15	32.9	32.0	2.19
14. Paredones	San Antonio de Petrel	15	26.0	29.0	1.73
19. Concep.	Leonera	15	35.0	25.0	2.33
	Santa Ana	15	33.0	24.5	2.20
22. Arauco	Antiquina	15	46.0	23.0	3.07
	Amuley				
	Cullinco	15	35.0	30.0	2.50
23. Lautaro	Jauja	15	43.0	37.0	2.37
28. Valdivia	Nueva				
	Etruria	10	22.0	22.0	2.20
	Llanacura	16	30.0	24.0	1.88

	Crucero Nuevo	11	19.0	27.0	1.73
29. Los Lagos	San Antonio de Loncoche	16	40.7	27.0	2.54
	Los Riscos	15	33.5	28.5	2.23

BIBLIOGRAFIA

CATALAN, G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional para la conservación de la naturaleza. España. pp. 197-203.

FAO, 1981. El eucalipto en la repoblación forestal. Colección FAO: Montes N° 11. Roma. pp. 446-454

INFOR. 1995. Boletín estadístico.

PRADO, J.; BARROS, S.; WRANN, J.; ROJAS, P.; BARROS, D.; AGUIRRE, S. 1986. Especies forestales exóticas de interés económico para Chile. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 168 p.

PRADO, J. y BARROS, S. 1991. Eucalyptus, principios de silvicultura y manejo. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 187 p.

TORRES, 1971. Maderas. Departamento técnico de la Corporación de la madera CORMA. 270 págs.

WEBB, D.; WOOD, P. y HENMAN, G. 1984. Guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. Tropical Forestry Papers N° 15. pp. 152.

Nombre científico: *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden.

Nombre común: “Flooded gum”, “Rose gum”

Familia: Mirtaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

- **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** en Australia al sur de las costas de Queensland y al norte de Nueva Gales del Sur, entre los 17-32°L.S. Arbol siempreverde de excepcional forma (WEBB et al., 1984), con un tronco excelente y copa bien abierta y bastante rala (FAO, 1981).

- **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** frutos piriformes que se afinan gradualmente a un mal definido peciolo. Hojas juveniles alternas, pecioladas cortas, lanceoladas oblongas, levemente onduladas; hojas adultas alternas, pecioladas, lanceoladas, levemente onduladas con una larga punta. Corteza con una acumulación fibrosa gris clara sobre varios metros, más arriba, lisa (FAO, 1981).

- **Crecimiento:** 40-55 m de altura, 100-200 cm de diámetro, 24-70 m³/ha/año (WEBB et al., 1984) y 2-3 m/año en altura durante los 10 primeros años (FAO, 1981).

- **Otras características:** tolerantes a vientos salinos, variaciones sustanciales de acuerdo a la procedencia, sensible al fuego (WEBB et al., 1984). No desarrolla lignotubérculo. Su gran vigor inicial le permite dominar el sotobosque después de incendios catastróficos. Excelente especie de plantación para cosechas comerciales (FAO, 1981).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** fuertemente demandante de luz (WEBB et al., 1984).

- **Requerimientos de suelo:** textura liviana a media, pH neutro a ácido, de libre drenaje, con humedad, mejor desarrollo en suelos ricos de terrenos bajos (WEBB et al., 1984), los sitios más aptos para su desarrollo son los húmedos, cálidos, subtropicales; en suelos fértiles basta 1 m de profundidad, mientras que en los menos fértiles es deseable 2 m (FAO, 1981).

- **Clima:** precipitación media anual 1.000-4.000 mm, régimen estival uniforme,

con 0-2 meses secos. Temperatura máxima media del mes más cálido 28-35°C, media mínima del mes más frío 10-18°C, media anual 17-26°C. Rango altitudinal 0-2.100 m (WEBB et al., 1984). Soporta varias heladas, lejos de la costa (FAO, 1981).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** no requiere (WEBB et al., 1984)
- **Fecha de siembra:** primavera.
- **Técnicas de producción de plantas:** macetas o contenedores (WEBB et al., 1984).
- **Germinación y crecimiento:** germina entre los 7-10 días y alcanza un tamaño para plantación a los 2-6 meses (WEBB et al., 1984). Comúnmente se utiliza una rotación por plántulas seguida por dos rotaciones por talar (FAO, 1981).
- **Plagas:** atacada por el hongo *Diaporthe cubensis* en Brasil (WEBB et al., 1984).
- **Epoca de plantación:** otoño o principios de invierno, dependiendo de la zona.
- **Preparación del suelo:** confección de casillas.
- **Fertilización:** en muchos casos se ha obtenido un aumento significativo en la tasa de crecimiento con el uso de fertilizantes (FAO, 1981).
- **Espaciamiento:** 2,4x2,4 ó 3,0x3,0 m (en Uganda para leña); 3x3 ó 3,5x3,5 m (en la India) (FAO, 1981).
- **Control de competencia:** aplicación de herbicidas o limpia manual, en las etapas iniciales (FAO, 1981).
- **Riego:** se ha demostrado que responde bien al riego, sobre todo en zonas con más bajas precipitaciones (FAO, 1981).

MANEJO

- **Podas:** presenta poda natural (FAO, 1981).
- **Raleos:** en la mayoría de los países no se realizan podas en las rotaciones cortas, pero para rotaciones de 8 años en plantaciones industriales, se aplican podas a los 2 y 5 años. Para rotaciones de 30 años las podas se aplican a los 7, 11 y 15 años para madera aserrada (FAO, 1981).
- **Rotación:** 20 años para obtener madera (WEBB et al. 1984). 6-10 para pasta, leña y madera para minería; en Sudáfrica se recomiendan rotaciones de 30 años para rollizos para aserrío (FAO, 1981).
- **Retoñación:** rebrota por tallar libremente cuando es joven (FAO, 1981).
- **Enfermedades y plagas que amenacen la plantación:** muy susceptible al ataque de termitas en su estado joven (WEBB et al., 1984). La albura de su madera no es atacada frecuentemente por la larva de *Lyctus* spp. y siempre es superficial; y es más resistente al ataque de *Gonipterus scutellatus* que muchos eucaliptos (FAO, 1981).

COMERCIALIZACION

- **Tipo de producto:** es utilizado en baja escala para la producción de tableros contrachapados, de fibras y de partículas, como combustible (PRADO y BARROS, 1991).

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-mecánicas:** madera rosada a pardo rojizo clara, peso específico 0,48-0,64, moderadamente durable, fácil preservación y difícil aserrío y acondicionamiento, tendencia a partirse al ser cortada (WEBB et al., 1984).
- **Usos:** construcción pesada y liviana, muebles, cajas, vigas, postes de transmisión, cercos, combustible y carbón, pulpa de fibra corta, tableros contrachapados (WEBB et al., 1984). Los árboles maduros se utilizan para construcción, mientras que los jóvenes, para cajones de frutas (FAO, 1981).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
13. Consti.	Las Cañas	15	18.5	10.5	1.23
14. Paredones	San Antonio de Petrel	15	26.0	16.0	1.73
19. Concep.	Leonera	15	27.5	36.0	1.83
22. Arauco	Antiquina	15	33.0	25.5	2.20

BIBLIOGRAFIA

FAO, 1981. El eucalipto en la repoblación forestal. Colección FAO: Montes N° 11. Roma. pp. 457-469.

PRADO, J. y BARROS, S. 1991. Eucalyptus, principios de silvicultura y manejo. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 187 p.

WEBB, D.; WOOD, P. y HENMAN, G. 1984. Guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. Tropical Forestry Papers N° 15. pp. 154.

Nombre científico: *Eucalyptus gunnii* Hook.

Nombre común: "Cider gum"

Familia: Myrtaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

• **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** en el centro de Tasmania (CARNEVALE, 1955), entre los 41°-43°45' L.S. Arbol de tronco corto y copa espesa (FAO, 1981).

• **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** inflorescencias en umbelas axilares, generalmente de 3 flores. Frutos con pedicelos cortos y receptáculo cilíndrico ligeramente acampanado, de 8 a 9 mm de largo y 8 a 10 mm de diámetro,

anillo receptacular y disco muy angosto, valvas en el borde. Hojas jóvenes elípticas a orbiculares, de 3 a 4 cm de largo, cortamente pecioladas; hojas adultas de 6 a 8 cm, alternas, pecioladas, lanceoladas con nervios poco visibles. Corteza caduca con placas blanquecinas verdosas (CARNEVALE, 1955), persistente en la base de los árboles viejos (FAO, 1981).

- **Crecimiento:** árbol de 20 a 30 m de altura (CARNEVALE, 1955). En Francia alcanza 8 m de altura en 15 años (FAO, 1981).

- **Otras características:** es tolerante a fuertes fríos pero da productos de baja calidad. En Irlanda ha dado buenos resultados en sitios templados de la costa. Puede hallarse naturalmente en áreas muy limitadas, pero presentar gran variabilidad genética que le permite adaptarse a una diversidad de condiciones (FAO, 1981).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** intolerante a la sombra (FAO, 1981).

- **Requerimientos de suelo:** crece bien en terrenos sueltos, areno-humíferos y frescos (CARNEVALE, 1955), sobre los sitios de mejor drenaje de suelos humus alpino o pedregosos. Tolera bien los suelos calcáreos (FAO, 1981).

- **Clima:** precipitación total 750-1.500 mm de tipo invernal, con tres meses secos no rigurosos. Temperatura media máxima del mes más cálido 15-18°C, media mínima del mes más frío 0°C ó menos (hasta -14°C para árboles adultos. Rango altitudinal 600-1.200 m. Resistente a fuertes heladas (CARNEVALE, 1955), hasta 50 y nieve frecuente. Las posibilidades para su plantación están limitadas a fines ornamentales o ambientales (FAO, 1981).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Fecha de siembra:** primavera (PRADO et al., 1991).

- Técnicas de producción de plantas: en Italia se siembra en almácigos y se repican las plántulas a macetas plásticas (FAO, 1981).

- **Germinación y crecimiento:** a los 5-10 meses las plántulas trasplantadas adquieren un tamaño adecuado para plantación (FAO, 1981).

- **Epoca de plantación:** otoño o principios de invierno, dependiendo de la zona.

- **Preparación del suelo:** confección de casillas.
- **Espaciamiento:** 2,5x2,5 m (PRADO et al., 1991).
- **Control de competencia:** en las etapas iniciales (FAO, 1981).

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-mecánicas:** madera dura, clara y de buena calidad (CARNEVALE, 1955).
- **Usos:** ornamental (PRADO et al., 1991).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
14. Paredones	San Antonio de Petrel	10	21.0	11.5	2.10
23. Lautaro	Jauja	11	22.0	19.0	2.00
26. Temuco	Santa Olga	15	28.0	16.5	1.87
28. Valdivia	Nueva Etruria	10	21.5	13.0	2.15
	Llancacura	15	32.0	17.5	2.13
29. Los Lagos	San Antonio de Loncoche	16	40.9	27.0	2.56
	Los Riscos	15	31.0	18.5	2.07
30. Cordillera Sur	Trafún	15	30.0	23.0	2.00

BIBLIOGRAFIA

CARNEVALE, J. 1955. Árboles Forestales, Descripción, cultivo, utilización. Tercera Edición. pp. 420-421.

FAO, 1981. El eucalipto en la repoblación forestal. Colección FAO: Montes N° 11. Roma. pp. 470-471.

PRADO, J. y BARROS, S. 1991. Eucalyptus, principios de silvicultura y manejo. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 187 p.

**Nombre científico: *Eucalyptus nitens* (Deane & Maid.)
Maid.**

Nombre común: “Shinning gum”

Familia: Mirtaceas

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

• **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** se distribuye en el sur y este de Victoria y zonas adyacentes de Nueva Gales del Sur; en la Gran Cadena Divisoria al nordeste de Melbourne. Es un árbol de tronco espléndido y copa pequeña (FAO, 1981).

• **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** fruto seco dehiscente, semilla de superficie lisa, brillante y de color negro violáceo a café claro, inflorescencias conformadas generalmente por grupos de flores sostenidas por un pedúnculo común (PRADO y BARROS, 1991). Corteza lisa que se desprende en tiras; hojas juveniles opuestas, sésiles, amplexicaules, ovales a lanceoladas anchas, glaucas; hojas adultas alternas, pecioladas, lanceoladas a falcadas (FAO, 1981).

• **Crecimiento:** 40-50 m y hasta 60 m de altura y 12-28 m³/ha/año (WEBB et al., 1984).

• **Otras características:** tiene muy buenas posibilidades para su plantación debido a su vigor y crecimiento en volumen. Se caracteriza por dar poca semilla. Nunca o muy raramente produce lignotubérculos (FAO, 1981).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** intolerante (FAO, 1981).
- **Requerimientos de suelo:** tolera un amplio rango de texturas obteniéndose mejores desarrollos en suelos franco arcillosos; profundidad media a profundos; fertilidad moderada a fértiles; drenaje intermedio a bien drenados; no soporta suelos calcáreos (PRADO y BARROS, 1991).
- **Clima:** precipitación 750 a 1250 mm del tipo invernal a uniformes. Temperatura media máxima del mes más cálido 21 a 24°C, media mínima del mes más frío -2°C a 2°C. Rango altitudinal 1000 a 1300 m. Es uno de los eucaliptos más resistentes a las heladas soportando entre 50 a 150 (FAO, 1981) y nieve ocasional (WEBB et al., 1984).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** estratificación por tres semanas (PRADO y BARROS, 1991), remojo en agua durante 48 hrs, estratificación en arena húmeda por 30 días (WEBB et al., 1984).
- **Fecha de siembra:** 1 al 15 de noviembre (PRADO y BARROS, 1991).
- **Técnicas de producción de plantas:** puede utilizarse la producción a raíz desnuda en climas aptos (FAO, 1981).
- **Germinación y crecimiento:** cuando no se utiliza la producción a raíz desnuda, se mantienen en almácigos durante 30 a 45 días, luego en macetas hasta la época de plantación (PRADO y BARROS, 1991). Germina a los 10 días y logra un tamaño adecuado para plantación en 4-6 meses (WEBB et al., 1984).
- **Plagas:** dumping-off (PRADO y BARROS, 1991).
- **Epoca de plantación:** en general durante el invierno, en la zona sur, puede extenderse hasta mediados de primavera (PRADO Y BARROS, 1991).
- **Preparación del suelo:** limpia de la vegetación arbustiva o arbórea, se utilizan hoyos de plantación con o sin colectores o terrazas en las zonas secas; surcos, subsolados en suelos muy compactos y arado en zonas más húmedas (PRADO y BARROS, 1991).

- **Fertilización:** cuando sea necesaria fertilización con NPK (PRADO y BARROS, 1991).
- **Espaciamento:** 2 x 2 m en la zona sur (PRADO y BARROS, 1991).
- **Control de competencia:** importantísima tanto antes como después de la plantación, incluye aplicación de herbicidas o limpia manual (PRADO y BARROS, 1991).

MANEJO

- **Podas:** las ramas no se desprenden tan fácilmente como las de la mayoría de los eucaliptus (FAO, 1981).
- **Raleos:** en Australia, en sitios de muy buena calidad, al alcanzar los 10 a 12 m de altura, se dejan 120 a 250 árb/há (OPIE et al., 1978 citado por PRADO y BARROS, 1991).
- **Rotación:** 30 años (OPIE et al., 1978 citado por PRADO y BARROS, 1991).
- **Retoñación:** pobre o nulo rebrote (aunque en algunos ensayos en Chile han retoñado satisfactoriamente) (PRADO y BARROS, 1991).
- **Enfermedades y plagas que amenacen la plantación:** *Phoracantha semipunctata* Fabr. (PRADO y BARROS, 1991). Es resistente al ataque del escarabajo *Gonipterus* (WEBB et al., 1991).

COMERCIALIZACION

- **Tipo de producto:** es una especie de relativo conocimiento, dado que no hace mucho se ha comenzado a trabajar con ella, comparado con los demás eucalyptus. De lo que se conoce, se ha demostrado que tiene un alto rendimiento para la obtención de pulpa (PRADO et al., 1986).

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-mecánicas:** madera rosado pálida, clara en relación a los eucaliptus; densidad 670 kg/m³. (FAO, 1981). No presenta durabilidad natural y es fácil de preservar, aserrar y acondicionar (WEBB et al., 1991).

- **Usos:** madera empleada en construcción, para aserreado (FAO, 1981), cajas, vigas, postes de transmisión, pulpa de fibra corta (WEBB et al., 1984)

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
13. Consti.	Las Cañas	11	15.5	12.0	1.41
		15	18.5	16	1.23
14. Paredones	San Antonio de Petrel	10	23.5	22.0	2.35
		15	33.0	13.5	2.20
19. Concep.	Leonera Santa Ana	15	46.5	34.0	3.10
		15	39.0	26.0	2.60
22. Arauco	Antiquina	15	48.5	32.0	3.23
23. Lautaro	R. For. Malleco	10	37.0	23.0	3.70

BIBLIOGRAFIA

CATALAN, B., G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional para la conservación de la naturaleza. España. pp 197-203.

FAO, 1981. El eucalipto en la repoblación forestal. Colección FAO: Montes N° 11. Roma. pp. 493-494.

PRADO, J.; BARROS, S.; WRANN, J.; ROJAS, P.; BARROS, D.; AGUIRRE, S. 1986. Especies forestales exóticas de interés económico para Chile. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 168 p.

PRADO D., J. y BARROS, A., S. 1991. Eucalyptus, principios de silvicultura y manejo. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 187 p.

WEBB, D.; WOOD, P. y HENMAN, G. 1984. Aguide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. Tropical Forestry Papers N° 15. pp. 162.

Nombre científico: *Eucalyptus obliqua* L' Herit.

Nombre común: "Messmate stringybark"

Familia: Mirtaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

- **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** en Nueva Gales del Sur, Tasmania y Victoria, entre los 37-43° L.S. Arbol siempreverde, de forma excepcional (WEBB et al., 1984), tronco largo, derecho con una buena copa (FAO, 1981).
- **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** hojas juveniles opuestas al principio, luego alternas, pecioladas, lanceoladas anchas y bastante dentadas; hojas adultas alternas, pecioladas, lanceoladas oblicuas. Corteza gruesa, marrón oscura, con fibras largas o muy largas, con profundos surcos longitudinales tipo "stringybark" (FAO, 1981).
- **Crecimiento:** 50-70 m y 18-30 m³/ha/año (WEBB et al., 1984).
- **Otras características:** moderadamente resistente al fuego (WEBB et al., 1984). Presenta una variación notable y significativa según la procedencia (FAO, 1981).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** fuertemente demandante de luz (WEBB et al., 1984).
- **Requerimientos de suelo:** textura media a pesada, pH neutro a ácido, moderadamente bien drenado, húmedo (WEBB et al., 1984), crece bien sobre una amplia variedad de suelos en tierras de colina o de montaña.
- **Clima:** precipitación media anual 700-1.500 mm en verano e invierno, 0-2 meses secos. Temperatura máxima media del mes más cálido 27-32°C, mínima media del mes más frío 2-5°C, media anual 9-16°C. Rango altitudinal 2.000-3.000 m. Resiste al frío (WEBB et al., 1984), y soporta entre 25-50 heladas.

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** estratificación en arena húmeda por 30 días (CATALAN, 1981; WEBB et al., 1984).
- **Fecha de siembra:** primavera (CATALAN, 1981).
- **Técnicas de producción de plantas:** maceta (WEBB et al., 1984) o raíz desnuda (FAO, 1981).
- **Germinación y crecimiento:** germina entre los 10-12 días y alcanza un tamaño adecuado para plantación en 6 meses (WEBB et al., 1984).
- **Epoca de plantación:** otoño o principios de invierno.
- **Preparación del suelo:** confección de casillas.
- **Espaciamento:** 2,5x2,5 m (PRADO et al., 1991).
- **Control de competencia:** en las etapas iniciales (PRADO et al., 1991).

MANEJO

- **Enfermedades y plagas que amenazan la plantación:** resistente al ataque del escarabajo *Gonipterus* (WEBB et al., 1984).

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-mecánicas:** medra pardo pálida a parda, textura abierta, normalmente de grano derecho, anillos anuales bien definidos, peso específico 0,64-0,90, moderadamente durable, difícil de preservar y fácil su aserrío y acondicionamiento (WEBB et al., 1984).
- **Usos:** construcción liviana, muebles, cajas, vigas, postes de transmisión, cercos, combustible y carbón, pulpa de fibra corta, tableros contrachapados (WEBB et al., 1984), chapas, tableros de partículas (PRADO et al., 1991).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
28. Valdivia	Crucero Nuevo	16	14.5	10.5	0.91
29. Los Lagos	San Antonio de Loncoche	15	16.5	10.0	1.10
	Copihuelpe	15	20.0	14.5	1.33
	Los Riscos	15	20.5	9.5	1.37

BIBLIOGRAFIA

CATALAN, B., G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional para la conservación de la naturaleza. España. pp. 197-203.

FAO. 1981. El eucalipto en la repoblación forestal. Colección FAO: Montes N° 11. Roma. pp. 494-495.

PRADO D., J. y BARROS, A., S. 1991. Eucalyptus, principios de silvicultura y manejo. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 187 p.

WEBB, D.; WOOD, P. y HENMAN, G. 1984. A guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. Tropical Forestry Papers N° 15. pp. 133.

Nombre científico: *Eucalyptus regnans* F. Muell.

Nombre común: "Mountain ash", "Swamp gum"

Familia: Mirtaceas

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

• **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** nativo de Tasmania y Victoria. Especie de magnífico tronco y copa mediana (FAO, 1981).

• **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** frutos cónicos a piriformes

de 6 a 7 mm de largo por 5 mm de ancho, con pedicelos cortos, disco plano y valvas pequeñas, a nivel del borde y en grupos de 7 a 12 (PRADO et al., 1986). Semilla de superficie lisa, brillante y de color negro violáceo a café claro, inflorescencias conformadas generalmente por grupos de flores sostenidas por un pedúnculo común (PRADO et al., 1991). Corteza áspera y fibrosa en la base, decidua en la parte superior y descortezado natural en tiras largas. Hojas juveniles primero opuestas y luego alternas, pecíolo corto, lanceoladas anchas; hojas adultas alternas, pecioladas, lanceoladas estrechas, curvas y levemente oblicuas en la base (FAO, 1981).

- **Crecimiento:** en Australia alcanza hasta 90 m o más de altura (FAO, 1981) y 2 a 3 m de DAP). En Nueva Zelanda rinde a lo menos 25 m³/há/año (Hillis y Brown cit. por PRADO et al., 1986).

- **Otras características:** es el bosque de latifoliadas más alto del mundo (FAO, 1981). En los climas más cálidos tiene problemas de dominancia apical, por lo que pierde la buena forma (PRADO et al., 1986). Nunca o muy raramente produce lignotubérculos (FAO, 1981).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** intolerante a la sombra (PRADO et al., 1991)

- **Requerimientos de suelo:** textura arcillo francosa a franca, profundidad media a profunda, suelos fértiles bien drenados aunque soporta inundaciones limitando su crecimiento, prefiere suelos ácidos y no tolera la salinidad (PRADO et al., 1991).

- **Clima:** precipitación media anual 750 a 1.650 mm del tipo invernal. Temperatura media máxima del mes más cálido 23°C, media mínima del mes más frío 0 a 2°C. Rango altitudinal cerca del nivel del mar (Tasmania) hasta 900 m (Victoria). Soporta hasta 80 heladas (FAO, 1981) y nieve siempre que no permanezca por muchos días (Hillis y Brown cit. por PRADO et al., 1986).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** estratificación tres semanas (PRADO et al., 1991). Remojo en agua durante 48 hrs. (CATALAN, 1981). Estratificación en arena húmeda por 30 días (WEBB et al., 1984)

- **Fecha de siembra:** 1 al 15 de octubre (PRADO et al., 1991).

- **Técnicas de producción de plantas:** raíz desnuda, maceta (almácigo y posterior repique) o speedling (PRADO et al., 1991).
- **Germinación y crecimiento:** las plántulas establecidas en almacigueros se repican a los 30 o 45 días, luego que presenten uno o dos pares de hojas verdaderas y se mantienen en ellas hasta la época de plantación (PRADO et al., 1991). Germina entre los 10-14 días y alcanza un tamaño adecuado para plantación a los 8-9 meses (WEBB et al., 1984).
- **Plagas:** dumping-off (PRADO et al., 1991; WEBB et al., 1984).
- **Epoca de plantación:** otoño o principios de invierno, dependiendo de la zona (PRADO et al., 1991).
- **Preparación del suelo:** limpia de la vegetación arbustiva o arbórea, se utilizan hoyos de plantación con o sin colectores o terrazas en las zonas secas; surcos, subsolados en suelos muy compactos y arado en zonas más húmedas (PRADO et al., 1991).
- **Fertilización:** cuando sea necesaria fertilización con NPK (PRADO et al., 1991).
- **Espaciamento:** 3 x 3 m en zonas semiáridas y 2 x 2 m en la zona sur (PRADO et al., 1991).
- **Control de competencia:** se efectúa tanto antes como después de la plantación, incluye aplicación de herbicidas o limpia manual (PRADO et al., 1991).

MANEJO

- **Raleos:** en Australia, en sitios de muy buena calidad, al alcanzar los 10 a 12 m de altura, se dejan 120 a 250 árb/há (Opie et al., 1978 cit. por PRADO et al. 1991).
- **Rotación:** 30 años en Australia (Opie et al., 1978 cit. por PRADO et al. 1991). En Victoria con rotaciones de 10 a 15 años se logran IMA de 5 a 25 m³/há/año y en buenos sitios con 24 años, 34 m³/há/año (Hillis y Brown cit. por PRADO et al., 1986)
- **Refoñación:** pobre o nulo rebrote (aunque en algunos ensayos en Chile han retoñado satisfactoriamente) (PRADO et al., 1991).

• **Enfermedades y plagas que amenazan la plantación:** *Phoracantha semipunctata* Fabr (PRADO et al., 1991). Muy susceptible al escarabajo *Gonipterus*. (WEBB et al., 1984)

COMERCIALIZACION

• **Tipo de producto:** es una de las especies forestales de mayor importancia en Australia, tanto para la producción de madera aserrada como para la producción de pulpa, y en otros países ha tenido buena respuesta en ensayos, pero a pesar de esto, la especie no ha sido establecida comercialmente, excepto en Nueva Zelanda, en donde se planta desde hace varias décadas. Esto se debe a que la especie no tiene buena retoñación por tocón, es poco resistente al fuego y de resistencia moderada al frío (PRADO et al., 1986).

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

• **Propiedades físico-químico-mecánicas:** pardo pálido, textura abierta, derecha, anillos prominentes, moderadamente fuerte, no durable; densidad 580 a 800 kg/m³ (FAO, 1981). En Chile 463 kg/m³, presenta dificultades en el aserrío, moderadamente susceptible al colapso, buenas características para el debobinado y papeleras y para absorber preservantes (PRADO et al., 1986).

• **Usos:** importante en Australia para aserrío, construcción y carpintería; pasta mecánica u otras o pulpa (FAO, 1981). Chapas, parquet, muebles y ebanistería, cajas y embalajes, carbón, leña, postes y miel (Hernandez y Morales cit. por PRADO y BARROS, 1991).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
13. Consti.	Las Cañas	10	25.0	23.0	2.50
14. Paredones	San Antonio				
	de Petrel	15	24.5	21.0	1.63
19. Concep.	Leonera	15	51.0	38.5	3.40
	Santa Ana	15	32.0	28.0	2.13
22. Arauco	Antiquina	15	42.0	29.0	2.80
	Amuley				
	Cullinco	15	36.5	30.0	2.43

23. Lautaro	R. For. Malleco	10	23.0	22.0	2.30
28. Valdivia	Nueva Etruria Crucero Nuevo	15	26.0	15.5	1.73
		16	32.9	29.0	2.06

BIBLIOGRAFIA

CATALAN, B., G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional para la conservación de la naturaleza. España. pp. 197-203.

FAO, 1981. El eucalipto en la repoblación forestal. Colección FAO: Montes N° 11. Roma. pp. 515-518

PRADO, J.; BARROS, S.; WRANN, J.; ROJAS, P.; BARROS, D.; AGUIRRE, S. 1986. Especies forestales exóticas de interés económico para Chile. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 168 p.

PRADO D., J. y BARROS, A., S. 1991. Eucalyptus, principios de silvicultura y manejo. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 187 p.

WEBB, D.; WOOD, P. y HENMAN, G. 1984. Aguide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. Tropical Forestry Papers N° 15. pp. 168.

Nombre científico: *Eucalyptus resinifera* F. Muell.

Nombre común: “Red Mahogany”

Sinónimos: *Eucalyptus hemilampra* F. Muell.

Familia: Mirtaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

• **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** faja costera septentrional de Nueva Gales del Sur (CARNEVALE, 1955) entre los 17-34° L.S. (WEBB et al., 1984). Arbol de buen tamaño, derecho, simétrico y de follaje tupido (CARNEVALE, 1955).

- **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** hojas oval-lanceolada o lanceoladas, largas, comprimidas, espesas, de 10 a 12 cm de largo, acuminadas, derechas o algo falciformes, más pálidas en el envés, nervaduras esparcidas. Inflorescencias en umbelas axilares con pedúnculo aplanado, con 7 a 11 flores de color crema, botones con opérculo cónico, puntiagudo. Fruto piriforme truncado, casi hemisférico, valvas deltoideas estrechas y exertas. Corteza del tronco rugosa, persistente, rojiza oscura, fibrosa; corteza de las ramas, caduca (CARNEVALE, 1955).

- **Crecimiento:** 30 a 40 m de altura (CARNEVALE, 1955) y 5-11 m³/ha/año (WEBB et al., 1984).

- **Otras características:** se hibrida rápidamente, pero las plantaciones puras son mejores. Es una de las especies mejor adaptadas a lugares de mayores alturas en Puerto Rico (FAO, 1981).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** tolerante a la sombra en estados juveniles (WEBB et al., 1984).

- **Requerimientos de suelo:** suelos sueltos, frescos y fértiles, también en secos, arenosos y hasta arcillosos y algo salinos con riego (CARNEVALE, 1955) ph neutro a ácido, bien drenado (WEBB et al., 1984).

- **Clima:** precipitación media anual 1.000-3.000 mm uniformes y distribuidas en invierno, 2-4 meses secos. Temperatura máxima media del mes más cálido 25-32°C, media mínima del mes más frío 4-5°C, media anual 15-21°C. Rango altitudinal 900-2.000 m. Resistente a las heladas livianas y apropiado además para el clima templado-cálido subtropical de ambiente húmedo (CARNEVALE, 1955).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** no requiere (CATALAN, 1981; WEBB et al., 1984)

- **Fecha de siembra:** primavera (CATALAN, 1981).

- **Técnicas de producción de plantas:** maceta (WEBB et al., 1984).

- **Germinación y crecimiento:** germina a los 7 días y alcanza un buen tamaño para plantación en 4-5 meses (WEBB et al., 1984).

- **Epoca de plantación:** otoño o principios de invierno, dependiendo de la zona (PRADO et al., 1991).
- **Preparación del suelo:** confección de casillas.
- **Espaciamiento:** 2,5x2,5 ó 3x3 m (PRADO et al., 1991).
- **Control de competencia:** en las etapas iniciales (FAO, 1981).

MANEJO

- **Raleos:** se ordena para tallar sin raleos (FAO, 1981).
- **Rotación:** la primera cosecha (proveniente de plántulas), se hace a los 7-10 años y las posteriores, provenientes de tallar, cada 5-10 años, dependiendo del sitio (FAO, 1981).
- **Retoñación:** rebrota por tallar (FAO, 1981).
- **Enfermedades y plagas que amenacen la plantación:** seriamente atacada por termitas cuando joven, resistente al ataque del escarabajo *Gonipterus* (WEBB et al., 1984).

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-mecánicas:** medara rojo oscura, textura moderadamente abierta, grano entrelazado (FAO, 1981), dura, de larga duración, color rojizo vivo. Densidad 950 kg/m³ (CARNEVALE, 1955) difícil preservación y fácil aserrío y acondicionamiento (WEBB, 1984).
- **Usos:** muebles, postes, leña, construcción pesada, construcción de naves, vigas, cercos, combustible, madera industrial y protección de cuencas (WEBB, 1984).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP(cm)	H(m)	INCR.DIAM.
Coquimbo	Peralillo	10	12.5	10.0	1.25
9. Santiago	Floresta	10	16.0	7.5	1.60

11. Rapel- Talca				
Santa Marta	15	19.5	14.0	1.30
14. Paredones San Antonio de Petrel	15	23.0	13.0	1.53

BIBLIOGRAFIA

CARNEVALE, J. 1955. Árboles Forestales, Descripción, cultivo, utilización. Tercera Edición. pp. 432-433.

CATALAN, B., G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional para la conservación de la naturaleza. España. pp. 197-203.

FAO, 1981. El eucalipto en la repoblación forestal. Colección FAO: Montes N° 11. Roma. pp. 518-519.

PRADO D., J. y BARROS, A., S. 1991. Eucalyptus, principios de silvicultura y manejo. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 187 p.

WEBB, D.; WOOD, P. y HENMAN, G. 1984. A guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. Tropical Forestry Papers N° 15. pp. 169.

Nombre científico: *Larix decidua* Mill.

Nombre común: «Alerce europeo», «Roble de los Alpes», «European larch», «Méleze»

Sinónimos: *Larix europaea* DC.

Familia: Pinaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

• **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** norte y centro de Europa, especialmente en sectores montañosos de Los Alpes, Savoya, Los Carpatos y Valle del Vistula en Polonia; de tronco esbelto, derecho y ramas dispersas horizontales, piramidales (SERRA, 1987).

- **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** su fruto es un cono de color verde claro formado por muchas brácteas coriáceas, enteras o ligeramente desgarradas en el ápice (SERRA, 1987), de 3 a 4 cm de largo, con un pedúnculo muy corto (CARNEVALE, 1955). Semilla castaño-oscuro, ovoide irregular, oblonga, provista de un ala (SERRA, 1987), de 3 a 5 mm de largo total, 2 a 3 mm de ancho y 1 a 1½ mm de espesor (CARNEVALE, 1955). Hojas aciculares, verde brillante caducas muy angostas sin bandas estomáticas en el envés, de 2 a 3 cm, solitarias o dispuestas en grupos de 30 a 40 hojas por braquiblasto. Flores unisexuales (SERRA, 1987).
- **Crecimiento:** árbol de 30 m de altura (SERRA, 1987), y diámetro de 1 a 2 m.
- **Otras características:** muy resistente al frío y de rápido crecimiento (SERRA, 1987).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** muy intolerante a la sombra (CARNEVALE, 1955; SERRA, 1987).
- **Requerimientos de suelo:** mejor desarrollo en suelos calcáreos, crece también en areno-arcillo-humíferos, permeables y profundos (CARNEVALE, 1955).
- **Clima:** precipitación media anual, temperatura mínima media anual de 2,5°C. Rango altitudinal 1.000 a 1800 de altitud, sufre poco las heladas y las nieves (CARNEVALE, 1955).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** no requiere (CATALAN, 1981).
- **Fecha de siembra:** entre septiembre y octubre (CARNEVALE, 1955).
- **Técnicas de producción de plantas:** en almácigos y posterior repique a maceta (CARNEVALE, 1955).
- **Germinación y crecimiento:** la germinación comienza durante las 4 a 5 semanas desde la siembra, si ésta se efectúa en otoño, la germinación comienza en primavera (CATALAN, 1981) luego, a fines de invierno del año siguiente, las plántulas se trasladan al vivero. En clima frío las plántulas permanecen 2 años en almácigos para luego trasplantarlas a vivero (CARNEVALE, 1955).

- **Epoca de plantación:** Otoño

MANEJO

- **Enfermedades y plagas que amenazan la plantación:** *Tinea laricinella* (Cáncer del alerce), *Chermes laricis*, *Nematus eridesonii*, *Bostrichus laricis* (DALLIMORE et al., 1961).

COMERCIALIZACION

- **Tipo de producto:** producción de la legítima Trementina de Venecia, extraída de su madera (DALLIMORE et al., 1961).

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-mecánicas:** duramen rojo y albura amarillenta, madera de buena calidad, rica en resina dura, pesada y durable (SERRA, 1987).
- **Usos:** construcción de buques, botes, puentes, ornamental (SERRA, 1987).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
28. Valdivia	Llancacura	11	15.7	6.7	1.43
30. Cordillera Sur	Trafún	10.0	18.0	8.0	1.80

BIBLIOGRAFIA

CARNEVALE, J. 1955. Árboles Forestales. Descripción, cultivo, utilización. Tercera Edición. pp. 472-475.

CATALAN, B., G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional para la conservación de la naturaleza. España. pp. 232-233.

DALLIMORE, W. y JACKSON, B. 1961. Handbook of Conifers. De Halstan y Co. Ltda.

SERRA, M. 1987. Dendrología de Coníferas y otras Gymnospermas. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Departamento de Silvicultura. Apuntes Docentes N°2. p. 88-91.

Nombre científico: *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl) Oerst.

Nombre común: Raulí, Ruili, Roblí

Sinónimos: *Fagus procera*, *Fagus nothofagus*, *Nothofagus procera*, *Nothofagus nervosa*.

Familia: Fagaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

- **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** de Chile y Argentina, especie endémica de los bosques subantárticos (RODRIGUEZ, et al., 1995), desde el río Teno (Curicó) hasta Valdivia, por la cordillera de los Andes y desde el río Itata hasta el norte de Osorno, en las partes altas de la cordillera de la costa. Árbol caducifolio. De tronco recto y cilíndrico (DONOSO, 1978), poco nudoso y libre de ramas en la parte inferior, con una pequeña copa rala (HOFFMANN, 1995).

- **Morfología fruto, semilla, flor, hoja y corteza:** su fruto es una nuez con tres semillas en su interior, la central bialada y las laterales trialadas (LOPEZ, et al., 1986). Las flores masculinas son solitarias de 2-3 en racimos cortos y las femeninas de a 3 en una cúpula con 4 valvas divididas y largas, con espinas en el dorso (DONOSO, 1978). Hojas caedizas, alternas, simples, de color verde claro, de hasta 15 cm de largo por 8 cm de ancho, con dientes irregulares y nervadura muy notoria. La corteza es dura, gris oscuro y agrietada longitudinalmente (HOFFMANN, 1995).

- **Crecimiento:** alcanza hasta 50 m de altura y 2 m de diámetro (DONOSO, 1978). Tiene un IMA en altura de 1,5 m/año. De rápido crecimiento (RODRIGUEZ et al., 1995). En plantaciones a 2x2 m se obtienen crecimientos de 18 m³/ha/año (sitios buenos), 12 m³/ha/año (sitios regulares) y 8 m³/ha/año (sitios malos) (DONOSO et al., 1992).

- **Otras características:** es una especie de semilla en forma irregular, ya que es fuertemente influenciada por las condiciones climáticas durante la primavera (DONOSO, 1978). Es el *Nothofagus* que presenta las hojas más grandes

(HOFFMANN, 1995). Es muy resistente al viento (RODRIGUEZ, et al , 1995).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** muy intolerante (DONOSO, 1978).
- **Requerimientos de suelo:** crece de preferencia en suelos cordilleranos, profundos y de buena calidad, pudiendo crecer en suelos de mala calidad delgados y rocosos pero con buen drenaje. Como limitante tiene los suelos muy húmedos (DONOSO, 1978).
- **Clima:** precipitación media anual 1000 a 1500 mm. Rango altitudinal de 300 a 1200 msnm. Como limitantes se encuentran las temperaturas extremadamente bajas, fluctuaciones de temperatura demasiado amplias y estaciones secas prolongadas (DONOSO, 1978).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** inmersión en agua fría durante 72-96 horas, eliminando las semillas que flotan (LOPEZ, 1986).
- **Fecha de siembra:** a partir de septiembre hasta mediados de octubre (LOPEZ, 1986).
- **Técnicas de producción de plantas:** puede ser siembra directa en maceta, o también siembra en almácigo y luego repique a bolsa.
- **Germinación y crecimiento:** posee una capacidad germinativa entre 51-83%, la germinación ocurre entre 15-20 días desde la siembra. Si las plántulas alcanzan más de 0,5 m se utiliza material 1:0, si no 1:1. Con una baja densidad de siembra se logran plantas 2:0 con poda de raíces en invierno del primer año (LOPEZ, 1986).
- **Epoca de plantación:** otoño o principios de invierno.
- **Preparación del suelo:** casillas.
- **Espaciamiento:** 3 x 3 m.

MANEJO

- **Manejo:** muy recomendada para plantaciones comerciales o reforestación (HOFFMANN, 1995), y para manejar sus renovales, que son muy numerosos.
- **Rotación:** 40 años (DONOSO, 1978).
- **Retoñación:** tiene buena retoñación de tocón y de raíces, después del madereo y los incendios (DONOSO, 1978).

COMERCIALIZACION

- **Precios promedio del mercado interno**(INFOR, 1995): mayores y menores

Trozas para aserrar (puesto aserradero)	\$ 23.100 m ³ (Malleco)
Madera aserrada (puesto aserradero)	\$ 305.280 m ³ (clase I-III, Valdivia)
	\$ 127.200 m ³ (clase V, Malleco)
Madera dimensionada (puesto barraca y depósito)	\$ 664.747 m ³ (clase I-V, San Antonio)
	\$ 182.631 m ³ (clase I-V, Ñuble)
Madera elaborada (puesto barraca y depósito)	\$ 703.408 m ³ (clase I-V, Santiago)
	\$ 109.180 m ³ (clase I-V, Ñuble)

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-macánicas:** presenta una albura amarilla gris hasta café clara y el duramen café rojizo, con anillos de crecimiento claramente diferenciados. La madera presenta taninos que la hacen resistente al ataque de microorganismos y de insectos xilófagos. Tiene un peso moderado, con una densidad de 550 kg/m³ y una dureza de 400 kg, de resistencia mecánica mediana. Tiene una durabilidad natural de 5 a 15 años en usos exteriores, e interiormente mucho más. De buena calidad, resistente y elástica, de grano fino, menos durable que la del *Nothofagus obliqua* (DIAZ-VAZ et al., 1986).
- **Usos:** parquet, puertas, ventanas, chapas finas, tableros contrachapados, mueblería, tornería, carpintería, tallados, embarcaciones (DIAZ-VAZ et al., 1986), confección de tejuelas y barriles (TORRES, 1971). También es usado en forma ornamental.

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
28. Valdivia	Crucero Nuevo	16	18.0	10.0	1.13
29. Los Lagos	San Antonio de Loncoche	16	19.6	15.0	1.23

BIBLIOGRAFÍA

DIAZ-VAZ, J.; DEVLIEGER, F.; POBLETE, H. y JUACIDA, R. 1986. Maderas comerciales de Chile. Ed. Alborada. 78 p.

DONOSO, C. 1978. La silvicultura del género *Nothofagus* en Chile. Universidad de California, Departamento de Silvicultura y Conservación. Berkeley, USA. 102 pp.

DONOSO, C., CORTEZ, M. y ESCOBAR B. 1992. Técnicas de vivero y plantaciones para roble (*Nothofagus obliqua*). Documento técnico N° 62 de Chile Forestal. 8 p.

HOFFMANN, A. 1995. Flora silvestre de Chile, Zona central. Ediciones Fundación Claudio Gay. Tercera Edición. pp.60-61.

INFOR. 1995. Boletín estadístico.

LOPEZ, J.; JIMENEZ, G. y REYES, B. 1986. Algunos antecedentes sobre cosecha, procesamiento y viverización de varias especies nativas. II parte y final. En: Revista Chile Forestal, Documento Técnico N° 15. 8 p.

RODRIGUEZ, G.; RODRIGUEZ, R. Y BARRALES, H. 1995. Plantas ornamentales chilenas. Editorial Anibal Pinto S.A. pp. 55.

TORRES, H. 1971. Maderas. Departamento técnico de la Corporación de la madera CORMA. 270 págs.

Nombre Científico: *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. var. *obliqua*.

Nombre Común: Roble, Hualle, Roble Pellín

Familia: Fagaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

- **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** especie endémica de Chile y Argentina. Es una de las especies principales de los bosques de altura desde Santiago a Ñuble (var. *macrocarpa*), desde Ñuble a Llanquihue (var. *obliqua*) en el llano central y en los faldeos de ambas cordilleras. Pasa a la Argentina a la altura de la VIII y IX región. Árbol de tronco recto, casi cilíndrico (LOPEZ *et al.*, 1986), frondoso, ramas gruesas ligeramente perpendiculares al tronco (RODRIGUEZ *et al.*, 1995).

- **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** su fruto es una nuez subleñosa con tres semillas en su interior, la central bialada, las laterales trialadas (LOPEZ *et al.*, 1986). Flores masculinas solitarias, pedunculadas con 30-40 estambres, y las femeninas de 3 en una cúpula de 4 valvas con lamelas en líneas transversales. Hojas caducas de 2 a 5 cm de largo, con colores verde oscuro y dorados a rojizos en otoño, lanceoladas-aovadas, de borde algo lobulado (HOFFMANN, 1994). Corteza gruesa, agrietada, café oscura, en los jóvenes es lisa y blanquecina (RODRIGUEZ *et al.*, 1995).

- **Crecimiento incremento:** alcanza hasta 40 m de altura y 2 m de diámetro (LOPEZ *et al.*, 1986). Tiene un incremento de 1,0 m/año en altura (RODRIGUEZ *et al.*, 1995). En plantaciones a 2x2 m se obtienen crecimientos de 18 m³/ha/año (sitios buenos), 12 m³/ha/año (sitios regulares) y 8 m³/ha/año (sitios malos) (DONOSO *et al.*, 1992).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** semitolerante (RODRIGUEZ *et al.*, 1995)

- **Requerimientos de suelo:** crece en suelos profundos, de buen drenaje y buena disponibilidad de nutrientes, sobre trunco, se puede adaptar a otro tipo de suelos, donde la humedad no sea limitante. En los límites altitudinales suele crecer en suelos más delgados y menos fértiles (DONOSO *et al.*, 1992).

- **Clima:** precipitación media anual de 500 a 4000 mm). Temperatura media cálida a muy cálida (DONOSO et al., 1992. Rango altitudinal hasta los 700 msnm (LOPEZ et al., 1986).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** estratificación fría-húmeda por 4-6 semanas; con previs inmersión en agua frías por 15 días (LOPEZ et al., 1986).
- **Fecha de siembra:** entre septiembre y octubre (LOPEZ et al., 1986).
- **Técnicas de producción de plantas:** se realiza en siembra directa a bolsa o a tierra.
- **Germinación y crecimiento:** posee una capacidad germinativa entre 20-40%, la emergencia se produce entre los 20-25 días. Al hacer una siembra temprana y en buenas condiciones se logran plantas 1:0, si no, 1:1 ó 2:0, con poda de raíces (LOPEZ et al., 1986).
- **Plagas:** *Hornius grandis*, *Hylamorpha elegans*, *Phitholaema hermanni*, *Omaguacua longibursae*, Roy. (DONOSO et al., 1992).
- **Epoca de plantación:** Otoño (DONOSO et al., 1992).
- **Preparación del suelo:** solamente se hacen casillas con pala plantadora (DONOSO et al., 1992).
- **Fertilización:** no es necesario.
- **Espaciamiento:** 3 x 3 m.
- **Control de competencia:** requiere de protección lateral (sombra) para una buena sobrevivencia (DONOSO et al., 1992).

MANEJO

- **Rotación:** 50-60 años (DONOSO, 1978).
- **Enfermedades y plagas que amenacen la plantación:** *Hornius grandis*, *Omaguacua longibursae*, Roy. (DONOSO et al., 1992)

COMERCIALIZACION

- **Precios promedio del mercado interno:** mayores y menores (INFOR, 1995)

Trozas para aserrar (puesto aserradero)

\$ 35.200 m³ (Valdivia)

Madera dimensionada (puesto barraca y depósito)

\$ 366.442 m³ (Santiago)

\$ 162.364 m³ (Valdivia)

Madera elaborada (puesto barraca y depósito)

\$ 395.401 m³ (Santiago)

\$ 180.582 m³ (Valdivia)

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

• **Propiedades físico-químico-mecánicas:** la madera es una de las más explotadas en el sur de Chile, es de gran resistencia y durabilidad. La albura es blanquecina-amarillenta, poco resistente a la intemperie, el duramen es rojizo, llamado "pellín". Los ejemplares adultos con la madera apelinada son los más valiosos por la madera rojiza, dura, pesada, resistente a la intemperie (SERRA, s/f).

• **Usos:** estructuras de edificios y puentes, durmientes, postes, estacas, rodrigones, estructuras y cubiertas de embarcaciones, carpintería y ebanistería (LOPEZ et al., 1986).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
28. Valdivia	Crucero				
	Nuevo	16	14.5	10.5	0.91
29. Los Lagos	San Antonio				
	de Loncoche	15	16.5	10.0	1.10
	Copihuelpe	15	20.0	14.5	1.33

BIBLIOGRAFIA

DONOSO, C. 1978. La silvicultura del género *Nothofagus* en Chile. Universidad de California, Departamento de Silvicultura y Conservación. Berkeley, USA. 102 pp.

DONOSO, C., CORTEZ, M. y ESCOBAR B. 1992. Técnicas de vivero y plantaciones para roble (*Nothofagus obliqua*). Documento técnico N° 62 de Chile Forestal. 8 p.

HOFFMANN, A. 1994. Flora silvestre de Chile, Zona araucana. Ediciones Fundación Claudio Gay. Tercera Edición. pp. 120-121.

INFOR. 1995. Boletín estadístico.

LOPEZ, J.; JIMENEZ, G. y REYES, B. 1986. Algunos antecedentes sobre cosecha, procesamiento y viverización de varias especies nativas. II parte y final. En: Revista Chile Forestal, Documento Técnico N° 15. 8 p.

RODRIGUEZ, G.; RODRIGUEZ, R. Y BARRALES, H. 1995. Plantas ornamentales chilenas. Editorial Anibal Pinto S.A. pp. 56.

SERRA, M. Apuntes preparados para el curso de Dendrología de la Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Departamento de Silvicultura.

Nombre científico: *Pinus attenuata* Lemm.

Nombre común: «Pino de piñas nudosas»

Familia: Pinaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

- **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** nativo del oeste norteamericano, desde Oregón a California (PHILLIPS, 1989).

- **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** flores masculinas de color pardo anaranjado, flores femeninas tienen 1,5 cm de largo y se disponen en verticilos. Las piñas son de 10-12 cm de largo, con escamas desarrolladas en nudos en los lados exteriores provistas de pequeñas espinas. Las acículas se disponen en grupos de tres y los brotes son cilíndricos y resinosos. La corteza es de color gris oscuro, con finas escamas a menudo cubiertas de resina (PHILLIPS, 1989).

- **Crecimiento:** suele tener alturas de 9 m, pero alcanza hasta 30 m (PHILLIPS, 1989).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** intolerante.

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** estratificación en arena húmeda durante 30 a 60 días (CATALAN, 1981).
- **Fecha de siembra:** primavera (CATALAN, 1981).
- **Técnicas de producción de plantas:** raíz desnuda o macetas, bolsas de polietileno, cartuchos C.M.L., cañas (CATALAN, 1981).
- **Epoca de plantación:** otoño o principios de invierno, dependiendo de las características de la zona.
- **Preparación del suelo:** confección de casillas.
- **Espaciamento:** 3x3 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
13. Consti.	Las Cañas	10	13.2	10.5	1.32
19. Concep.	San Luis	15	17.6	14.5	1.17
20. Arenales	Batuco	12	23.0	9.5	1.92
22. Arauco	Antiquina	15	36.8	10.5	2.45

BIBLIOGRAFIA

CATALAN, B., G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional para la conservación de la naturaleza. España. pp. 275-294.

PHILLIPS, R. 1989. Los árboles. Editorial Blume. Barcelona. 223 p.

Nombre científico: *Pinus contorta* Douglas ex Loud.

Nombre común: «Black pine», «Lodgepole pine», «Pino costero».

Familia: Pinaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

- **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** crece en el sureste de Alaska e interior del territorio de Yukon al sur de Baja California del Norte y al este de Black Hills en Dakota del Sur (USDA, 1965). Arbol siempreverde, ramas ordenadas en verticilos de aspecto piramidal (SERRA, 1987).

- **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** conos subterminales, subcilíndricos a ovoides, curvos, asimétricos, umbón sobresaliente, mucrón espinoso, se abren con altas temperaturas. Hojas aciculares de a 2 por braquiblasto, rígidas, torcidas. Semillas aladas, muy pequeñas y producidas en gran cantidad, dependen del fuego como forma de dispersión (SERRA, 1987). La corteza es muy delgada, cubierta por una delgada escamas caducas (CARNEVALE, 1955).

- **Crecimiento:** 40 m de altura y 60 cm de DAP (CARNEVALE, 1955).

- **Otras características:** su crecimiento está muy determinado por la densidad (USDA, 1965). Existen variedades costeras y montañosas, dentro de estas últimas se encuentra la variedad *Murrayana*, que ha dado buenos resultados en Chile (SERRA, 1987).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** intolerante (ELGUETA et al., 1971)

- **Requerimientos de suelo:** tolera una amplia gama de texturas pero su mejor desarrollo se da en terrenos bien drenados, desde calcáreos a limosos o arcillo limosos (USDA, 1965).

- **Clima:** precipitación media anual 533 mm, temperatura estival 12,8 a 17°C con extremas de 18 y 37,8°C; su rango altitudinal va desde el nivel del mar hasta los 3350 m en Sierra Nevada y las Rocallosas. La caída de nieve puede llegar a 6 m, manteniéndose hasta fines de primavera (USDA, 1965).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** no requiere (CATALAN, 1981).

- **Fecha de siembra:** primavera (CATALAN, 1981).

- **Técnicas de producción de plantas:** raíz desnuda o macetas, bolsas de polietileno, cartuchos C.M.L., cañas (CATALAN, 1981).

- **Germinación y crecimiento:** alcanza alrededor de un 90% de capacidad germinativa (CATALAN, 1981).

- **Epoca de plantación:** otoño

- **Preparación del suelo:** las semillas que caen del árbol crecen mejor en suelos totalmente quemados, expuestos al suelo mineral (ELGUETA et al., 1971).

MANEJO

- **Enfermedades y plagas que amenacen la plantación:** susceptible al ataque del escarabajo del pino *Dendroctonus monticolae* y *D. murrayanae* (USDA, 1965).

COMERCIALIZACION

- **Precios promedio (interno/externo):** en Estados Unidos la madera de esta especie tiene en promedio un valor de US\$ FOB 330 variando según escuadrías y calidades.

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-macánicas:** madera de peso variable 430 a

470 kg/m³, moderadamente fuerte (SERRA, 1987), presenta una textura fina.

- **Usos:** carpintería naval, revestimientos, cajas (USDA, 1965), postes y soporte de minas.

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
14. Paredones	San Antonio				
	de Petrel	10	10.5	6.0	1.05
22. Arauco	Antiquina	16	28.0	14.0	1.75
	Amuley				
	Cullinco	10	12.0	5.5	1.20
28. Valdivia	Llancacura	10	14.0	10.0	1.4
29. Los Lagos	San Antonio				
	de Loncoche	15	20.5	13.5	1.37
30. Cordillera Sur					
	Trafún	10	12.5	6.7	1.25

BIBLIOGRAFIA

CATALAN, G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. España, Ministerio de Agricultura. p: 275-296.

CARNEVALE, J. 1955. Árboles Forestales. 689p.

ELGUETA, S.; CALDERON, S.; CONTRERAS, H. 1971. Establecimiento de parcelas de introducción de especies exóticas y autóctonas de interés económico. INFOR, serie de investigación N°4. 56 p.

INFOR. 1995. Boletín estadístico.

USDA. 1965. Silvics of forest trees of the United States. Agriculture Handbook N°271. p: 373-383.

SERRA, M. 1987. Dendrología de Coníferas y otras Gymnospermas. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Departamento de Silvicultura. Apuntes Docentes N°2. p: 28-79.

Nombre científico: *Pinus coulteri* D. Don.

Nombre común: «Pino de piñas grandes», «Pino de Coulter»

Familia: Pinaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

• **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** nativo de California (PHILLIPS, 1989). Presenta un hábito cónico a redondeado y su copa alcanza los 22,5 m de diámetro (THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY, 1996).

• **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** flores masculina de color púrpura oscuro y luego amarillas, flores femeninas rojas, de 1,5 cm de largo. Las piñas pueden tener 30 cm de largo y su peso es altísimo (hasta 2,27 kg), poseen escamas duras provistas de una espina curva. Los piñones son también grandes, de 1,2 cm, con un ala del doble de su largo (PHILLIPS, 1989). Las acículas son largas y estrechas en grupos de tres y de color verde grisáceo (THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY, 1996).

• **Crecimiento:** su altura puede llegar a los 30 m (PHILLIPS, 1989).

• **Otras características:** conífera de rápido desarrollo (THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY, 1996).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

• **Tolerancia:** intolerante a la sombra (THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY, 1996).

• **Requerimientos de suelo:** se desarrolla en todo tipo de suelos, incluso en arcillas pesadas (USDA).

VIVERIZACION Y PLANTACION

• **Tratamientos pregerminativos:** estratificación en arena húmeda a 3-5°C, durante 30-60 días (CATALAN, 1981).

- **Fecha de siembra:** primavera (CATALAN, 1981).
- **Técnicas de producción de plantas:** raíz desnuda o macetas, bolsas de polietileno, cartuchos C.M.L., cañas (CATALAN, 1981).
- **Germinación:** posee una capacidad germinativa de un 37% (USDA).
- **Epoca de plantación:** otoño o invierno, dependiendo de la zona.
- **Preparación del suelo:** casillas.
- **Espaciamento:** 3x3 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
14. Paredones	San Antonio de Petrel	15	20.5	10.0	1.37
20. Arenales	Batuco	12	23.0	8.0	1.92
	Canteras	10	11.0	4.7	1.10
22. Arauco	Antiquina	16	29.0	8.4	1.81
23. Lautaro	Jauja	11	24.0	8.9	2.18
	R. For. Malleco	10	24.0	15.0	2.40
28. Valdivia	Llancacura	11	16.5	5.0	1.50

BIBLIOGRAFIA

CATALAN, B., G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional para la conservación de la naturaleza. España. pp. 275-294.

PHILLIPS, R. 1989. Los árboles. Editorial Blume. Barcelona. 223 p.

THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY. 1996. Enciclopedia de plantas y árboles. Ediciones Grijalbo. Barcelona. 633 p.

USDA. Seed of woody plants in the United States. Agriculture Handbook N°450.

Nombre científico: *Pinus jeffreyi*

Nombre común: «Pino de Jeffrey»

Familia: Pinaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

• **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** se distribuye entre el sur de Oregón y la baja California (PHILLIPS, 1989). Arbol cónico o redondeado al principio, posteriormente se torna columnar y ancho (LANCASTER, 1995). Su copa alcanza un diámetro de 9 m (USDA). Las ramas poseen un atractivo color grisáceo (THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY, 1996).

• **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** flores masculinas rojizas y luego amarillas, flores femeninas de 0,8 cm de color púrpura oscuro. Piñas de 20 cm de largo, con escamas provistas de una estrecha y afilada espina. Las acículas se disponen en haces de tres (PHILLIPS, 1989), son largas (12-26 cm) (THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY, 1996), delgadas y de color verde azulado o grisáceo. Corteza lisa, con pocas y profundas hendiduras, de color pardo oscuro (PHILLIPS, 1989).

• **Crecimiento:** alcanza hasta 60 m de altura, generalmente llega sólo a los 30 m (PHILLIPS, 1989).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

• **Tolerancia:** intolerante a la sombra (THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY, 1996).

• **Clima:** es una especie tolerante a las sequías (USDA). Rango altitudinal entre los 1.000 m en el norte y 3.000 m en el sur (PHILLIPS, 1989).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** según algunos autores no necesita (CATALAN, 1981), sin embargo, otros recomiendan estratificación en arena húmeda a 0-5°C durante 60 días (USDA).
- **Fecha de siembra:** primavera (CATALAN, 1981).
- **Técnicas de producción de plantas:** raíz desnuda o macetas, bolsas de polietileno, cartuchos C.M.L., cañas (CATALAN, 1981).
- **Germinación:** posee una capacidad germinativa de un 80% (USDA).
- **Epoca de plantación:** otoño o principios de invierno, dependiendo de las características de la zona.
- **Preparación del suelo:** confección de casillas.
- **Espaciamento:** 3x3 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
14. Paredones	San Antonio de Petrel	15	23.0	11.0	1.53
19. Concep.	Santa Ana	15	26.0	8.5	1.73
20. Arenales	Batuco	12	15.0	5.3	1.25
22. Arauco	Antiquina	15	14.5	6.0	0.97
23. Lautaro	Jauja	11	13.5	7.0	1.23
24. Lonquimay	Abanico	10	12.0	4.6	1.20

BIBLIOGRAFIA

CATALAN, G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. España, ministerio de Agricultura. p: 275-296.

LANCASTER, R. 1995. Qué plantar en qué lugar. Ediciones Blume, España. 256 p.

PHILLIPS, R. 1989. Los árboles. Editorial Blume. Barcelona. 223 p.

THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY. 1996. Enciclopedia de plantas y árboles. Ediciones Grijalbo. Barcelona. 633 p.

USDA. Seed of woody plants in the United States. Agriculture Handbook N°450.

Nombre científico: *Pinus muricata* D. Don.

Nombre común: Bishop pine, Pino de piña clavadora, Pino de Obispo

Familia: Pinaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

• **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** entre San Vicente (México) y Trinidad Head (USA), en una faja costera que incluye las islas Santa Cruz y Santa Rosa (Libby et al., 1968 citado por PRADO et al., 1986). Copa densa que se torna plana en su parte superior (PRADO et al., 1986)

• **Morfología fruto, semilla, flor, hoja y corteza:** acículas de color verde oscuro de 2 por braquiblasto, rígidas, ligeramente torcidas y dispuestas en pares. Conos pequeños de 5 a 8 cm de largo, ovoides, dispuestos en forma aislada o en grupos de 2 ó 3, con mucrón ganchudo (PRADO et al., 1986). Semillas de forma triangular, con un ala de 2 cm de largo (Dallimore and Jackson, 1961 citado por PRADO et al., 1986). La corteza es morena, áspera y muy gruesa, desprendiéndose en escamas (MARTINEZ, 1984).

• **Crecimiento:** 15 a 26 m de altura (PRADO et al., 1986)..

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** intolerante
- **Requerimientos de suelo:** amplio rango de suelos incluyendo arenosos, tolera suelos saturados mejor que *Pinus radiata* (PRADO et al., 1986).
- **Clima:** precipitación 970 mm (en Fort Bragg), 1.000 a 1.250 mm (en Nueva Zelanda). Temperatura media anual 11,6°C, máxima media 16,0°C, mínima media 7,2°C. Rango altitudinal hasta 1.100 msnm. Tiene una mayor resistencia al frío y a la nieve que *Pinus radiata*, por lo que debería reemplazarlo en mayor altitud (PRADO et al., 1986).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** estratificación en arena húmeda a 5°C por 20-30 días (BAILLEY, 1960).
 - **Fecha de siembra:** otoño
 - **Germinación y crecimiento:** 80% de germinación (BAILLEY, 1960).
- MANEJO
- **Enfermedades y plagas que amenacen la plantación:** *Rhyacionia buoliana* (Polilla del brote) (PRADO et al., 1986).

COMERCIALIZACION

- **Tipo de producto:** esta especie tiene similares características con el *Pinus radiata*, así mismo el tipo de productos (PRADO et al., 1986).

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-mecánicas:** madera liviana, moderadamente resistente, de grano grueso, conductos resiníferos notorios, duramen café claro a rosáceo, albura amarilla. Densidad 372 a 461 kg/m³ (en Nueva Zelanda), 387 a 566 kg/m³ (en Chile) (PRADO et al., 1986). Aptitud pulpable semejante a la de *Pinus radiata* (Bogwood, 1972 citado por PRADO, 1986).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
13. Consti.	Las Cañas	15	23.0	21.5	1.53
19. Concep.	San Luis	15	21.7	18.5	1.45
22. Arauco	Antiquina	15	35.3	18.0	2.35
	Amuley Cullinco	10	22.0	8.5	2.20
25. Traiguén	Campamento	16	25.0	20.5	1.56
28. Valdivia	Nueva Etruria	11	21.9	9.5	1.99
	Llancacura	11	22.1	11.5	2.01
29. Los Lagos	San Antonio de Loncoche	16	30.0	21.8	1.88
30. Cordillera Sur	Trafún	16	29.5	14.0	1.85

BIBLIOGRAFIA

BAILLEY, L. 1960. The cultivated Conifers in North America. The Macmillian Company. USA.

MARTINEZ, M. 1984. Los pinos mexicanos. Editorial Interamericana. Ciudad de México, México. pp. 348-351.

PRADO, J.; BARROS, S.; WRANN, J.; ROJAS, P.; BARROS, D.; AGUIRRE, S. 1986. Especies forestales exóticas de interés económico para Chile. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 168 p.

Nombre científico: *Pinus nigra* Arnold.

Nombre común: Austrian pine, Pino negro

• **Sinónimos:** *Pinus laricio* Poir.

• **Familia:** Pinaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

• **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** altamente distribuido en toda Europa, hasta Turquía. Presenta un tronco recto, de aspecto robusto. Follaje tupido, verde oscuro, con ramas dispuestas horizontalmente (SERRA, 1987).

• **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** los conos son sésiles divergentes de 5-8 cm de color amarillento, maduran y dispersan sus semillas en otoño en forma cíclica, produciendo semillas fértiles después de los 20 años. Sus semillas son pequeñas (6 mm de largo) y provistas de una larga ala. Presenta 2 a 3 acículas por braquiblasto, de 8-18 cm de largo, gruesas y punzantes. La corteza es de color gris negruzco y con grandes placas en árboles de mayor edad (SERRA, 1987).

• **Crecimiento:** alcanza unos 40 m (MIROV, 1967).

• **Otras características:** tiene un crecimiento más bien rápido (SERRA, 1987).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

• **Tolerancia:** intolerante a la sombra.

• **Requerimientos de suelo:** soportan terrenos de escasa o casi nula fertilidad, pero prefieren suelos sueltos, profundos, aun los pedregosos, permeables, de textura areno limosa y rehuyen los que poseen alto contenido de cal, y los compactos y muy húmedos, no tiene una exigencia de un pH determinado. (VAN HAVERBEKE, 1986).

• **Clima:** crece en lugares con inviernos fríos, y es apto para vivir en altitudes de 550 a 1800 msnm. Es plantado en precipitaciones de entre 660 y 1140 mm, donde las temperaturas descienden por debajo de 9°C (VAN HAVERBEKE, 1986).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Técnicas de producción de plantas:** básicamente se producen a raíz desnuda.
- **Germinación y crecimiento:** se usan plantas 2:0 y 3:0 (READ, 1977)
- **Epoca de plantación:** otoño
- **Preparación del suelo:** en casillas
- **Espaciamiento:** se recomienda 3,6 x 3,6 m

MANEJO

- **Enfermedades y plagas que amenacen la plantación:** susceptible al ataque del pulgón *Dothistroma pini*. (VAN HAVERBEKE, 1986).

COMERCIALIZACION

- **Tipo de producto:** abastece la industria europea, logrando satisfacer las demandas de madera de uso industrial, extracción de resina y trementina (MIROV, 1967). El valor para madera aserrada en Europa va entre los US\$ 5 y US\$ 29 /m³ y para chip es de US\$ 2 /estéreo (Foresna-Zurgaia, 1996).

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-mecánicas:** madera de buena calidad, tiene madera resinosa lo que la hace más difícil de descomponer, de alta densidad y dureza, con veteado importante.
- **Usos:** es indicada para exteriores, ornamento.

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
14. Paredones	San Antonio				
	de Petrel	15	21.0	7.5	1.40
19. Concep.	Santa Ana	15	20.5	9.0	1.37

22. Arauco	Antiquina	15	26.0	11.0	1.73
23. Lautaro	Jauja	15	23.0	18.0	1.53
24. Lonquimay	Abanico	10	10.0	4.6	1.00
26. Temuco	Santa Olga	10	10.5	4.7	1.05
28. Valdivia	Crucero Nuevo	15	20.0	10.5	1.33
29. Los Lagos	San Antonio de Loncoche	11	15.0	7.5	1.36
30. Cordillera Sur	Trafún	15	16.5	8.0	1.30

BIBLIOGRAFIA

FORESNA-ZURGAIA, 1996. La comercialización de la madera. Asociación forestal de Navarra. <http://www.economics.es/foresna>.

MIROV, N. 1967. The Genus Pinus. University of California, Berkeley, Theronald press company, New York.

READ, R. 1977. Austrian (European Black) Pine in Eastern Nebraska. USDA.

SERRA, M. 1987. Dendrología de Coníferas y otras Gymnospermas. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Departamento de Silvicultura. Apuntes Docentes N°2.

VAN HAVERBEKE, D. 1986. Twenty year performances of scotch European Black (Austrian), Red, and Jack Pines in Eastern Nebraska. USDA. Research Paper RM-180.

Nombre científico: *Pinus ponderosa* Douglas ex P. et C. Laws.

Nombre común: «Western Yellow Pine», «Pino ponderosa», «Pino amarillo»

Familia: Pinaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

- **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** es el pino de área más dilatada de América del Norte, se extiende por el oeste de norteamérica desde el sur de la Columbia Británica hasta el límite con México y desde los montes costeros hasta las montañas rocosas en forma discontinua. Posee ramas fuertes y extendidas, a veces pendientes (SERRA, 1987). Tronco derecho, cilíndrico, limpio de ramas hasta los 15-20 m. Copa columnar estrecha y larga, con ramas esparcidas cortas, horizontales (USDA, 1965).

- **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** presenta tres acículas por braquiblasto, rígidas, duras (SERRA, 1987), de unos 25 cm de longitud, con un lado liso, redondeado y el otro cuadrangular, de color verde, lustrosas (CARNEVALE, 1955). Conos subsésiles generalmente en grupos, rojizos a pardo oscuro, traingulares o cónicos, simétricos, umbón levemente levantado, mucrón punzante con espinas (SERRA, 1987), de 9 a 12 cm de largo (CARNEVALE, 1955). Semilla de 6 a 7 mm de largo, 5 a 6 mm de ancho y 3 a 4 mm de espesor, aovada, castaño, semi-dura, lisa, con alas no articuladas derecha en un lado y a bisel arriba (CARNEVALE, 1955). Corteza amarillenta, finamente resquebrajada.

- **Crecimiento:** alcanza 50 m y hasta 4 m de diámetro. Introducido en Nueva Zelanda, a los 30 años tiene un incremento de 24 m³/ha/año con 100 mm de pp (SERRA, 1987).

- **Otras características:** uno de los árboles madereros más importantes del oeste de Norteamérica, su madera tiene gran valor comercial (SERRA, 1987).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** en una etapa inicial soportan la sombra más que otros pinos, pero finalmente es intolerante (SERRA, 1987).

- **Requerimientos de suelo:** mejor desarrollo en suelos de textura gruesa, bien drenados, prefiere suelos sueltos, arenosos (SERRA, 1987) y profundos (CARNEVALE, 1955). Su pH varía entre 4,9 a 9,1.

- **Clima:** precipitación anual entre 430 y 760 mm (SERRA, 1987), resiste muy bien las nevadas más fuertes, temperaturas, enfermedades y la sequía (CARNEVALE, 1955). Temperatura media máxima mensual de 16-24°C y mínima mensual de 0-4°C, extremas anuales se fijan en -38 para las mínimas y 41,5°C para las máximas. Crece desde los 1.000 a 2.400 msnm de altitud (CARNEVALE, 1955). Puede soportar inviernos largos y nevados, así como veranos muy cálidos y secos

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** no necesita, pero la estratificación favorece la germinación en semillas procedentes de sectores costeros (CATALAN, 1981).

- **Fecha de siembra:** primavera (CATALAN, 1981).

- **Técnicas de producción de plantas:** raíz desnuda o en almácigos y posterior repique a macetas, cartuchos C.M.L., cañas (CATALAN, 1981).

- **Germinación y crecimiento:** alcanza un 60% de capacidad germinativa. Requiere en el vivero de plantas 2:0, 3:0 o 1:2 (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1964).

- **Epoca de plantación:** Otoño

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-mecánicas:** madera fuerte, dura y resinosa, con conductos resiníferos notables; peso específico 471 kg/m³ (SERRA, 1987). Segrega resina en cantidad comerciable.

- **Usos:** construcciones pesadas, terminaciones interiores, vigas, carpintería, postes, mangos de herramientas, durmientes (SERRA, 1987).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
14. Paredones	San Antonio de Petrel	15	19.0	7.5	1.27
19. Concep.	Santa Ana	15	25.0	8.5	1.67
20. Arenales	Batuco	15	16.0	7.0	1.07
22. Arauco	Antiquina	16	24.0	11.5	1.53
	Amuley	15	18.0	7.0	1.20
	Cullinco				
23. Lautaro	Jauja	15	34.5	15.5	2.30
	California	10	12.8	5.0	1.28
24. Lonquimay	Abanico	10	14.0	5.3	1.40
25. Traiguén	Campamento	16	16.5	8.0	1.03
26. Temuco	Santa Olga	10	11.0	4.9	1.10
28. Valdivia	Llanacura	11	13.1	4.6	1.19
	Crucero				
	Nuevo	16	23.0	14.0	1.44

BIBLIOGRAFIA

CARNEVALE, J. 1955. Árboles Forestales. Descripción, cultivo, utilización. Tercera Edición. pp. 539-540.

CATALAN, G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. España, ministerio de Agricultura. p: 275-296.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1964. Ensayo de los pinos ponderosa y jeffreyi en la Vertiente Sur de Sierra Nevada (Granada), años 1922-1962. Dirección de Montes, caza y pesca y fluvial. Madrid.

SERRA, M. 1987. Dendrología de Coníferas y otras Gymnospermas. Universidad

de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Departamento de Silvicultura. Apuntes Docentes N°2. p: 28-65.

USDA. 1965. Silvics of forest trees of the United States. Agriculture Handbook N°271. Forest Service U.S. Department of Agriculture.

Nombre científico: *Pinus radiata* D. Don.

Nombre común: “Pino insigne”, “Pino de Monterrey”

Sinónimos: *Pinus insignis* Dougl.

Familia: Pinaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

- **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** en California en las costas arenosas (CARNEVALE, 1955), entre los 37-37°L.S. Arbol siempreverde, de forma aceptable (WEBB et al., 1984), follaje denso, abundante, persistente, verde oscuro (CARNEVALE, 1955). De forma cónica en su juventud y en cúpula en los ejemplares adultos.

- **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** flores masculinas amarillo claro, reunidas en grandes grupos, flores femeninas rojo purpúreo oscuro, de 1,8 cm de largo. Acículas reunidas generalmente de a 3, de 10 a 12 cm de largo y de color verde claro brillante. Conos de 10 cm de largo, agrupados de 2 a 3 en verticilos, muy cortamente pedunculados, cónicos, puntiagudos, irregulares, en la parte inferior, las escamas son más gruesas y de apófisis más saliente. Semilla de 8 mm de longitud, 4 mm de ancho y 3 mm de espesor, oval-irregular, negruzca, opaca, semidura, arrugada, áspera (CARNEVALE, 1955). Corteza surcada longitudinalmente, de color negro a café oscuro (SERRA, 1987).

- **Crecimiento:** en rotaciones de 15 años, los individuos presentan 15 m de altura, 1 1/2 cm de incremento diametral y 25 m³/ha/año (con pp de 800 a 900 mm, en los mejores suelos (CARNEVALE, 1955). 25-35 m de altura, 12-30 m³/ha/año o más (WEBB et al., 1984), hasta 45 m³/ha/año (costa de Arauco) y 1 m de diámetro (SERRA, 1987).

- **Otras características:** es una especie de rápido crecimiento y se adapta a los más diversos climas, tolera los vientos salinos (WEBB et al., 1984), poco exigente

en cuanto a suelo, fácil repoblación (SERRA, 1987).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** moderadamente demandante de luz.(WEBB et al., 1984)
- **Requerimientos de suelo:** no es exigente, prospera igualmente en suelos fértiles o arenosos, no conviniéndole los superficiales (CARNEVALE, 1955), de pH neutro a ácido y bien drenados (WEBB et al., 1984).
- **Clima:** precipitación media anual 650-1.600 mm, distribuidas uniformemente en invierno, con 2-3 meses secos. Temperatura media máxima del mes más cálido 20-30°C, media mínima del mes más frío 2-12°C, media anual 11-18°C. Rango altitudinal 1.500-3.000 m. (WEBB et al., 1984). Es bastante resistente al frío (CARNEVALE, 1955).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** algunos autores señalan que no requiere pretratamiento, (WEBB et al., 1984) otros proponen una estratificación a 5°C durante 8 semanas (Grosse citado por CATALAN, 1981), estratificación húmeda a 3°C durante 3 a 28 días o inmersión en agua a temperatura ambiente por 3 días (Rodger citado por CATALAN, 1981).
- **Fecha de siembra:** primavera. (CATALAN, 1981)
- **Técnicas de producción de plantas:** a raíz desnuda o en macetas (WEBB et al., 1984), bolsas de polietileno, cartuchos C.M.L., cañas. (CATALAN, 1981).
- **Germinación y crecimiento:** su germinación es rápida y uniforme y alcanza un tamaño adecuado para la plantación a los 12 meses o menos (WEBB et al., 1984).
- **Plagas:** susceptible al damping off (WEBB et al., 1984).
- **Epoca de plantación:** otoño o invierno, dependiendo de la zona.
- **Preparación del suelo:** casillas.
- **Fertilización:** no se utiliza.

- **Espaciamiento:** 2x2 m (CARNEVALE, 1955).
- **Riego:** generalmente no se aplica.

MANEJO

- **Podas:** en general se aplica una primera poda a los 2-3 años hasta 2,5-2,8 m de altura y una segunda, hasta los 5,5-6,0 m, sin embargo, existe una variedad de modalidades y esquemas de poda, dependiendo del sitio u otras características específicas del área donde se encuentre la plantación (MONTTOYA, 1988).
- **Raleos:** también existen numerosos esquemas y ensayos de raleos en los que se indica, generalmente, el número de árboles por hectárea a extraer, éste dependerá del objetivo de plantación, de las características edafoclimáticas u otros factores propios de la zona (MONTTOYA, 1988).
- **Rotación:** 20-30 años (SERRA, 1987).
- **Retoñación:** no tiene capacidad de retoñación (VITA, 1989).
- **Enfermedades y plagas que amenacen la plantación:** el ataque de *Diplodia pinea* causa su muerte (WEBB et al., 1984) y el de *Rhyacionia buoliana* causa graves efectos sobre todo en plantaciones jóvenes (SERRA, 1987).

COMERCIALIZACION

- **Precios promedio del mercado interno:** (INFOR, 1999)

Trozas aserrables 18.020 \$/m³ (puesto aserradero, VIII región). Trozas pulpables 7.370 \$/m³ (precio promedio ponderado según consumo potencial de las plantas de pulpa de la VII y VIII región). Madera aserrada 40.720 \$/m³ (puesto aserradero, VIII región). Madera dimensionada 65.364 \$/m³ (puesto barraca VIII región). Madera elaborada 74.483 \$/m³ (puesto barraca VIII región).

- **Precios promedio del mercado externo:** (año 1999)

Trozo exportación 49 US\$ FOB/m³. Madera aserrada 136 US\$ FOB/m³. P. Química: cruda 348 US\$ FOB/TON;; blanqueada 412 US\$ FOB/TON. Papel periódico 524 US\$ FOB/TON.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

• **Propiedades físico-químico-mecánicas:** madera amarilla a marrón muy pálida, de regular calidad y poco durable, peso específico 0,38-0,50 (SERRA, 1987). Presenta una densidad aparente de 513 a un CH de 12% (PEREZ, 1983). Fácil preservación, aserrijo y acondicionamiento (WEBB et al., 1984). Presenta una textura gruesa y abundancia de nudos. Liviana, blanda y fácil de impregnar. Muy susceptible al ataque de hongos provocadores de mancha azul (TORRES, 1971).

• **Usos:** construcción liviana y pesada, cajas, vigas, postes de transmisión, cercos, pulpa de fibra larga, tableros contrachapados, combustible (WEBB et al., 1984). Revestimientos interiores y exteriores de casas (TORRES, 1971).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
8. Zapallar	Longotoma	15	36.0	12.5	2.40
11. Rapel- Talca	Peñuelas	15	34.5	16.0	2.30
	Santa Marta	15	24.0	17.0	1.60
	Colenguado	10	20.9	8.5	2.09
13. Const.	Las Cañas	15	29.0	21.5	1.93
14. Paredones	San Antonio de Petrel	15	27.5	17.0	1.83
19. Concep.	San Luis	14	34.0	24.5	2.43
	Santa Ana	15	28.5	18.0	1.90
22. Arauco	Antiquina	15	48.0	24.5	3.20
	Amuley Cullinoco	15	41.5	24.5	2.77
23. Lautaro	Jauja	16	45.0	32.0	2.81
25. Traiguén	Campamento	15	34.0	24.5	2.27

28. Valdivia	Llanacura	16	38.5	16.5	2.41
	Crucero				
	Nuevo	16	41.0	21.0	2.56
29. Los Lagos	San Antonio				
	de Loncoche	15	39.5	25.5	2.63
	Casahue	16	45.0	19.0	2.63
	Copihuelpe	11	30.0	15.0	2.73
	Los Riscos	15	44.5	18.5	2.97
30. Cordillera Sur	Trafún	15	37.0	22.0	2.47

BIBLIOGRAFIA

CARNEVALE, J. 1955. Árboles Forestales. Descripción, cultivo, utilización. Tercera Edición. pp. 540-544.

CATALAN, B., G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional para la conservación de la naturaleza. España. pp. 275-294.

INFOR. 1990. Boletín estadístico.

MONTOYA, J. 1988. La poda de los árboles forestales. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 71 p.

PEREZ, V. 1983. Manual de propiedades físicas y mecánicas de maderas chilenas. Investigación y desarrollo forestal. Proyecto FO: DP/CHI/76/003 Documento de trabajo N°47.

PHILLIPS, R. 1989. Los árboles. Editorial Blume. Barcelona. 223 p.

PRADO, J.; BARROS, S.; WRANN, J.; ROJAS, P.; BARROS, D.; AGUIRRE, S. 1986. Especies forestales exóticas de interés económico para Chile. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 168 p.

SERRA, M. 1987. Dendrología de Coníferas y otras Gymnospermas. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Departamento de Silvicultura. Apuntes Docentes N°2. p: 54-61.

TORRES, H. Maderas. Departamento técnico de la Corporación de la madera CORMA. 270 págs.

THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY. 1996. Enciclopedia de plantas y árboles. Ediciones Grijalbo. Barcelona. 633 p.

VITA, A. 1989. Ecosistemas de bosques y matorrales mediterráneos y sus tratamientos silviculturales en Chile. Documento de trabajo N° 21. Proyecto FO:DP/CHI/83/017 «Investigación y desarrollo de áreas silvestres. Zonas áridas y semiáridas de Chile». 241 p.

WEBB, D.; WOOD, P. y HENMAN, G. 1984. A guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. Tropical Forestry Papers N° 15. pp. 229.

Nombre científico: *Pinus taeda* L.

Nombre común: «Loblolly pine»

Familia: Pinaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

- **Distribución, hábito, forma:** este y sur este de USA, entre los 28-29° L.N. Arbol siempreverde, de forma aceptable (WEBB et al., 1984). De hábito piramidal cuando joven, y delgado y espigado en su adultez (UNIVERSITY OF DELAWARE, 1997).

- **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** presenta tres acículas por braquiblasto, rígidas, duras, de unos 15 a 25 cm de longitud. Conos de 7 a 15 cm de largo y 5 cm de ancho, con umbón levemente levantado, y mucrón muy punzante (con espinas) Corteza grisácea con profundas fisuras (UNIVERSITY OF DELAWARE, 1997).

- **Crecimiento:** 40-50 m de altura, 2 a 2,5 m de diámetro y 12-30 m³/ha/año (WEBB et al., 1984).

- **Otras características:** existen variaciones sustanciales entre las distintas procedencias (WEBB et al., 1984).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** fuertemente demandante de luz (WEBB et al., 1984).

- **Requerimientos de suelo:** textura liviana/media/pesada, pH ácido, terrenos húmedos, temporalmente inundados (WEBB et al., 1984). Habita en zonas precordilleranas y en menor extensión en la planicie costera (UNIVERSITY OF DELAWARE, 1997).

- **Clima:** precipitación media anual 900-2.200 mm régimen estival, 0-2 meses secos. Temperatura media máxima del mes más cálido 20-25°C, media mínima del mes más frío 4-18°C, media anual 14-20°C. Rango altitudinal 1.300-2.400 m. Resistente al frío (WEBB et al., 1984).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** estratificación en arena durante 30 a 90 días; almacenamiento durante 15 días en húmedo e inmersión en agua fría durante 14 días (CATALAN, 1981). Estratificación en arena húmeda por 60 días (WEBB et al., 1984).

- **Fecha de siembra:** siembra en primavera (marzo a mayo en el hemisferio norte).

- **Técnicas de producción de plantas:** raíz desnuda (WEBB et al., 1984) o maceta, en bolsas de polietileno, cartuchos C.M.L., cañas (CATALAN, 1981).

- **Germinación y crecimiento:** germina en 18-22 días y alcanza el tamaño adecuado para plantación a los 12 meses (WEBB et al., 1984).

- **Plagas:** *Cronartium fusiforme* en USA. (WEBB et al., 1984)

- **Epoca de plantación:** otoño o principios de invierno, dependiendo de las condiciones de la zona.

- **Preparación del suelo:** confección de casillas.

- **Espaciamento:** 3x3 m.

MANEJO

- **Enfermedades y plagas que amenacen la plantación:** es una especie resistente a *Diplodia pinea*. (WEBB et al., 1984).

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-mecánicas:** peso específico 0,47-0,51, no presenta durabilidad natural, fácil preservación, aserrío y acondicionamiento (WEBB *et al.*, 1984).
- **Usos:** construcción pesada y liviana, cajas, postes de transmisión, pulpa de fibra lasrga, tableros contrachapados, resina (WEBB *et al.*, 1984).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
22. Arauco	Antiquina	16	4.05	9.5	2.53
23. Lautaro	R. For. Malleco	10	24.0	14.0	2.40

BIBLIOGRAFIA

CATALAN, G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. España, ministerio de Agricultura. p: 275-296.

UNIVERSITY OF DELAWARE. 1997. Pinus taeda. Departments of Food Economics and Soil Sciences College of Agricultural Sciences. University of Delaware. USA.

WEBB, D.; WOOD, P. y HENMAN, G. 1984. A guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. Tropical Forestry Papers N° 15. pp. 231.

Nombre científico: *Populus spp.*

Nombre común: »Alamo«

Familia: Salicaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

- **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** se distribuyen en Asia Oriental y Central, Norte de África, Europa, Canadá y Estados Unidos (INFOR, 1996). Presentan una copa amplia, fuste recto y cilíndrico (SANHUEZA y ESTEVEZ, 1996).

- **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** yemas alargadas, puntiagudas cubiertas por escamas imbricadas y con la yema terminal mayor que las laterales. Flores unisexuales, desnudas, distribuidas en amentos. Su fruto es una cápsula con numerosas semillas provistas de un vilano algodonoso. Presentan polimorfismo foliar, sus hojas son deciduas, ensanchadas triangulares, romboidales, orbiculares o lanceoladas, con largos pecíolos. Corteza de color castaño (INFOR, 1996; SANHUEZA y ESTEVEZ, 1996).

- **Crecimiento:** puede alcanzar alturas de hasta 35 m, diámetros de 2 m e incrementos de 30-40 m³/ha/año (SANHUEZA y ESTEVEZ, 1996).

- **Otras características:** son especies de rápido crecimiento, pero exigentes en cuanto a luz, agua y suelo. Poseen un sistema radicular que se extiende ampliamente, por lo que compiten fuertemente con cultivos agrícolas adyacentes. Tienen gran facilidad para hibridarse entre sí (INFOR, 1996).

- **Populus x euroamericana cv. I-214:** cultivar femenino de gran plasticidad y extraordinario crecimiento. De copa semiabierta, tiende a formar doble flecha y ramas grandes, su fuste puede presentarse levemente sinuoso. Proviene del cruzamiento espontáneo de *Populus deltoides* y *Populus nigra*. Se propaga fácilmente por estacas. Recomendado para plantación en la zona central, en buenos suelos y a grandes distancias (9x9 m). Resiste a las principales enfermedades. Se utilizan comúnmente rotaciones de 15 años o menos. Muestra incrementos diamétricos de hasta 3 cm al año. Se efectúan podas de formación de la copa. Se utiliza para la producción de fósforos y su madera es superior en calidad a la de otros cultivares (INFOR, 1996).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** fuertemente demandantes de luz (SANHUEZA y ESTEVEZ, 1996).
- **Requerimientos de suelo:** aireados, mullidos, relativamente fértiles, ocasionalmente inundados, de buena estructura, permeables, con profundidades no menores a 70 cm, de textura areno-limosa a areno-arcillosa. Prefiere los suelos limosos, ricos, profundos y protegidos. Ph entre 5 y 7 (INFOR, 1996; SANHUEZA y ESTEVEZ, 1996).
- **Clima:** precipitación media anual 1.200-3.000 mm, uniformemente distribuidas. Temperatura anual 12-16°C, media máxima del mes más cálido 22-30°C, media mínima del mes más frío 2-12°C. Rango altitudinal 2.000-3.000 m (INFOR, 1996). Soporta en general heladas severas y temperaturas bajas, sin embargo también se adapta a temperaturas altas (SANHUEZA y ESTEVEZ, 1996)

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Técnicas de producción de plantas:** se producen vegetativamente, por medio de varetas o estacas largas de 20 a 45 cm por 15 mm de diámetro (SANHUEZA y ESTEVEZ, 1996).
- **Germinación:** se ve impedida por el ataque de hongos.
- **Epoca de plantación de las estaquillas:** la operación se realiza durante el receso vegetativo. Las estacas deben plantarse inmediatamente después de haber sido obtenidas, si en la zona no hay heladas, si las hubiera, se recomienda la plantación a fines de invierno o principio de primavera (INFOR, 1996).
- **Epoca de plantación de las varetas:** durante el invierno, siempre que el tiempo no esté demasiado frío (SANHUEZA y ESTEVEZ, 1996).
- **Preparación del suelo:** incluye limpia del terreno, aradura no profunda o subsolado, confección de hoyos de plantación en buenos terrenos (SANHUEZA y ESTEVEZ, 1996).
- **Fertilización:** se fertiliza al momento de las plantación en el caso de plántulas y las varetas se fertilizan durante el receso vegetativo, durante los tres primeros años. Se adiciona nitrógeno, superfosfato (P_2O_5) y sulfato de potasio (K_2O) (SANHUEZA y ESTEVEZ, 1996).

• **Espaciamiento:** son utilizados variados distanciamientos, los menores (2x2 m), para obtención de pulpa, para trozas 6x6 m ó 7x5m (SANHUEZA y ESTEVEZ, 1996).

• **Control de competencia:** son muy sensibles a la competencia por lo que el control debe permanecer hasta el cierre de las copas. Consiste en desbroces en torno a la planta durante los primeros años, rastraje e incorporación de ganado en forma controlada (SANHUEZA y ESTEVEZ, 1996).

• **Riego:** durante la época de actividad vegetativa requiere entre 2.000-6.000 m³/ha de agua (SANHUEZA y ESTEVEZ, 1996).

MANEJO

• **Podas:** se efectúa a las ramas inferiores y no afecta a más del 30% de la superficie foliar (INFOR, 1996).

• **Rotación:** 14-15 años (zona central), 20 años (zona centro sur) y 25-30 años (zona sur) (INFOR, 1996).

• **Enfermedades y plagas que amenazan la plantación:** *Armillaria mellea* (Fr.) Karst. y *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr. (INFOR, 1996).

COMERCIALIZACION

• **Precios promedio del mercado interno:** máximos y mínimos (INFOR, 1995).

Madera aserrada (puesto barraca)

\$ 57.392 m³ (Cachapoal)

\$ 43.650 m³ (Bío Bío)

Madera dimensionada (puesto barraca y depósito)

\$ 115.839 m³ (Valparaíso)

\$ 57.521 m³ (Cautín)

Madera elaborada (puesto barraca y depósito)

\$ 129.471 m³ (Curicó)

\$ 69.840 m³ (Talca)

• **Precios promedio del mercado externo:** (año 1994).

Madera aserrada según calidad: fuera de categoría F/C 47 US\$/m³.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

• **Propiedades físico-químico-mecánicas:** albura de color blanco amarillento, blanco, grisáceo, rosa o rojizo, café pálido, dependiendo del híbrido; duramen de color más oscuro. textura fina y grano regular y derecho. Anillos visibles. Densidad (12% de humedad), 0,30-0,55 gr/m³. Alto biodeterioro, fácil impregnación, secado y trabajabilidad. (INFOR, 1996). Madera muy liviana y de escasa durabilidad (TORRES, 1971).

- **Usos:** madera aserrada, madera elaborada, pulpa, chapas, astillas, fósforos, palitos, alma de terciado, mondadientes, placas y cajs de madera y embalaje, muebles. Madera debobinable (SANHUEZA y ESTEVEZ, 1996).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

Populus euroamericano hib. 209

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
22. Arauco	Carampangue I 6		41.0	24.0	2.56
29. Los Lagos Los Canales	I I		15.0	7.5	1.36

Populus euroamericano hib. 214

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
22. Arauco	Carampangue I 6		36.0	27.0	2.25

Populus hib. norteamericano

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
22. Arauco	Carampangue I 3		43.2	17.0	3.32
29. Los Lagos Los Canales	I I		18.6	10.2	1.69

Populus norteamericano

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
22. Arauco	Carampangue I 6		47.0	25.0	2.94

BIBLIOGRAFIA

INFOR. 1996. Monografía de Álamo. Potencialidad de especies y sitios para una diversificación silvícola nacional. Proyecto financiado por CONAF.

INFOR. 1995. Estadísticas forestales 1994. Boletín estadístico N°40.

SANHUEZA, A. 1996. Indicaciones para el cultivo del álamo. En: Revista Chile Forestal. Documento Técnico N°98. 16 p.

TORRES, H. 1971. Maderas. Departamento técnico de la Corporación de la Madera (CORMA). 270 p.

Nombre científico: *Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco

Nombre común: «Pino oregón», «Red fir», «Douglas fir», «Abeto de Douglas»

Sinónimos: *P. taxifolia* (Lamb.) Sudw., *P. douglasii* (Lindl.) Carr.

Familia: Pinaceae.

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

• **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** se ubica desde la Columbia Británica en Canadá por la costa del Pacífico, hasta Arizona y México. Conífera de fuste recto, cilíndrico y ligeramente cónico; copa piramidal (SERRA, 1987). Follaje de color verde azulado glauco. Los ejemplares jóvenes tienen las ramas hasta el suelo y son redondeados, los adultos se caracterizan por presentar un fuste excepcionalmente limpio.

• **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** amentos anaranjados y flores femeninas rojizas. Semilla pequeña con un ala ancha de color café-rojizo. Sus frutos son conos péndulos, ovoides, solitarios y terminales; con escamas tectrices, de 9-12,5 cm de largo. Hojas aciculares de color verde-amarillento o azulado, lineares planas con dos bandas estomáticas en la cara superior y dos canales resiníferos por el envés. Corteza café-rojiza, gruesa esponjosa y grietas pardos anaranjadas, muy resinosa cuando joven (SERRA, 1987; THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY, 1996).

- **Crecimiento:** hasta 60 m de altura o más y 3,6 m de diámetro. En lugares húmedos, de suelos bien drenados crecen 12 m en 25 años (SERRA, 1987).
- **Otras características:** sufren fuertes daños por viento y son sensibles a los incendios sobre todo en los estados juveniles (SERRA, 1987).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** intolerante a la sombra.
- **Requerimientos de suelo:** el mejor desarrollo se obtiene en terrenos bien drenados, profundos y arcillosos; de pH entre 4,5 a 6,5 (PEREZ, 1983).
- **Clima:** precipitación media anual 1400 mm de tipo invernal. Temperatura media mensual 10,3 °C, temperatura mínima media mensual 0°C, temperatura máxima media mensual entre 7 y 13°C. Rango altitudinal desde el nivel del mar hasta los 2000 msnm. Soporta entre 135 y 280 días con heladas y hasta 3 m de nieve. (USDA).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** estratificación húmeda a 3-4°C durante 14-15 días. (PETER, 1965).
- **Fecha de siembra:** otoño.
- **Técnicas de producción de plantas:** almácigo y posterior repique a macetas.
- **Germinación y crecimiento:** posee una capacidad germinativa del 30-70%. Permanece una temporada en vivero. Es lento crecimiento el primer año, alcanzando el segundo, una altura de 20-45 cm, lo que permite su plantación a raíz desnuda en el lugar definitivo, donde crece rápidamente (PEREZ, 1983).
- **Epoca de plantación:** otoño o principios de invierno, dependiendo de la zona.
- **Preparación del suelo:** confección de hoyos de plantación o casillas.
- **Espaciamento:** 3x3 m.

MANEJO

- **Podas:** presenta poda natural considerable (USDA).

- **Rotación:** 30 años.

COMERCIALIZACION

- **Precios promedio del mercado interno:** máximos y mínimos (año 1994) (INFOR, 1995).

Madera dimensionada (puesto barraca y depósito)

\$ 203.700 m³ (Santiago)

\$ 84.800 m³ (Llanquihue)

Madera elaborada (puesto barraca y depósito)

\$ 213.400 m³ (Santiago)

\$ 109.180 m³ (Llanquihue)

- **Precios promedio del mercado externo:** (año 1990)

Madera aserrada según calidad: fuera de categoría F/C 129 US\$ FOB/m³.

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-mecánicas:** madera de buena calidad, resistente de color amarillo-rojizo, presenta una banda angosta de albura (SERRA, 1987); fácil de aserrar, peso específico 0,45, densidad aparente 446 a un 12% de CH. (PEREZ, 1983), resistencia a la flexión de 800 kg/cm² y a la compresión, 400 kg/cm² (NIMMO, 1971).

- **Usos:** madera aserrada, tableros contrachapados, madera estructural, pilotes, durmientes de trenes, crucetas, marcos, puertas, pisos, terminaciones de interiores, pulpa kraft (MULLINS et al., 1981).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
13. Consti.	Las Cañas	15	16.0	13.5	1.07
19. Concep.	San Luis	15	18.9	12.5	1.26

	Santa Ana	15	16.0	9.5	1.07
22. Arauco	Antiquina	15	26.0	12.0	1.73
	Amuley				
	Cullinco	15	30.0	13.5	2.00
23. Lautaro	Jauja	15	27.0	15.0	1.80
24. Lonquimay	Abanico	11	19.5	10.5	1.77
25. Traiguén	Campamento	15	21.5	16.0	1.43
28. Valdivia	Nueva				
	Etruria	13	27.0	15.0	2.08
	Llanacura	15	20.5	12.0	1.37
	Crucero				
	Nuevo	15	23.5	14.0	1.57
29. Los Lagos	San Antonio				
	de Loncoche	16	31.0	16.0	1.94
	Casahue	15	18.0	11.5	1.20
	Copihuelpe	11	16.5	7.1	1.50
	Los Ricos	11	16.0	8.0	1.45
30. Cordillera Sur					
	Trafún	15	22.5	17.0	1.50

BIBLIOGRAFIA

INFOR. 1990. Boletín estadístico.

INFOR. 1995. Boletín de precios de productos forestales.

MULLINS, E. y MCKNIGHT, T. 1981. Canadian Woods. Their properties and uses. University of Toronto Press. Toronto, Búfalo y London. 389 p.

NIMMO. 1971. Árboles, maderas y bosques del mundo. Editorial Blume.

PEREZ, V. 1983. Manual de propiedades físicas y mecánicas de maderas chilenas. Investigación y desarrollo forestal. Proyecto FO: DP/CHI/76/003 Documento de trabajo N°47. pp: 390-402.

PETERS, R. 1965. Pretratamientos en la germinación de semillas de Pino oregón (*Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt.). Tesis Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 113 p.

PHILLIPS, R. 1989. Los árboles. Editorial Blume. Barcelona. 223 p.

PRADO, J.; BARROS, S.; WRANN, J.; ROJAS, P.; BARROS, D.; AGUIRRE, S. 1986. Especies forestales exóticas de interés económico para Chile. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. 168 p.

SERRA, M. 1987. Dendrología de Coníferas y otras Gymnospermas. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Departamento de Silvicultura. Apuntes Docentes N°2. p: 112-115.

THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY. 1996. Enciclopedia de plantas y árboles. Ediciones Grijalbo. Barcelona. 633 p.

USDA. Seeds of woody plants in the United States. Agriculture Handbook N°450.

Nombre científico: *Prosopis tamarugo* F. Phil.

Nombre común: «Tamarugo»

Familia: Mimosaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

• **Distribución, hábito, forma:** norte de Chile, entre los 21-18°L.S. (WEBB et al, 1984), en Tarapacá encontrándose su más extensa distribución, cerca de La Tirana y la Guaica (LOPEZ et al., 1986). Arbol de hoja caduca, de forma pobre (WEBB et al, 1984), de tronco ramificado desde cerca de la base (LOPEZ et al., 1986). Sus ramas nuevas son delgadas y angulosas y posee espinas de base ancha y de unos 3 cm de largo (PEREZ, 1983).

• **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** su fruto es una legumbre coriácea, de 2-5 cm de largo y 0,7-1 cm de diámetro, con forma de maní, con 8-10 semillas en su interior de 3,5 mm de largo y 2 mm de ancho, de color oscuro, comprimidas y separadas por tabiques (LOPEZ et al., 1986). Las hojas son cortas y caducas con 15 pares de folíolos de cinco mm de largo. Flores hermafroditas de cinco sépalos fusionados formando un capuchón, pubescentes. El árbol comienza

a dar frutos a los siete años e inicia una producción sostenida a los 15 años (PEREZ, 1983).

- **Crecimiento:** mide entre 8-12 m, 2-4 m³/ha/año (WEBB et al, 1984), y 1,5 m de diámetro (LOPEZ et al., 1986). El crecimiento del árbol ocurre durante todo el año, siendo máximo en los meses de agosto y noviembre y mínimo entre marzo y julio (PEREZ, 1983).

- **Otras características:** agresivo colonizador en climas menos duros, resistente a la sequía, sus raíces exudan un herbicida natural que impide el crecimiento de plantas en sus cercanías (WEBB et al, 1984).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

- **Tolerancia:** fuertemente demandante de luz (WEBB et al, 1984).

- **Requerimientos de suelo:** textura liviana a media, ph alcalino a neutro, tolera inundaciones temporales (WEBB et al, 1984). Vegeta en suelos con gruesa capa salina superficial de 0,1 a 0,6 m de espesor; también se adapta a suelos sin cubierta salina tanto arenosos como arcillosos (PEREZ, 1983).

- **Clima:** precipitación media anual 100-300 mm en invierno o verano, 8-10 meses secos. Temperatura máxima media del mes más cálido 24-32°C, media mínima del mes más frío -1 a 5°C, media anual 15-18°C. Rango altitudinal 1.000-2.500 m (WEBB et al, 1984). Como lo indica su distribución, es un árbol del desierto, adaptado a crecer sin ninguna precipitación y captando la humedad atmosférica a través del follaje (PEREZ, 1983).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** hervir las semillas en agua y dejarlas hasta que se enfríen; remojo en agua fría por 48 hrs; remojo en H₂SO₄ concentrado por 7 minutos (WEBB et al, 1984).

- **Fecha de siembra:** entre junio y agosto (LOPEZ et al., 1986).

- **Técnicas de producción de plantas:** a raíz desnuda o en macetas (WEBB et al., 1984) Solamente se utiliza planta en cepellón, pudiendo hacer siembra directa a bolsa o almácigo con repique (LOPEZ et al., 1986).

- **Germinación y crecimiento:** germina un 35-45% de las semillas y a los 3-6 meses alcanza un tamaño adecuado para plantación (WEBB et al., 1984). Posee una capacidad germinativa de 80-98%, necesita como mínimo dos años en vivero antes de ser plantada (LOPEZ et al., 1986).

- **Plagas:** sus semillas son frecuentemente atacadas por escarabajos (WEBB et al., 1984).

- **Epoca de plantación:** otoño - invierno

- **Preparación del suelo:** casillas profundas

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

- **Propiedades físico-químico-mecánicas:** madera muy pesada y muy dura, peso específico 0,80, presenta durabilidad natural (WEBB et al., 1984). Presenta una densidad de 1045 a un 12% de CH. La madera presenta gran diferencia de color entre albura (blanco amarillenta) y duramen (castaño rojizo) (PEREZ, 1983).

- **Usos:** cercos, combustible (LOPEZ et al., 1986; WEBB et al., 1984). Durante largo tiempo fue usada como leña, hoy ha adquirido gran importancia pues es la fuente de alimento del ganado lanar que se está introduciendo en estas regiones gracias a las posibilidades que da esta planta (PREZ, 1983).

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

Esta especie fué plantada en las Unidades 1: Coquimbo, 8: Zapallar, 9: Santiago y 11: Rapel - Talca, pero no se controló.

BIBLIOGRAFIA

LOPEZ, J.; JIMENEZ, G. y REYES, B. 1986. Algunos antecedentes sobre cosecha, procesamiento y viverización de varias especies nativas. II parte y final. En: Revista Chile Forestal, Documento Técnico N° 15. 8 p.

PEREZ, V. 1983. Manual de propiedades físicas y mecánicas de maderas chilenas. Investigación y desarrollo forestal. Proyecto FO: DP/CHI/76/003 Documento de trabajo N°47. pp: 265-272.

THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY. 1996. Enciclopedia de plantas y árboles. Ediciones Grijalbo. Barcelona. 633 p.

WEBB, D.; WOOD, P. y HENMAN, G. 1984. A guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. Tropical Forestry Papers N° 15. pp. 236.

Nombre científico: *Quillaja saponaria* Mol.

Nombre común: Quillay

Familia: Rosaceae

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

• **Distribución, hábito, forma (follaje y fuste):** especie endémica de Chile, crece entre Coquimbo y Arauco en la Cordillera de la Costa, llano central y precordillera andina (LOPEZ et al., 1986). Arbol o arbusto de follaje perenne (NAVAS, 1976). La forma del tronco es más o menos cilíndrica ramificándose, por lo general, a unos 3 a 6 m sobre el suelo (PEREZ, 1983).

• **Morfología fruto, semilla y flor, hoja y corteza:** su fruto es una cápsula estrellada formada por 5 folículos coriáceo-leñosos, unidos por sus bases (NAVAS, 1976), con numerosas semillas aladas en su interior (LOPEZ et al., 1986). Flores hermafroditas, solitarias blanquecinas, aplanadas, de forma estrellada con 5 ovarios y 5 estilos libres. Hojas siempreverdes, simples, oblongas, coriáceas, de color verde claro amarillento de 2-5 cm. de longitud (NAVAS, 1976). Corteza rica en saponina de color gris ceniciento, con fisuras longitudinales. (HOFFMANN, 1995)

• **Crecimiento:** puede alcanzar hasta 15 m de altura y 1 m de diámetro (LOPEZ et al., 1986).

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

• **Tolerancia:** intolerante a la sombra (RODRIGUEZ et al., 1995).

• **Requerimientos de suelo:** crece bien en suelos pobres y empinados, especie adaptada para crecer en ambientes estériles y secos (HOFFMANN, 1995). Crece en diversos tipos de suelos, alcanzando su mayor desarrollo en suelos profundos y planos (PEREZ, 1983).

• **Clima:** precipitación media anual de 300 a 1500 mm. Rango altitudinal de 15 a 1600 msnm. Puede vivir en lugares soleados y más húmedos, soportando incluso

nieve y heladas (RODRIGUEZ *et al.*, 1995). Se encuentra en toda la zona central en sitios muy variados, desde potreros fuertemente asoleados, hasta las partes más altas de los cerros (PEREZ, 1983).

VIVERIZACION Y PLANTACION

- **Tratamientos pregerminativos:** estratificación fría-húmeda por 15 días, o inmersión en agua fría por 72 horas (LOPEZ *et al.*, 1986).
- **Fecha de siembra:** desde la segunda quincena de septiembre hasta la primera semana de octubre (LOPEZ *et al.*, 1986).
- **Técnicas de producción de plantas:** lo más conveniente es siembra en almácigo y repique cuando aparezcan las dos o tres primeras hojas, o siembra directa a macetas (LOPEZ *et al.*, 1986).
- **Germinación y crecimiento:** posee una capacidad germinativa entre un 15 y 71%, se pueden obtener plantas 1:0 pero no tienen buen prendimiento, lo mejor es material 1:1 (LOPEZ *et al.*, 1986).
- **Epoca de plantación:** Otoño.
- **Preparación del suelo:** plantación sólo en casillas.
- **Fertilización:** se dice que es bueno plantar con incorporación de tierra propia del quillay.
- **Espaciamiento:** 3 x 3 m.
- **Control de competencia:** en sus primeras etapas requiere de protección lateral (VITA, 1989).

MANEJO

- **Podas:** podas de formación y de extracción para leña.
- **Reñoñación:** muy buena reñoñación de tocón (VITA, 1989).

COMERCIALIZACION

• Precios promedio (interno/externo):

Corteza	\$ 1.200 kg
Leña	\$ 35 kg

CARACTERISTICAS DE LA MADERA

• **Propiedades físico-químico-mecánicas:** la madera no es de gran valor, blanda, de color cremoso, se apolilla fácilmente. La corteza contiene gran cantidad de saponina (19%) (HOFFMANN, 1995).

• **Usos:** su principal utilización se encuentra en la saponina, con la cual se produce shampoo, dentríficos, jabón líquido, detergentes, insecticidas, sustancias extinguidoras de incendios y limpiadores de objetos metálicos (HOFFMANN, 1995; PEREZ, 1983). De su madera se obtiene un excelente carbón (LOPEZ et al., 1986). Uso ornamental y medicinal.

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL INFOR

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
I I. Rapel-Talca	Colenguado	16	6.7	5.0	0.42

BIBLIOGRAFIA

HOFFMANN, A. 1995. El árbol urbano en Chile. Ediciones Fundación Claudio Gay. Segunda Edición. pp. 196-197.

HOFFMANN, A. 1995. Flora silvestre de Chile, Zona central. Ediciones Fundación Claudio Gay. Tercera Edición. pp.58-59.

LOPEZ, J.; JIMENEZ, G. y REYES, B. 1986. Algunos antecedentes sobre cosecha, procesamiento y viverización de varias especies nativas. II parte y final. En: Revista Chile Forestal, Documento Técnico N°15. 8 p.

NAVAS, L. 1976. Flora de la cuenca de Santiago de Chile, Tomo II. Ediciones de la Universidad de Chile. 559 págs.

PEREZ, V. 1983. Manual de propiedades físicas y mecánicas de maderas chilenas. Investigación y desarrollo forestal. Proyecto FO: DP/CHI/76/003 Documento de trabajo N°47. pp: 227-228.

RODRIGUEZ, G.; RODRIGUEZ, R. Y BARRALES, H. 1995. Plantas ornamentales chilenas. Editorial Anibal Pinto S.A. pp. 52.

VITA, A. 1989. Ecosistemas de bosques y matorrales mediterráneos y sus tratamientos silviculturales en Chile. Documento de trabajo N°21. Proyecto FO:DP/CHI/83/017 «Investigación y desarrollo de áreas silvestres. Zonas áridas y semiáridas de Chile». 241 p.



RESUMEN

5



5. RESUMEN

Las conclusiones que se extraen de este trabajo están dadas por los cuadros que presenta cada unidad edafoclimática. Por un lado se pueden apreciar los incrementos diametrales por especie y además en qué ensayo se produjo el mejor resultado; por otra parte, cada una de las especies trae consigo sus características y resultados en cuanto a incrementos diametrales.

Sin embargo, a continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos:

A) Unidades Edafoclimáticas

Dentro de cada unidad se seleccionó en primera instancia todas las especies con incrementos diametrales mayores a 0,8. Dado que de las obtenidas se tenía que elegir cuales serían estudiadas, en primera instancia se analizó por unidad las que más destacaran y de las que hayan quedado más individuos en los ensayos, este último análisis se muestra a continuación (el motivo por el cual las unidades aparecen con distinto número de especies, es debido a que en los ensayos no se instaló la misma cantidad de ellas):

Unidad 1 (Coquimbo): *Eucalyptus camaldulensis*, *E. Cladocalyx* y *E. globulus* s. *bicostata*.

Unidad 8 (Zapallar): *Eucalyptus cladocalyx*, *E. globulus* s. *bicostata*, *E. globulus* s. *globulus*, *E. sideroxylon* y *Pinus radiata*.

Unidad 9 (Santiago): *E. camaldulensis*, *E. cladocalyx*, *E. globulus* s. *globulus*

Unidad 11 (Rapel-Talca): *E. camaldulensis*, *E. cinerea*, *E. globulus* s. *bicostata*, *E. globulus* s. *globulus*, *E. astringens*, *E. cladocalyx*, *E. resinifera*, *E. sideroxylon*, *Pinus radiata*.

Unidad 13 (Constitución): *E. fastigata*, *E. globulus* s. *bicostata*, *E. globulus* s. *globulus*, *E. globulus* s. *maidenii*, *E. regnans*, *Pinus muricata*, *P. radiata*.

Unidad 14 (Paredones): *E. dalrympleana*, *E. delegatensis*, *E. fastigata*, *E. globulus* s. *globulus*, *E. globulus* s. *maidenii*, *E. grandis*, *E. gunnii*, *E. nitens*, *E. obliqua*, *E. regnans*, *E. resinifera*, *Pinus radiata*.

Unidad 19 (Concepción): *E. delegatensis*, *E. fastigata*, *E. globulus* s. *bicostata*, *E. globulus* s. *globulus*, *E. grandis*, *E. nitens*, *E. regnans*, *Pinus contorta*, *P. jeffreyi*, *P. radiata*.

Unidad 20 (Arenales): *E. fastigata*, *Pinus attenuata*, *P. coulteri*, *P. ponderosa*, *P. radiata*.

Unidad 22 (Arauco): *E. dalrympleana*, *E. delegatensis*, *E. fastigata*, *E. globulus* s. *bicostata*, *E. globulus* s. *globulus*, *E. grandis*, *Populus hib. norteamericano*, *Populus norteamericano*, *Pseudotsuga menziesii*, *E. nitens*, *E. obliqua*, *E. regnans*, *Nothofagus alpina*, *Pinus attenuata*, *Pinus muricata*, *P. radiata*, *P. taeda*, *Populus canadense* D, *Populus euroamericano hib. 209*, *Populus euroamericano hib. 214*.

Unidad 23 (Lautaro): *Cupressus torulosa*, *E. dalrympleana*, *E. delegatensis*, *E. fastigata*, *E. globulus* s. *globulus*, *E. gunnii*, *Pseudotsuga menziesii*, *E. nitens*, *Pinus coulteri*, *P. elliotti*, *P. pinaster*, *P. ponderosa*, *P. radiata*, *P. rudis*, *P. taeda*.

Unidad 24 (Lonquimay): *Pseudotsuga menziesii*, *Pinus jeffreyi*, *Pinus ponderosa*.

Unidad 25 (Traiguén): *E. delegatensis*, *Pseudotsuga menziesii*, *Pinus muricata*, *Pinus radiata*.

Unidad 26 (Temuco): *E. delegatensis*, *E. gunnii*.

Unidad 28 (Valdivia): *Acacia melanoxylon*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *E. dalrympleana*, *E. delegatensis*, *E. globulus* s. *globulus*, *E. gunnii*, *Pseudotsuga menziesii*, *E. obliqua*, *E. regnans*, *Larix decidua*, *Nothofagus alpina*, *N. obliqua*, *Pinus muricata*, *Pinus radiata*.

Unidad 29 (Los Lagos): *E. delegatensis*, *E. globulus* s. *globulus*, *E. gunnii*, *Pseudotsuga menziesii*, *Nothofagus alpina*, *N. obliqua*, *Pinus muricata*, *Pinus pinaster*, *Pinus radiata*, *Pinus sylvestris*, *Populus euroamericano hib. 214*.

Unidad 30 (Cordillera Sur): *Cupressus torulosa*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *E. delegatensis*, *E. gunnii*, *Larix decidua*, *Pinus muricata*, *Pinus radiata*.

B) Especies Seleccionadas

De acuerdo a los valores dasométricos obtenidos, se pueden proponer a nivel macro las zonas (según acápite 2.2.2.1 de este estudio) en las cuales las especies seleccionadas podrían presentar un mejor comportamiento en cuanto a su desarrollo y crecimiento. A continuación se presentan dichas especies, la zona recomendada y el cuadro que incluye los valores que avalan dicha recomendación, siempre que la especie haya sido controlada (ver acápite 4).

Acacia melanoxylon: Zona Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
28. Valdivia	Llanacura	16	21.0	10.0	1.31
	Crucero Nuevo	16	18.0	13.0	1.13

Chamaecyparis lawsoniana: Zonas Mediterránea Central y Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
22. Arauco	Antiquina	16	24.0	7.5	1.50
	Amuley Cullinco	15	27.0	10.5	1.80
28. Valdivia	Crucero Nuevo	16	28.0	10.0	1.75
30. Cordillera Sur					
	Trafún	16	25.0	7.5	1.56
29. Los Lagos	San Antonio de Loncoche	14	27.0	9.5	1.93
	Los Riscos	16	24.0	9.0	1.50

Cupressus arizonica: Zona Mediterránea Central.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
22. Arauco	Antiquina	16	31.5	9.5	1.97

Cupressus macrocarpa: Zona Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
28. Valdivia	Llanacura	11	10.0	5.2	0.91

Cupressus torulosa: Zonas Mediterránea Central y Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
22. Arauco	Antiquina	16	21.5	9.1	1.34
23. Lautaro	Jauja	16	29.0	17.5	1.81

	California	16	23.0	10.0	1.44
28. Valdivia	Nueva Etruria	11	15.9	6.5	1.45
30. Cordillera Sur					
	Trafún	17	28.5	13.5	1.68

Eucalyptus astringens: Zona Mediterránea Semiárida.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
8. Zapallar	Longotoma	15	28.0	12.5	1.87
9. Santiago	Floresta	10	8.0	6.5	0.80
11. Rapel-Talca					
	Peñuelas	15	16.0	9.0	1.07
	Santa Marta	10	11.2	7.0	1.12
	Colenguado	15	25.5	13.5	1.70

Eucalyptus camaldulensis: Zona Mediterránea Semiárida.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
1. Coquimbo	Fray Jorge	10	12.0	6.0	1.20
	Peralillo	15	28.0	13.0	1.87
8. Zapallar	Longotoma	15	23.0	11.0	1.53
9. Santiago	Floresta	15	28.0	14.0	1.87
11. Rapel-Talca					
	Peñuelas	15	35.5	16.5	2.37
	Santa Marta	15	27.5	16.0	1.83
	Colenguado	15	22.0	12.5	1.47

Eucalyptus cladocalyx: Zona Mediterránea Semiárida.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
1. Coquimbo	Peralillo	15	20.0	14.0	1.33
8. Zapallar	Longotoma	15	32.0	15.5	2.13

9. Santiago	Floresta	15	24.0	22.0	1.60
11. Rapel-Talca	Peñuelas	15	21.0	14.0	1.40
	Colenguado	15	26.0	19.5	1.73

Eucalyptus dalrympleana: Zonas Mediterránea Semiárida y Mediterránea Central.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
14. Paredones	San Antonio de Petrel	10	22.0	13.0	2.20
20. Arenales	Canteras	10	17.0	11.5	1.70
22. Arauco	Antiquina	10	22.3	19.0	2.23
23. Lautaro	R. For. Malleco	10	23.0	23.0	2.30
28. Valdivia	Nueva Etruria	10	27.0	19.5	2.70

Eucalyptus delegatensis: Zonas Mediterránea Semiárida, Mediterránea Central y Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
13. Constitución	Las Cañas	10	17.0	12.5	1.70
14. Paredones	San Antonio de Petrel	15	31.0	24.0	2.07
19. Concepción	Leonera	15	30.0	26.0	2.00
	Santa Ana	15	41.0	18.0	2.73
22. Arauco	Antiquina	15	38.0	29.0	2.53
	Amuley Cullinco	15	38.5	26.0	2.57
23. Lautaro	Jauja	15	45.0	32.0	3.00
25. Traiguén	Campamento	15	32.5	24.0	2.17
26. Temuco	Santa Olga	15	37.0	19.5	2.47

28. Valdivia	Llanacura	15	31.0	16.0	2.07
	Crucero Nuevo	16	39.5	30.0	2.47
29. Los Lagos	San Antonio de	15	38.0	34.0	2.53
	Loncoche				
30. Cordillera Sur	Trafún	15	42.5	26.0	2.83

Eucalyptus diversicolor: Zona Mediterránea Semiárida.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
8. Zapallar	Longotoma	15	27.0	14.0	1.80
9. Santiago	Floresta	15	19.0	10.5	1.27
11. Rapel-Talca	Santa Marta	10	16.5	11.0	1.65
	Colenguado	15	22.7	14.0	1.51

Eucalyptus fastigata: Zona Mediterránea Central.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
13. Constitu..	Las Cañas	15	25.0	23.5	1.67
14. Paredones	San Antonio	10	24.0	18.0	2.40
	de Petrel				
20. Arenales	Batuco	12.0	29.0	24.5	2.42
22. Arauco	Antiquina	15	48.0	27.0	3.20
23. Lautaro	R. For. Malleco	10	24.5	20.0	2.45

Eucalyptus globulus s. bicostata: Zonas Mediterránea Semiárida y Mediterránea Central.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
1. Coquimbo	Peralillo	15	18.0	12.0	1.20
8. Zapallar	Longotoma	5	11.4	6.5	2.28

11. Rapel-Talca	Peñuelas	15	33.0	18.0	2.20
	Santa Marta	10	19.9	14.0	1.99
13. Constitución	Las Cañas	15	30.0	26.0	2.00
19. Concepción	Leonera	15	39.0	33.0	2.60
22. Arauco	Antiquina	15	46.0	23.0	3.07

Eucalyptus globulus s. globulus: Zonas Mediterránea Semiárida, Mediterránea Central y Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM
8. Zapallar	Longotoma	15	33.0	19.0	2.20
9. Santiago	Floresta	15	23.0	15.0	1.53
11. Rapel-Talca	Peñuelas	15	42.0	16.0	2.80
	Santa Marta	15	26.0	22.0	1.73
	Colenguado	15	24.0	12.5	1.60
13. Constitu.	Las Cañas	15	32.9	32.0	2.19
14. Paredones	San Antonio de Petrel	15	26.0	29.0	1.73
19. Concep.	Leonera	15	35.0	25.0	2.33
	Santa Ana	15	33.0	24.5	2.20
22. Arauco	Antiquina	15	46.0	23.0	3.07
	AmuleyCullinco	15	35.0	30.0	2.50
23. Lautaro	Jauja	15	43.0	37.0	2.37
28. Valdivia	Nueva Etruria	10	22.0	22.0	2.20
	Llanacura	16	30.0	24.0	1.88
	Crucero Nuevo	11	19.0	27.0	1.73
29. Los Lagos	San Antonio de Loncoche	16	40.7	27.0	2.54

Los Riscos	15	33.5	28.5	2.23
------------	----	------	------	------

Eucalyptus grandis: Zonas Mediterránea Semiárida y Mediterránea Central.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
13. Constitución	Las Cañas	15	18.5	10.5	1.23
14. Paredones	San Antonio de Petrel	15	26.0	16.0	1.73
19. Concep.	Leonera	15	27.5	36.0	1.83
22. Arauco	Antiquina	15	33.0	25.5	2.20

Eucalyptus gunnii: Zonas Mediterránea Central y Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
14. Paredones	San Antonio de Petrel	10	21.0	11.5	2.10
23. Lautaro	Jauja	11	22.0	19.0	2.00
26. Temuco	Santa Olga	15	28.0	16.5	1.87
28. Valdivia	Nueva Etruria	10	21.5	13.0	2.15
	Llancacura	15	32.0	17.5	2.13
29. Los Lagos	San Antonio de Loncoche	16	40.9	27.0	2.56
	Los Riscos	15	31.0	18.5	2.07
30. Cordillera Sur	Trafún	15	30.0	23.0	2.00

Eucalyptus nitens: Zona Mediterránea Semiárida y Zona Mediterránea Central.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
13. Constitución	Las Cañas	11	15	15.5	18.5
		12.0	16.0	1.41	1.23

14. Paredones	San Antonio de Petrel	10 22.0	15 13.5	23.5 2.35	33.0 2.20
---------------	-----------------------	------------	------------	--------------	--------------

19. Concepción	Leonera Santa Ana	15 34.0	15 26.0	46.5 3.10	39.0 2.60
----------------	-------------------	------------	------------	--------------	--------------

22. Arauco	Antiquina	15	48.5	32.0	3.23
------------	-----------	----	------	------	------

23. Lautaro	R. For. Malleco	10	37.0	23.0	3.70
-------------	-----------------	----	------	------	------

Eucalyptus obliqua: Zona Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
28. Valdivia	Crucero Nuevo	16	14.5	10.5	0.91
29. Los Lagos	San Antonio de Loncoche	15	16.5	10.0	1.10
	Copihuelpe	15	20.0	14.5	1.33
	Los Riscos	15	20.5	9.5	1.37

Eucalyptus regnans: Zonas Mediterránea Semiárida, Mediterránea Central y Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
13. Constitución	Las Cañas	10	25.0	23.0	2.50
14. Paredones	San Antonio de Petrel	15	24.5	21.0	1.63
19. Concepción	Leonera Santa Ana	15	51.0	38.5	3.40
		15	32.0	28.0	2.13
22. Arauco	Antiquina	15	42.0	29.0	2.80
	Amuley Cullinco	15	36.5	30.0	2.43
23. Lautaro	R. For. Malleco	10	23.0	22.0	2.30
28. Valdivia	Nueva Etruria	15	26.0	15.5	1.73
	Crucero Nuevo	16	32.9	29.0	2.06

Eucalyptus resinifera: Zona Mediterránea Semiárida.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
I. Coquimbo	Peralillo	10	12.5	10.0	1.25
9. Santiago	Floresta	10	16.0	7.5	1.60
11. Rapel-Talca	Santa Marta	15	19.5	14.0	1.30
14. Paredones	San Antonio de Petrel	15	23.0	13.0	1.53

Larix decidua: Zona Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
28. Valdivia	Llancacura	11	15.7	6.7	1.43
30. Cordillera Sur	Trafún	10.0	18.0	8.0	1.80

Nothofagus alpina: Zona Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
28. Valdivia	Crucero Nuevo	16	18.0	10.0	1.13
29. Los Lagos	San Antonio de Loncoche	16	19.6	15.0	1.23
	Los Riscos	16	6.6	8.0	4.13

Nothofagus obliqua: Zona Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
28. Valdivia	Crucero Nuevo	16	14.5	10.5	0.91
29. Los Lagos	San Antonio de Loncoche	15	16.5	10.0	1.10

Copihuelpe	15	20.0	14.5	1.33
Los Riscos	16	6.6	8.0	4.13

Pinus attenuata: Zona Mediterránea Central.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
13. Constitu.	Las Cañas	10	13.2	10.5	1.32
19. Concep.	San Luis	15	17.6	14.5	1.17
20. Arenales	Batuco	12	23.0	9.5	1.92
22. Arauco	Antiquina	15	36.8	10.5	2.45

Pinus contorta: Zonas Mediterránea Central y Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
14. Paredones	San Antonio de Petrel	10	10.5	6.0	1.05
22. Arauco	Antiquina	16	28.0	14.0	1.75
	Amuley Cullinco	10	12.0	5.5	1.20
28. Valdivia	Llanacura	10	14.0	10.0	1.4
29. Los Lagos	San Antonio de Loncoche	15	20.5	13.5	1.37
30. Cordillera Sur	Trafún	10	12.5	6.7	1.25

Pinus coulteri: Zonas Mediterránea Central y Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
14. Paredones	San Antonio de Petrel	15	20.5	10.0	1.37
28. Valdivia	Llanacura	11	16.5	5.0	1.50
20. Arenales	Batuco	12	23.0	8.0	1.92
	Canteras	10	11.0	4.7	1.10

22. Arauco	Antiquina	16	29.0	8.4	1.81
23. Lautaro	Jauja	11	24.0	8.9	2.18
	R. For. Malleco	10	24.0	15.0	2.40

Pinus jeffreyi: Zona Mediterránea Central.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
24. Lonquimay	Abanico	10	12.0	4.6	1.20
14. Paredones	San Antonio de Petrel	15	23.0	11.0	1.53
19. Concep.	Santa Ana	15	26.0	8.5	1.73
20. Arenales	Batuco	12	15.0	5.3	1.25
22. Arauco	Antiquina	15	14.5	6.0	0.97
23. Lautaro	Jauja	11	13.5	7.0	1.23

Pinus muricata: Zonas Mediterránea Central y Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
13. Constitu.	Las Cañas	15	23.0	21.5	1.53
19. Concep.	San Luis	15	21.7	18.5	1.45
22. Arauco	Antiquina	15	35.3	18.0	2.35
	Amuley Cullinco	10	22.0	8.5	2.20
25. Traiguén	Campamento	16	25.0	20.5	1.56
28. Valdivia	Nueva Etruria	11	21.9	9.5	1.99
	Llanacura	11	22.1	11.5	2.01
29. Los Lagos	San Antonio de Loncoche	16	30.0	21.8	1.88
30. Cordillera Sur	Trafún	16	29.5	14.0	1.85

Pinus nigra: Zonas Mediterránea Semiárida, Mediterránea Central y Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM
14. Paredones	San Antonio de Petrel	15	21.0	7.5	1.40
19. Concep.	Santa Ana	15	20.5	9.0	1.37
22. Arauco	Antiquina	15	26.0	11.0	1.73
23. Lautaro	Jauja	15	23.0	18.0	1.53
24. Lonquimay	Abanico	10	10.0	4.6	1.00
26. Temuco	Santa Olga	10	10.5	4.7	1.05
28. Valdivia	Crucero Nuevo	15	20.0	10.5	1.33
29. Los Lagos	San Antonio de Loncoche	11	15.0	7.5	1.36
30. Cordillera Sur	Trafún	15	16.5	8.0	1.30

Pinus ponderosa: Zonas Mediterránea Semiárida, Mediterránea Central y Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM
14. Paredones	San Antonio de Petrel	15	19.0	7.5	1.27
19. Concep.	Santa Ana	15	25.0	8.5	1.67
20. Arenales	Batuco	15	16.0	7.0	1.07
22. Arauco	Antiquina	16	24.0	11.5	1.53
	Amuley Cullinoco	15	18.0	7.0	1.20
23. Lautaro	Jauja	15	34.5	15.5	2.30
	California	10	12.8	5.0	1.2

24. Lonquimay	Abanico	10	14.0	5.3	1.40
25. Traiguén	Campamento	16	16.5	8.0	1.03
26. Temuco	Santa Olga	10	11.0	4.9	1.10
28. Valdivia	Llanacura	11	13.1	4.6	1.19
	Crucero Nuevo	16	23.0	14.0	1.44

Pinus radiata: Zonas Mediterránea Semiárida, Mediterránea Central y Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM.
8. Zapallar	Longotoma	15	36.0	12.5	2.40
11. Rapel-Talca	Peñuelas	15	34.5	16.0	2.30
	Santa Marta	15	24.0	17.0	1.60
	Colenguado	10	20.9	8.5	2.09
13. Constitu.	Las Cañas	15	29.0	21.5	1.93
14. Paredones	San Antonio de Petrel	15	27.5	17.0	1.83
19. Concep.	San Luis	14	34.0	24.5	2.43
	Santa Ana	15	28.5	18.0	1.90
22. Arauco	Antiquina	15	48.0	24.5	3.20
	Amuley Cullinoco	15	41.5	24.5	2.77
23. Lautaro	Jauja	16	45.0	32.0	2.81
25. Traiguén	Campamento	15	34.0	24.5	2.27
28. Valdivia	Llanacura	16	38.5	16.5	2.41
	Crucero Nuevo	16	41.0	21.0	2.56
29. Los Lagos	San Antonio de Loncoche	15	39.5	25.5	2.63
	Casahue	16	45.0	19.0	2.63
	Copihuelpe	11	30.0	15.0	2.73
	Los Riscos	15	44.5	18.5	2.97

30. Cordillera Sur					
	Trafún	15	37.0	22.0	2.47

Pinus taeda: Zona Mediterránea Central.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM
22. Arauco	Antiquina	16	4.05	9.5	2.53
23. Lautaro	R. For. Malleco	10	24.0	14.0	2.40

Populus spp.: Zona Mediterránea Central. Populus euroamericano hib. 209

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM
22. Arauco	Carampangue	16	41.0	24.0	2.56
29. Los Lagos	Los Canales	11	15.0	7.5	1.36

Populus euroamericano hib. 214

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM
22. Arauco	Carampangue	16	36.0	27.0	2.25

Populus hib. norteamericano

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM
22. Arauco	Carampangue	13	43.2	17.0	3.32
29. Los Lagos	Los Canales	11	18.6	10.2	1.69

Populus norteamericano

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM
22. Arauco	Carampangue	16	47.0	25.0	2.94

Pseudotsuga menziesii: Zonas Mediterránea central y Oceánica de Los Lagos.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM
13. Constitu.	Las Cañas	15	16.0	13.5	1.07
19. Concepción	San Luis	15	18.9	12.5	1.26
	Santa Ana	15	16.0	9.5	1.07
22. Arauco	Antiquina	15	26.0	12.0	1.73
	Amuley Cullinco	15	30.0	13.5	2.00
23. Lautaro	Jauja	15	27.0	15.0	1.80
24. Lonquimay	Abanico	11	19.5	10.5	1.77
25. Traiguén	Campamento	15	21.5	16.0	1.43
28. Valdivia	Nueva Etruria	13	27.0	15.0	2.08
	Llancacura	15	20.5	12.0	1.37
	Crucero Nuevo	15	23.5	14.0	1.57
29. Los Lagos	San Antonio de Loncoche	16	31.0	16.0	1.94
	Casahue	15	18.0	11.5	1.20
	Copihuelpe	11	16.5	7.1	1.50
	Los Ricos	11	16.0	8.0	1.45
30. Cordillera Sur	Trafún	15	22.5	17.0	1.50

Quillaja saponaria: Zona Mediterránea Semiárida.

UNIDAD	ENSAYO	EDAD	DAP (cm)	H (m)	INCR. DIAM
11. Rapel-Talca	Colenguado	16	6.7	5.0	0.42

En esta propuesta no debe dejar de considerarse los problemas que hayan surgido durante la instalación de los ensayos o en la etapa de viverización, así como también el hecho de que algunas especies fueron plantadas en otros lugares, además de los recomendados, y posteriormente no fueron medidas o murieron.

La información que contienen las bases de datos es de suma importancia, pero sería ideal si estos datos fueran completados en forma constante, pues existen en la mayoría de las unidades falta de continuidad en la toma de datos de terreno, incluso las últimas mediciones fueron realizadas hace 10 años, en los cuales pudo haber variado la situación.

Se recomienda ampliar esta investigación para otras bases de datos similares que se manejen en otros proyectos del Instituto.

BIBLIOGRAFIA

6





6. BIBLIOGRAFIA

BAILEY, L. 1960. The cultivated Conifers in North America. The Macmillan Company. USA.

CABELLO, A. 1990. Propagación de especies pertenecientes a los bosques esclerófilos y espinosos de la zona central de Chile. En: Opciones silviculturales de los bosques esclerófilos y espinosos de la zona central de Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Departamento de Silvicultura. Apuntes Docentes N°3.

CABELLO, A. y ALVEAR, A. 1991. Efecto de la temperatura sobre la germinación de dos lotes de semillas de espino (*Acacia caven* (Mol.) Mol.). En: revista Ciencias Forestales 7(1-2): 3-12.

CARNEVALE, J. 1955. Árboles Forestales, Descripción, cultivo, utilización. Tercera Edición.

CATALAN, B., G. 1981. Semillas de árboles y arbustos forestales. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional para la conservación de la naturaleza. España.

CONAF. 1992. Recopilación de antecedentes biológicos y físicos sobre semillas de algunas especies forestales.

DALLIMORE, W. y JACKSON, B. 1961. Hand Book of Conifere. De. Halstan y Co. Ltda.

DIARIO OFICIAL. 1990. Abril, En Diario Oficial, 6 pp.

DIAZ-VAZ, J.; DEVLIEGER, F.; POBLETE, H. y JUACIDA, R. 1986. Maderas comerciales de Chile. Ed. Alborada. 78 p.

DONOSO, C. 1978. La silvicultura del género *Nothofagus* en Chile. Universidad de California, Departamento de Silvicultura y Conservación. Berkeley, USA. 102 pp.

DONOSO, C., CORTEZ, M. y ESCOBAR B. 1992. Técnicas de vivero y plantaciones para roble (*Nothofagus obliqua*). Documento técnico N° 62 de Chile Forestal. 8 p.

ELGUETA, S.; CALDERON, S.; CONTRERAS, H. 1971. Establecimiento de parcelas de introducción de especies exóticas y autóctonas de interés económico. INFOR, serie de investigación N°4. 56 p.

ESPINOZA, N. Multipliquemos el espio. Centro de experimentación y capacitación en tecnología apropiada TEKHNE. Caritlla divulgativa. 8 p.

FAO. 1981. El eucalipto en la repoblación forestal. Colección FAO: Montes N°11. Roma.

HOFFMANN, A. 1995. El árbol urbano en Chile. Ediciones Fundación Claudio Gay. Segunda Edición.

HOFFMANN, A. 1995. Flora silvestre de Chile, Zona central. Ediciones Fundación Claudio Gay. Tercera Edición.

INFOR/UNIVERSIDAD DE CHILE. 1979. Informe II «Áreas cubiertas por ensayos de introducción de especies y ubicación de nuevas experiencias». Proyecto CONAF/PNUD/FAO/CHI/76/003 «Introducción de Especies Forestales».

INFOR. 1980. Plantaciones experimentales de eucaliptus en la zona central, secano costero de la V región. Informe Técnico N°92.

INFOR. 1990. Localización y Diseño de parcelas de Introducción de especies forestales (1962-1974). División Silvicultura. 145 p.

INFOR. 1990. Boletín estadístico.

INFOR. 1996. Monografía de Alamo. Potencialidad de especies y sitios para una diversificación silvícola nacional. Proyecto financiado por CONAF.

INFOR. 1995. Boletín de precios de productos forestales.

KANNEGIESSER, S. 1989. Antecedentes generales sobre *Acacia melanoxylon*. Ciencia e Investigación Forestal. INFOR.

LANCASTER, R. 1995. Qué plantar en qué lugar. Ediciones Blume, España. 256 p.

LOPEZ, J.; JIMENEZ, G. y REYES, B. 1986. Algunos antecedentes sobre cosecha, procesamiento y viverización de varias especies nativas. II parte y final. En: Revista Chile Forestal, Documento Técnico N°15. 8 p.

MARTINEZ, M. 1984. Los pinos mexicanos. Editorial Interamericana. Ciudad de México, México. pp. 348-351.

MATTE, V. 1960. Estudio, informe y proyecto de explotación de un bosque de peumos (*Cryptocarya alba* (Mol.) Looser). en la Provincia de Santiago. Tesis Ingeniería Forestal Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 41 p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1964. Ensayo de los pinos ponderosa y jeffreyi en la Vertiente Sur de Sierra Nevada (Granada), años 1922-1962. Dirección de Montes, caza y pesca y fluvial. Madrid.

MIROV, N. 1967. The Genus Pinus. University of California, Berkeley, Theronald press company. New York.

MONTOYA, J. 1988. La poda de los árboles forestales. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 71

MULLINS, E. y MCKNIGHT, T. 1981. Canadian Woods. Their properties and uses. University of Toronto Press. Toronto, Búfalo y London. 389 p.

NAVAS, L. 1976. Flora de la Cuenca de Santiago de Chile, Tomo II. Ediciones de la Universidad de Chile. 559 p.

NIMNO. 1971. Árboles, maderas y bosques del mundo. Editorial Blume.

OLIVARES, A. 1990. Uso silvopastoral en bosques espinosos. En: Opciones silviculturales de los bosque esclerófilos y espinosos de la zona central de Chile. Santiago. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Depto. de Silvicultura. Apuntes Docentes N°3.

PETERS, R. 1965. Pretratamientos en la germinación de semillas de Pino oregón (*Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt.). Tesis Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 113 p.

PHILLIPS, R. 1989. Los árboles. Editorial Blume. Barcelona. 223 p.

PRADO, J.; BARROS, S.; WRANN, J.; ROJAS, P.; BARROS, D.; AGUIRRE, S. 1986. Especies forestales exóticas de interés económico para Chile. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 168 p.

PRADO D., J. y BARROS, A., S. 1991. Eucalyptus, principios de silvicultura y manejo. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto Forestal. Chile. 187 p.

- READ, R. 1977. Austrian (European Black) Pine in Eastern Nebraska. USDA.
- RODRIGUEZ, R.; MATTHEI, O. y QUEZADA, M. 1983. Flora arbórea de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción. 408 p.
- RODRIGUEZ, G.; RODRIGUEZ, R. Y BARRALES, H. 1995. Plantas ornamentales chilenas. Editorial Anibal Pinto S.A.
- SANHUEZA, A. 1996. Indicaciones para el cultivo del álamo. En: Revista Chile Forestal. Documento Técnico N°98. 16 p.
- SERRA, M. 1987. Dendrología de Coníferas y otras Gymnospermas. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Departamento de Silvicultura. Apuntes Docentes N°2.
- THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY. 1996. Enciclopedia de plantas y árboles. Ediciones Grijalbo. Barcelona. 633 p.
- TORRES, H. 1971. Maderas. Departamento técnico de la Corporación de la madera, CORMA. 270 págs.
- USDA. 1965. Silvics of forest trees of the United States. Agriculture Handbook N°271. Forest Service U.S. Department of Agriculture.
- VAN HAVERBEKE, D. 1986. Twenty year performances of scotch European Black (Austrian), Red, and Jack Pines in Eastern Nebraska. USDA. Research Paper RM-180.
- VITA, A. 1966. Reforestación por siembra directa con quillay (*Quillaja saponaria* Mol.) y peumo (*Cryptocarya alba* (Mol.) Looser). Tesis Ingeniería Forestal. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 83 p.
- VITA, A. 1989. Ecosistemas de bosques y matorrales mediterráneos y sus tratamientos silviculturales en Chile. Documento de trabajo N°21. Proyecto FO:DP/CHI/83/017 «Investigación y desarrollo de áreas silvestres. Zonas áridas y semiáridas de Chile». 241 p.
- WEBB, D.; WOOD, P. y HENMAN, G. 1984. Aguide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. Tropical Forestry Papers N°15.

