

Capítulo VIII

GEOGRAFIA FORESTAL DE CHILE

RECURSOS FORESTALES

Los recursos forestales chilenos están formados por la vegetación leñosa, arbustiva y arbórea establecida natural o artificialmente y de la cual se deriva algún provecho, sean bienes y servicios o efectos benéficos para la misma naturaleza.

Esta riqueza, en su carácter primitivo, se encontraba a lo largo de nuestro territorio, aun cuando en la región árida del norte era de tipo especial y restringida a lugares de condiciones también especiales; en cambio, hacia el sur, como el clima es más favorable, se hacía más rica y extensa, alcanzando su mejor desarrollo en la región de los lagos. Hacia el extremo austral, el clima riguroso se torna menos favorable y el bosque se empobrece.

En muchas localidades o regiones enteras, el matorral y el bosque fueron talados y erradicados; sin embargo, las características del medio sólo permiten el uso forestal, a pesar de que temporal o esporádicamente se hagan algunos cultivos anuales o se obtenga algún forraje.

EXTENSION Y DISTRIBUCION DE LOS RECURSOS FORESTALES

La distribución de las tierras del país, excluyendo el territo-

rio antártico, ha sido estimada en términos generales y aproximados, como se expone más adelante, tomando en cuenta informaciones anteriores (3-7).

**Distribución General de Terrenos en Chile, Excluido el
Territorio Antártico**

Terrenos	Superficie, ha.
Arables	4.700.000
Regados	1.900.000
Permanentemente	1.200.000
Ocasionalmente	700.000
Secanos	2.800.000
No arables	46.500.000
Estepa magallánica	4.500.000
Estepa serrana	10.000.000
Terrenos forestales	32.000.000
Otros terrenos	22.800.000
Urbano, vías de transporte y comunicación	200.000
Cursos de agua naturales y artificiales y lagos	600.000
Desierto	15.000.000
Cordillera y glaciares	7.000.000
TOTAL	<u>74.000.000</u>

TERRENOS NO ARABLES

Esta distribución general pone de relieve que los terrenos arables, 4.700.000 ha., tanto de riego como de secano, representan

alrededor del 10% de los terrenos no arables, 46.500.000 ha., pero susceptibles de algún tipo de producción vegetal.

Estepas. La estepa magallánica y de Aysén, 4.500.000 ha., es aprovechada permanentemente por la ganadería; en cambio, buena parte de la estepa serrana, 10.000.000 ha., es utilizada durante una estación o dos, generalmente invierno y primavera en los terrenos bajos o durante la veranada en la alta cordillera andina.

Terrenos Forestales

Representan la mayor parte del territorio que mantiene o puede mantener vegetación permanente, leñosa, cuya utilidad varía según sea su carácter; pero que, sin lugar a dudas, es de gran trascendencia en la economía del aprovechamiento de los recursos naturales renovables básicos para el desarrollo y estabilidad de una sociedad próspera.

El cuadro siguiente expone, a grandes rasgos, las extensiones y la estimación de volúmenes totales de maderas existentes en matorrales y bosques.

Distribución Estimada de los Terrenos Forestales y del Volumen de Maderas Existentes

	Superficie, ha.	Volumen Existente, m ³
Matorrales	7.000.000	35.000.000
Bosques nativos		
Bosque virgen maderable	500.000	40.000.000
Parcialmente explotado	3.700.000	74.000.000
Explotado y quemado	3.000.000	—
Bosque escasamente maderable	4.500.000	90.000.000
Bosque no maderable	6.000.000	120.000.000
Renovales nativos	2.000.000	20.000.000
Terrenos deforestados		
Roturado ocasionalmente	4.000.000	—
Erosionado	1.000.000	—
Bosque artificial	300.000	60.000.000
	<u>32.000.000</u>	<u>439.000.000</u>

UTILIZACION DE LOS TERRENOS FORESTALES

Matorrales

Esta formación propia de las regiones xero y mesomórficas, se la encuentra en algunas zonas de la región higromórfica, como también en el límite altitudinal de la vegetación leñosa; en lugares bajos muy húmedos, secos o pobres, roquedales, pedregales, mallines y ciertos ñadis.

Su productividad es más bien baja, a causa de lo desfavorable de uno o varios factores del medio, pero su extensión, 7.000.000 ha., le da importancia, pues el volumen de madera se estima en 35.000.000 de m³ utilizables, principalmente como leña y carbón, y en escasa proporción como postes y estacas.

La pradera de carácter estacional, asociada al matorral, así como los arbustos ramoneados, admiten cierto grado de utilización ganadera, cuya conveniencia económica no ha sido determinada todavía, por cuanto puede ser que en ciertos lugares sea decididamente perjudicial para los arbustos y el suelo; en cambio, en otros se puede mejorar la pradera asociada al matorral o aumentarse los arbustos ramoneados para enriquecer y hacer menos estacional la alimentación de los animales. Mediante un manejo adecuado del recurso mejorado podría establecerse una producción ganadera eficiente y en concordancia con el medio.

Por otra parte, si ciertos matorrales situados en terrenos de pendientes regulares o altas fueran dejados crecer y recuperar su primitivo vigor, aun parcialmente, se podría incrementar su producción de maderas, aumentando su tamaño, a pesar del bajo potencial productivo impuesto por las condiciones climáticas. Además, se acrecentaría su influencia protectora del suelo y reguladora del escurrimiento de las aguas; también su efecto estético sería considerable y ciertos productos especiales como vainas de algarroilla, corteza de quillay y hojas de boldo, volverían a ser comerciados en mayores cantidades.

Entre las formaciones vegetales nativas, son los matorrales los que presentan condiciones más favorables a la fauna, especialmente a las aves y, por lo tanto, de mayor interés para la caza.

BOSQUES NATIVOS

Bosque Virgen Maderable

La extensión de esta selva: 500.000 ha., va siendo reducida

rápida y son escasas las masas de importancia, encontrándose fragmentada entre las provincias de Bío-Bío y Magallanes.

El volumen disponible, 40.000.000 de m³, indica que el sitio en que se encuentra es más bien pobre y que predomina la sobremadurez de los árboles; por otra parte, se sabe que las especies componentes no son las mejores desde el punto de vista tecnológico y comercial: coigüe, tepa, tino y lenga. Su ubicación también es menos favorable a la explotación, puesto que se encuentra alejada de vías de comunicación y de centros de embarque y además, el terreno es de pendientes elevadas.

Bosque Parcialmente Explotado

Su estado es el resultado del floreo del bosque, pues se cortan primero los árboles de más interés comercial, ya sea por su especie o por su tamaño y calidad de la madera, porque su explotación deja una mayor utilidad.

Los árboles restantes son explotados en una o más etapas posteriores: el "rebusque", cuando el precio de las maderas mejora o las vías de transporte son más expeditas, y baja su costo de producción.

Este bosque aún puede entregar ciertas cantidades de madera; pero su calidad será menor, puesto que las operaciones de explotación iniciales dañan muchos árboles y solamente quedan los peores.

Bosque Explotado y Quemado

Desde Santiago al sur son muchos los terrenos forestales que alguna vez estuvieron cubiertos de bosques, que fueron explotados; luego sufrieron el efecto de los incendios y han sido abandonados. Muchas montañas fueron rozadas y quemadas, otras simplemente quemadas, pues de ellas no se extrajo madera, al pretender habilitar campos ganaderos. Todos estos terrenos han sido cubiertos por malezas, matorral arbustivo y quila, con un reducido aprovechamiento ganadero; otras veces los terrenos desnudos quedaron sujetos a la erosión pluvial y a los derrumbes.

Bosque Escasamente Maderable

Es aquel que por el estado de sus árboles, generalmente relacionado con un sitio pobre, o por su ubicación en lugares de difícil acceso por su pendiente, solamente puede ser explotado en condiciones de mercado muy favorable, a la vez que empleando

técnicas avanzadas y muy buenos equipos especializados de transporte y de utilización. Todo requiere fuertes capitales, pero aún así resulta difícil de aplicar por la distribución de los montes en diferentes y alejadas áreas que impiden la concentración y abarataamiento de las operaciones.

Bosque no Maderable

Se sitúa en lugares inaccesibles, cumbres y quebradas a lo largo de cursos de agua o en sitios de extrema pobreza que le imparten pocas posibilidades comerciales.

Renovales Nativos

Las especies nativas regeneran bien si no son molestadas, sea por semillas o por retoños de las cepas, facultad que ha permitido la reposición de la vegetación arbórea en muchas partes y siempre en los lugares más favorables.

Muchos de estos renovales nativos, principalmente los que forman monte bajo en mejores suelos, son rozados periódicamente y quemados para dar lugar a las siembras de roces, más que nada de trigo.

TERRENOS DEFORESTADOS

Roturados Ocasionalmente

Son por lo general terrenos de pendientes altas, de suelo poco fértil, cuyas siembras rinden algo después de varios años de descanso, cubriéndose de algunos pastos naturales y malezas en el intertanto que apenas sustentan una ganadería decadente. En ellos la vegetación nativa ha sido erradicada por las sucesivas cortas, el fuego y los cultivos.

Erosionados

Por su estado de deterioro no rinden nada, sea por la imposibilidad física de roturarlos o por su extremada pobreza; por lo tanto, están prácticamente abandonados, a no ser por el escaso forraje que todavía logra crecer en los sitios menos destruidos.

Se encuentran en la cordillera de la Costa, pre-cordillera Andina y zonas de relieve ondulado del Llano Central.

BOSQUE ARTIFICIAL

Los pinares, de pino insigne, algunas plantaciones de Eucaliptus globulus, más pequeñas extensiones reforestadas con otras especies exóticas, constituyen el recurso forestal más activo y rendidor del país.

Estas plantaciones cubren suelos que fueron dañados por la agricultura y la ganadería o que estaban cubiertos por renovales nativos de mala clase o simplemente por malezas. También se sitúan en terrenos agrícolas marginales del Llano Central, como las plantaciones de álamos.

POSIBILIDADES DE ABASTECIMIENTO DE MADERAS

El abastecimiento de maderas nativas está sufriendo un rápido descenso, tanto en calidad como en cantidad, debido al agotamiento y ninguna reposición de las masas; por otra parte, la extensión y potencial del bosque artificial son limitadas, encontrándose ya prácticamente comprometida su producción para abastecer el mercado de maderas aserradas y de maderas para celulosa.

Frente a esta situación queda solamente iniciar un intenso y racional plan de reforestación, como ya ha sido propuesto por el Gobierno (año 1965) y hacer un serio estudio de los recursos forestales, tanto de terrenos como de masas y también de las perspectivas del consumo y de sus características cambiantes.

POSIBILIDADES DE LOS TERRENOS FORESTALES

Los terrenos designados como bosque virgen maderable son 500.000 ha., parcialmente explotado, 3.700.000 ha.; explotado y quemado, 3.000.000 ha.; renovales nativos, 2.000.000 ha.; roturado ocasionalmente, 4.000.000 ha.; e incluyendo el erosionado con 1.000.000 ha.; suman 14.200.000 ha.; superficie que incluye, talvez, una tercera parte de óptima calidad. El resto presenta calidades descendentes desde el punto de vista de producción de maderas, pero sí todos son capaces de aportar materias primas leñosas que tienen aprovechamiento económico, sea como maderas aserradas, tableros de fibras y de astillas, celulosa y sus productos derivados, principalmente papel.

Los terrenos con bosque escasamente maderable, 4.500.000 ha., y bosque no maderable, 6.000.000 ha., deben ser tratados de acuerdo a su importancia como protectores del suelo, porque influyen en el escurrimiento del agua y por su efecto estético en el paisaje.

COMPOSICION DE LOS RECURSOS FORESTALES

Las modalidades impuestas por el clima determinan las características de la vegetación, forma y composición, de tal manera que los fitogeógrafos (3-11) han determinado tres zonas principales: Xeromórfica, Mesomórfica e Higromórfica (Fig. 83), de las que se indicarán las formaciones y asociaciones de mayor interés forestal.

ZONA XEROMORFICA

Comprende toda la región árida del desierto de Atacama, desde el extremo norte de la costa a la alta cordillera de los Andes y hasta el río Petorca, por el sur, aproximadamente.

La vegetación xerófita está formada por algunas plantas permanentes, arbustos extremadamente resistentes a la sequía y por otras formas especiales como los quiscos; por la vegetación herbácea de corta duración que sobreviene en la época húmeda invernal e, incluso, por algún arbolado donde hay suficiente humedad en el suelo.

Las camanchacas costeras proporcionan cierta humedad, pero son las lluvias estivales de la alta cordillera —la Puna— las que permiten el desarrollo de alguna vegetación de cierta importancia.

FORMACIONES ARBOREAS

Tamarugal

El tamarugal, situado en la Pampa de su nombre, es un monte abierto, con apariencia de dehesa, compuesto por la especie nativa tamarugo y por el algarrobo, proveniente de Argentina. Puede decirse que el tamarugal existente hoy día ha sido formado artificialmente, pues ha sido sometido a cortas intensas durante el auge de la explotación salitrera y, seguramente, desde tiempos anteriores.

Los árboles de hasta unos 15 m. de alto, con un tallo bastante ramificado, prosperan merced a las aguas subterráneas, cuya profundidad varía de 3 a 20 m. aproximadamente, y que provendrían de las inundaciones anuales provocadas por las lluvias estivales de la alta cordillera andina.

Los lugareños han elaborado una técnica para reponer los árboles, consistente en sembrar tres o cuatro semillas de tamarugo que han pasado por el órgano digestivo de ovejas y cabras, en tarros con tierra rica en materia orgánica formada por el estiércol de esos animales. De los almácigos nacidos en cada tarro se dejan

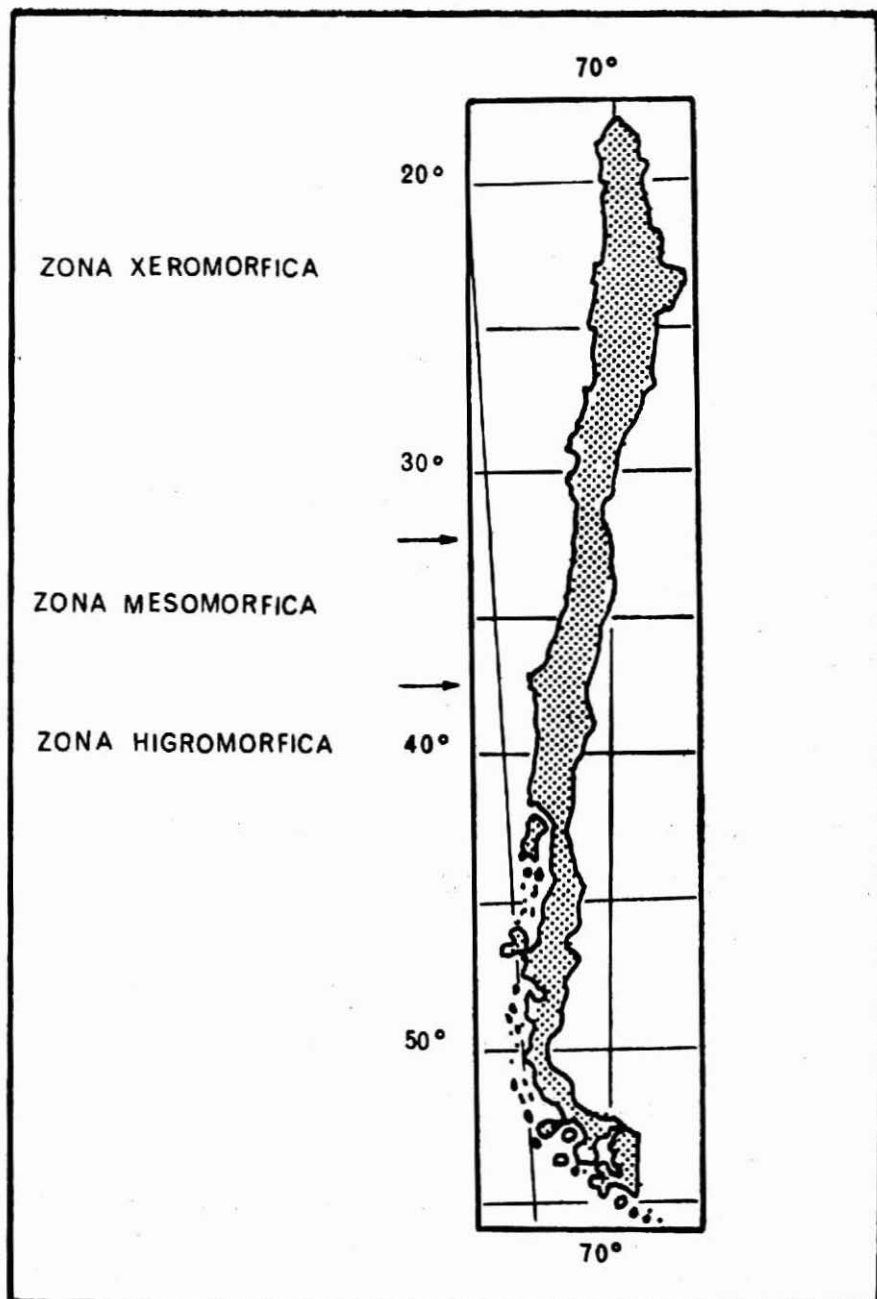


Fig. 83 Zonas principales de formas vegetales

uno o dos, para plantarlos en el fondo de un hoyo hecho a 40 ó 50 cm. de profundidad y a 5 x 5 m. o más de distancia, quitando la costra salina hasta encontrar tierra más dulce. Los árboles son regados en los primeros dos a tres años, hasta que su raíz profundizante alcance la humedad del subsuelo.

La utilización del tamarugo, especie preferida allí al algarrobo, comprende la madera para postes, leña y carbón; las hojas y frutos son comidos por ovejas y cabras y quizás si en tiempos pasados lo fueron también por llamas, alpacas y guanacos.

De los tocones, una vez cortado el árbol, nacen retoños, por lo que se hace una explotación en tallar.

A la sombra de estos árboles crecen algunas plantas acompañantes, siendo la chépica la más interesante, ya que es comida por los animales.

Bosques de Galería

La vegetación ribereña, por la mayor disponibilidad de humedad, alcanza mucho mayor desarrollo y los árboles reemplazan a los arbustos. Así fue como los conquistadores españoles dieron el nombre de San Francisco de la Selva a Copiapó, por la abundancia de árboles que había en la vecindad del curso del río Copiapó.

En ese valle se distingue el sauce de Castilla, o sea, el mismo sauce nativo, pero que crece recto, semejante a un álamo. El chañar crece bien y el espino hace su aparición en los terrenos más bajos.

En el valle del río Elqui ya se encuentra el maitén y más al sur crece mayor número de especies de carácter mesófito.

FORMACIONES ARBUSTIVAS

Chañarales

Los chañares vegetan profusamente como arbustos, a lo largo de los cursos de agua en la región desértica y, cuando las condiciones les son favorables, se presentan como arbolitos, con su característica corteza verde. Su fruto cubierto por una pulpa es comestible y muy buscado por los cerdos.

Llaretales

En la zona de la Puna, sobre los 4.000 m. de altitud, dos especies, la llareta y llaretilla, crecen pegadas al suelo; sus tallitos muy juntos unos con otros, forman un apretado conjunto en

cuyo exterior se encuentran pequeñas hojas. Esta forma vegetal denominada "cojines", es propia de estos lugares fríos con reducidas precipitaciones.

La llareta ha sido muy explotada para proveer de combustible a industrias mineras y a sus poblaciones, no así la llaretilla. Por esto es que la primera ha desaparecido en grandes extensiones, siendo difícil encontrar ejemplares pequeños, menos todavía las moles verdes de 1,20 a 1,50 m. y más, que fueron tan comunes.

Matorral

En diversas localidades del extremo norte, especialmente en la costa y terrenos más húmedos de las alturas cordilleranas, se encuentran formaciones arbustivas limitadas; sin embargo, al sur de Copiapó comienzan a aparecer las especies que dan un aspecto definido al matorral, que se acentúa y generaliza al sur del río Huasco.

Esta formación, compuesta en su mayor parte por arbustos, aumenta su densidad y la altura de sus plantas hacia el sur, pues es mayor la humedad disponible, sea proveniente de las regulares y abundantes nieblas o de las irregulares lluvias.

La importancia de esta formación, desde el punto de vista de las relaciones entre las plantas, el agua y el suelo, reside en que forma una cubierta protectora permanente del suelo y de la vegetación menor, manteniendo al primero, el suelo, en óptimas condiciones para absorber la humedad depositada por nieblas y lluvias.

La explotación indiscriminada de la madera como leña y el abuso en el apacentamiento y ramoneo, principalmente del ganado cabrío, en los últimos decenios, ha llevado no sólo a la desaparición de la vegetación, sino que también a la mineralización del suelo de la región xeromórfica, pues el hombre y sus animales han destruído el delicado equilibrio entre la vegetación y el medio, tan propio de las regiones áridas.

Entre los arbustos más comunes e importantes en la parte norte de la formación, se tiene:

Algarrobilla: su madera es empleada para hacer carbón y sus frutos, que sirven de alimento a las chinchillas, son recogidos también para exportar como rico producto tánico. Su distribución es más bien restringida, pues no se le encuentra más al sur del río Coquimbo.

Carbón: da hermosas flores blancas y durísima madera, de albura amarillenta y duramen negro pardusco.

Huañil: utilizable por su leña.

Varilla y Cachiyuyo: su follaje es ramoneado por todos los animales.

Espino: reconocido por su madera, empleada como leña y carbón.

Puya y quiscos, que se ubican en los sitios más rocosos y, por lo tanto, más áridos que el medio en general.

Hacia el sur se agregan:

Guayacán: útil por su madera y su follaje, que es ramoneado.

Alcaparra o quebracho: de hermoso follaje verde y flores amarillas, cortado por su leña.

Cacho o cuerno de cabra: cuyo follaje es intensamente ramoneado.

Queñoales

A mayores alturas, un arbusto erecto, la queñoa, formaba pequeños bosquecillos, que por su facilidad de corta han sido exterminados.

ZONA MESOMORFICA

Cubre la zona situada entre en río Choapa y el río Laja. Por cierto que en ella todavía se puede apreciar la continuación de las formaciones como el matorral de la zona xeromórfica; así también ya se encuentran rasgos de la zona higromórfica, que son los bosques de robles y otras especies.

La precipitación media de la costa e interior, va desde 500 mm. en el límite norte a 1.000 mm. en el sur.

FORMACIONES ARBUSTIVAS

Espinales

El espino ocupaba grandes extensiones en los terrenos costeros y del interior, en general los más secos. Alcanza el porte de un arbolito en las mejores condiciones, con una copa aparasolada. Por su predominancia en los terrenos del llano central y de la cordillera de la Costa, ha debido ceder su lugar a los cultivos de riego y de secano.

Por otra parte, por la buena calidad de la leña ha sido cortado persistentemente, en los últimos años, como también las especies acompañantes. Entre éstas se tiene: talhuén, trevo, huañil, yaqui, colliguay, litre, maitén, huingán, incluso guayacán en el extremo

norte del área. También el algarrobo en algunos lugares de Aconcagua y Santiago.

La riqueza en pastos, especialmente durante el invierno y en primavera hizo de los espinales importantes campos de invernada para la crianza ovina.

Matorral

Este tipo de vegetación ha sido el más abundante en la zona y algunas plantas, simples arbustos en el extremo norte de ella, son arborescentes en el sur; la densidad de la vegetación varía de acuerdo con la mayor o menor disponibilidad de humedad y las variaciones del suelo.

La influencia marina hace que ciertas especies crezcan solamente bajo su efecto en la vertiente litoral de la cordillera de la Costa.

La utilización de este recurso ha consistido en la explotación de la leña y en el aprovechamiento de los pastos en la época invernal y de primavera.

Gran parte del área ocupada por este matorral ha sido tomada por la agricultura y la ganadería.

Las especies más conocidas son:

Litre, de dura madera, utilizada antiguamente para rayos y camas de ruedas; hoy día se emplea para hacer carbón. Es también la planta chilena más temida por la reacción alérgica que causa en muchas personas.

Molle, arbusto o arbolito de corteza pardo-rojiza, común en la costa, explotado por su leña.

Huingán, colliguay, trevo, bollén y huañil, que forman el llamado "monte blanco", explotado por su leña.

El quillay y el boldo, bastante explotados, el primero por su corteza rica en saponina y el segundo por sus hojas ricas en boldina; ambos productos de comercio nacional y de activa exportación.

El maitén, el guayacán y el espinillo tienen follaje apetecido por los animales.

BOSQUES

Bosques de Galería

El belloto, el peumo, el arrayán, la patagua, el siete camisas o corontillo, el sauce negro, el canelo y el lingue formaban la vegetación del fondo de quebradas y lugares húmedos. Hoy día son

pocas las quebradas y riberas de ríos y arroyos que conservan este tipo de vegetación.

Bosque de Olivillo

En dos sitios bien definidos: en Fray Jorge y en el alto de Talinay, ambos en la costa de la provincia de Coquimbo, se encuentran restos de una vegetación de épocas geológicas pasadas que creció allí con clima más húmedo y que ahora se encuentra a cientos de kilómetros hacia el sur.

Por su ubicación con respecto a la brisa marina, y gracias a la humedad depositada por las nieblas, subsisten estos dos pequeños bosques formados por olivillo, principalmente, acompañado de canelo y de ciertas plantas: helechos y epifitas, propias del bosque austral.

Como es de suponer, el interés de estos bosques no es su explotación ni cultivo, sino que su preservación por su alto interés científico.

Bosque de Roble Blanco

En las alturas de las serranías de La Campana y del Roble y en la cordillera de Aculeo, en la provincia de Santiago, sobre 1.000 m. de altitud, tiene su habitat el roble blanco, una variedad del roble pellín. En el extremo sur de este cordón, se le encuentra a altitudes menores.

El estado de las roberías es deficiente, pues han sido explotadas para extraer maderas para construcciones en la época colonial y leña y carbón hasta el día de hoy, además de sufrir el efecto de periódicos incendios.

Estas roberías, aparte del aprovechamiento que se podría hacer de sus maderas, tienen gran importancia desde el punto de vista del manejo de campos nevados durante el invierno, así como desde el punto de vista estético, puesto que el paisaje otoñal de las roberías, con su follaje rojo, no tiene igual en la región.

Palmares

La palma chilena, tan conocida por la miel, que se prepara concentrando su savia y por los coquitos, golosina de grandes y chicos, crece asociada con las especies arbustivas mencionadas en el Matorral y, también, con la quila de esa región.

Aun cuando las palmas se encuentran muy disminuídas en número y extensión, crecían por la costa desde Huentelauquén

al río Mataquito, es posible reponerlas y obtener doble provecho de sus productos y de su atrayente e imponente apariencia.

Bosque Andino

A la altura del río Tinguiririca, en la cordillera de los Andes, hacen su aparición los bosques de roble maulino, roble pellín, lingue, belloto, ciprés de la cordillera, peumo y litre. Si bien en este extremo norte los bosques no cubren el terreno uniformemente, lo hacen en las ubicaciones más favorables de quebradas y laderas. Los árboles no alcanzan actualmente gran desarrollo en diámetro y altura, pero fueron explotables y volverían a serlo si se les permitiera crecer y reponer las condiciones para su óptimo crecimiento.

Hacia el sur, este bosque cobra mayor vigor; se va enriqueciendo con otras especies como el coigüe, el raulí, el laurel y la lenga.

Bosque de Roble Maulino

En la cordillera de la Costa, desde las alturas de la ribera norte del río Mataquito, se encuentra el roble maulino, que formó densos y ricos bosques que se extendieron hasta poco más al sur de Cauquenes.

En las quebradas y sitios más húmedos se encuentran roble pellín, coigüe, tineo, lingue y mañío de hoja larga.

Una reducida área de dispersión tiene el *Nothofagus* de hoja más grande entre los nacionales, el Ruil, que se sitúa en los alrededores del pueblo de Empedrado.

Este bosque fue explotado para producir maderas de grandes escuadrías y de formas especiales empleadas en la construcción de lanchones, en los astilleros de Constitución y Curanipe, así como para exportar en estas mismas naves que zarpaban a puertos del Norte. Tal vez mucho más de lo que se aprovechó fue convertido en cenizas por los roces y quemas destinados a habilitar campos para siembras de cereales, legumbres y para la crianza de vacunos.

Lo que resta del bosque de roble maulino es el renoval, un tallar formado sobre viejos y degradados tocones o cepas, que es cortado periódicamente para extraer unos pocos postes, carbón y sembrar cereales en un suelo agotado, erosionado, que cada vez rinde menos.

ZONA HIGROMORFICA

El límite norte de esta zona, por el llano central, sería el río Laja o quizás si mejor el río Bío-Bío, puesto que entre estos dos ríos se extienden los llanos arenosos, cuya vegetación típica es el matorral mesófito; en cambio, al sur del Bío-Bío, el arbolado alcanzaba gran desarrollo y amplitud en cuanto a superficie, y es en esta región donde la precipitación media anual, siempre en el llano central, alcanza a 1.000 mm.

Las especies arbustivas del matorral mesófito disminuyen en número y su distribución se reduce a sectores más secos, sea por la menor precipitación o por condiciones desfavorables del suelo; por lo tanto, son las especies arbóreas las que constituyen la fisonomía característica de la zona higromórfica y, por supuesto, dominantes en los terrenos en que crecen normalmente.

SELVA DE ROBLE Y LAUREL

El roble ha sido la especie dominante en la selva que se extendía desde el Bío-Bío al río Maullín, por el llano central y por los contrafuertes de ambas cordilleras. Le acompañaban el laurel, el lingue, el avellano, el coigüe, el olivillo y el ulmo. El peumo y el litre no llegaban al río Cautín; en cambio la tepa se incorpora en la hoya del río Cruces.

En la cordillera de la Costa, el roble, el laurel, el peumo y el litre dominaban hasta el río Bío-Bío, continuando a lo largo de los terrenos más bajos de la provincia de Arauco.

En la cordillera de los Andes, en el extremo norte de la zona este bosque subía hasta 800 m. y hacia el sur a menores altitudes, hasta ocupar únicamente el llano central en su extrema distribución austral.

Todo este bosque ha sido explotado, hasta el punto de que las maderas de roble escasean y son sustituidas por las del ulmo y tineo; el laurel y el lingue también ya tocan a su fin como especies explotadas comercialmente.

La eliminación de la selva de roble y laurel ha sido sistemática, por explotación, roce, quema y destronque, pues los mejores terrenos agrícolas y ganaderos de las provincias de Malleco, Cautín, Valdivia, Osorno y Llanquihue, estuvieron ocupados alguna vez por las "pellinadas". Árboles aislados, de 1 m. y más de diámetro y de más de 30 m. de alto, atestiguan lo que fue esta enorme riqueza.

SELVA CORDILLERANA

Comprende ésta las selvas de ambas cordilleras, en las que es necesario distinguir algunas divisiones:

Bosque de Araucarias

En la cordillera de los Andes las pinalerías se extienden en forma más o menos continuada, por los cordones más altos, desde el nacimiento del río Duqueco, junto a la Sierra Velluda, hasta el volcán Lanin.

En la cordillera de la Costa, la distribución de la araucaria, o pehuén, se reduce a la cordillera de Nahuelbuta, aproximadamente a la misma latitud norte que en los Andes, pero mucho menos hacia el sur.

Los pehuenes crecen acompañados por roble y coigüe en Nahuelbuta y por coigüe y lenga en los Andes, sin embargo, en muchos lugares se presentan aislados, especialmente en los filos rocosos de las serranías.

La mayor masa de pehuenes subsiste en el Parque Nacional de Nahuelbuta, después quedan otras menores en predios particulares y en algunas reservas fiscales, que seguramente no durarán muchos años más.

Bosque de Raulí

Es un bosque mixto, con roble en parte, con coigüe, tepa, olivillo, tineo, trevo o tayo, caracterizado porque la especie raulí se mantiene dentro de altitudes definidas: entre los 400 y 800 m. sobre el nivel del mar, aproximadamente.

Esta especie se encuentra por la cordillera de los Andes desde Curicó hasta el lago Maihue, y por las serranías de la Costa desde el norte de la cordillera de Nahuelbuta hasta el río Bueno.

El mayor interés de este bosque es el silvícola, puesto que su especie principal, tan explotada, es una de las más buscadas comercialmente y posee grandes posibilidades de cultivo.

Alerzal

El alerce ocupa terrenos bastante pobres en la cordillera de la Costa, desde el río Valdivia al centro de la Isla Grande de Chiloé. En la cordillera de los Andes, los alerzales se mezclan con otras especies y se extienden desde el lago Rupanco hasta la altura de Futalefú.

Los alerzales han sido explotados ya en su mayoría y muchos de los sitios ocupados, de características muy especiales, han sido destruidos por la acción de los incendios, repetidos sin razón alguna. Sin embargo, es una especie que puede regenerar el bosque, aun cuando sea de lentísimo crecimiento, ya que no hay ninguna otra que pueda prosperar en las condiciones en que ella lo hace.

Cipresales

Ciprés de la Cordillera.—Se encuentra en diferentes parajes de la cordillera Andina, desde el río Tinguiririca y algo más al norte, hasta el extremo sur. Se sabe de ejemplares en las alturas del valle del Aconcagua y del cajón del Maipo.

Las extensiones ocupadas por esta especie son más reducidas, ocupando terrenos o muy secos o muy húmedos.

Ciprés de las Guaitecas.—Se encuentra junto con el alerce al sur del río Valdivia, y sólo desde el sur de la Isla de Chiloé hasta las islas del archipiélago fueguino.

En la isla Grande de Chiloé e islas de las Guaitecas formaba bosques puros, semejantes a los alerzales, en suelo pobre, rocoso y en ese riguroso clima. Todos estos cipresales han sido destruidos también por el fuego y el "cipresal" es ahora un conjunto de árboles muertos, en pie, blanqueados por el tiempo y la lluvia. De allí provienen los postes empleados en cierros y viñas.

SELVA AUSTRAL

Se ha tratado de reunir bajo este título a varios tipos de selva que, a medida que se avanza hacia el sur, se encuentra que son más pobres en composición y en calidad, puesto que los suelos son también más pobres, las pendientes más abruptas y el clima más lluvioso y más frío:

Selva de Tepa y Coigüe

Estas dos especies se toman como representativas de la selva que se extiende al sur del volcán Puyehue hasta la península de Taitao, en la cordillera de los Andes, y desde el norte del río Valdivia hasta la isla Grande de Chiloé, por la costa.

Aparte de las especies mencionadas, se encuentran el tino, el trevo o tayo, el ulmo, el mañío macho, mañío de hoja corta y mañío hembra o de hoja larga, el canelo, el ciruelillo, la luma, el avellano, el olivillo y el coigüe de Chiloé.

Bosque de Lengua

La lengua ocupa las mayores altitudes del bosque, junto a la línea superior de la vegetación arbórea. Se la encuentra desde la zona mesófito hasta el estrecho de Magallanes.

En las alturas forma bosques puros. En la zona oriental de Aysén y Magallanes se mezcla a veces con otras especies, como el coigüe del norte y el de Magallanes.

Selva de la Región de los Canales

La enmarañada vegetación arbórea de las islas del sur está formada principalmente por coigüe de Chiloé, coigüe de Magallanes, canelo, ciprés de las Guaitecas y ñirre, y por numerosas especies arbustivas.

Bosque de Magallanes

Está formado, en parte, por mezcla de lengua o roble de Magallanes y por el coigüe de Magallanes; y hacia el extremo sur, en el Cabo de Hornos, el coigüe de Magallanes es la única especie que forma bosques en clima marítimo frío, puesto que el canelo está representado por una variedad enana.

Capítulo IX

SILVICULTURA ELEMENTAL

MASAS FORESTALES

Al agotarse los montes nativos, selvas y matorrales, y ante la necesidad de diversos productos y sus beneficios, se ha debido afrontar la situación con montes artificiales, sea por regeneración natural, siembra o plantación, para cuyos efectos se interviene modificando la constitución y período de desarrollo de las masas, lográndose los productos y beneficios de mayor interés.

El cultivo y cuidado de las masas forestales, o sea la Silvicultura, comprende desde la regeneración de los montes, las limpiezas y raleos, hasta las cortas finales, la conservación y mejoramiento de la capacidad productiva del medio y su defensa contra los incendios, pestes y plagas.

Los árboles que crecen juntos, formando espesura, creando y manteniendo influencias mutuas entre ellos y con el medio, forman las técnicamente denominadas masas forestales.

Las incultas masas arbóreas nativas se denominan selvas, reservándose el nombre de bosque a aquellas masas intervenidas o cultivadas por el hombre.

RODALES

Dentro de las selvas y bosques se encuentran áreas pequeñas, cuyas características las distinguen de la masa circundante: son

los rodales. Un bosque está compuesto por tantos rodales como sectores haya, que se distinguen por su diferente desarrollo y densidad, composición, etc., del resto del arbolado.

La masa, por estar constituida por pies o árboles individuales, se divide verticalmente en:

Sistema aéreo o vuelo	{	Copas o pabellón
		Troncos
Sistema radicular o subterráneo	{	Raíces principales
		Raíces secundarias

En las copas se distinguen: la ramazón y el follaje. En los troncos, se designa como fuste a su parte no ramificada.

ESTADOS DE LAS MASAS

Las masas generadas naturalmente en el lapso de pocos años, sea por semillas existentes en el suelo o que caen a él o artificialmente, por siembra o plantación, presentan los siguientes estados:

1. Diseminado o siembra naciente.
2. Repoblado, compuesto por brinzales, hasta iniciarse la espesura.
3. Monte bravo. Los brinzales forman espesura, comenzando a secarse las ramas inferiores.
4. Latizal. Los brinzales forman espesura normal o excesiva, manifestándose la competencia por la diferenciación en diámetros. Se caracteriza el latizal por el rápido desarrollo en altura.
Se distinguen dos etapas o sub-estados:
—Bajo latizal o verdascal. Los pies alcanzan hasta un diámetro de 10 cm.
—Alto latizal. Los diámetros varían de 10 a 20 cm.
5. Fustal o monte alto. Los diámetros son superiores a 20 cm., el crecimiento en altura se hace más lento y el diametral continúa

siendo satisfactorio, siempre que la densidad sea apropiada. Se reconocen tres subestados:

Fustal bajo o joven fustal, o curado	{ Los pies tienen diámetros de 20 a 35 cm.
Fustal medio	{ Los diámetros son de 35 a 50 cm.
Fustal viejo o alto fustal	{ Los diámetros son superiores a 50 cm.

En un bosque cuyos pies son de la misma clase de edad, la densidad aumenta paulatinamente, de manera que se produce una diferenciación entre ellos: los mejores, más altos y gruesos, llamados dominantes y co-dominantes, forman la masa principal, en la que descansa el futuro del bosque. Los intermedios, oprimidos y suprimidos, componen la masa accesoria. (Ver Raleo.)

Además, en selvas y bosques crecen ciertas plantas arbustivas y arbóreas, que ocupan el nivel inferior, constituyendo el sotobosque, cuyo follaje contribuye eficazmente a cerrar la cubierta proporcionada por el pabellón del bosque.

CRECIMIENTO

De la absorción de agua y elementos nutritivos y de la asimilación clorofílica resultan los alimentos necesarios a los árboles y plantas superiores en general. Primeramente para subvenir a las exigencias vitales de la planta, o sea mantener los procesos de respiración de la materia viviente; luego, para renovar tejidos y órganos vegetativos; en seguida, crecer y por último, atender a la reproducción, o sea, la floración y fructificación.

Se considerarán solamente el crecimiento diametral y en altura y la producción de semillas por ser de interés inmediato para la práctica de la Silvicultura.

Crecimiento Diametral

El crecimiento diametral, originado en el cambio, es afectado directamente por la disponibilidad de materias asimiladas, las que a su vez dependen del agua y elementos nutritivos que la planta puede extraer del suelo y de la luz que recibe su follaje.

En las masas de espesura excesiva, el diámetro aumenta lentamente por cuanto son muchos los pies que compiten por los ele-

mentos nutritivos, agua y luz, por espacio vital como se dice comúnmente. Sin embargo, en las zonas áridas, donde arbustos y árboles se presentan aisladamente, su crecimiento diametral es reducido, siendo el agua el único elemento limitante, puesto que los elementos nutritivos y la luz son abundantes.

Anteriormente se ha visto que mediante los raleos es posible modificar la densidad para reducir el grado de espesura, con lo que se logra influir favorablemente en el desarrollo diametral, puesto que un mayor espacio mejora las relaciones alimenticias del árbol.

Aparte del espacio disponible, son las características específicas las que influyen fundamentalmente en el crecimiento diametral: muchas especies muestran una elevada capacidad para engrosar su tronco rápidamente, como los álamos, sauces, pino insigne y varios eucaliptos, cuyos diámetros crecen hasta 3 y 4 cm. anualmente si las condiciones les son óptimas; en cambio otras, como el pehuén, el alerce y el ciprés de las Guaitecas, muestran siempre delgados anillos de crecimiento. Es necesario reconocer que estas últimas especies ocupan sitios pobres, de condiciones extremas.

El engrosamiento del leño hace que la corteza se agriete, y junto con el crecimiento diametral del leño se genera nueva corteza, la que también aumenta su espesor. Ciertas especies tienen la corteza delgada, porque su engrosamiento es menor o porque las capas exteriores o viejas se desprenden paulatinamente; en cambio, otras aun cuando generan nueva corteza, dejan las capas exteriores adheridas, como en el pehuén, alerce y alcornoque.

Crecimiento en Altura

El crecimiento en altura es originado por el tejido apical, propio de las yemas terminales, no teniendo influencia perceptible en él la mayor o menor densidad, salvo excepciones como los álamos; pero, en cambio, sí la tienen las características específicas y también el sitio o estación.

Por sitio se entiende el conjunto de factores formado por el suelo, su fertilidad, profundidad y capacidad para conservar la humedad; por el clima, sus temperaturas, precipitaciones, humedad relativa del aire, la altitud y la exposición.

La celeridad del crecimiento en altura permite emplearlo como índice de la productividad del sitio; o sea, como una expresión que permite clasificar la bondad del medio como productor de madera (17). Si se observa la altura de los árboles de una especie

determinada y a una edad en que el crecimiento en altura es cercano al máximo, o sea, en el estado de fustal, se podrá observar que hay diferencias apreciables entre los sitios óptimos, buenos, medianos y pobres. Los óptimos son los que tienen un más alto rendimiento en volumen, el que desciende en los otros hasta ser menor en un sitio pobre.

En cuanto a las características específicas, es fácil comprobar cómo álamos, eucaliptos, acacias y aromos, crecen mucho en altura, especialmente en los primeros años; en cambio, los abetos, piceas y alerces, se estiran lentamente, a veces unos pocos centímetros cada año.

CONCEPTO DE TOLERANCIA

Las especies forestales se dividen en dos grandes grupos en cuanto a sus exigencias de iluminación para su desarrollo. Un grupo, denominado intolerante, o de sol, exige plena luz para que los árboles prosperen; en cambio, los árboles tolerantes o de sombra, pueden crecer con menor cantidad de luz y cuando jóvenes bajo la sombra de otros; por cierto que entre los dos grupos típicos existen graduaciones y, además, con la edad se produce un acentuamiento de la intolerancia.

La tolerancia se expresa, como se vio antes, en relación con la iluminación que reciben las plantas; sin embargo, éstas compiten no solamente por la luz, sino que también por el agua y los elementos nutritivos.

Las especies intolerantes son las más rústicas, sus brinzales resisten los extremos climáticos propios de los lugares descubiertos, su follaje es más tenue, tiende a agruparse en los extremos de las ramas y la poda natural se inicia más temprano.

Las especies tolerantes son más delicadas; por lo tanto, su regeneración se hace bajo sombra, bajo la protección de pabellón, pudiendo los brinzales permanecer largos años en posición subordinada hasta que alcanzan a formar parte de los estratos superiores. Su copa es siempre más frondosa, la poda natural es lenta y su corteza no resiste una exposición súbita a la acción directa de los rayos solares.

Escala de Tolerancia

Una primera distribución de especies nativas y exóticas permite apreciar que son más abundantes las intolerantes que las tolerantes.

Especies Intolerantes

Alerce — Araucaria — Ciprés de la Cordillera — Ciprés de las Guaitecas — Ciruelillo — Coigüe — Coigüe de Chiloé — Coigüe de Magallanes — Lenga — Nirre — Roble — Radal — Raulí — Sauce — Alamo — Eucalipto — Castaño.

Semitolerantes

Avellano — Canelo — Lingue — Mañío hoja larga — Mañío macho — Acacias.

Tolerantes

Tepa — Laurel — Mañío hembra — Olivillo — Aliso — Arces — Piceas.

Las especies arbustivas y arbóreas de climas áridos tienen marcadas características de intolerancia, a tal punto que muchas de ellas no soportan la espesura, aun cuando las bondades del sitio, especialmente la disponibilidad de humedad, lo permita.

CONSTITUCION Y COMPOSICION DE LAS MASAS

El conocimiento de las masas forestales pone de relieve varias características que permiten diferenciarlas y clasificarlas, lo que a su vez es útil para su cultivo y aprovechamiento, por cuanto cada una de estas diferencias tiene su importancia que es preciso tener en cuenta.

a) Densidad

Es el grado de espesura del monte, sea que son muchos pies de escaso desarrollo o pocos de grandes dimensiones. Se reconocen tres grados principales:

- Densidad defectiva
- Densidad normal
- Densidad excesiva

En una masa de densidad defectiva los pies se encuentran aislados, sea individualmente o en grupos que dejan claros, de modo que muchos de ellos mantienen una copa bastante grande, ancha y larga.

Si la densidad es normal, los árboles se encuentran distribuidos uniformemente en el terreno, sus copas tienen una longitud proporcional al estado de desarrollo, tocándose las ramas.

La densidad excesiva hace que los árboles aparezcan con sus copas cortas, ahilados, por cuanto su crecimiento diametral es mínimo, reduciéndose el follaje al estrato superior donde puede captar algo de luz.

b) *Agrupación*

Los árboles pueden estar distribuidos regular o irregularmente; se designa por ello la agrupación como de:

pie a pie
grupos o bosquetes
o pie a pie y grupos

c) *Origen o régimen de regeneración*

Los pies de una masa generada naturalmente provienen de semillas; en cambio, el hombre interviene haciendo que la regeneración se haga por brotes e, incluso, por partes de plantas. De acuerdo con estas modalidades, las masas se denominan por su origen en:

Semillas: monte alto
Brotes: monte bajo
Semillas y Brotes: monte medio

Se entiende que las masas provenientes de partes, o sea de la plantación de estacas arraigadas o no, forman también un monte alto, como en el caso de los álamos.

d) *Edad*

Una masa puede estar constituida por pies de una clase de edad o coetáneos, de varias clases o disetáneos, o de muchas o multietáneos, por lo cual se distinguen:

Masa regular, de pies coetáneos
Masa semirregular, de pies disetáneos
Masa irregular, de pies multietáneos

e) *Composición*

En la naturaleza, lo normal es que las masas estén compuestas por algunas especies solamente, como ocurre en las selvas de clima templado, o por muchísimas como en las selvas tropicales; en cambio, las masas formadas por una sola especie se encuentran en situaciones de que alguno o algunos de los factores del sitio son extremos, como ocurre en lugares o regiones excesivamente húmedos o fríos o que hay límites de suelo. Así se distinguen:

Masas puras — formadas por una sola especie

Masas mixtas — compuestas por varias especies

La mezcla puede aparecer como de pie a pie, por golpes, o sea, de 3 a 4 árboles, por grupos que son 10 a 15 árboles o bien por boquetes, un mayor número de árboles.

Los montes higrófitos han sido, en su gran mayoría, masas de densidad normal o excesiva, originadas por semillas, además, irregulares y mixtas, lo que es considerado óptimo desde el punto de vista de la Silvicultura clásica. Es así como se logra el máximo aprovechamiento del medio. Primero, las raíces de las distintas especies ocupan el suelo en diferentes niveles; en seguida, el suelo se compone de varios estratos de ramazón y follaje, formando un denso pabellón.

En un monte de esta clase están representadas todas las edades y si un árbol dominante muere, dejando un hueco, su lugar es prontamente llenado por otros, manteniéndose de esta manera una espesura completa que no permite la insolación del suelo. El origen de semilla permite la selección natural, que es la mejor expresión de la trasmisión de los caracteres hereditarios, desde el punto de vista natural, y por último, la diversificación de las especies asegura la permanencia de la masa, aun cuando sea parcialmente, frente al ataque de pestes y plagas.

REGENERACION DE LOS BOSQUES

La regeneración de los montes es una de las más importantes tareas silvícolas, por cuanto de ella depende la reposición o renovación y mejoramiento de las masas explotadas total o parcialmente, o que han sido destruídas por pestes, plagas, incendios o equivocados intentos colonizadores.

Desde un punto de vista general, se mencionan la regeneración natural y la regeneración artificial como alternativas posibles

para lograr el establecimiento de los montes. Al respecto, se considera que la regeneración natural es aquella en que las semillas producidas por los árboles existentes, o que existían en el terreno, dan origen a los nuevos pies con ayuda del hombre o sin ella; en cambio, la regeneración artificial es obra enteramente humana, sea por siembra o plantación.

La regeneración natural (16) debe encontrar varias condiciones favorables para cumplirse, tales como:

1) Disponibilidad suficiente de semillas sanas, en lo posible producidas recientemente.

2) Estado satisfactorio del suelo, que facilite la germinación primero y el establecimiento del diseminado, después.

3) Bastante espacio y ausencia de plantas competidoras con los brinzales cuando se trata de especies intolerantes, o suficiente cubierta para proteger a los arbolitos de especies tolerantes.

4) Protección contra el fuego, pestes, plagas y contra el pisoteo y ramoneo.

La regeneración artificial puede emprenderse en condiciones menos favorables, por cuanto las semillas o los arbolitos pueden ser acondicionados y puestos en el terreno en época más oportuna para asegurar su germinación o su prendimiento.

Puede ser necesario preparar el terreno, eliminando la vegetación competidora y de todas maneras, cuidar y proteger el nuevo arbolado.

Métodos de Regeneración

En Silvicultura se parte de la base de que la regeneración sigue al aprovechamiento del monte, como única manera de proporcionar condiciones favorables a las nuevas plantas; de ahí, que los métodos de regeneración estén íntimamente ligados a los métodos de beneficio.

Los métodos de regeneración expuestos más adelante son tanto los fundamentales como los considerados de mayor interés para un país donde comienza a aplicarse la silvicultura.

Regeneración del Monte Alto

1) Métodos de tala rasa

El beneficio del monte es total, cortándose todos los árboles

de una vez, grandes y pequeños, de manera que el terreno quede sin cubierta alguna.

La regeneración siguiente, natural o artificial, produce una masa regular, por cuanto todos los pies pertenecen a la misma clase de edad e incluso en ciertos casos su edad no difiere más de un año.

La regeneración natural se alcanza en este método de las siguientes formas:

a) Semillas existentes en el suelo

Después de un año de abundante semillación son muchas las semillas que, habiendo caído al suelo aseguran una repoblación pronta.

Todas las especies intolerantes se prestan bien para ser regeneradas de esta manera, como robles, coigües, raulí, lenga y tineo entre las nativas y pinos, eucaliptos, acacias y aromos entre las exóticas.

b) Semillas contenidas en frutos

Ciertas especies, entre ellas el pino insigne, retienen las semillas en los frutos mientras éstos tienen cierto grado de humedad por encontrarse adheridos al árbol; pero que una vez derribado éste o secas las ramas, los conos sueltan las semillas.

c) Semillas provenientes de árboles vecinos

Si el área talada está circundada por árboles de la misma especie que se quiere regenerar y su tamaño es apropiado, las semillas producidas por esos árboles vecinos llegarán al terreno, siempre que su peso y órganos de suspensión, como alas, faciliten su diseminación por el viento.

El pino insigne, tineo, ulmo e incluso varios de los Nothofagus, son regenerados de esta manera.

La regeneración artificial se lleva a cabo en dos modalidades:

a) Siembra: Puede hacerse al voleo o en casillas. En ambos casos debe calcularse la capacidad germinativa y las posibles pérdidas en el terreno, para determinar lo más aproximado posible la cantidad de semilla que proporcione la densidad de diseminación deseada.

La siembra al voleo se hace en terreno con alguna preparación; ésta puede ser la eliminación de restos de la explotación por medio del fuego, para favorecer el contacto de las semillas con el suelo. En caso de que las semillas sean pequeñas, como ocurre generalmente, y la cantidad por sembrar, reducida, es conveniente

mezclarlas con algún material inerte o abonos, fungicidas o repelentes para las aves, etc., para aumentar el volumen y hacerla más manejable y facilitar la siembra.

La siembra en casillas consiste en cavar el suelo para soltarlo y eliminar malezas o sus restos, en el lugar justo donde se echarán dos, tres o cuatro semillas, según se determine de acuerdo a la capacidad germinativa y a las pérdidas esperadas. En ambos casos puede ser beneficioso para las plantas nuevas y también como precaución para evitar incendios posteriores, quemar los restos de la explotación anterior.

b) Plantación: Se procede a llevar las plantas, de raíz desnuda o de cepellón, para reforestar de acuerdo a las modalidades más recomendables según las circunstancias.

Existen algunas variaciones del método de la tala rasa, como son la tala rasa en fajas y la tala rasa con árbol semillero.

2) Método del árbol semillero

La tala es completa, con excepción de cierto número de árboles elegidos por sus mejores características individuales de: tamaño y altura, forma, estado sanitario, arraigamiento y ubicación. Estos árboles reservados producirán las semillas que regenerarán la masa aprovechada; una vez logrado esto serán cortados.

El número de árboles semilleros debe ser el menor posible, de acuerdo a las propiedades de dispersión de las semillas, vientos que las arrastren y relieve del terreno.

En ciertos casos pueden ser 20, 30 ó 50; un mayor número significaría transformar el método en uno de protección, lo que dejaría mucha madera buena sin aprovechar, y por último, la explotación de estos árboles, una vez conseguida la regeneración, produciría daño en los brinzales.

Una variación de este método es el de dejar grupos de 4 ó 5 árboles, lo que reduce un tanto el alcance de las semillas; pero facilita la extracción final, por cuanto reduce el madereo a un menor número de áreas.

También si la especie en regeneración es longeva, se pueden dejar los árboles semilleros como reserva hasta el cumplimiento de la rotación de la nueva masa, pero tiene el inconveniente de que alcanzarán un tamaño muy grande en comparación con el resto.

La aplicación del método del árbol semillero es atrayente en Chile, puesto que las explotaciones de montes nativos han dejado algunos árboles, sea por defectuosos o sobremaduros, que, a pesar de ello, servirían para multiplicar su especie. Es de interés regenerar algunas especies como sucede con el raulí, roble y lin-

gue. Basta a veces eliminar el renoval de especies no deseables y dar las condiciones apropiadas en los años de semillación para favorecer la germinación y luego el establecimiento de los brinzales.

3) Método de protección

Se denomina así debido a que la regeneración se obtiene bajo la protección del bloque adulto haciendo una serie de cortas intermedias para permitir el establecimiento y desarrollo de los brinzales, los que deben pertenecer a especies tolerantes o semitolerantes.

Este método requiere dos cortas, como mínimo; pero en condiciones especiales de tratamiento pueden alcanzar a diez y más intervenciones, lo que hace el proceso más gradual.

Las cortas se clasifican en tres grupos:

- 1) cortas preparatorias
- 2) cortas reproductoras o diseminatorias
- 3) cortas eliminatorias

Cortas preparatorias.—La regeneración debe basarse en las semillas producidas por los mismos árboles que más adelante se van a cortar. Para tener éxito en este propósito, la semillación debe ser abundante y el terreno favorable. Si el bosque está demasiado cerrado, estas condiciones no se cumplen, por lo que deben efectuarse cortas para abrirlo un tanto. El número de estas cortas puede ser de una a cuatro y deben ser hechas gradualmente para evitar la alteración súbita del medio, dejando solamente los árboles dominantes y co-dominantes y el espaciamiento debe ser de 1 a 3 m. entre las copas.

Cortas reproductoras o diseminatorias.—Se hacen una vez que se ha producido una semillación abundante, lográndose que la extracción de las maderas remueva el suelo e incorpore las semillas al suelo mineral.

La intensidad de la corta depende del número de árboles que se necesita para proporcionar suficiente reparo al diseminado. Se estima que el número de árboles cortados representa un cuarto o la mitad del volumen inicial del monte.

Cortas eliminatorias.—Mediante ellas se descubre la regeneración hasta eliminar totalmente el pabellón original, lo que puede cumplirse en una o más cortas. Se denominan cortas eliminatorias parciales a las intermedias y a la última, corta final. En caso de hacerse varias cortas, se las distribuye conforme al grado de protección que deben recibir los brinzales y a la conveniencia de extraer un mayor o menor volumen en cada corta.

Las variaciones del método son el de protección en fajas y el

de protección en grupos, que en todo caso forman bosques regulares o coetáneos.

4) Método de selección

En este método se persigue que la regeneración sea permanente, de modo que en el monte estén representadas todas las edades que comprende la rotación, o sea, un bosque irregular o multietáneo.

La corta afecta a los árboles que han alcanzado la edad o el tamaño asignado al turno; sin embargo, también hay que ralea pies de las clases más jóvenes para regular el espaciamiento y mantener un crecimiento diametral regular.

La aplicación de este método se hace a especies tolerantes y requiere un conocimiento cabal del bosque, por lo que es recomendable para pequeños predios forestales. Si se quiere emplear en extensiones mayores, se recurre a sus variaciones, como el método de selección en grupos, que viene a ser la corta de áreas pequeñas, de manera que, con el tiempo, el monte se compondrá de una cantidad de rodales coetáneos.

Regeneración del Monte Bajo

Método del monte bajo

La regeneración del monte se logra por los brotes o retoños nacidos del tocón después de la corta, o sea, que se trata de una regeneración vegetativa del vuelo aprovechando el tocón y su sistema radicular, la llamada cepa.

Son muchas las especies frondosas, especialmente de clima templado, que se caracterizan por retoñar abundantemente, aun árboles de muchos años. Entre las nativas destacan: espino, litre, boldo, quillay, laurel, roble, raulí, lingue, avellano y muchas otras.

Entre las coníferas son escasas, como el pino canario, la sequoia e, incluso, más como curiosidad, el pehuén.

Las exóticas más conocidas en este grupo son los eucaliptos, explotados para leña y madera para minas; la acacia blanca para varas y varillas y el sauce mimbre para varillas.

Para obtener un mejor provecho en la aplicación del sistema, se recomienda que el suelo destinado al tallar sea de buena calidad, luego que los árboles que se corten tengan suficiente desarrollo para dejar un buen tocón.

La época de la corta puede ser cualquiera si las necesidades así lo exigen; sin embargo, son las épocas invernal y primaveral las más adecuadas, puesto que así se da tiempo para que los reto-



Fig. 84 El sotobosque contribuye a cubrir el suelo del bosque y muchas veces es un estorbo para la regeneración natural

ños completen un período de crecimiento antes del invierno, cuyas heladas dañan los brotes tiernos.

Es importante que el corte sea lo más limpio y liso posible y en bisel para que el agua de las lluvias escurra y no quede detenida sobre el tocón, se evita así la pudrición de la parte central del tocón. También debe ser lo más bajo posible para no dejar madera utilizable, para que los retoños se asienten mejor y se facilite el paso de la savia entre ellos y las raíces (Fig. 85).

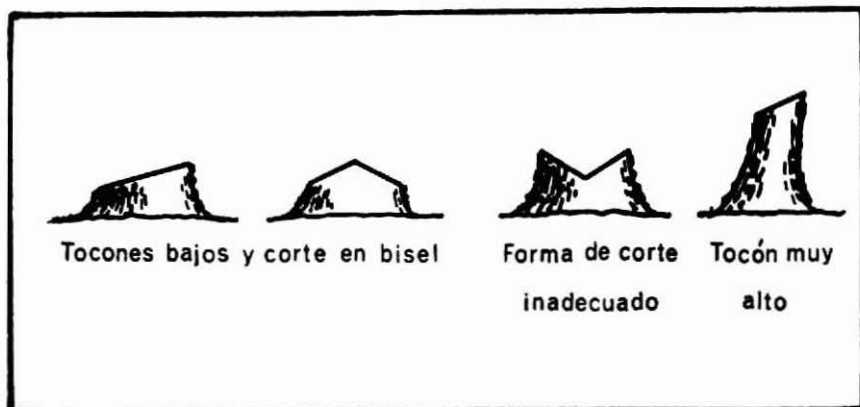


Fig. 85 Forma correcta e incorrecta que pueden tener los cortes

Los tocones o cepas suelen durar dos o tres rotaciones de talar; una vida más prolongada redundará en una brotación más pobre y de más lento desarrollo.

Los brotes crecen rápidamente y es normal que su número sea superior a lo que la planta puede alimentar bien andando el tiempo, creándose la competencia entre ellos, con las diferencias lógicas en altura y diámetro. Este fenómeno lleva a concluir que es conveniente ralea los retoños para dejar dos, tres o cuatro, de acuerdo con su posición e inserción en el tocón y el tamaño y vigor de la cepa.

Las variaciones de mayor interés para nuestras condiciones, por ser ya empleadas, son:

Monte bajo regular:

Se tala el bosque a mata rasa, de modo que el vuelo regenere de una sola vez, formando un talar de una sola edad.

Monte bajo irregular:

Se mantiene la desigualdad de los retoños por un sistema de corta que permita aprovechar material de todo tamaño, el que se

extrae de pies determinados, para que cada uno tenga brotes de la misma edad o bien se cortan en una y otra cepa, de modo que los retoños de un mismo tocón tengan distintas edades.

El monte bajo irregular con retoños de distintas edades en una misma cepa es corriente en algunos bosques de Eucaliptus globulus, de los que se extraen maderas de tamaños variados, como ademas para las minas o postes, varas y leña para explotaciones agrícolas.

Método de monte medio

Es la combinación de un monte bajo con un monte alto, o sea, que parte del vuelo, el piso bajo, está formada por masa regenerada vegetativamente y el piso alto, por una masa originada por semillas, la que llega a constituir el fustal. Como es lógico suponerlo, la regeneración del monte medio da lugar a múltiples combinaciones de corta, ya sea con una especie o con una mezcla de dos o más.

La aplicación de este método de monte medio es esporádica en el país, pues tiene interés solamente en condiciones especiales por la diversidad de tamaños de madera producida.

Elección del método

La decisión respecto al método de regeneración debe ser fundamentada en varios factores de orden silvícola, técnico y económico.

La tala rasa es el método más simple, así como el que permite extraer de una vez toda la madera, pero tiene el inconveniente de que el suelo queda sin protección durante un período. Por otra parte, su aplicación se favorece con especies intolerantes, como ocurre con el pino insigne y el pino oregón.

El método del árbol semillero conduce a que la explotación se haga en dos tiempos, la primera vez extrayéndose la mayor parte del volumen y, la segunda, el resto. Se asegura la regeneración por la disponibilidad de semillas, pero se encarece la extracción y, generalmente, se causa algún perjuicio al diseminado.

Los métodos de protección y selección, junto con proteger el suelo en forma más efectiva, requieren de mayor técnica y la extracción de madera se dificulta y encarece.

En cuanto al monte bajo, tiene su empleo cuando se quieren producir maderas de tamaños reducidos, pero la protección del suelo nunca es todo lo buena que sería deseable.

Capítulo X

NOCIONES DE ORDENACION

La ordenación forestal es la aplicación de técnicas destinadas a obtener el máximo de provecho económico de las tierras forestales, de los montes y de sus productos, en forma permanente y regulada.

Los antecedentes esenciales son proporcionados por un conocimiento completo de todas las características del suelo, del clima y de la vegetación, y en forma muy especial, de la silvicultura de las especies forestales empleadas, de los volúmenes de madera existentes, de su crecimiento y de su agotamiento, así como de materias económicas y financieras como el valor de la tierra, el carácter de las inversiones, las tendencias de oferta y demanda de los productos y beneficios del bosque, la disponibilidad de dinero y su interés. También lo son las vías y medios de comunicación y el desarrollo tecnológico forestal. Finalmente, se debe disponer de una organización apropiada con personal instruido y medios, mejoras e instalaciones suficientes para cumplir los objetivos propuestos, es decir, poner en práctica efectiva las recomendaciones del plan.

La rotación puede tener un carácter netamente silvícola, o sea, se pretende que los árboles alcancen la edad que corresponde a su madurez biológica, considerando que las exigencias económicas se satisfacen al amoldarse a las de la naturaleza.

El turno o la rotación financiera máxima se fija teniendo en

cuenta las características silvícolas, ajustándose a las exigencias fundamentales de la naturaleza, para imponer enseguida un criterio financiero que permita obtener el máximo interés en la inversión que representa el establecimiento del bosque y el valor de la masa.

Las medidas de la ordenación forestal son vertidas en lo que se denomina "plan de ordenación forestal", que es un estudio acabado del recurso, el medio y su capacidad, para fijar la posibilidad de corta o producción, conforme a los principios generales expuestos antes y a los detallados de la ciencia forestal.

El objetivo primero de la ordenación es lograr que el rendimiento de los productos sea permanente, para lo cual debe regularse la corta, de manera que la masa principal no disminuya; o, en otras palabras, que se utilice cada año un volumen tal de madera como sea el incremento de la masa en igual período. Otro objetivo es que las masas rindan al máximo, tanto en volumen como en dinero, sin detrimento para los montes o la tierra.

Para lograr la persistencia y regularidad del rendimiento de los montes, es indispensable fijar rotaciones o turnos, que son períodos durante los cuales se acumula el incremento de las masas, a cuyo término se extrae el producto, que representa el capital y el interés.

El aumento de población y la consecuente mayor demanda de toda clase de bienes y servicios hacen que actualmente la ordenación forestal haya pasado a comprender no solamente el manejo de masas productoras de maderas, sino que también de áreas forestales de recreo y turismo, la protección de la tierra, la producción de agua, el desarrollo de la vida silvestre, e, incluso, el aprovechamiento ganadero de los montes y pastizales incluidos en ellas.

En cada uno de los campos de la ordenación forestal existen grandes posibilidades de racionalización del empleo de recursos naturales, financieros y humanos para contribuir al bienestar social y a proporcionar numerosos bienes y servicios en forma persistente y constantemente mejorados.

Capítulo XI

TECNOLOGIA ELEMENTAL

ESTRUCTURA DE LA MADERA

La sección transversal del tronco de un árbol muestra las partes características que lo forman. En la parte central está la médula, constituida por células muertas en el árbol adulto, carente de funciones. La zona que rodea la médula es el duramen (pellín), formado por células que han cesado su actividad y se encuentran impregnadas por sustancias colorantes: taninos y gomas, que le dan una mayor consistencia y dureza. Hacia el exterior está la albura (hualle), zona que corresponde a la madera más joven, formada por células en actividad que sirven para la circulación de la savia cruda y para almacenar sustancias nutritivas (Fig. 86).

Duramen y albura constituyen la madera propiamente tal, denominada xilema o leño.

Durante la vida del árbol ocurre un constante proceso de formación de duramen, en el cual las células de la albura, a medida que dejan de ser activas, reciben sustancias tánicas, gomas y otras, que les dan un color generalmente más oscuro, haciéndolas más resistentes a la pudrición.

La zona exterior de la albura está rodeada por una fina capa de células que constituyen el cambium o cambio, cuya división ori-

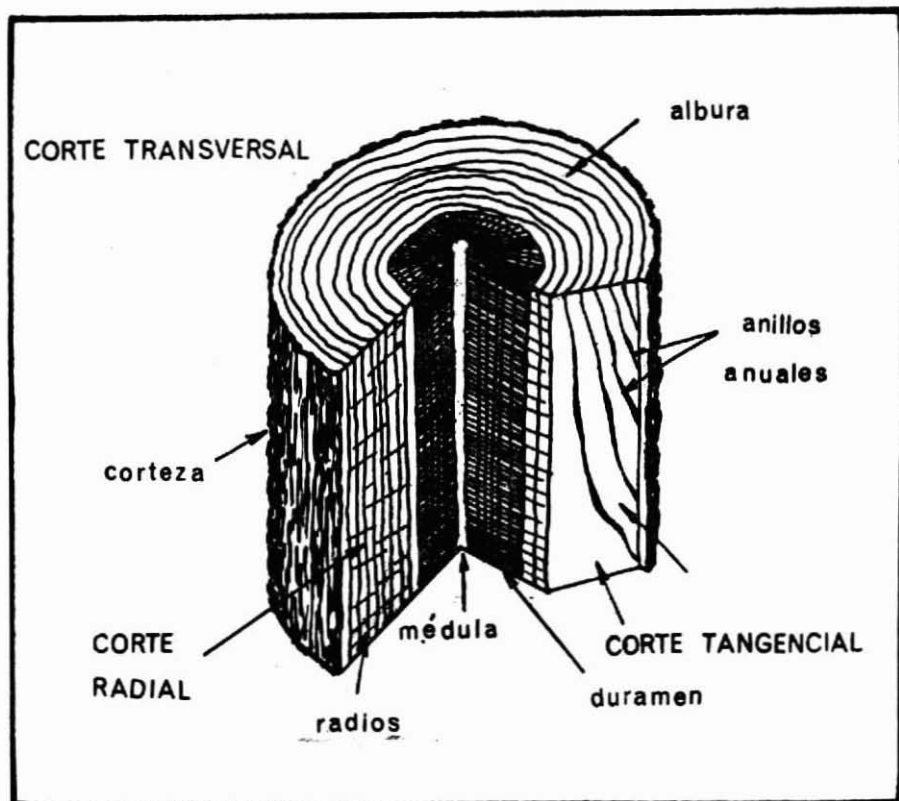


Fig. 86 Zonas principales en la estructura de la madera

gina el crecimiento en diámetro de los árboles, que se manifiesta en la formación de los anillos de crecimiento. El proceso de formación de dichos anillos se inicia en la primavera, pues durante el invierno el cambium ha permanecido inactivo. Al reiniciar su actividad, el cambium origina células de tamaño grande, formando la madera temprana o madera de primavera; a medida que avanza la estación de crecimiento, las células se van haciendo más pequeñas y de paredes gruesas, formando entonces la madera tardía o de verano (Fig. 87).

De esta manera, cada anillo de crecimiento anual está formado por zonas perfectamente diferenciables: una de color claro, hacia el centro, que es la madera temprana, y una más oscura, ubicada hacia el exterior, formada por la madera tardía.

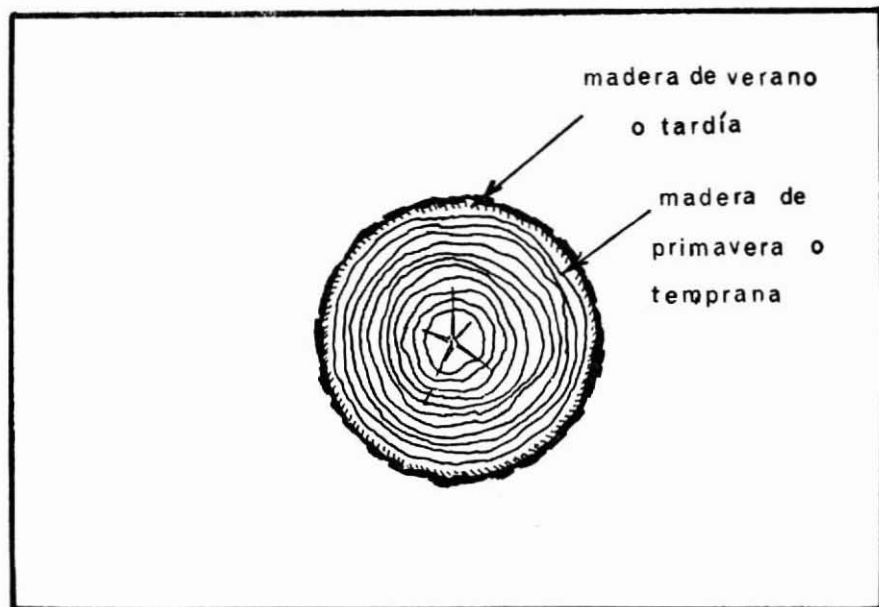


Fig. 87 Zonas que se pueden distinguir en los anillos de crecimiento

Analizando la microestructura de la madera, se puede señalar que hay diferencias entre las maderas de coníferas y de frondosas.

En el estudio de las maderas se distinguen tres planos llamados cortes:

Corte transversal — perpendicular al eje longitudinal del árbol.

Corte radial — paralelo al eje longitudinal y a los radios.

Corte tangencial — paralelo al eje longitudinal y perpendicular a los radios.

CONSTITUCION ANATOMICA DE LAS CONIFERAS (Fig. 88)

Es más sencilla que la de latifoliadas y fundamentalmente comprende las traqueidas y los radios. Las traqueidas son células huecas dispuestas en sentido vertical, comunicadas entre sí por las puntuaciones o aberturas que hay en sus paredes.

Los radios se disponen longitudinalmente entre la corteza y la médula, y por lo general tienen sólo una célula de ancho, siendo el alto variable entre una y varias células.

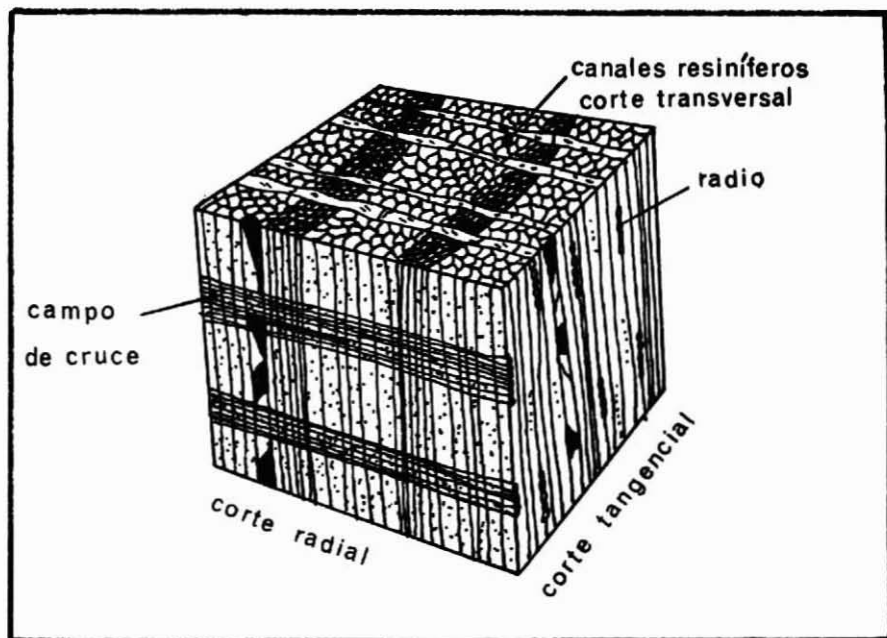


Fig. 88 Corte microscópico de una conífera

La intersección de las células radiales y las traqueidas se llama campo de cruce.

Un elemento constitutivo de la madera de coníferas, que es común para todas, son los canales resiníferos.

ELEMENTOS QUE FORMAN LA MADERA DE LAS LATIFOLIADAS

(Fig. 89)

Longitudinalmente se distinguen los vasos, las traqueidas y las fibras, mientras que en el sentido transversal se disponen los radios leñosos solamente.

Los vasos son células de amplia cavidad interior, por los cuales circula la savia; están comunicados entre sí por puntuaciones, que pueden ser de una gran variedad de tipos. En el corte transversal se denominan poros.

Las fibras son elementos que desempeñan la función de resistencia mecánica y constituyen un elemento de sostén; poseen paredes muy gruesas y su cavidad interior es muy reducida.

Las traqueidas pueden ser vasculares (muy semejantes a los

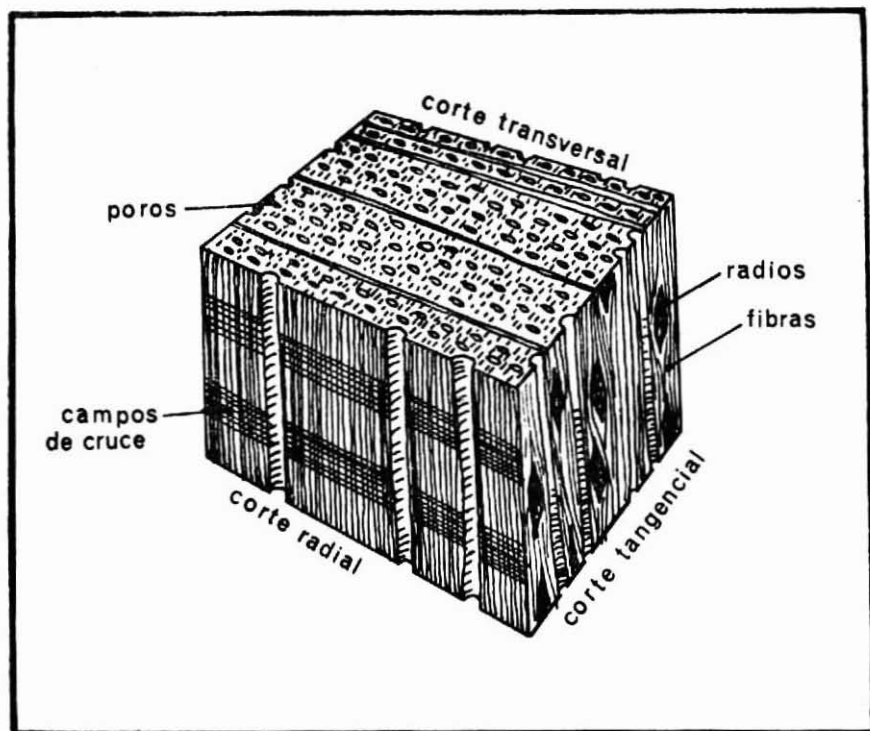


Fig. 89 Corte microscópico de una latifoliada

vasos) o vasicéntricas por encontrarse siempre asociadas a los vasos. Son de un tamaño menor que en las coníferas.

Los radios leñosos son de gran tamaño y pueden estar constituidos por una, dos o más células de ancho. Son de diferentes tipos según sea el tamaño, número o forma de las células que los constituyen.

PROPIEDADES FÍSICAS DE LA MADERA

HUMEDAD.—El agua se presenta en la madera en tres formas distintas:

—Agua libre: la que se encuentra en los espacios intercelulares y en las cavidades de las células. Es muy fácil de eliminar

y es la que pierde la madera entre el estado verde (recién aserrada) hasta un treinta por ciento de contenido de humedad sin sufrir contracciones notables.

—Agua de saturación: se ubica entre las moléculas de las células y su eliminación produce la contracción de la madera.

—Agua de composición: la que forma parte de las células mismas de la madera, constituyendo la celulosa, lignina y otros productos del leño. Su eliminación sólo se logra por la destrucción de la madera.

Determinación del Contenido de Humedad

Para determinar el contenido de humedad de la madera existen varios métodos: el más sencillo es el de diferencias de pesadas. Consiste en tomar una muestra de unos 4 a 5 cm de largo, a un tercio del largo y del mismo ancho de la pieza, la que se pesa (peso inicial) y luego se somete durante 48 horas a una temperatura de 100 a 105° C. Se pesa de nuevo (peso anhidro). Con estos dos datos se determina la humedad, aplicando la fórmula.

$$\text{Humedad (\%)} = \frac{\text{peso inicial} - \text{peso anhidro}}{\text{peso anhidro}} \cdot 100$$

Ejemplo: de una tabla se obtiene una muestra cuyas dimensiones son:

15 cm. . 2,5 cm. . 5 cm. Peso inicial de 120 g. Peso anhidro 83 g:

$$= \frac{120 - 83}{83} \cdot 100 = 30,8\%$$

También existen aparatos eléctricos llamados higrómetros, uno de cuyos tipos está basado en el fenómeno de la resistencia que ofrece la madera al paso de la corriente eléctrica. Esta varía considerablemente con su contenido de humedad. A mayor contenido de humedad hay menor resistencia al paso de la electricidad.

DENSIDAD

La densidad de la madera es la relación que existe entre el peso y el volumen.

La densidad real de la madera la da el peso del material leñoso, sin considerar las cavidades celulares, llenas de aire, divi-

dido por el volumen que ocupa. Es constante para todas las maderas y equivale a 1,54 veces el peso de un volumen igual de agua; sin embargo, la cantidad de madera y los espacios que hay entre ella difieren para las distintas especies y varía también para una misma especie.

El método más sencillo para determinar la densidad de la madera es la aplicación de la fórmula siguiente, en la que es norma emplear el volumen a 12% de contenido de humedad:

$$\text{Densidad} = \frac{\text{peso anhidro}}{\text{volumen a 12\% de C. H.}}$$

El volumen de la muestra de madera se determina por el desplazamiento de agua que se produce al introducir la muestra en un recipiente.

La resistencia mecánica de las maderas está directamente relacionada con la densidad. A mayor densidad, mayor resistencia, puesto que las paredes celulares son más gruesas y, por ende, más firmes.

PESO ESPECIFICO

El peso específico de la madera es la relación entre el peso anhidro y el volumen de la madera saturada de humedad. Para obtener el volumen saturado se coloca la muestra de madera durante 3-4 horas en agua caliente y posteriormente durante 2 horas en agua fría.

Por su estructura porosa, la mayor parte de las maderas, regularmente secas, flotan en el agua.

Peso de Algunas Maderas

Los madereros corrientemente evalúan el contenido de humedad por el mayor o menor peso de la madera aserrada. Así se considera que la madera ya oreada o semiseca, después de una temporada encastillada, por 10 pies madereros (1 "pulgada"), tiene un peso de 18 kg. en promedio, para olivillo, laurel y tepa; roble 22 kg., álamo 8-10 kg., pino insigne 10-12 kg.

El sonido es también una indicación del contenido de humedad, siendo más claro en las maderas secas.

ESPECIE	Peso en Kg. por pie maderero		DENSIDAD
	Recién aserrada	En castillo 1 año	
Alerce	2.40	1.10	0.42
Alamo	1.70	0.90	—
Roble	3.00	2.20	0.55
Pino araucaria	2.60	1.60	0.50
Pino insignne	2.00	1.20	—
Eucalipto	2.90	1.90	—

COLOR Y OLOR

El color de la madera se origina por la impregnación de las paredes celulares con distintos productos químicos. El duramen es el que contiene una mayor concentración de ellos por lo que generalmente presenta un color más oscuro que la albura; esta diferencia de color entre el duramen y la albura es marcada en algunas especies, en tanto que otras presentan un color uniforme en ambas zonas.

El olor de la madera es una característica que generalmente se manifiesta cuando se encuentra en estado verde; se debe a cuerpos volátiles o solubles en agua que no se pueden apreciar cuando la madera está seca; sin embargo, algunos poseen resinas que imparten un olor característico, como el ciprés de las Guaitecas.

PROPIEDADES MECANICAS

Las propiedades mecánicas de la madera se refieren a la capacidad que ésta presenta para resistir fuerzas externas que tienden a cambiar sus dimensiones y formas. Estas fuerzas externas se miden en carga por área de sección y las deformaciones se expresan por los cambios de dimensión.

Cuando una pieza de madera está sometida a la acción de una fuerza, la deformación que sufre es proporcional a la carga aplicada hasta un cierto punto llamado "límite de proporcionalidad"; por sobre él y a un determinado aumento de la carga aplicada, se produce una deformación que aumenta en mayor proporción que la carga a que está sometida. Si se aplica una carga que produzca una deformación permanente de la madera, quiere decir que se ha sobrepasado el "límite de elasticidad".

Cuando la carga que soporta la madera produce la ruptura del material, por exceder la cohesión de los tejidos, significa que se ha aplicado la "carga máxima" que puede soportar la madera.

Los esfuerzos a que puede estar sometida la madera son: la *flexión* como en el caso de las vigas para piso; la *tracción*, que corresponde al esfuerzo a que están sometidos los tirantes; la *compresión* (Fig. 90) que la soportan los pilares y pie derechos y la parte superior de las vigas sometidas a flexión. Finalmente, tenemos los esfuerzos al *cizalle*, que tienden a que una parte de la madera se deslice sobre la otra, como en el caso de los mangos de herramientas en el punto inmediato al utensilio (martillos, hachas, etc.)

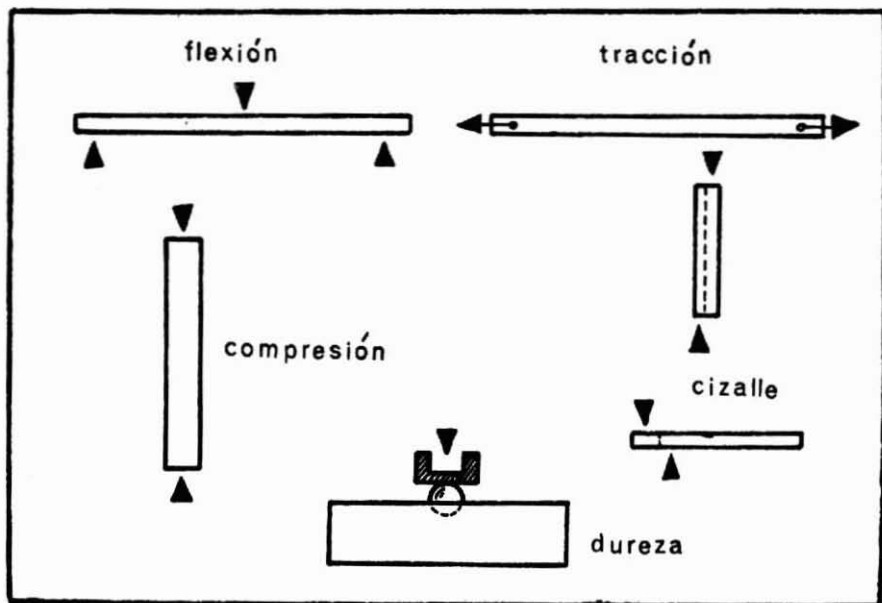


Fig. 90 Esfuerzos a los cuales puede estar sometida la madera

La dureza es la propiedad que tiene que ver con la resistencia de las superficies expuestas al desgaste, como en pavimentos; y a las impresiones causadas por objetos más duros, como en las cubiertas de las mesas.

Esta propiedad se mide por la fuerza necesaria para hacer penetrar, hasta cierta profundidad, una pequeña esfera de acero, de diámetro definido.

IDENTIFICACION DE ALGUNAS ESPECIES NATIVAS Y EXOTICAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA

Las propiedades indicadas se refieren a maderas secas, recién cepilladas o pulidas.

A.—MADERAS DE ESPECIES NATIVAS

RAULI (Nothofagus alpina)

Posee delgados anillos anuales de crecimiento, poco visibles. El duramen es de color rosado a castaño rojizo; en cambio, la albura es amarillenta. La veta es suave, uniforme y presenta un ligero brillo cuando está pulida. Es de media dureza. Seca bien sin sufrir demasiadas contracciones o deformaciones.

ROBLE (Nothofagus obliqua)

Los anillos de crecimiento son muy poco notorios. Presenta un marcado contraste entre la albura, que es de color blanquecino y el duramen que es rojizo pardusco. De las maderas chilenas es una de las más pesadas; su veta es suave y la textura uniforme. La madera de roble pellín es muy durable, pierde muy lentamente el agua libre y ha sido la madera de construcción por excelencia por su gran durabilidad.

COIGUE (Nothofagus dombeyi)

Anillos de crecimiento poco notorios; el color fluctúa entre el crema rosado y pardo claro, con una veta muy uniforme. También está dentro del grupo de las maderas pesadas, aunque su peso es menor que el del Roble; es bastante dura.

LENGA (Nothofagus pumilio)

Madera de color blanquecino rosado, más clara que el raulí, y con una textura muy uniforme. Anillos de crecimiento poco notorios. Es una madera moderadamente liviana, de propiedades semejantes a las del raulí, pero algo inferiores.

ULMO (Eucryphia cordifolia)

Anillos de crecimiento poco notorios. Es una madera oscura,

de color pardo rojizo y de un peso algo inferior al del coigüe. Su veta es suave y su color uniforme; muy dura cuando está seca.

OLIVILLO (*Aextoxicon punctatum*)

Madera de color pardo claro rojizo, a veces cubierta con manchas amarillas o pardas de pequeño tamaño producidas por la acción de ciertos hongos. No tiene brillo ni veteado y es moderadamente blanda y liviana. Los anillos de crecimiento son muy poco visibles. En el corte radial son notables los radios abundantes y pequeños.

MAÑO (*Podocarpus saligna*, *Podocarpus nubigena*, *Saxegothaea conspicua*)

La madera que se comercia con el nombre de maño es producida por tres especies diferentes; pero en su aspecto, propiedades y aplicación son muy similares. De color blanquecino amarillento, parejo, brillante; sin embargo, la madera de maño macho (*Saxegothaea*) es ligeramente más pardo rojiza y con vetas más notorias que las otras especies. Las tres tienen una madera muy decorativa, utilizada principalmente en la fabricación de muebles.

TEPA (*Laurelia philippiana*)

Color blanco amarillento opaco, sin veteado; algunas veces presenta tonalidades parduscas; por el ataque de hongos aparece con manchas negruzcas. Es una madera blanda y fácil de trabajar. Presenta en ciertos casos un olor característico, desagradable.

LAUREL (*Laurelia sempervirens*)

Madera de color amarillo, ligeramente oliváceo, con vetas irregulares de colorido pardusco. Los anillos de crecimiento son poco visibles; recién aserrada presenta un suave olor aromático. Madera moderadamente pesada, fácil de trabajar.

TINEO (*Weinmannia trichosperma*)

Color rosado oscuro, con suaves vetas pardas, hasta negruzcas. Madera moderadamente pesada, parecida a la del ulmo y roble. Los anillos de crecimiento son poco notorios; sufre contracciones y deformaciones al secar.

ALERCE (Fitzroya cupressoides)

Anillos de crecimiento notorios y muy angostos; su color es pardo rojizo y su veteado tan notorio como los anillos. Es una madera liviana y blanda que hiende fácilmente en sentido de la fibra, propiedad por la cual se aprovecha para fabricar tejuelas partidas.

PINO ARAUCARIA (Araucaria araucana)

Madera de color blanco amarillento con suaves vetas de color castaño. Los anillos de crecimiento son regularmente notorios. Es una madera moderadamente pesada y dura.

B).—MADERAS DE ESPECIES EXOTICAS

PINO INSIGNE (Pinus radiata)

Anillos de crecimiento muy notorios por la diferencia de textura y de color de la madera de primavera y de verano; esto le da un veteado pronunciado. Su color es amarillo con vetas pardas. Es liviana y fácil de trabajar.

EUCALIPTO (Eucalyptus globulus)

Anillos de crecimiento notorios. Madera de color variable entre el amarillo rosado y pardo muy claro; es pesada, firme, dura y elástica. De poca duración en contacto con el suelo por ser poco resistente al ataque de hongos.

ALAMO (Populus nigra cv. itálica)

Es una madera de color blanco uniforme, carente de todo veteado. Blanda, liviana y fácil de trabajar.

SECAMIENTO DE LA MADERA

Es muy importante que la madera posea el grado de humedad adecuado para el uso que se le destine, ya que las propiedades son afectadas por su contenido de agua.

Recién cortada, la madera tiene un alto contenido de humedad, que varía entre grandes límites (150-250%) según la especie y el clima de la zona.

Como se señaló anteriormente, el agua libre que contiene la madera es la que se elimina con mayor facilidad, bajando hasta un 30%, pero experimentando algunas contracciones. Este límite se llama punto de saturación de las fibras. La madera llega a él por exposición al aire seco durante períodos que varían de acuerdo con la naturaleza de la madera para dejar escapar humedad. Maderas blandas y livianas pierden mucha humedad en 30 días; en clima o tiempo seco, las pesadas, en lapsos mucho mayores.

Bajo este punto de saturación, la madera disminuye sus dimensiones, pero esta contracción no es uniforme en los diferentes planos, por lo cual generalmente se producen deformaciones. Entre éstas, las más comunes en la madera aserrada son: acanaladura, arqueadura, encorvadura y torcedura (Fig. 91).

Durante el secamiento es necesario evitar estos tipos de deformaciones mediante el encastillamiento apropiado. Por otra parte, como la madera se contrae durante el secado, es necesario darle sobremedidas al tiempo de aserrarla.

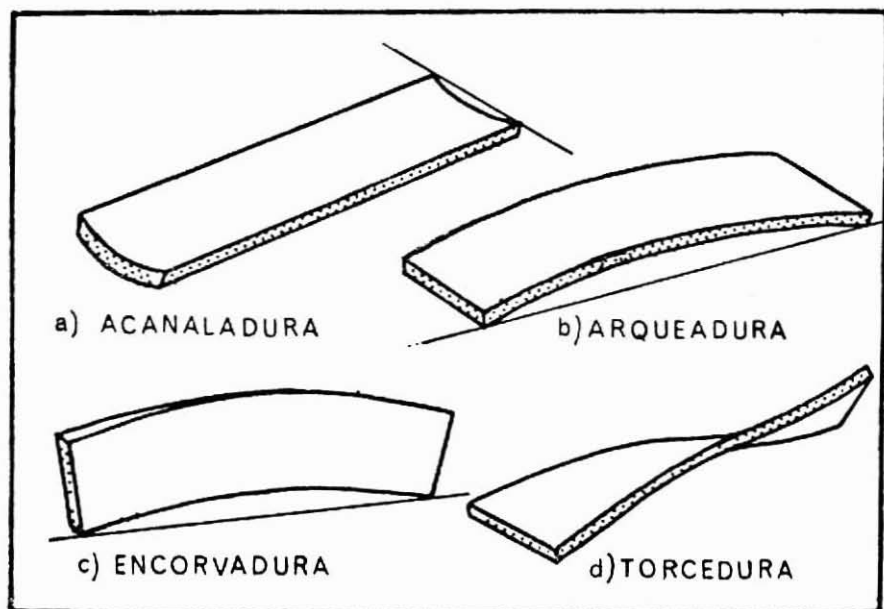


Fig. 91 Deformaciones más comunes en la madera aserrada

La eliminación de agua bajo el punto de saturación de las fibras se logra ya sea por el secamiento al aire durante un tiempo prolongado o mediante el secado artificial en cámaras especiales.

SECAMIENTO AL AIRE

Es el método más sencillo y más antiguo empleado en la eliminación del agua de la madera, y consiste en exponerla al aire libre, evitando la acción directa de la lluvia y el sol. Para realizarlo en forma eficiente es necesario tener presente dos condiciones esenciales:

—Asegurar una circulación regular del aire a través de todo el castillo, para producir un secamiento uniforme de la madera.

—El encastillamiento de la madera debe hacerse de tal modo que se evite la irregularidad o excesiva rapidez del secado en partes del castillo y la desclasificación por deformaciones y grietas, lo que se consigue por la correcta separación de las piezas, por una adecuada construcción de las fundaciones (piso) del castillo y por la cuidadosa colocación de los separadores.

Aunque se tomen las precauciones anteriormente señaladas, el secado al aire tiene la desventaja de ser demoroso, inmoviliza capital, necesita gran espacio y, por último, en ciertos climas, la madera no alcanza el contenido de humedad bastante bajo para usos interiores.

SISTEMA TRADICIONAL

Los factores de los cuales depende el secamiento al aire son la temperatura y la humedad del aire y su circulación. Las dos primeras características no pueden modificarse según las necesidades de secamiento, pero sí se puede aprovechar la circulación de aire disponiendo las calles principales de la cancha de castillos en el sentido de los vientos dominantes (Fig. 92). Las calles principales deben tener un ancho entre 3 y 6 metros. Las calles secundarias deben tener unos 2 m. y la separación entre castillos puede ser sólo de 1 metro.

El terreno de ubicación de la cancha debe ser más o menos plano, de buen drenaje y expuesto a los vientos.

Orientación

Es importante orientar los castillos de manera que las calles más anchas queden en la misma dirección de los vientos dominantes, para favorecer la renovación del aire junto a los castillos.

En nuestro país son los vientos del sur los predominantes, siguiéndoles los del norte en importancia. Los castillos se dispondrán, por lo tanto, en dirección general norte-sur. Esta disposición

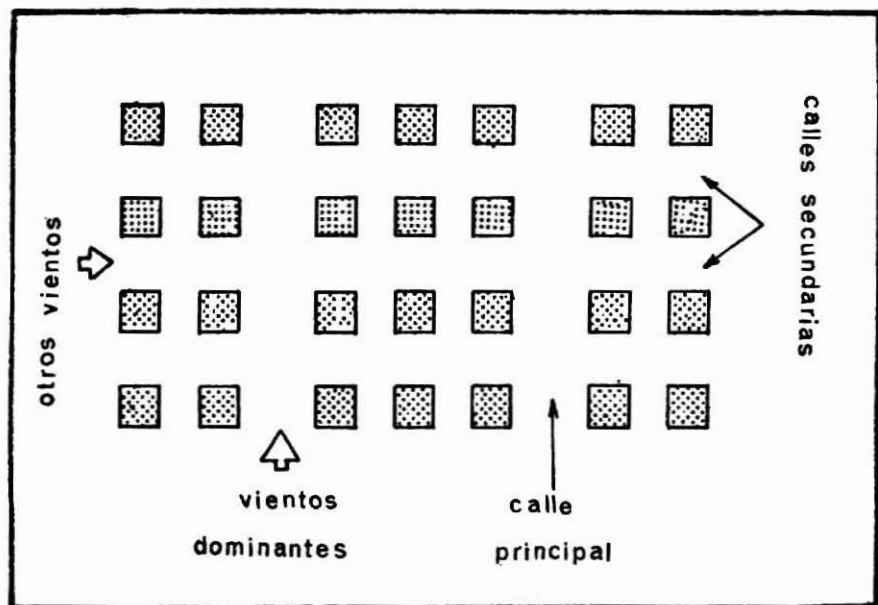


Fig. 92 Disposición de los castillos en la cancha

permite, además, situar el "frente" del castillo hacia el norte, pues así se defiende mejor los extremos de la madera contra el sol y la lluvia, con la saliente de los costados de los separadores.

Fundaciones

Las fundaciones de los castillos deben ser firmes, durables y de una altura suficiente (0,50 a 0,60 m.) para permitir la circulación del aire por debajo del castillo.

Los pilares de la fundación pueden estar todos a un mismo nivel, pero es preferible darle una pequeña inclinación (desde el frente del pasillo), que puede ser unos cinco centímetros por cada metro de largo (5%) para facilitar el escurrimiento de agua.

Cuando se trata de canchas temporales es conveniente usar fundaciones de madera tratada o resistente a la pudrición, pero en canchas permanentes podría convenir hacerlas de concreto.

Construcción

En la figura 93 se ilustra la correcta construcción de un casti-

llo y las dimensiones de las piezas usadas en fundaciones y techos.

En cuanto a la colocación de la madera en el castillo, es conveniente que las piezas tengan las mismas dimensiones, por cuanto ello facilita su distribución; el correcto espaciamiento de los separadores y la formación de columnas regularmente separadas por espacios o chimeneas, suficientemente anchos.

La circulación vertical o descenso del aire húmedo, se hace entre las tablas de cada corrida; por esto es que para lograr un secamiento más rápido es indispensable dejar un espacio uniforme, de 5 a 10 cm. entre las piezas, y el que debe corresponder de una corrida a otra y de abajo a arriba, formando una abertura denominada chimenea (Fig. 93).

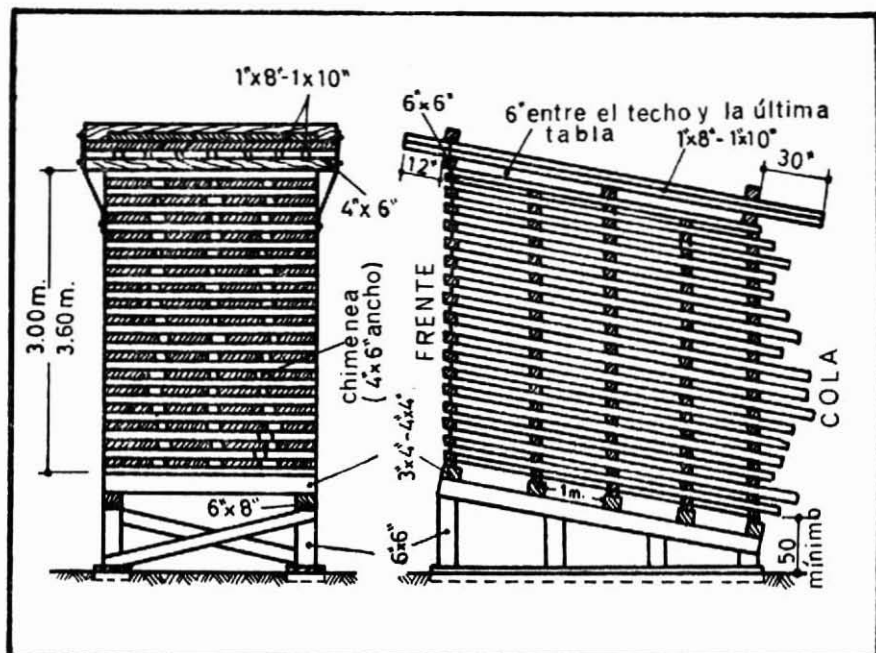


Fig. 93 Castillo correctamente levantado

Es corriente que en aserraderos de reducida producción las piezas de iguales dimensiones no sean suficientes para completar castillos rápidamente; resulta indispensable mezclar anchos y longitudes diferentes en una misma o en varias corridas como se indica en la Fig. 94. En estos casos se debe asegurar que los sepa-

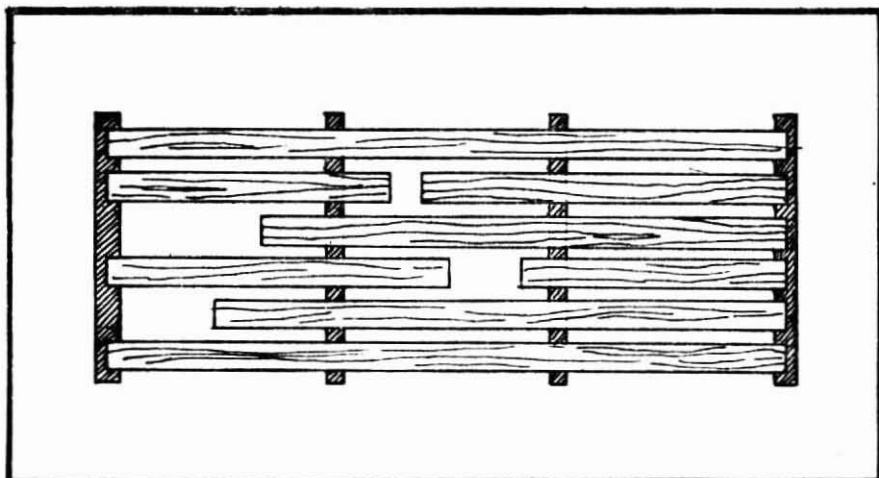


Fig. 94 Forma correcta de encastillar madera de diferentes largos

radadores que se corresponden verticalmente, no quedan muy alejados del extremo interno de la pieza, y su colocación vertical debe respetar las chimeneas.

Otra solución, que también permite terminar y techar los castillos más pronto, es haciéndolos más angostos que los comúnmente hechos en el país, que tienen su ancho igual a la longitud de las piezas (12' y más).

No está de más aclarar que en una misma corrida el espesor tiene que ser obligatoriamente el mismo.

En un castillo se distingue "el frente", en el que los extremos de las piezas se superponen verticalmente; los "costados", en los que también se superponen las piezas en su canto exterior; y la "cola", en la que la habitual desigualdad de longitud de las piezas no permite formar una superficie regular.

Los travesaños o separadores son de iguales dimensiones, todos de $\frac{3}{4}$ " a 1" de espesor y de 2" o 3" de ancho; es necesario también que estén dispuestos en una misma línea vertical para evitar el arqueado de la madera, como ocurre en el caso de la Fig. 95. Los travesaños no deben ir distanciados más de 1 m. cuidando que los primeros, en el frente del castillo, sobresalgan 1 cm. y así protegen los extremos de las tablas.

Los techos se hacen comúnmente de tablas de 1" por 6"; 1" x 8"; o 1" x 10", de baja calidad, sin agujeros. Se disponen en dos capas traslapadas, de modo que las tablas superiores cubran las

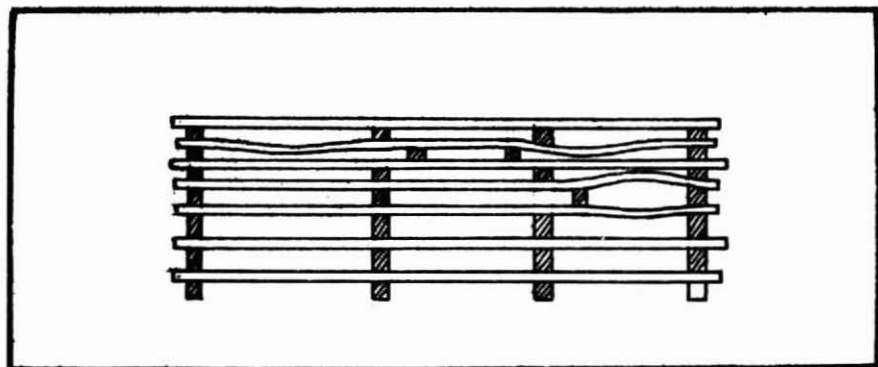


Fig. 95 Defectos por mala colocación de los listones separadores

separaciones que dejan entre ellas las inferiores. Sobre las tablas se disponen cuarterones u otras piezas pesadas, cruzadas, para asegurar el techo contra el viento, amarrándose el conjunto con alambres para mayor seguridad. El techo debe formar un alero de 50 a 60 cm. en el frente del castillo y sobresalir bastante en "la cola", protegiendo así ambos extremos de las tablas; también debe sobresalir en los costados.

La protección de los extremos de las tablas, que tienen tendencia a agrietarse por estar sometidas a un secamiento más violento, puede hacerse por la aplicación de una mezcla caliente de 3/4 partes de brea y 1/4 de alquitrán.

OTROS SISTEMAS DE SECAMIENTO AL AIRE

Colocación en V o Tijera

Para el secamiento rápido inicial de madera se emplean otros sistemas que tienen el inconveniente de requerir mucho espacio y no pueden soportar un techo sobre las mismas piezas, como se hace en los castillos.

La madera se apoya de canto contra soportes especiales, quedando las piezas muy expuestas al aire y al calor (Fig. 96) secan más rápidamente que encastillados, pero quedan expuestas a deformaciones, por lo que debe emplearse este sistema para reducir rápidamente la humedad y por tiempo limitado.

La duración del secamiento al aire depende de los siguientes factores:

- a) La especie: las maderas blandas secan más fácilmente que las duras.

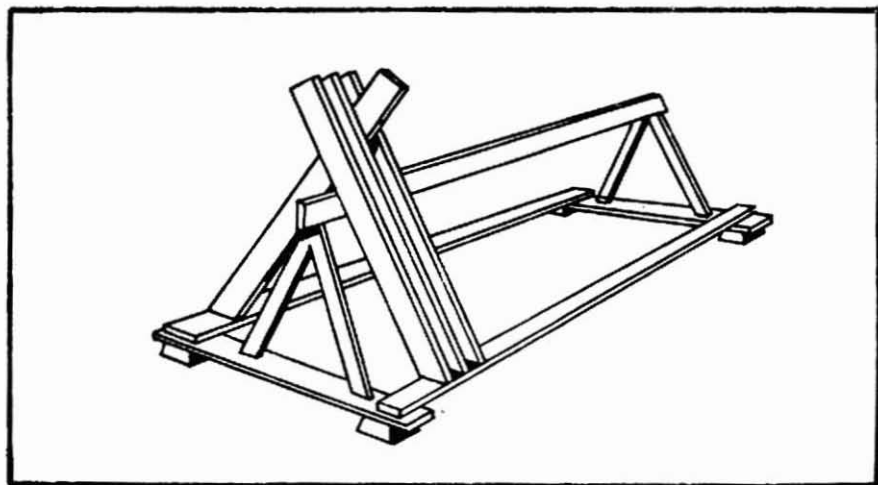


Fig. 96 Encastillamiento vertical en forma de V invertida o de tijera

- b) **Espesor de las piezas:** a mayor espesor de las piezas, mayor es el tiempo de secamiento.
- c) **Proporción entre duramen y albura:** a pesar de que la albura tiene siempre mayor cantidad de agua que el duramen, las piezas con mayor proporción de albura deben secar más rápidamente.
- d) **Modalidad de aserrío:** la madera floreada seca más rápidamente que la cuarteada.
- e) **Condiciones atmosféricas locales:** la humedad relativa del aire, la temperatura y la velocidad de los vientos son preponderantes.
- f) **Estación del año en que se encastilla la madera:** se considera que durante el invierno lluvioso, el secamiento es casi nulo, porque el aire presenta siempre una humedad relativa muy elevada y las temperaturas son bajas.

SECAMIENTO ARTIFICIAL

El secamiento artificial de la madera permite secarla en mucho menos tiempo que al aire, por cuanto se lleva a cabo en cámaras especiales, calefaccionadas y con dispositivos para hacer circular el aire y humedecerlo cuando es necesario; permiten variar a voluntad la temperatura y la humedad del aire. Se consigue así

manejar los agentes de la evaporación para acelerarla, a la vez que aminorar las deformaciones que sufre la madera al ser sometida a un secamiento acelerado.

Los sistemas de secadores artificiales son principalmente dos:

1) La madera se encastilla o coloca en un carro que se inmoviliza en una cámara, modificándose la humedad y temperatura del ambiente a medida que cambia el contenido de humedad de la madera, conforme a programas previamente determinados para cada especie.

2) La madera colocada sobre un carro pasa lentamente a lo largo de una cámara, denominada túnel, en que las variaciones de humedad y temperatura se producen a lo largo del recorrido.

Las maderas por secar tienen que ser, necesariamente, limitadas en cuanto a espesor, y es común en Chile no someter a secamiento artificial maderas más gruesas que 1½ pulgada. Asimismo, se trata una sola especie a la vez, por cuanto dos no pueden someterse al mismo programa de secamiento.

Las dimensiones de los secadores varían según la cantidad de madera por secar y también según el tipo. Los secadores de túnel son mucho más largos que los de cámara.

La duración del secamiento artificial varía según las características de la madera por secar, también según el tipo de secador y el contenido de humedad que se pretende dar a la madera finalmente. El proceso puede durar de ocho a diez días para maderas fáciles de secar y hasta 30 y 35 días para las más delicadas.

Pauta provisoria de contenidos de humedad de maderas en uso

Se ha preparado una pauta de contenido de humedad de las maderas para los distintos usos, de acuerdo a una determinación provisional de la humedad de equilibrio en cada una de las cuatro zonas en que se dividió el país.

1ª Zona seca: desde el límite norte hasta el río Aconcagua, por el interior; se excluye la zona costera.

2ª Zona intermedia: desde Arica a Llo-Lleo por la costa y Santiago a Bío-Bío por el llano central.

3ª Zona húmeda: desde el río Maipo a Corral por la costa y del río Bío-Bío a Llanquihue por el interior.

4ª Zona muy húmeda: desde Corral, por la costa y Llanquihue, por el centro, hasta el extremo austral.

En la tabla se observan los distintos porcentajes de contenido de humedad según las zonas y el uso de las maderas:

Porcentaje de contenido de humedad en función del peso seco

USOS	1ª ZONA		2ª ZONA		3ª ZONA		4ª ZONA	
	Promed.	Variac.	Promed.	Variac.	Promed.	Variac.	Promed.	Variac.
Pisos	6	5— 8	8	6—10	10	8—12	10	8—12
Forros y puertas: revesti- mientos interiores	7	5— 9	10	8—12	12	12—14	12	12—14
Puertas y ventanas: exteriores	8	6—10	12	10—14	14	12—16	16	14—18
Forros y terminaciones: exteriores	10	8—12	12	10—14	14	12—16	16	14—18
Estructuras	10	8—14	16	12—18	18	16—20	20	18—22

Debe tenerse presente que estos contenidos de humedad sólo llegan a obtenerse cuando las maderas han sido estacionadas durante un tiempo suficientemente prolongado, o bien sometidas a secamiento artificial.

Las maderas para estructuras por su grosor mismo, si son superiores a 2 pulgadas, demoran mucho en secar totalmente, de manera que siempre son empleadas con un contenido de humedad más alto que el ideal, pero inferior al 30%.

MANTENCION DE MADERAS EN SERVICIO

Las maderas en uso están expuestas al desgaste o esfuerzos propios de la función en que se les emplea: un piso es erosionado por el tránsito, el mango de una herramienta se rompe después de cierto número de impactos, etc.; sin embargo, la mayor parte de la destrucción de las maderas en uso se produce por la acción de hongos e insectos, cuando su contenido de humedad es suficiente, o sea, superior a 22% del peso seco, que les permite su desarrollo. También en las maderas expuestas al aire sol y lluvias, por agentes atmosféricos y microbianos se producen alteraciones superficiales, que se hacen profundas con el tiempo y terminan inutilizándolas.

Es obvio que si la madera va a ser empleada en contacto con el suelo o en lugares de alta humedad relativa, como baños y cocinas sin ventilación adecuada, o humedecidas, aun cuando sea temporalmente, con agua libre proveniente de filtraciones, goteras, lluvia, etc. su contenido de humedad también será alto. De esta manera, su única resistencia a los hongos e insectos depende de sus propiedades naturales o de la resistencia impartida por un adecuado tratamiento con preservativos.

La defensa contra los agentes atmosféricos como de los cambios diarios de contenidos de humedad higroscópica superficial y la disminución de sus variaciones estacionales profundas, se logra recubriendo las maderas con materias apropiadas, tan a menudo y tantas veces como sea necesario para mantener una película continua, sin resquebrajaduras. Especial atención debe prestarse a los extremos y juntas de las piezas, los que deben quedar bien protegidos, por cuanto son lugares preferidos para el ingreso de insectos y hongos.

El aceite de linaza, las pinturas al óleo, la cera y el barniz de goma laca son de uso tradicional en habitaciones y exteriores de casas.

Las maderas de construcciones de carácter rústico, como es-

tablos, bodegas y galpones, se pintan con aceites derivados de la destilación del carbón de piedra, los que tienen un alto contenido de creosota.

En los últimos años han aparecido numerosos barnices y pinturas sintéticos, más fáciles de aplicar que los antes mencionados y de atrayentes colores. Asimismo, comienzan a emplearse otros productos sintéticos impermeabilizantes, que prácticamente sellan la madera y que pueden ser empleados solos o en mezcla con pinturas.

Por cierto que esta parte de la conservación de las maderas tiene su costo, el que en todo caso, si se mantiene dentro de límites racionales, compensa ampliamente por la mayor duración de las maderas y se obtiene además un buen efecto estético.

Aparte de la conservación física, es de importancia atender el buen estado mecánico de la madera como de las estructuras en que ella forma parte. Las mayores fallas se producen en las uniones y ensambles, porque las dilataciones y contracciones provocadas por los cambios de contenido de humedad no son compensadas, resultando levantamientos, grietas y aberturas. Además, las partes ensambladas se rompen o separan, porque no poseen iguales propiedades mecánicas y los elementos de adherencia, clavos, tornillos y colas, ceden.

Las piezas que resultan dañadas por el uso o que dejan de ser útiles por algún defecto de la madera deben ser reemplazadas de inmediato, como única manera de evitar accidentes. Si se ha producido un desprendimiento es conveniente averiguar la causa, ya que puede tratarse de uniones debilitadas por el secamiento de la madera. Por ejemplo: una madera que es clavada estando húmeda, tiende a dejar los clavos flojos una vez que se seca; o bien, la pieza no resiste el esfuerzo a que se le somete, por ejemplo, en travesaños de escaleras y diagonales de portones.

Al reponer clavos y tornillos debe comprobarse que su tamaño es apropiado al esfuerzo a que serán sometidos, por cuanto puede ser beneficioso aumentar su tamaño siempre que la escuadría de la pieza soportante sea adecuada. También conviene rellenar los agujeros con un tarugo de madera, más blanda, con lo que mejora la retención de clavos y tornillos.

Los ensambles sueltos o rotos deben ser reparados oportunamente, como es el caso de muebles, para asegurar una repartición proporcional de los esfuerzos; por ejemplo: el caso de sillas con una pata suelta o rota conduce a igual falla en las otras.

Las partes ensambladas deben limpiarse y pulirse antes de ser encoladas y unidas nuevamente; en todo caso, se debe tomar la precaución de que ajusten perfectamente, única manera de alcanzar la máxima resistencia.

Debe tenerse presente que la madera en servicio puede ser reforzada o reemplazada parcialmente con las piezas denominadas "suples", siempre que éstos encajen perfectamente y la madera tenga las mismas características o mejores que la pieza o parte suplida o cambiada.

IMPREGNACION

AGENTES DESTRUCTORES DE LA MADERA

La madera, tanto en árboles como recién aserrada y en uso, está expuesta al ataque de hongos, insectos y también del fuego.

Con el fin de evitar la acción de estos agentes destructores se la somete a impregnación, que consiste en hacer penetrar en la madera sustancias químicas protectoras.

Los compuestos que la protegen de la acción del fuego, retardando la combustión o la acción de las altas temperaturas, reciben el nombre de ignífugos; las que evitan el ataque de hongos e insectos se denominan sustancias preservativas.

Las sustancias ignífugas pueden ser aplicadas superficialmente con brochas, como en el caso de los barnices o pinturas especiales para este objeto. Su efectividad depende del cuidado de la aplicación, de la intensidad y duración de la exposición de la madera al fuego y de la efectividad misma del producto empleado.

El más común de los ignífugos es el silicato de sodio; también se utilizan con este fin algunas sales de boro y amonio.

El ataque de los hongos se produce bajo condiciones de humedad y temperatura adecuadas para su desarrollo. Las temperaturas óptimas para el desarrollo de los hongos es alrededor de 25° C, sin que por eso dejen de ser activos a temperaturas bajas y con humedad de la madera superior a 22%.

Los hongos son vegetales inferiores desprovistos de clorofila, que, por incapacidad de elaborar sus propios alimentos, los toman de las sustancias producidas por otros seres.

La manifestación externa más manifiesta del ataque de hongos en la madera es la formación del cuerpo frutal llamado comúnmente "callampa" u oreja de palo. Hacia el interior de la madera crecen cuerpos blanquecinos ramificados, el micelio, que es el órgano encargado de extraer alimentos por descomposición de la celulosa y lignina. Como resultado de este "consumo" de los componentes de las paredes celulares de la madera, se transforma en una masa blanda y débil, perdiendo totalmente su resistencia mecánica.

Se distinguen dos tipos de pudrición, según el color del material restante: pudrición parda, cuando queda la lignina y pudrición blanca si lo restante es la celulosa.

Ciertos hongos producen las manchas o mohos, tomando tonalidades verde ceniza, verde negruzco, azul oscuro o pardo grisáceo. Este defecto no afecta a las características de resistencia de la madera, pero sí estropea su aspecto; esto se debe a que los hongos productores de las manchas y mohos no destruyen las paredes celulares de la madera, ya que sólo se alimentan de los azúcares y almidones almacenados en las paredes celulares superficiales. El moho, por su acción superficial, puede ser eliminado con la cepilladura de la madera.

Las manchas y mohos atacan preferentemente a la albura del pino insigne y toda la madera de tepa. Para evitarlos se emplea el procedimiento de aserrar la madera lo más rápidamente después de derribado el árbol; luego, se introduce en baños antimanchas, mojado la madera por un momento (30-60 segundos) en soluciones de sales químicas especiales para el tratamiento.

El más común de estos productos químicos es el pentaclorofenato de sodio, que se emplea en concentraciones de 0,8% (8 partes de producto disuelto en 1.000 partes de agua); otra sustancia empleada es el bórax.

Por otra parte, las larvas de los insectos xilófagos atacan la madera, produciendo galerías de distinto tamaño; las pequeñas reciben el nombre de apolilladuras y gusaneras las mayores.

La mayoría de los insectos atacan a la madera con humedad relativamente alta (sobre 20%); para prevenir su acción se seca la madera por debajo de la humedad señalada.

Hay también insectos capaces de alimentarse de la madera seca, entre los cuales están los termes. Estos forman colonias cuyos individuos viven y se multiplican consumiendo la madera que extraen de galerías, dejando el exterior intacto. El único signo visible puede ser la caída de gránulos formados por las deyecciones que suelen escapar de las galerías.

PRESERVATIVOS DE MAYOR USO

Son muchos los preservativos utilizados contra la acción de hongos e insectos, pero los más empleados son la creosota, el pentaclorofenol, el pentaclorofenato de cobre y sulfato de cobre, y ciertas mezclas de sales patentadas.

Los preservativos utilizados en la impregnación pueden ser aceitosos o solubles en agua. Entre los aceitosos, el más importante es la creosota que se aplica en caliente; se utiliza principalmente para la impregnación de postes y durmientes, pues tiene el

inconveniente de oscurecer la madera, dificulta la adherencia de las pinturas y emana su olor característico por largo tiempo.

El pentaclorofenol es uno de los mejores preservativos, soluble en derivados del petróleo. Su precio es alto en el país, lo que impide su uso más intenso.

El alquitrán también es empleado como preservativo, en caliente; pero, por su escasa penetrabilidad, protege la madera sólo superficialmente.

Entre los preservativos solubles en agua, los de mayor uso son: el pentaclorofenato de sodio y el sulfato de cobre.

METODOS DE PRESERVACION

- a) Los métodos de preservación más elementales consisten en la aplicación de las sustancias con brocha; este método requiere que la madera esté seca.
- b) El sistema de inmersión consiste en sumergir la madera en el preservativo por un tiempo corto; en este caso, el preservativo penetra muy poco debajo de la superficie de la madera.
- c) Impregnación en frío. La madera se mantiene sumergida durante algunas horas o días en un estanque que contenga el preservativo. Con este método se emplean el pentaclorofenol, sulfato de cobre y bórax.
- d) Baño caliente y frío. La madera, previamente secada, se somete a un baño del preservativo caliente y posteriormente frío; el baño caliente elimina parte del aire en el interior de la madera y el baño frío hace penetrar el preservativo. Este método es muy recomendable para tratar postes con creosota sola o mezcla compuesta de 50% de creosota y 50% de petróleo diesel o aceite de automóvil usado.

Por cierto que los sistemas más eficaces de impregnación son los industriales que someten a la madera a presión en grandes autoclaves. Se logra una perfecta penetración de las sustancias, dosificando la retención de las sales en cantidades justas, lo que las hace más eficaces y económicas.

Una modalidad común en nuestros tiempos, empleada en la preservación del extremo de postes que quedarán bajo tierra, consiste en quemarla o carbonizarla superficialmente; con este procedimiento se alarga la vida del poste porque la carbonización de la parte exterior de la madera constituye una capa protectora difícilmente penetrable por las hifas de los hongos. La parte quemada de la madera debe sobrepasar unos 30 cm. el punto hasta el cual será enterrado el poste, ya que queda al nivel de la tierra la zona donde se produce mayor daño.

DURABILIDAD NATURAL DE LA MADERA

La durabilidad de la madera dice relación con sus propiedades naturales para resistir en condiciones normales de servicio y sin tratamiento alguno.

Existe una gran variación en la resistencia a la putrefacción en las diferentes especies. También, dentro de una misma especie la durabilidad del duramen (pellín) es mayor que la de la albura (hualle), salvo excepciones, cuando el duramen tiene escasa durabilidad.

A continuación se presenta una tabla en que se clasifican algunas maderas según la durabilidad de sus durámenes expuestos a la acción de hongos:

Muy durables en contacto con el suelo	Poco durables en contacto con el suelo y durables en exteriores e interiores de edificios y en muebles	No durables en contacto con el suelo, poco durables en muebles y durables en recubrimientos
Alerce	Raulí	Canelo
Roble pellín	Mañío	Olivillo
Ciprés de las Guaitecas	Coigüe	Tepa
	Ulmo	Alamo
	Laurel	Pino insigne
	Eucalipto	
	Pino araucaria	
	Lingue	
	Avellano	

ASERRIO

La reducción de trozas a piezas aserradas se hace con sierras movidas mecánicamente. Estas sierras son de tres clases: sierra circular, sierra de cinta o huincha, y sierra de marco alternativa. En todas ellas los dientes deben hacer un corte más ancho que el espesor de la sierra, para dar paso holgado a la lámina.

SIERRA CIRCULAR

Es un disco metálico de diámetro variable en cuya periferia se encuentran los dientes, que pueden ser fijos, trabados o recalcados; y postizos, solamente recalcados. Va montado en un eje llamado mandril, sujeto por un collar y por una tuerca.

El diámetro de las principales sierras va de 40 a 56 pulgadas. Si las trozas son muy gruesas se complementa la sierra principal con otra colocada sobre ella, la sierra "voladora", que se hace funcionar solamente cuando es necesario.

El grosor, denominado calibre, tiene que variar de acuerdo con el diámetro y, además, disminuye del centro hacia la periferia; de esta manera las características de una sierra serían:

Diámetro	Espesor	
	calibre	mm.
48"	8 x 9	4,19 x 3,76 centro periferia

Son numerosas las marcas y características de las sierras, difiriendo casi todas en ciertos detalles, especialmente en las de dientes postizos; por ello los repuestos de una marca no sirven para las otras.

DIENTES

Dientes Fijos

Son preferidos para aserrar trozas delgadas de maderas blandas por la menor cantidad de aserrín que origina, ya que a menor diámetro menor grosor de la sierra.

Los dientes pueden ser trabados o recalcados. En el primer caso, los dientes son doblados, alternadamente, hacia afuera mediante una tenaza o trabador graduado.

Los dientes recalcados lo son con un recalgador manual o mecánico, que aplasta y ensancha el extremo del diente.

Dientes Postizos

La hoja de la sierra presenta alvéolos en los que se colocan los dientes afirmados por otra pieza llamada "media luna", completándose así el elemento de corte. Este tipo de diente no puede ser trabado por razones mecánicas, por su tamaño reducido y por su rigidez; solamente puede ser recalcado, tal como el diente fijo, recalcado.

SIERRA CINTA

Es una lámina delgada, soldada en sus extremos para hacer de ella una cinta sin fin, que se monta en los dos volantes, uno inferior movido por un motor y el superior, libre o "loco".

Los dientes pueden ser trabados o recalcados. El ancho de la cinta es 6 o 10 pulgadas, variando su grosor de 1,3 a 1,6 mm.

SIERRA DE MARCO ALTERNATIVA

Un número variable de sierras, rara vez más de 6 a 8, son colocadas en un marco de 0,60 por 1,20 m. aproximadamente, el que se desliza alternativamente hacia arriba y abajo, cortando la madera en el movimiento descendente.

Las sierras tienen alrededor de 10 cm. de ancho y 2 mm. de espesor con dientes trabados o recalcados.

ELECCION DE LAS SIERRAS

En nuestro país ha sido el monto de la inversión y las posibilidades de mantenimiento los factores determinantes en la elección de sierras y, por lo tanto, en el tipo de aserradero. El mejor aprovechamiento de la madera que se logra empleando sierras más delgadas, como las circulares pequeñas de dientes trabados o recalcados o de las sierras huinchas y de las alternativas, no ha sido tomado en cuenta hasta estos últimos años. La sustitución de la sierra circular de dientes postizos de gran tamaño por la de dientes fijos de menor tamaño y más delgada significa una menor inversión, pero sí más conocimientos para su adecuado mantenimiento.

Por lo general, para el aserrío de trozas, especialmente en faenas pequeñas, se eligen sierras circulares de dientes postizos. En los grandes aserraderos ya no importa qué tipo de sierra se emplee y se prefiere el diente recalcado.

TIPOS DE ASERRADEROS

Aserradero Circular Portátil

Es el tipo más común, se puede trasladar fácilmente. Su nombre proviene de la sierra principal que es circular. Esta sierra gira sujeta al extremo del mandril, el que a su vez está sustentado por descansos, de metal antifricción o de rodamientos.

La troza se fija en el carro que la hace pasar por la sierra a una marcha que depende de la velocidad periférica de la

sierra, de la energía disponible y de la dureza de la madera. El carro avanza y retrocede mediante un mecanismo de correas y poleas que hacen girar un pequeño tambor, al que se arrolla un cable de acero unido en sus extremos a los cabezales del carro; sin embargo, todavía son comunes los carros movidos por el antiguo sistema de piñón y cremallera, pero su peso excesivo les ha hecho perder popularidad en favor de los mencionados primero (Fig. 97).

El acercamiento lateral de la troza hacia la sierra se imparte por medio de la "rienda", que es una palanca articulada que hace girar un engranaje solidario con un eje, el que a su vez tiene dos o tres piñones que actúan sobre las cremalleras de las respectivas escuadras que se deslizan sobre los puentes.

Aserradero Huincha

Es similar al anterior, salvo que la sierra principal es una cinta, pero el carro posee iguales características, aun cuando es de mayores proporciones.

Esta máquina, la sierra completa, por su mayor complejidad y peso: volante, mecanismo de tensión de la hoja y bastidor, todo prácticamente de fierro fundido, significa una inversión elevada en relación a las disponibilidades corrientes, requiriendo, además, instalaciones de carácter permanente. Debido a estas mejores características, las dimensiones de las piezas son más exactas que las cortadas en aserraderos circulares; asimismo, hay menor desperdicio en aserrín.

Aserradero Alternativo

El tipo más conocido en el país, empleado en el aserrío de trozas de pino insigne, es de gran rendimiento; totalmente mecanizado, compuesto por dos sierras alternativas, toda la línea de transporte interno y sierras auxiliares, partidoras, canteadoras y despuntadoras.

MOTORES

La energía necesaria para operar los aserraderos es proporcionada por motores a vapor, portátiles, los locomóviles, por motores a explosión o por energía eléctrica, según sea el caso y tipo de aserradero.

Los locomóviles, por su facilidad de operación, por consumir desperdicios del mismo aserradero: tapas, cantoneras y despun-

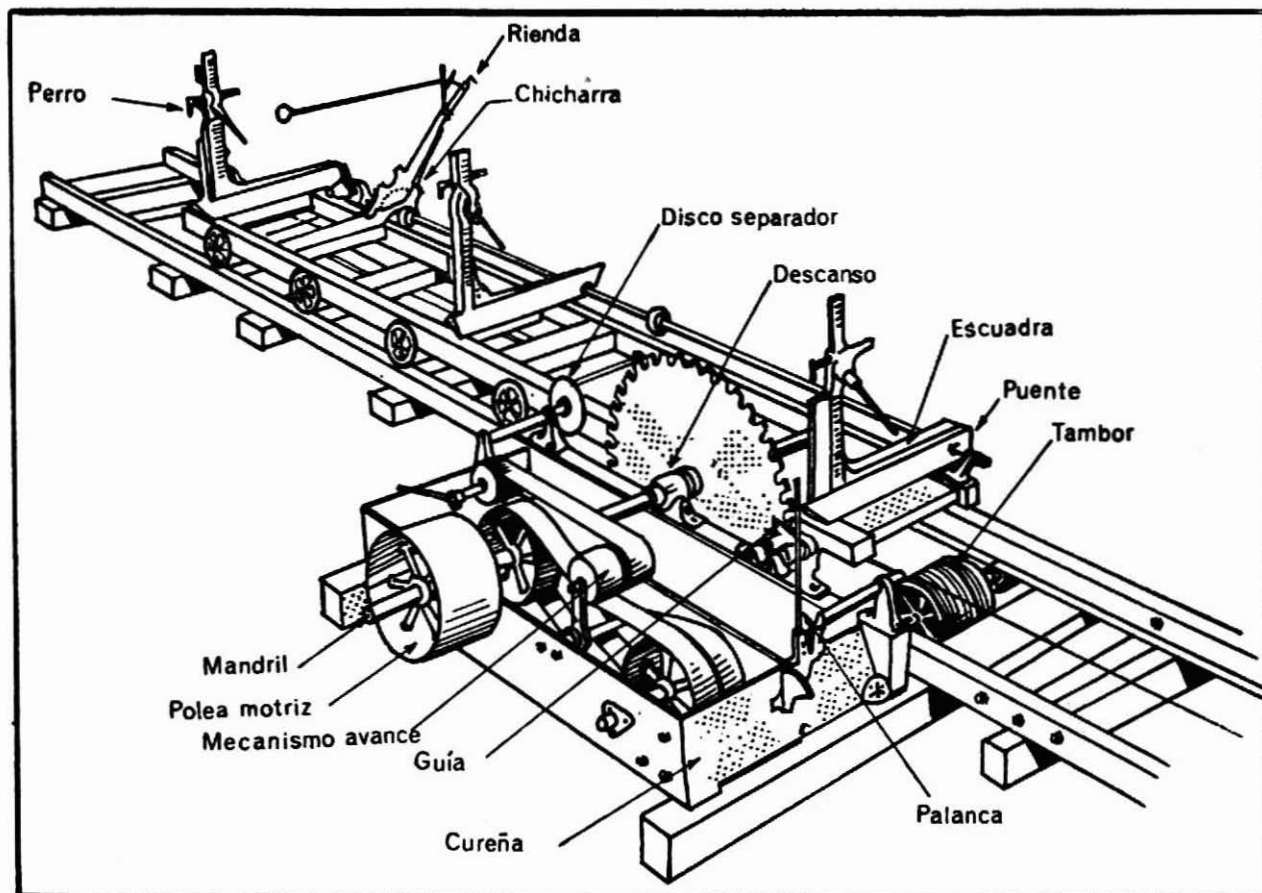


Fig. 97 Aserradero circular portátil

tes; por la reducida inversión y por necesitar pocos repuestos, casi todos fabricados localmente, han sido la máquina motriz preferida, a pesar de que muchas veces la energía producida no es suficiente para hacer funcionar la sierra principal a una velocidad adecuada.

Los motores fijos a explosión, como los diesel, todavía no tienen un empleo corriente, tanto por la mayor inversión que representan como por las dificultades para el abastecimiento del petróleo y el mantenimiento más cuidadoso que requieren.

La energía eléctrica está siendo empleada en todos los aserraderos de gran capacidad, como también en los pequeños situados cerca de líneas de distribución.

SIERRAS COMPLEMENTARIAS

En el trabajo de la madera con sierras se distinguen varios tipos de cortes, según sea su orientación respecto a las fibras de la pieza:

Partir:

La sierra corta paralelamente a las fibras, para disminuir el ancho o el grosor de las piezas.

Las sierras empleadas en esta operación son circulares o de cinta, de dientes fijos o postizos y recalcados o trabados, según sea el caso.

Trozar:

La sierra corta perpendicularmente a las fibras para disminuir la longitud de la pieza.

Dentro de este tipo de corte se clasifica el despunte, empleado para emparejar los extremos de una pieza o darle una longitud normal. Esta operación da lugar al empleo de sierras circulares de dientes trabados, que son los más eficientes para esta operación.

Las máquinas que ayudan o complementan la operación de las sierras principales, con el objeto de obtener piezas de dimensiones más exactas y sin defectos son: la partidora, la canteadora y la despuntadora.

Partidora

Con su acción se hienden las piezas ya pasadas por la sierra principal para disminuir su espesor. Algunas son de gran tamaño y rendimiento, aliviando el trabajo de la sierra principal. Pueden ser circulares o de cinta.

Canteadora

Su principal aplicación es producir tablas de cantos vivos, dividir tablas, y mejorar la calidad, eliminando los defectos en el ancho de las tablas.

Por su función, son máquinas pequeñas, siempre circulares y que consisten en un chasis o bastidor con una mesa plana y lisa, llamada mesa de alimentación, con o sin rodillos locos para facilitar el deslizamiento de la tabla. Posee, además, un eje o mandril principal donde están montadas una o más sierras y dos rodillos de alimentación (uno anterior y otro posterior), generalmente estriados. Puede haber dos o más sierras circulares, siendo una fija y las otras móviles para graduar su separación, lo que se hace mediante un regulador que ajusta la separación de las sierras al ancho deseado.

Despuntadora

Tiene tres funciones: cortar a escuadra o en largos adecuados, dar a las tablas largos comerciales y eliminar defectos para obtener tablas de mejor calidad.

La despuntadora circular de modelo más conocido es el pendular, generalmente suspendido.

Cuando se desea cortar las dos puntas simultáneamente, hay una despuntadora sencilla con dos sierras fijas; pero que tiene el inconveniente de dar siempre el mismo largo.

Un tercer sistema, más completo, es el de la despuntadora canadiense que se usa en los aserraderos de producción en gran escala. Es un sistema de carro de avance manual; pero en los aserraderos mayores se usan cadenas transportadoras que hacen avanzar las piezas de madera mediante topes regulables, según las diferentes longitudes que se desee. Hay una sierra circular fija en el extremo anterior izquierdo que efectúa el primer corte y otra en el extremo posterior derecho encargado del segundo corte.

ASERRIO DE TROZAS

Las trozas son llevadas al aserradero y colocadas en el carro, para quitarles primero las llamadas tapas o lampazos, que es la madera de la parte exterior del trozo, que a veces tiene forma irregular, y puede estar con corteza. Estas son amontonadas a un costado del aserradero para ser eliminadas posteriormente, usadas como combustible, o también como astillas para un proceso posterior.

Después de obtener la escuadría deseada de la troza, se van sacando, sucesivamente, piezas de espesores variables según la modalidad de aserrío, de acuerdo a la especie y a su uso. Algunas de estas piezas tendrán cierta proporción de canto muerto, defectos o dimensiones defectivas o excesivas no aceptadas, por lo que será necesario la operación posterior: el "canteo", para darle dimensiones exactas en el ancho. La longitud exacta se obtiene en la otra operación, el "despunte".

Otra operación que se puede realizar en el aserradero es partir, es decir, subdividir la pieza en su espesor para obtener otros menores.

Según el sistema que se aplique al aserrar una troza, las fibras de la madera resultantes presentan un aspecto diferente. Básicamente existen dos formas de aserrío conocidas como floreado y cuarteado, que se indican a continuación (Fig. 98).

El floreado consiste en hacer los cortes tangencialmente a los anillos de crecimiento del árbol, resultando las caras de la pieza con dibujos o veteados de grandes líneas curvas, de hermoso aspecto. Si hay nudos, éstos aparecen circulares u ovalados, por atravesar a la pieza en su espesor. La madera resultante presenta una menor contracción en su espesor, pero tiende a encorvarse, y, en general es menos resistente al desgaste.

El cuarteado consiste en hacer los cortes en un plano más o menos paralelo a los radios. La madera resultante experimenta una menor contracción en el ancho y por lo tanto, menor riesgo de torsión. El desgaste es menor y más uniforme con el uso y no se astilla, lo que la hace adecuada para pisos, cubiertas y duelas. Tampoco se agrieta ni se parte tanto durante el secamiento, pudiéndose, por esta razón, realizarlo con mayor rapidez.

ELABORACION DE LA MADERA

Corresponde este término a las operaciones que se realizan con posterioridad al aserrío y cuando la madera está relativamente seca. Se efectúa en las "barracas", establecimientos elaboradores de maderas o en instalaciones adicionadas al aserradero mismo y comprenden: partir, trozar, cepillar, machihembrar y moldurar.

Términos Empleados y Productos

Los términos corrientemente empleados en esta rama de la

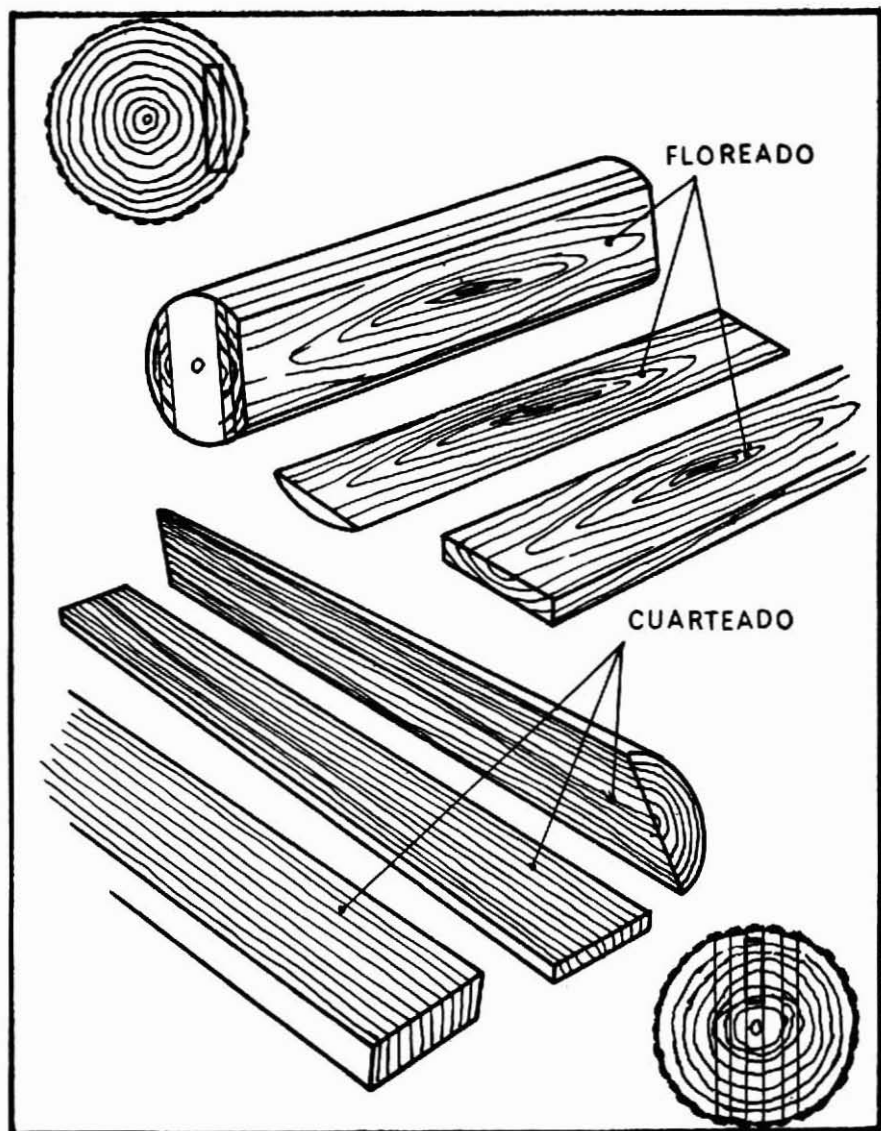


Fig. 98 Las dos formas de aserrío: floreado y cuarteado

producción forestal (4) son:

Madera cepillada:

Es aquella cuya superficie ha sido alisada total o parcialmente por la acción del cepillo manual o de la máquina cepilladora:

Madera cepillada por una cara Cep. 1 c.

Madera cepillada por dos caras. Cep. 2 c.

Madera cepillada por un canto. Cep. 1 cto.

Madera cepillada por dos cantos. Cep. 2 ctos.

o en combinaciones:

Cep. 1 c.—1 cto.

Cep. 2 c.—1 cto.

Cep. 1 c.—2 ctos.

Cepillada en dos caras y dos cantos se denomina : cepillada en las 4 caras.

Cep. 4 c.

Madera machihembrada:

Sus cantos han sido rebajados para formar una lengüeta (macho) y una cavidad (hembra), alargada, para facilitar la unión de las piezas colocadas juntas, como en pisos, tabiques, cielos, tableros, cajones, etc.

Madera tinglada:

Sus cantos han sido rebajados para formar cortes angulares que permiten unir las piezas por sobreposición parcial o traslapo. Se usa en muros o forros exteriores.

Madera moldurada:

Sus caras y sus cantos o una combinación de ellos son sometidos a rebajes para darles formas o perfiles especiales. Se usa en guardapolvos, cornisas y otros tipos de perfiles.

Los nombres especiales de los diversos tipos de maderas elaboradas y sus correspondientes dimensiones, tales como revestimientos, pisos, cielos, tinglados, traslapos, cuarto de rodón; esquineros, tapa-junta, guardapolvos, cornisas, junquillos, balaustros y pilastras, aparecen en la norma 30-101, mencionada más adelante.

DIMENSIONES DE LAS MADERAS ASERRADAS

La norma N^o 30-101 del Instituto de Tecnología y Normalización (INDITECNOR) entre otras cosas, establece las siguientes dimensiones:

Escuadrías:

Especies	Espesores pulgadas	Anchos pulgadas
Aromo australiano, coigüe, eucalipto, laurel, lingue, mañío, olivillo, raulí, tepa, y otras especies no incluidas en esta tabla	1-1½-2-3-4	4-5-6-8-10
Roble, tineo, ulmo	2-3-4-6	4-5-6-8-10
Alamo, ciprés, pino insigne	¾-1-1½-2-3-4	4-5-6-7-8-10
Alerce, araucaria	1-1½-2-3-4-6	4-5-6-8-10-12
Longitudes: 4'-5'-6'-7'-8'-9'-10'-11'-12'-14'-16'-18'-20'		

CLASIFICACION DE MADERA ASERRADA

La madera es un material heterogéneo debido a su origen, que está influido por las condiciones en que han crecido los árboles. Al aserrar un árbol se obtienen piezas con propiedades físicas y mecánicas muy diferentes entre ellas, que permiten usos también diferentes.

Muchas veces las diferencias en las características de la madera, que podríamos llamar naturales, se acentúan por medio del aserrío: aparecen piezas con defectos propios de esta operación, tales como grietas, nudos, canto muerto, fibras diagonales y otros, que influyen en el aspecto.

Por este motivo se hace necesario una clasificación de las maderas aserradas para agruparlas de acuerdo a sus características, con el fin de determinar sus posibles aplicaciones y, en consecuencia, su precio.

Para establecer una clasificación se dictó en 1934, por intermedio del Ministerio de Relaciones Exteriores y Comercio, el "Reglamento Especial de Requisitos para las Maderas de Exportación", el que hasta la fecha no ha sido modificado. En el año 1949, el Instituto Nacional de Investigaciones Tecnológicas y Normalización (INDITECNOR) dictó la norma 30-100, "Términos en relación con Maderas", y posteriormente, en 1961, las normas 30-101: "Madera: unidades empleadas, dimensiones y perfiles" ya

citada parcialmente y la 30-102: "Clasificación de las Maderas Aserradas según su aspecto". En las normas 30-101 se encuentran las características de dimensiones y perfiles de las maderas elaboradas y la correspondiente equivalencia en milímetros y pulgadas.

El Instituto Forestal publicó en 1964, el "Proyecto de Normas de Clasificación para Madera Aserrada de Pino Insigne", que consulta modificaciones a algunas de las normas anteriores.

Según la costumbre y las normas aprobadas oficialmente, las maderas aserradas deben tener un exceso mínimo de 2 pulgadas sobre sus longitudes, y en su espesor un exceso de $\frac{1}{8}$ " para $\frac{3}{4}$ " a 2", $\frac{3}{8}$ " para 3" a 5", $\frac{1}{2}$ " para 6" y más; en cuanto al ancho, el exceso será de $\frac{1}{8}$ " hasta 3", $\frac{1}{4}$ " de 4" a 6", $\frac{3}{8}$ " de 7" a 8" y $\frac{1}{2}$ " en anchos de 9" a 14".

Denominación de las maderas aserradas según sus dimensiones.

	Espesor	Ancho
Listones	hasta 1½"	hasta 4"
Tablas	hasta 1½"	sobre 4"
Tablones	sobre 1½"	sobre 6"
Postes y cuartones	2" - 6"	2" - 6"
Vigas	6" - 10"	sobre 6"
Basas	sobre 10"	sobre 10"

Según la misma norma INDITECNOR 30-101 las dimensiones o escuadría de las maderas se expresan en el siguiente orden:

	Espesor	x	Ancho	x	Largo
Ej.	2"	x	4"	x	10'
	4"	x	6"	x	12'

DURMIENTES O TRAVIASAS PARA FERROCARRIL

Las dimensiones usuales para durmientes aserrados son 6 x 10 pulgadas x 2,75 m. para la trocha ancha, de 1,675 m. y 6 x 8 pulgadas x 1.80", para la angosta o de 1 m. En los durmientes para cambios las dimensiones son 6 x 10 pulgadas de sección y largos variando desde 3 m. hasta 5,25 m., con diferencia de 0,25 m. Los empleados en puentes tienen dimensiones de 8 x 10 pulgadas x 3 m. y 8 x 10 pulgadas x 3,5 m.

Las especies más usadas en este rubro son: roble, coigüe, ulmo y tino, los dos últimos aptos para impregnar con creosota.

CLASIFICACION DE MADERAS ASERRADAS SEGUN SU CALIDAD

Normas de los Ferrocarriles del Estado para la Clasificación de Durmientes

En ellas se fijan los defectos admisibles para una sola clase de durmientes, especificando las variaciones máximas que deben tener sus dimensiones, así como los tamaños máximos aceptables de rajaduras y partiduras, grietas o vientos y arqueaduras. También se limita la proporción que puede admitirse de canto muerto y albura, la clase y ubicación de nudos y gusaneras. No se admiten polillas ni azumagadura, pero sí algunas gusaneras.

Normas para la Clasificación de Maderas Aserradas

Las normas de clasificación (30-104) definen también los tipos de defectos que quedan incluidos dentro de una clase y establecen cuáles son aceptables según el uso a que se destine la madera. Los principales defectos considerados en la clasificación son los siguientes:

- 1.—*Acanaladura*: es la desviación en su plano transversal o ancho de la pieza, con lo que adquiere forma ahuecada.
- 2.—*Agujeros*: son cavidades que se presentan, parcialmente o en todo el espesor de una pieza, y que se deben, principalmente, a nudos sueltos que se han caído. El tamaño de un agujero se define por su diámetro medio.
- 3.—*Albura* (hualle): es la madera cercana a la periferia que, por lo general, es de color más claro que el resto y susceptible al ataque de hongos e insectos.
- 4.—*Apolilladura*: son pequeños agujeros de diámetro no mayor de 3 mm., originados por insectos.
- 5.—*Arqueadura*: es la desviación longitudinal de las caras de una pieza respecto de una línea recta que une los extremos de las mismas. Se mide en el punto más distante de dicha línea.
- 6.—*Azumagadura*: es el comienzo de pudrición que se manifiesta por descoloración y ablandamiento de las fibras de la madera.
- 7.—*Bolsillos de corteza*: son restos de corteza que se presentan en las caras de la pieza.
- 8.—*Canto muerto*: es la presencia de corteza o la falta de madera en una arista de la pieza.
- 9.—*Cavidades resinosas*: son separaciones que se presentan en

tre los anillos de crecimiento y que contienen o han contenido resina sólida o líquida.

- 10.—*Corazón*: es la madera, inmediata al eje del árbol, de color generalmente más oscuro que el resto, que tiene la propiedad de ser más dura, pero susceptible de experimentar deformaciones, grietas, etc.
- 11.—*Desviación de fibras*: es la falta de paralelismo de las fibras con el eje de las piezas.
- 12.—*Desviación espiral de las fibras*: es aquella desviación que resulta de una formación defectuosa en el crecimiento del árbol.
- 13.—*Desviación diagonal de las fibras*: es aquella desviación que resulta de un aserrío defectuoso.
- 14.—*Encorvadura*: es la desviación en sentido longitudinal en el plano de sus cantos. Se mide en el punto de mayor desviación de una línea recta trazada entre los extremos del canto de la pieza en la parte más curvada.
- 15.—*Grietas superficiales*: son separaciones que se presentan entre fibras vecinas.
- 16.—*Grietas aisladas*: son aquellas que se presentan distanciadas unas de otras.
- 17.—*Grietas continuas*: son las que de un modo aparente o real se tocan en sus extremos dando al grupo cierto aspecto de continuidad.
- 18.—*Grietas leves*: son grietas superficiales de ancho apenas perceptible y de largo menor de 5 cm.
- 19.—*Grupo de nudos o racimo de nudos*: es un grupo formado por varios nudos, alrededor del cual las fibras de la madera forman una inflexión común. Se consideran grupos de nudos todos aquellos comprendidos en una longitud no mayor que el ancho de la pieza.
- 20.—*Gusaneras*: son perforaciones, producidas por larvas, rodeadas de madera aparentemente sana.
- 21.—*Manchas*: son alteraciones del color, de un tono diferente al natural dominante en la pieza.
- 22.—*Médula*: es la banda esponjosa y de color oscuro procedente del centro del tronco.
- 23.—*Nudo*: es una porción de rama insertada en el cuerpo de una pieza. El tamaño de un nudo se define por el diámetro con que aparece en la cara o en el canto. Si el nudo no es circular, su tamaño queda definido por su diámetro medio que se calculará en base al promedio entre los diámetros menor y mayor.
- 24.—*Nudo cónico*: es el que tiene forma alargada.

- 25.—*Nudos firmes*: son aquellos que en condiciones ordinarias permanecerán siempre en su lugar. No se considerarán como defectos los nudos de diámetros inferiores a $\frac{1}{8}$ ".
- 26.—*Nudo muerto o suelto*: es el que se encuentra separado por la corteza que lo rodea. Tiende a soltarse con el secamiento de la madera.
- 27.—*Nudo vivo*: es el que está unido directamente a las fibras de la madera que lo rodea.
- 28.—*Partiduras*: son separaciones avanzadas de las células, producidas por un desgarramiento longitudinal de las piezas.
- 29.—*Pudrición*: es la desintegración avanzada de las fibras de la madera producida por la acción de hongos.
- 30.—*Rajaduras*: son aberturas producidas en los extremos de una pieza por un desgarramiento longitudinal de las fibras.
- 31.—*Rayos medulares*: son listas angostas, semejantes a la médula, de color pardusco, cuya materia es blanda y fácil de disgregar.
- 32.—*Rayos resinosos*: son acumulaciones de resina bien definidas en forma de rayas o listas angostas.
- 33.—*Torcedura*: es una desviación de la pieza en forma helicoidal.

En general, las clasificaciones abarcan cuatro o cinco clases y distinguen maderas de uso general y de uso estructural o para construcción.

Para maderas aserradas de uso general, en la primera clase, se limita el número de nudos y el tamaño de éstos, así como la separación que debe existir entre ellos, no aceptándose rajaduras, canto muerto, albura ni manchas. Tampoco se aceptan arqueaduras, encorvaduras, nudos sueltos, desviación de las fibras, pudriciones ni otros defectos. Su uso es apropiado para mueblería, usos decorativos y, en general, aquellos empleos en los cuales la madera quedará a la vista.

La madera de segunda clase admite defectos un poco mayores que en el primer caso, así como canto muerto, grietas, manchas de ciertas dimensiones y alguna proporción de albura y desviación de fibras. Su uso es apropiado para revestimientos interiores y exteriores, pero la superficie debería pintarse para cubrir los defectos.

La madera de tercera clase acepta nudos grandes, sin limitaciones en cuanto a su espaciamento; también manchas, canto muerto, rajaduras, albura hasta la mitad de la superficie de la pieza, así como arqueaduras pequeñas y mayor desviación en las fibras. Su uso es apropiado en revestimientos interiores y exterior-

res de regular calidad, requiriéndose también una cubierta de pintura para cubrir tales desperfectos.

La madera de cuarta calidad acepta todos los defectos con las únicas limitaciones de que la pieza mantenga su integridad al ser transportada y asegure por lo menos un 50% de madera de primera clase en forma de retazos no menores de 2 pies de largo y del ancho total de la pieza. No se aceptan encorvaduras en piezas con ancho inferior o igual a 6 pulgadas ni tampoco nudos sueltos, agujeros y torceduras. Su uso es apropiado en revestimientos exteriores de baja calidad o para ser partida y recortada para fabricar embalajes y cajones, encofrados, etc.

Las maderas de uso estructural admiten, en general, menos defectos que las de uso general. En ellas tienen importancia los nudos, rajaduras, canto muerto, arqueaduras, torceduras y gusaperas. Se distinguen tres clases: A, B y C, de menor a mayor ocurrencia de defectos, según la clase. La clase A es la que acepta menos defectos, fijando las menores dimensiones para los nudos, rajaduras, partiduras y las menores proporciones de cantos muertos, manchas y albura. En este último caso, la albura no es un defecto si es que las piezas van a ser tratadas con sustancias y procedimientos apropiados contra el ataque de insectos y hongos. Su uso es adecuado para estructuras de construcciones, donde la apariencia y resistencia son factores predominantes.

La clase B acepta defectos un poco mayores y las manchas no se consideran defectos. Su uso es adecuado, en general, para los mismos fines que en el caso anterior, siempre que la apariencia no sea un factor de importancia y se asegure una buena resistencia.

La clase C acepta partiduras sin límites en la longitud y el doble de encorvadura que en la clase B. Sirve para embalajes, construcciones ligeras y construcciones rurales.

UTILIZACION DE PRODUCTOS FORESTALES

LEÑA

Las herramientas más empleadas en la obtención y preparación de la leña son el hacha, sierra de arco o de marco de madera, corvinas, cuñas y combos. Cuando se trata de árboles de diámetro grande pueden obtenerse rendimientos más altos con el empleo de sierras o corvinas para trozar, en lugar de hachas. Resulta, además, un menor desperdicio de madera y dimensiones más exactas. En el caso de leña delgada, en general, conviene el uso del hacha, debido principalmente a que los obreros están más acostumbrados a manejar esta herramienta que la sierra y rinden más, pues basta un hachazo para cortar un leño delgado.

Las dimensiones en que se comercia la leña son variables, de acuerdo al tipo o clase de que se trate y de la región. En el caso de la llamada leña de monte, en la región central, corresponden a delgados leños de 30 cm. de largo que se venden al peso, por quintales al por mayor y kilogramos al por menor. Por esta razón, el contenido de humedad que posea es una característica importante de considerar, ya que además influye en la calidad del combustible. Esta leña de monte está compuesta por diversas especies y se usa principalmente litre, quillay, peumo y escasamente espino. En el sur se usa la leña de "metro", que son leños de 1 metro de largo; las especies más importantes actualmente son: ulmo, tineo y olivillo.

Con el objeto de que pierda parte de su contenido de humedad, la leña se corta y se deja en el lugar durante varias semanas, antes de su transporte y almacenamiento en bodegas y leñeras.

En el caso de la leña de eucalipto, las unidades de medida se denominan "cargas" que corresponden a una pila de 64 palos de 1,10 m. de longitud y diámetros variables, según la calidad. Para la leña de primera clase, los diámetros medios con corteza son de 15 cm.; para la de segunda, 10 cm. y para la de tercera, 5 cm. Esta leña, es cortada y preparada con sierras generalmente.

PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y DE USO INDUSTRIAL

ESPECIES NATIVAS

Entre las múltiples utilidades que presta el bosque, la madera es sin duda el rubro de mayor importancia económica; sin embargo, no hay que desconocer la posibilidad de que el bosque contribuya con ciertos productos a complementar, en alguna proporción, la producción agrícola de alimentos y otros materiales industriales.

Sabido es que los indígenas de nuestro país cosechaban cierta cantidad de alimentos de los bosques, porque su agricultura y ganadería fueron reducidas y utilizaban también muchos productos provenientes del bosque en sus labores domésticas y de artesanía.

En el norte de Chile son importantes el "tamarugo" y el "algarrobo", cuyas vainas y hojas se emplean como alimento del ganado.

La algarrobilla es un árbol gran productor de tanino, el que se encuentra en los frutos, en forma de cristales muy puros y en cantidad más o menos apreciable, razón por la cual han sido objeto de exportación en gran escala; actualmente ha disminuido bastante, no por falta de mercado, sino porque la producción ha menguado a causa del agotamiento de la especie. Su regeneración edbería fomentarse, puesto que ofrece posibilidades muy interesantes y también porque sus frutos son comidos por la chinchilla común.

De los frutos del "chañar" se hacía una especie de jarabe añadiendo azúcar y agua; pero, actualmente, son usados principalmente como alimento de cerdos. Antiguamente se preparaba una bebida fermentada con los frutos del "molle", pero hoy en día ha perdido su importancia.

Aun se consumen en el norte los brotes florales de la "puya", con los cuales se hace un dulce, cortándolos en forma de discos y agregándoles azúcar. Con los tallos tiernos de sus inflorescencias se prepara además una ensalada bastante agradable.

Hacia la zona central se encuentra la palma chilena que todavía subsiste en relativa abundancia en Ocoa y Cocalán. Esta especie produce gran cantidad de cocos comestibles que son objeto de activo comercio. Una vez cortado el árbol, se extrae y concentra la savia, convirtiéndola en jarabe, conocido como "miel de palma".

Otro árbol productor de frutos comestibles de la zona central, aunque de menor importancia, es el "peumo", que da drupas de color rojizo cuando maduras, son de buen sabor y se consumen cocidas.

En la misma categoría, en cuanto a producción, se puede situar al boldo, cuyos frutos son pequeños y de un sabor agradable; además, las hojas contienen una buena proporción de un compuesto químico, la boldina, razón por la cual es objeto de exportación.

En la zona central y sur encontramos también el "maqui", arbusto de cierto interés por el consumo de sus frutos, que son de color oscuro cuando están maduros y de agradable sabor dulce, ricos en vitamina C, con los cuales se preparaba, además, una bebida alcohólica. Estos frutos se empleaban para colorear bebidas, incluso los vinos tintos.

Es importante, además, en esta zona el quillay, árbol que ha sido objeto de una intensa explotación a causa del alto contenido de saponina de su corteza, lo que a su vez ha influido enormemente en su agotamiento. Para obtener ese producto debe quitarse la corteza, cortando el árbol. Los retoños nacidos del tocón no alcanzan después un desarrollo comparable al del árbol cortado, más que nada por la falta de cultivo, como sería ralearlos para dejar dos o tres de los mejores. La corteza ha sido y es exportada activamente, aparte del uso que se hace de ella en el país. La madera se emplea en la obtención de carbón.

Del bosque sureño es posible obtener una variedad mayor de productos alimenticios. Uno de los más importantes y conocidos es el "piñón", que se vende en cantidades apreciables en gran parte del país y aún constituye un alimento apreciado por los indígenas: es la semilla de la araucaria. Esta especie todavía forma algunas reservas, principalmente en la Cordillera de Nahuelbuta y en Lonquimay. Las cabezas frutales de estos árboles producen de 100 a 200 semillas, tardan dos años en madurar y tienen un endosperma harinoso; se comen de preferencia cocidas.

Otro árbol productor de frutos es el avellano, que da abundantes nueces; son, al principio, de color verde, después rojo y, finalmente, pardo oscuro. Tienen sabor agradable, son ricas en materias grasas y se consumen preferentemente tostadas.

De menor importancia, debido a su casi extinción, es el "queule", que produce un fruto semejante a las ciruelas; es usado en la preparación de mermelada y fue tradicional en la región de Concepción.

Los frutos de la luma, conocidos como "cauchaus"; los del "lleuque" o uva de la cordillera; los arilos de los "mañíos"; los "mitahues" de la pitra; las "murtillas" producidas por un arbusto conocido como "murta" o "murtilla", que son utilizadas en el sur de Chile para la preparación de dulces, tortas y bebidas alcohólicas (aguardiente murtillado o simplemente "murtillado").

Debe también mencionarse los calafates, bayas o arándamos azules, frutos de la planta del mismo nombre y el "michay", producido por el arbusto denominado de igual forma; las "chauras", cuyas bayas se consumen en estado fresco o en forma de mermeladas; las frutillas de Magallanes y los frutos de varias especies de zarzaparrilla. También se consume el "coquil", fruto de una liana o "voqui", que es grueso y contiene muchas semillas, y el "chupón", de un agradable sabor a piña.

Entre las plantas herbáceas frutales que crecen en zonas boscosas, las más importantes son las frutillas, de las que derivan muchos híbridos, entre los cuales hay algunos con carne blanca. Los araucanos las ponían a secar como pasas y preparaban con ellas una bebida fermentada.

Finalmente, hay algunas plantas de nuestro bosque nativo que sirven de alimento al ganado, como la "quila" cuyas hojas y tallos tiernos constituyen un importante forraje invernal. Son muchos, además, los árboles y arbustos que son ramoneados por toda clase de animales herbívoros.

ESPECIES EXOTICAS

De los árboles exóticos que producen frutos comestibles, tal vez el más importante es el castaño, cuyos frutos son muy apreciados y se venden en los mercados del país. Hay algunas plantaciones de estos árboles en la zona central. En muchos fundos son usados en avenidas como árboles de sombra, rindiendo, además, importantes cosechas de frutos. En Europa, su corteza y madera son empleadas como curtientes.

El árbol de las tres espinas es usado como productor de forraje, por sus frutos, formados por una vaina coriácea que contiene una materia dulce, que también es consumida por el hombre y muy buscada por los animales.

El alcornoque, fagácea propia del Mediterráneo y costa atlántica de la Península Ibérica, es el productor del corcho. Allí ocupa

unos dos millones de hectáreas distribuidas en España, Portugal y norte de África. Su producción no tarda tanto, ya que la primera extracción de la corteza se hace cuando el árbol tiene alrededor de 35 años y 20 cm. de diámetro. Se sigue explotando periódicamente hasta los 120 o más años. El primer corcho, llamado bornizo, es de calidad inferior; en cambio, las cortezas siguientes van mejorando.

La resinación de algunas especies de pino, como el marítimo, tea y otros, sería posible si se dieran condiciones apropiadas para el mejor desarrollo de los árboles aislados y de suficiente rendimiento económico de miera para destilar trementina, o aguarrás y pez de castilla.

Otras fagáceas europeas, los robles y las encinas, son útiles por la producción de bellotas, empleadas en la alimentación de cerdos. Igualmente tiene cierta importancia, aunque no ya como productor de alimentos, el aroma australiano, cuyas vainas producen una sustancia jabonosa empleada para lavar lanas y ropas.

Existen en el país algunos ejemplares aislados de pino piñonero, cuyas semillas, de un ligero sabor resinoso, son comestibles y muy empleadas en Europa en confitería.

El pistacho es un árbol de ciertas posibilidades, cuyo fruto también tiene uso en confitería, pero de muchísimo más interés es el algarrobo europeo, del que se aprovechan las algarrobas para la preparación de confites de chocolate y como alimento para el ganado.

En los Estados Unidos se prepara un jarabe con la savia de arce sacarino y entre las pecanas hay varias cuyas nueces son comestibles.

HONGOS

Algunas especies son muy apreciadas como alimento, tales como la "oreja de palo" o "callampa del álamo"; el "changle o chandle"; el "loyo" y los hongos parásitos de las fagáceas (principalmente del roble), conocidos como "dihueños", "pinatras" y "llau-llau". Uno de los hongos que atacan los troncos de los árboles en los bosques del sur, causa la destrucción de la lignina, dejando la celulosa blanqueada llamada "huelpe", que es consumida por los animales, principalmente vacunos.

El hongo que crece asociado al pino insigne, la callampa del pino que es comestible, ha creado una industria en la recolección, secado y exportación de hongos secos.

Aparte del aprovechamiento directo de ciertos frutos de árboles forestales y especies acompañantes por el hombre, cabe men-

cionar que la fauna, especialmente las aves, dependen mucho de los frutos silvestres y de los insectos, que tanto abundan en bosques y matorrales. Todo este sistema de ciclos vitales inter-dependientes, de no ser alterado, es altamente favorable al hombre, tanto en su recreación como en los deportes de la pesca y caza.

POSTES Y ADEMES

POSTES

En la primera parte se hizo referencia detallada a los diversos tipos de postes, cuyas dimensiones son las siguientes:

El poste de cerco, corriente en nuestro país, tiene 2,10 m. de longitud y como mínimo 5 cm. en el extremo menor y 8 cm. en el mayor (2" x 3" x 2,10 m.). Las dimensiones diamétricas pueden ser algo menores o mayores. Los postes de ciprés de las Guaitecas se comercian en las siguientes medidas:

2 x 5 cm. x 2,10 m.	(1½" x 2" x 2,10 m.)
7 x 10 cm. x 2,10 m.	(3" x 4" x 2,10 m.)

En cierros expuestos al empuje de los animales, como sucede, por ejemplo, en caminos de acceso a corrales y establos, los postes tienen que ser más fuertes y por lo tanto más gruesos.

En las viñas alambradas se emplean rodrigones de 5 x 8 cm. x 2,20 m. (2" x 3" x 2,20 m.) y cabezales de 7 x 10 cm. x 2,20 m. (3" x 4" x 2,20 m.)

Los rodrigones en los parronales son de 7 x 10 cm. x 2,50 (2" x 3" x 2,50 m.) y los cabezales de 7 x 10 cm. x 2,50 (3" x 4" x 2,50 m.). Buena parte de estas maderas provenía de la región sur especialmente roble pellín y ciprés de las Guaitecas.

Los postes pueden ser redondos o partidos. Los primeros se obtienen de árboles delgados o del extremo de los más gruesos, entregándose corrientemente sin corteza y con sus protuberancias alisadas. Los segundos resultan de hendir trozas gruesas, alisando y redondeando con hacha cada uno de los astillones resultantes, a pesar de que, como una manera de bajar su costo, muchas veces son empleados sin mayor preparación.

ADEMES

En las minas subterráneas se emplea gran cantidad de madera redonda para la entibación de las galerías, o sea, los postes y pie derechos, travesaños, vigas y cielos que impiden el derrumbe de los materiales sueltos. Las maderas que se prefieren son las elásticas, cuya ruptura se anuncia por el chasquido de los tejidos

que ceden paulatinamente. Estas maderas que "avisan" el peligro son el eucalipto, el roble, el ulmo y varias otras nativas suficientemente elásticas.

Las dimensiones de los ademes son, en general, reducidas y fijadas por el consumidor, ya que las dimensiones de ancho y alto de las galerías son pequeñas y el enmaderado se hace a mano.

APROVECHAMIENTO DEL ASERRIN

Aserrín usado en embalajes: El aserrín es usado como complemento de embalaje de artículos frágiles, como loza y vidrios. En el embalaje de frutas como las uvas, se utiliza solamente aserrín especial, más grueso, prefiriéndose madera sin olor: álamo.

ASERRIN COMO ABONO ORGANICO

Se le da este uso a causa de su propiedad de absorber y expandir materiales fertilizantes y de incrementar la porosidad del suelo, exigiendo una preparación o descomposición previa que lleva bastante tiempo.

OTROS USOS DEL ASERRIN

Además de estos usos, el aserrín es empleado en la manufactura del cuero como absorbente; como limpiador, secador y pulidor de metales; como aislante sonoro y térmico; en la industria de plásticos, reducido a polvo o harina de madera, para aumentar el volumen; en la industria química como materia prima en la destilación de sustancias componentes de la madera y en la hidrólisis de la madera. También es muy usado como combustible en su forma natural o aglomerado, formando briquetas; por último, es utilísimo para limpiar pisos de baldosas y para mejorar la adherencia cuando están húmedos.

CHAPAS

Son láminas delgadas de madera, generalmente valiosas por sus características estéticas y decorativas, que sirven para fabricar madera multilaminar (terciado); se utilizan para recubrir maderas de menor calidad, tableros de astillas o fibras y en la fabricación de puertas, muebles y otros.

Estas chapas se obtienen a partir de trozas descortezadas, previamente tratadas con agua caliente, que se hacen girar en un torno contra una larga cuchilla de acero muy afilado. La operación

se realiza como si se fuera pelando el trozo, obteniendo delgadas láminas, cuyo espesor se regula con la posición del acero. En el caso de que no reciban tratamientos químicos especiales, pasan inmediatamente al secador de operación continua y luego se cortan y se clasifican para fabricar la madera multilaminar, siendo la más conocida la de tres chapas o madera terciada. Se fabrican, además, otras de mayor espesor, de chapas más gruesas y numerosas.

El foliado o rebanado, consiste en cortar delgadas láminas con una hoja de acero sobre la madera reblandecida. En este tipo se busca más que nada el efecto decorativo de las chapas, que servirá para muebles finos y decoración de interiores.

Otra aplicación importante de las chapas es en las llamadas placas carpinteras, en cuya fabricación se emplean listones resultantes del aserrío, que se pegan con los anillos de crecimiento en distinta dirección, para dar una mayor resistencia mecánica y estabilidad dimensional. Sobre estos listones se coloca una chapa más gruesa, llamada tulipa, y sobre ésta una chapa de mayor calidad con sus fibras perpendiculares a las de la tulipa. Las placas carpinteras son empleadas en mueblería, y pueden ser sustituidas por los tableros de astillas o los de fibra.

TABLEROS DE FIBRA

Su fabricación consiste en reducir la madera, pelada o no, a trozos planos y pequeños mediante un astillador, los que son sometidos a un tratamiento a presión y vapor de agua, en autoclave. Este proceso permite separar hacecillos de fibras con todos sus componentes químicos, como lignina y otros, que posteriormente actúan como sustancias adhesivas cuando se aplica presión y calor sobre este material, por medio de prensas especiales. Se fabrican tableros aislantes gruesos con tratamientos a baja presión; con alta presión, el tablero duro y el extraduro. En estos dos últimos grupos habrá siempre una cara rugosa, debido al contacto de las fibras con una malla metálica que le sirve de sostén a la pasta, y la otra cara pulida, brillante, debido al contacto de una plancha metálica lisa que sirve para ejercer presión.

TABLEROS DE ASTILLAS O VIRUTAS

La fabricación comienza con la obtención de las astillas en una máquina astilladora, uniformando después su tamaño en un molino de martillo. Enseguida, se clasifican de acuerdo a su tamaño mediante harneros especiales, y se mezclan con adhesivos para dis-

ponerlas posteriormente en capas sobre una prensa que las comprime con una presión variable entre 80 y 100 kg./cm². Con el objeto de ahorrar cola, se colocan dos capas de astillas finas al exterior y una capa central de astillas más gruesas.

PULPA QUIMICA

La obtención de la pulpa por medio de procesos químicos se basa en la separación y eliminación de compuestos que acompañan a la celulosa en la constitución de la madera, como la lignina y otras sustancias, para dejar las fibras puras.

Se distinguen algunos procesos, como al sulfato, al sulfito y a la soda, basados todos en una reacción de la madera con diferentes compuestos químicos en solución acuosa, a temperaturas y presiones variables, según el proceso y que siempre se realizan en grandes autoclaves, llamados digestores, a los que se introduce la madera en forma de astillas.

Terminada la digestión, las astillas desintegradas o muy reblandecidas e impregnadas con el líquido o licor de digestión, se someten a un proceso de desfibrado y lavado intenso; la pulpa resultante puede ser o no sometida posteriormente a tratamientos adicionales como batido, refinación y purificación, si es que se usará en la fabricación de papeles especiales. La pulpa puede ser sometida también a un proceso de blanqueamiento con otros productos químicos.

Del licor de digestión se pueden recuperar las materias primas empleadas en su preparación y algunos subproductos resultantes de la digestión, dependiendo esto del sistema empleado.

PULPA MECANICA

El proceso de fabricación de pulpa mecánica consiste en obtener las fibras de madera a partir de los rollizos descortezados, mediante la acción de una muela que los va gastando. Esta operación se facilita agregando bastante agua que ablande los trozos e impida el recalentamiento de la muela. Las fibras obtenidas así por desgarramiento constituyen una pulpa de características muy diferentes a la pulpa química, ya que contiene todos los componentes químicos de la madera.

FABRICACION DE PAPEL

La preparación de las pulpas para fabricar papel incluye el agregado de ciertos materiales para blanquear, rellenar, facilitar

la adherencia de las fibras y para impermeabilizar un tanto el papel para la adecuada fijación de tintas.

PAPEL PARA DIARIOS

Para la fabricación del papel de diario se emplea un 80 a 90% de pulpa mecánica o un 10 a 20% de pulpa sulfito, sin blanquear.

PAPEL DE ENVOLVER

Depende de su calidad; se hacen a partir de pulpa mecánica, semiquímica, sulfito o sulfato, así como de trapos viejos, desechos de papel, etc.

El papel Kraft es un papel de envolver hecho enteramente o principalmente de pulpa sulfato o pulpa Kraft y se caracteriza por su mayor resistencia.

PAPEL PARA ESCRIBIR

Depende de su calidad; varía en su composición de materia prima desde toda clase de trapos o mezcla de trapos, pulpa sulfato blanqueada y Kraft en las mejores calidades, a pulpa sulfito y pulpa a la soda, o papel viejo en los peores.

PAPEL DE IMPRENTA

El papel empleado en la impresión de libros y buenas revistas está hecho de una mezcla de pulpa sulfito blanqueada y pulpa a la soda blanqueada, usadas en diversas proporciones.

PAPELES ESPECIALES

Estos son papeles absorbentes, como por ejemplo el papel para toallas, papel filtro, etc. Papeles absorbentes de alta calidad se hacen de trapos de algodón; las calidades más bajas contienen principalmente fibras de madera. Otro tipo de papel especial es aquel usado para empapelar murallas y cielos, consistiendo la mayoría de las clases en un 75-89% de pulpa química y el resto, pulpa sulfito sin blanquear. También puede incluirse en este grupo el papel de "seda" que incluye el papel calco, de cigarrillo, papeles sanitarios, etc. Hay que mencionar también el papel transparente usado en sobres comerciales.

CARTON

Depende de su calidad; puede fabricarse de papeles y trapos viejos o bien de mezclas de diferentes pulpas. También puede estar formado por varias capas de pulpa de una sola calidad, obtenida según los diversos procedimientos mencionados anteriormente. Las diversas calidades estarán indicando sus usos, así por ejemplo, el cartón corrugado utilizado en la fabricación de envases, está formado por dos tipos de material: uno liso y resistente al impacto, hecho de pulpa Kraft y otro ondulado, hecho de pulpa mecánica, cuya característica es la rigidez y la resistencia a la compresión.

El cartón usado en la construcción (fieltro) tiene como característica especial su alta calidad absorbente y está hecho de trapos o papel viejo.

Capítulo XIII

UTILIZACION DE AREAS FORESTALES EN RECREACION

Se acostumbra dividir las áreas forestales en dos categorías, según sean de dominio público o privado:

Terrenos forestales privados y Terrenos forestales estatales o nacionales.

TERRENOS FORESTALES PRIVADOS

La legislación forestal impone a sus propietarios ciertas restricciones, a la vez que otorga franquicias destinadas a compensar las principales restricciones y a aliviar las cargas financieras y riesgos que derivan de las inversiones o inmovilización de capitales e intereses a largo plazo.

Estas últimas características inducen a los propietarios forestales a elegir los terrenos de mayor productividad, de relieve menos accidentado o mejor ubicados con respecto a centros de embarque o consumo, en los que la empresa forestal es más rendidora, tanto desde el punto de vista de la producción de volúmenes como de la más alta reutilización de los capitales.

Al ser los terrenos forestales particulares los mejores, en cuanto a productividad, es lógico que sean destinados primeramente a

la producción de maderas, objetivo que no excluye, por cierto, otros que pudieran ser secundarios para el propietario, pero que son de gran importancia para la comunidad, como la producción de agua y sitios de recreo para la población, o sea, que es perfectamente factible poner en práctica el uso múltiple de los montes y conciliar los intereses sociales con los privados, creándose, de paso, la indispensable comprensión entre público y propietarios.

Los terrenos forestales privados pueden ser habilitados para recibir cierto número de personas, disponiéndose para ese efecto de mejoras mínimas, que permita emplear el fuego indispensable para la cocción y las instalaciones sanitarias elementales. Esta actitud receptiva de los propietarios, que podría ser remunerada por un moderado cobro de ingreso o permanencia, serviría para garantizar el respeto a la propiedad y los bienes en ella existentes, evitándose, por otra parte, la penetración no autorizada de público.

TERRENOS FORESTALES NACIONALES

El Estado es propietario de regulares extensiones de terrenos forestales, parte de los cuales, por aplicación de la legislación respectiva, han sido clasificados como parques nacionales y reservas o bosques nacionales. Al margen de lo que haya ocurrido con estos terrenos y su riqueza forestal, debe proponerse una clasificación y tratamiento de ellos, así como su expansión para satisfacer las variadas y crecientes necesidades de la población que se concentra en las áreas urbanas.

BOSQUES NACIONALES

Se acostumbra denominar bosques nacionales a las áreas arboladas o en proceso de reforestación, cuya principal capacidad es la producción de madera; sin embargo, es posible usarlas de otras maneras, como lo son los terrenos y áreas que se mencionan más adelante, o sea, que siempre se tiene en mente su uso múltiple.

Las maderas de estos bosques están destinadas a servir de materia prima a las industrias forestales, aserraderos, fábricas de tableros, fábricas de celulosa, etc., tanto de ubicación cercana como lejana, contribuyendo de esta manera a mantener o aumentar la actividad económica local, a crear oportunidades de trabajo y a realizar bienes nacionales.

PARQUES NACIONALES

Esta denominación corresponde a terrenos forestales y bosques que se intenta mantener en su integridad como un lugar de esparcimiento a la vez que preservar las condiciones naturales.

Se supone que los parques nacionales tienen que estar abiertos al público, motivo por el cual deben contar con caminos y senderos apropiados y suficientes. También es necesario habilitar algunos lugares donde turistas y paseantes puedan permanecer corto o largo tiempo, para lo cual se construyen hornillas para hacer fuego, instalaciones sanitarias: agua potable y letrinas; además, refugios y cabañas e incluso hoteles, por cierto que modestos y de acuerdo a las posibilidades de utilización.

Los terrenos destinados a parques nacionales abarcan generalmente lugares de cierta belleza y que, además, poseen ciertas posibilidades de proporcionar no solamente sitios de contemplación de la naturaleza, sino que también otros en que se pueda desarrollar el esparcimiento, sea excursionismo, andinismo, natación, navegación fluvial y lacustre, ski, termas, equitación, etc. Algunos de estos son deportes que aprovechan los recursos sin desgastarlos siquiera, siempre que se establezca una organización que al tiempo de dar toda clase de facilidades, gratis si es posible o a un precio razonable, logre la comprensión y cooperación de los visitantes para mantener las características naturales sin detrimento.

Dentro de las dos clases anteriores o fuera de ellas, se establecen otras áreas, que por sus características y fines son tratadas y mantenidas en forma particular.

ZONA SELVATICA

La naturaleza se mantiene sin perturbación alguna, sin caminos ni mejoras de carácter comercial o turístico y están destinadas a proporcionar lugares de observación de la naturaleza intacta. El tránsito debe restringirse a senderos, ya que no se debe permitir el empleo de vehículos o animales para el transporte.

PARQUES VIALES Y FLUVIALES

Son lugares de extensión menor, destinados a servir de paraderos y merenderos, o sea, de uso temporal breve, provistos de hornillas, instalaciones sanitarias, mesas y asientos e, incluso, algún techo para guarecerse en épocas de lluvia o excesiva insolación.

OTRAS AREAS

Son muchas las denominaciones que se encuentran, como: santuarios o refugios para proteger flora y fauna amenazada de extinción; parques litorales y playas nacionales para el desarrollo del turismo y de áreas de descanso y vacaciones; parques suburbanos, para acoger los diarios visitantes procedentes de las ciudades inmediatas; en fin, son todos ellos lugares que son administrados de acuerdo a planes de ordenación en los que se busca equilibrar la mantención de las condiciones naturales y rendir el mayor y mejor servicio que el Estado pueda brindar a la comunidad.

Los terrenos forestales nacionales deben ser utilizados, como ya se ha visto, conforme a un criterio social y económico, por cuanto las inversiones deben mantenerse a un nivel mínimo, puesto que se trata de proporcionar vías de tránsito y varios otros servicios; pero no ya de ejecutar obras de ornato, como jardines, edificios suntuosos y otras instalaciones de costosa mantención, o sea, que la economía consiste en sacar provecho de la naturaleza, a la vez que conservarla sin someterla a transformaciones o alteraciones.

Además, la organización que administre el aprovechamiento de estos terrenos forestales, debe protegerlos, especialmente contra los incendios que, por muchas precauciones que se tomen, siempre estallan; por otra parte, la vegetación necesita tratamientos adecuados para que se cumplan los planes. Todo esto indica que es solamente personal técnico, como el de un servicio forestal, el que debe manejar estos terrenos.

BIBLIOGRAFIA

1. BAEZA, R., Víctor Manuel. Los nombres vulgares de las plantas silvestres de Chile y su concordancia con los nombres científicos. Santiago, Imp. El Globo, 1930.
2. BAKER, F. S. Principles of Silviculture. New York, McGraw-Hill, 1950, 414 p.
3. CHILE. CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION. Geografía de Chile. Santiago, CORFO, 1956, p. 463-506.
4. CORPORACION CHILENA DE LA MADERA. Maderas, propiedades, clasificación, medición y aplicaciones, 3ª ed. Santiago, CORMA, Dpto. Técnico, 1963, v. 1.
5. DAVIS, Kenneth, P. Forest Fire. Control and use... New York, McGraw-Hill, 1959, 584 p.
6. GONZALEZ, V., Exequiel. Selvicultura. 2ª ed. Madrid, Ed. Dossat, 1947, v. 1.
7. Selvicultura. 2ª ed. Madrid, Ed. Dossat, 1948, v. 2.
8. CHILE. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE RECURSOS NATURALES. Análisis de información obtenida durante el Proyecto Aerofotogramétrico Chile/OEA/BID. Santiago, IREN, Informe Preliminar. 1964.
9. CHILE. INSTITUTO FORESTAL. Regla maderera internacional para trozas aserrables. Nota Técnica N° 4, Santiago, 1965.
10. KAUSEL, SCH., Eberhard. Notas sobre plantas ornamentales y forestales chilenas. Revista Argentina de Agronomía. Buenos Aires, junio 1946.
11. LOMBARDO, Atilio. Los árboles cultivados en los paseos públicos. Montevideo, Consejo Departamental de Montevideo. Montevideo, 1958.

12. MUÑOZ, P., Carlos. Sinopsis de la flora chilena. Clave para la identificación de familias y géneros. Santiago, Ediciones de la Universidad de Chile, 1959. 840 p.
13. REICHE, Karl. Geografía Botánica de Chile. Traducción de Gualterio Looser. Santiago, Imp. Universitaria, 1934.
14. SCOTT, Charles, W. A summary of information on Pinus pinaster. Reprinted from Forestry Abstracts, 23 (1-2), 1962.
15. Pino Insigne (*Pinus radiata* D. Don). Roma. FAO, 1961. 338 p. (FAO. Estudios sobre silvicultura y productos forestales N° 14).
16. TOUMEY, James W. & KORSTIAN, Clarence, F. Seeding and planting in the practice of forestry. 3 rd. ed. New York, John Wiley & Sons, 1965.
17. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Trees. The Yearbook of Agriculture, 1949. Washington D. C., US Government Printing Office, 1949.
18. XIMENEZ de EMBUN, Joaquín. Los Montes, introducción a la selvicultura. Madrid, Ministerio de Agricultura, 1951. (Manuales Técnicos N° 14, Serie E)

APENDICE 1

Tabla de Area de Círculos

DIAMETRO cm.	AREA m ²	DIAMETRO cm.	AREA m ²
1	0.00008	31	0.07548
2	0.00031	32	0.08043
3	0.00071	33	0.08553
4	0.00126	34	0.09079
5	0.00196	35	0.09621
6	0.00283	36	0.10179
7	0.00385	37	0.10752
8	0.00503	38	0.11341
9	0.00636	39	0.11946
10	0.00785	40	0.12566
11	0.00950	41	0.13203
12	0.01131	42	0.13854
13	0.01327	43	0.14522
14	0.01539	44	0.15205
15	0.01767	45	0.15904
16	0.02011	46	0.16619
17	0.02270	47	0.17349
18	0.02545	48	0.18096
19	0.02835	49	0.18857
20	0.03142	50	0.19635
21	0.03464	51	0.20428
22	0.03801	52	0.21237
23	0.04155	53	0.22062
24	0.04524	54	0.22902
25	0.04909	55	0.23758
26	0.05309	56	0.24630
27	0.05726	57	0.25518
28	0.06157	58	0.26421
29	0.06605	59	0.27340
30	0.07069	60	0.28274

DIAMETRO	AREA	DIAMETRO	AREA
cm.	m2	cm.	m2
61	0.29225	81	0.51530
62	0.20191	82	0.52810
63	0.31173	83	0.54106
64	0.32170	84	0.55418
65	0.33183	85	0.56745
66	0.34212	86	0.58088
67	0.35257	87	0.59447
68	0.36317	88	0.60821
69	0.37393	89	0.62211
70	0.38485	90	0.63617
71	0.39592	91	0.65039
72	0.40715	92	0.66476
73	0.41854	93	0.67929
74	0.43008	94	0.69398
75	0.44179	95	0.70882
76	0.45365	96	0.72382
77	0.46566	97	0.73898
78	0.47784	98	0.75430
79	0.49017	99	0.76977
80	0.50265	100	0.78540

APENDICE 2 (9)

Regla maderera para trozas aserrables calculada con la fórmula de la Regla Internacional para sierras de ¼ de pulgada de ancho de corte.

Diámetro menor sin corteza, pulgadas	Largo de la troza, pies							
	8	10	10,5	12	14	16	18	20
	Volumen, pies madereros							
4	2	3	3	4	5	6	8	9
5	4	6	6	8	10	12	14	17
6	8	10	11	13	16	19	23	27
7	12	15	16	19	24	28	33	38
8	17	22	23	27	33	39	45	52
9	22	29	31	36	43	51	59	68
10	29	37	39	46	55	65	75	86
11	36	46	49	57	69	80	93	105
12	44	57	60	69	83	97	112	127
13	53	68	72	83	99	115	133	151
14	63	80	84	98	117	136	156	176
15	73	93	98	114	136	157	181	204
16	84	108	113	131	156	181	207	233
17	96	123	129	149	177	205	235	265
18	109	139	146	169	201	232	266	299
19	123	156	164	190	225	260	297	334
20	137	175	184	212	251	290	331	372
21	152	194	204	235	278	321	366	411
22	168	214	225	259	307	354	404	453
23	185	235	247	285	337	388	443	497
24	203	257	270	311	368	424	483	542
25	221	281	295	339	401	462	526	590
26	241	305	320	368	435	501	571	639
27	261	330	347	399	471	542	617	691
28	281	356	374	430	508	584	665	744
29	303	383	403	463	546	628	714	800
30	325	411	432	497	586	674	766	857
31	349	441	463	532	627	721	819	917
32	373	471	494	568	670	770	875	978
33	397	502	527	606	713	820	931	1.042
34	423	534	561	644	759	872	990	1.107
35	449	567	596	684	806	926	1.051	1.174
36	476	601	631	725	854	981	1.113	1.244
37	504	637	668	767	903	1.038	1.177	1.315
38	533	673	706	811	954	1.096	1.243	1.389
39	563	710	745	855	1.006	1.156	1.311	1.464
40	593	748	785	901	1.060	1.217	1.380	1.541

**N O C I O N E S D E
S I L V I C U L T U R A**

por

Hernán Valenzuela Rosales

se terminó de imprimir el
19 de Abril de 1967, en los
talleres de Editorial Prensa
Latinoamericana S. A., Root
537, Santiago - Chile.



INSTITUTO FORESTAL

CHILE