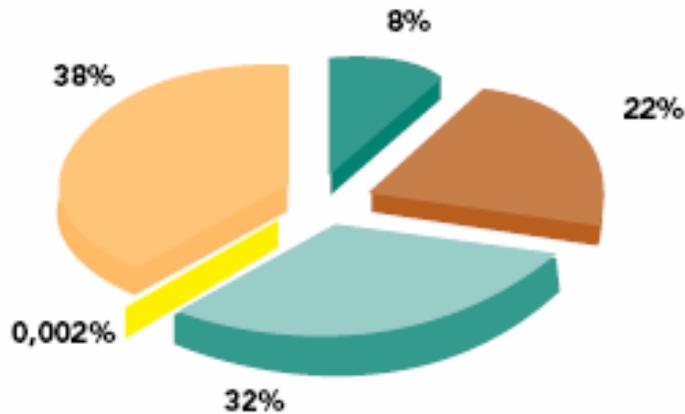


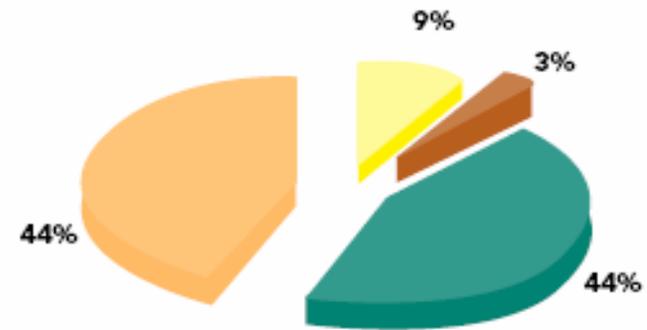


LA MADERA COMO MATERIAL

CHILE PAIS FORESTAL

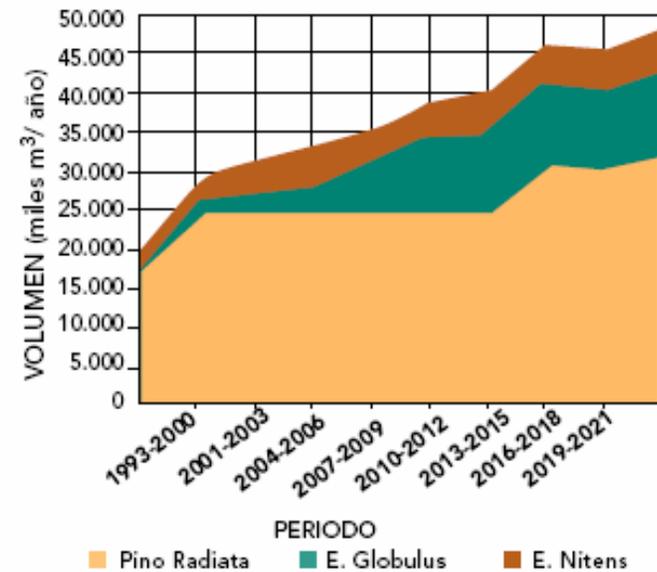


- Agrícola
- Bosques
- Praderas y matorrales
- Otros
- Areas Urbanas



- Plantaciones de Pino Radiata
- Plantaciones de Otras Especies
- Bosque Nativo improductivo
- Bosque Nativo Productivo

Gráfico 1-1: Distribución de los suelos en Chile.



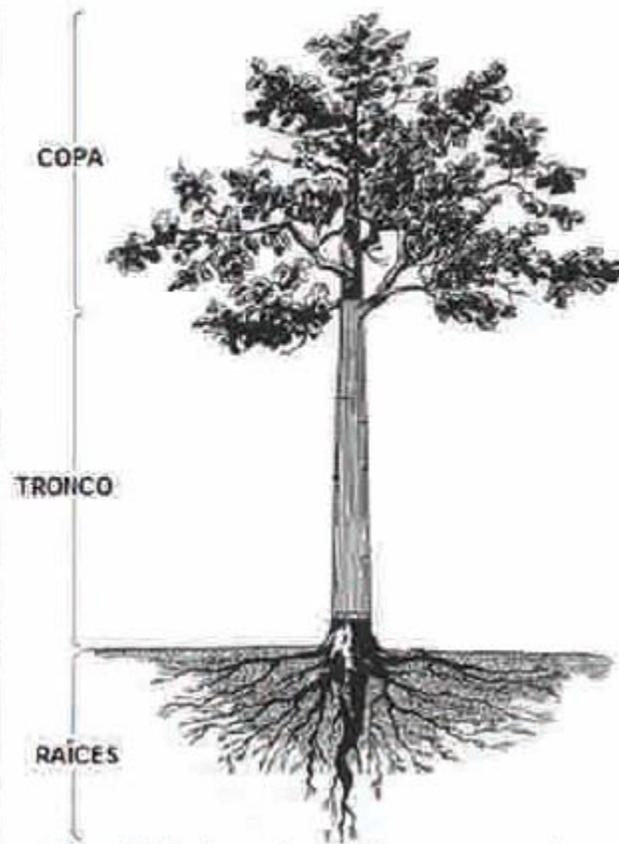
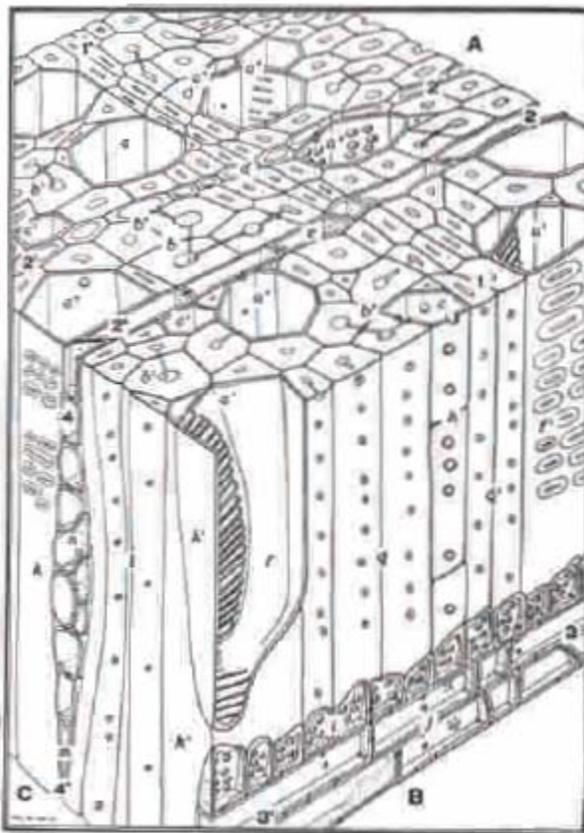
COMPOSICION QUIMICA DE LA MADERA

Células vegetales o tejido leñoso: cuyas paredes están constituidas por halocelulosa, estas células son fibras largas, estrechas y huecas y otras de forma tubular

Lignina: sustancia que cementa las unidades estructurales entre sí y confiere rigidez a la madera

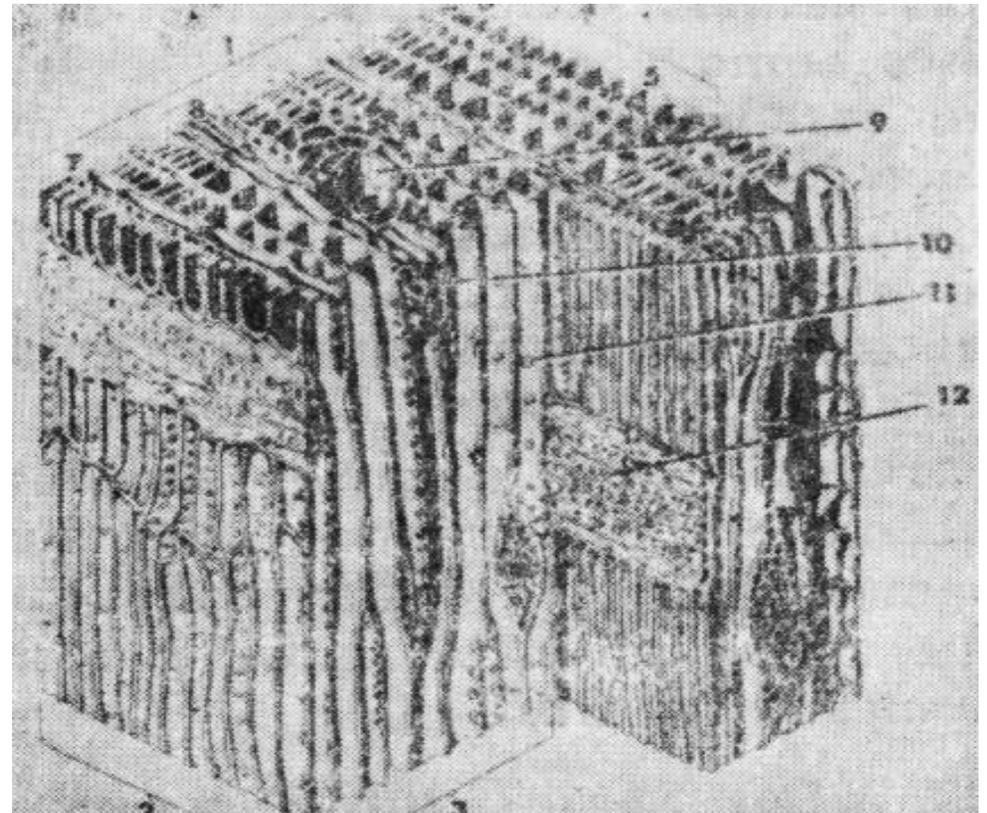
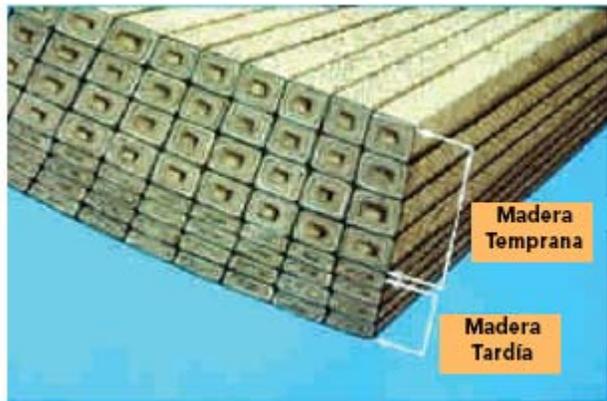
Productos extraíbles: no forman parte de la estructura de la madera pero le dan color, olor, resistencia a la pudrición

Minerales: nutrientes del árbol



ESTRUCTURA MICROSCOPICA

La materia estructural o tejido leñoso de la madera está compuesto por células huecas de largos variados cementados entre sí y distribuidos vertical y horizontalmente en el tronco. La mayor parte de las células de la madera son fibras largas y estrechas y huecas ordenadas con su eje longitudinal paralelo al eje del tronco constituyendo un atado de haces tubulares lo que condiciona el comportamiento **anisotrópico** de **higroscópico** de la madera



Fibras:

células largas angostas y huecas de paredes gruesas, sirven para sostener y conducir savia

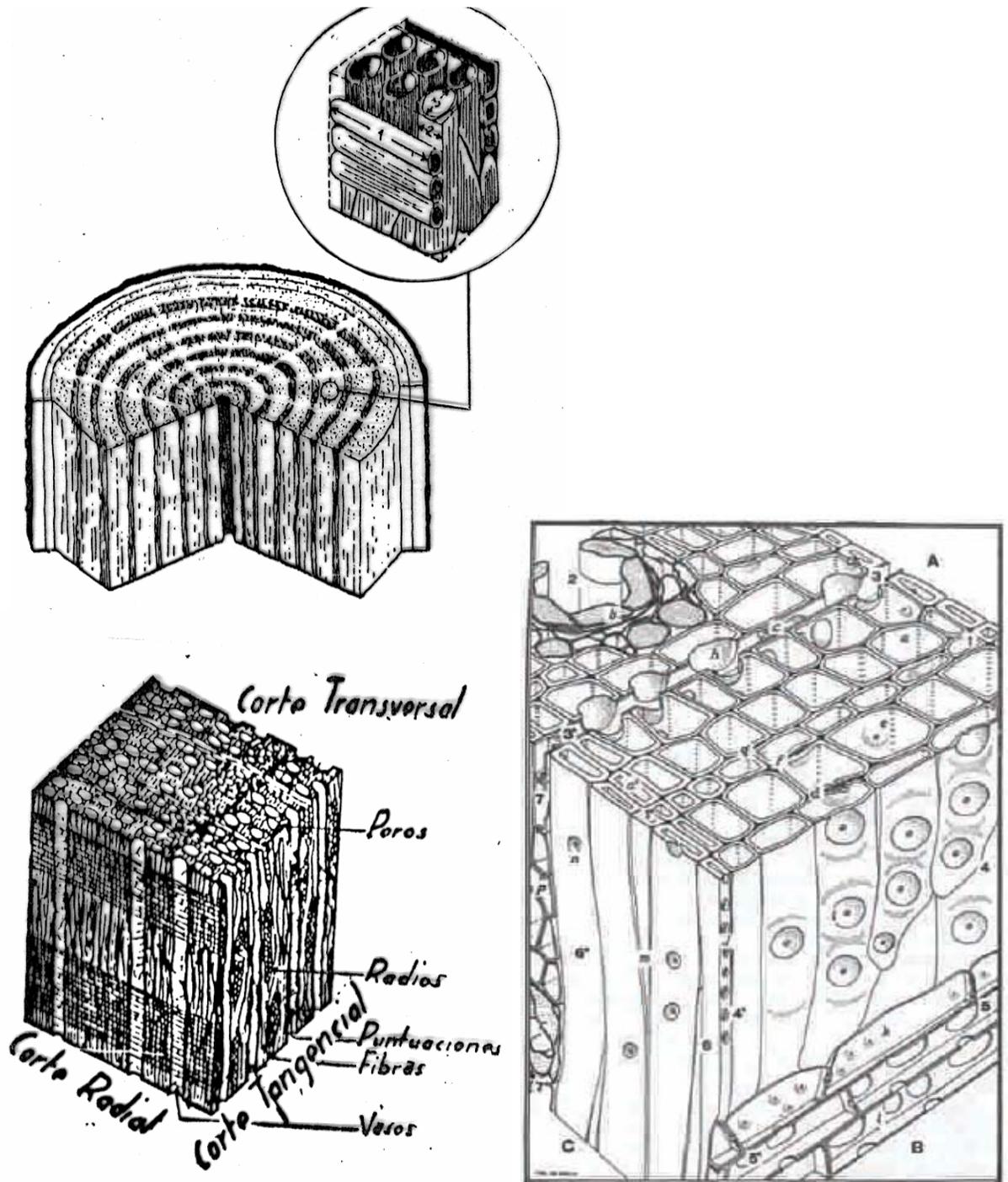
Vasos:

conductos verticales continuos (sólo en latifoliadas), principales arterias de conducción de savia

Medulares:

células que van desde el centro a la corteza, conducen savia en sentido radial y almacenan sustancias alimenticias

Tejidos de almacenamiento



ESTRUCTURA MACROSCOPICA

En una sección transversal del tronco podemos distinguir :

Médula: Al centro, es tejido inactivo en el árbol adulto

Duramen: Células inactivas que fueron células vivas y que en un proceso en el cual se depositan sustancias y minerales la albura se transforma en duramen, sirve de sostén

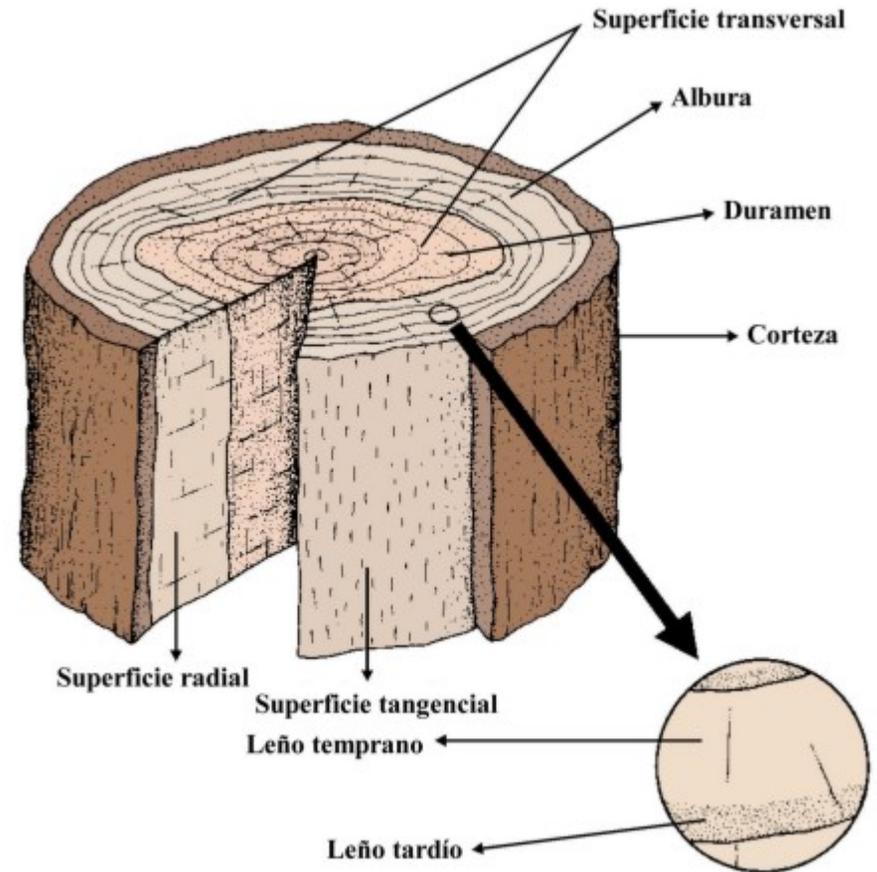
Albura: células vivas conductoras de savia y almacenamiento de nutrientes

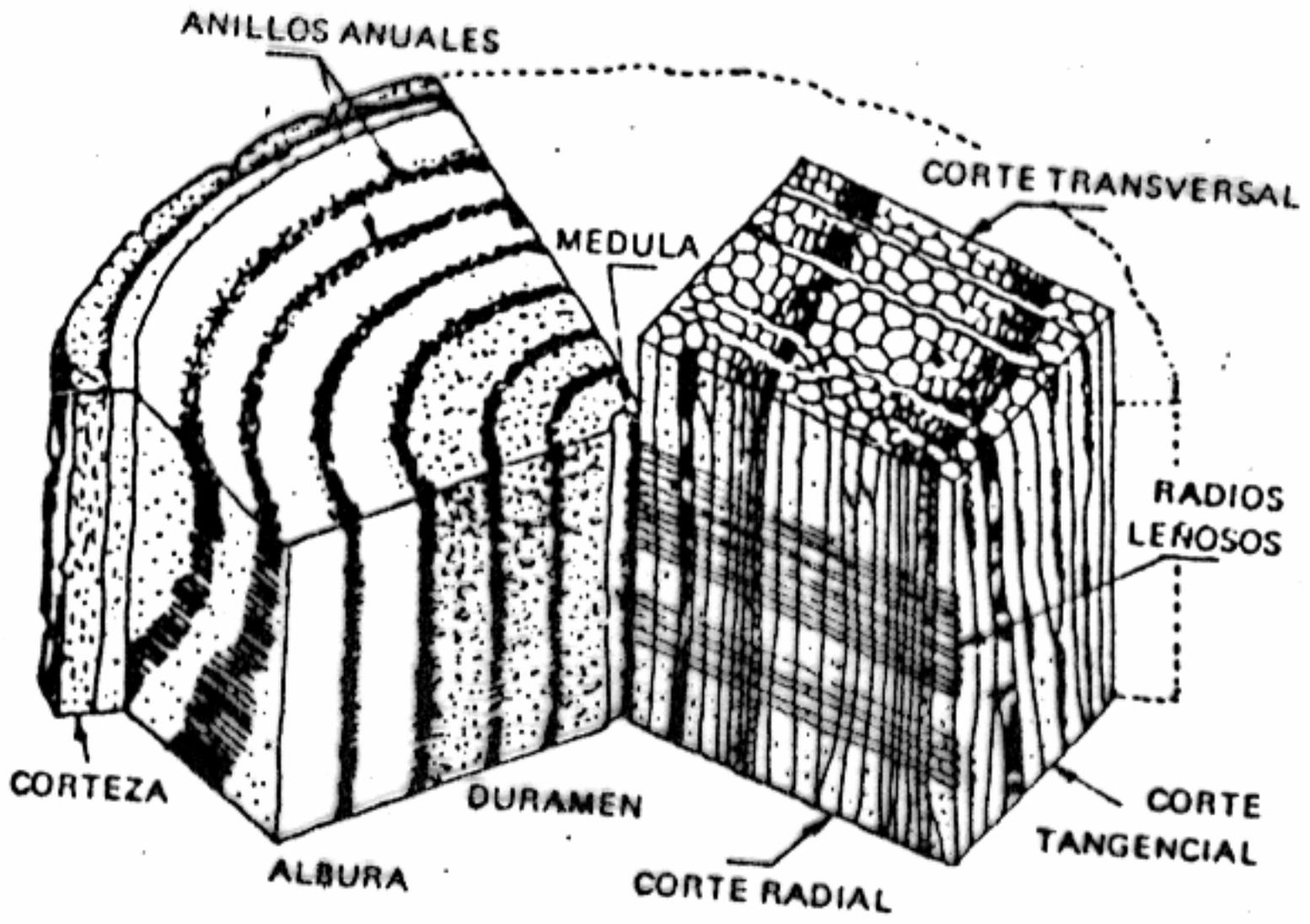
Cambium capa delgada y generadora de nuevas células, genera crecimiento hacia el interior de los anillos de crecimiento dos por año

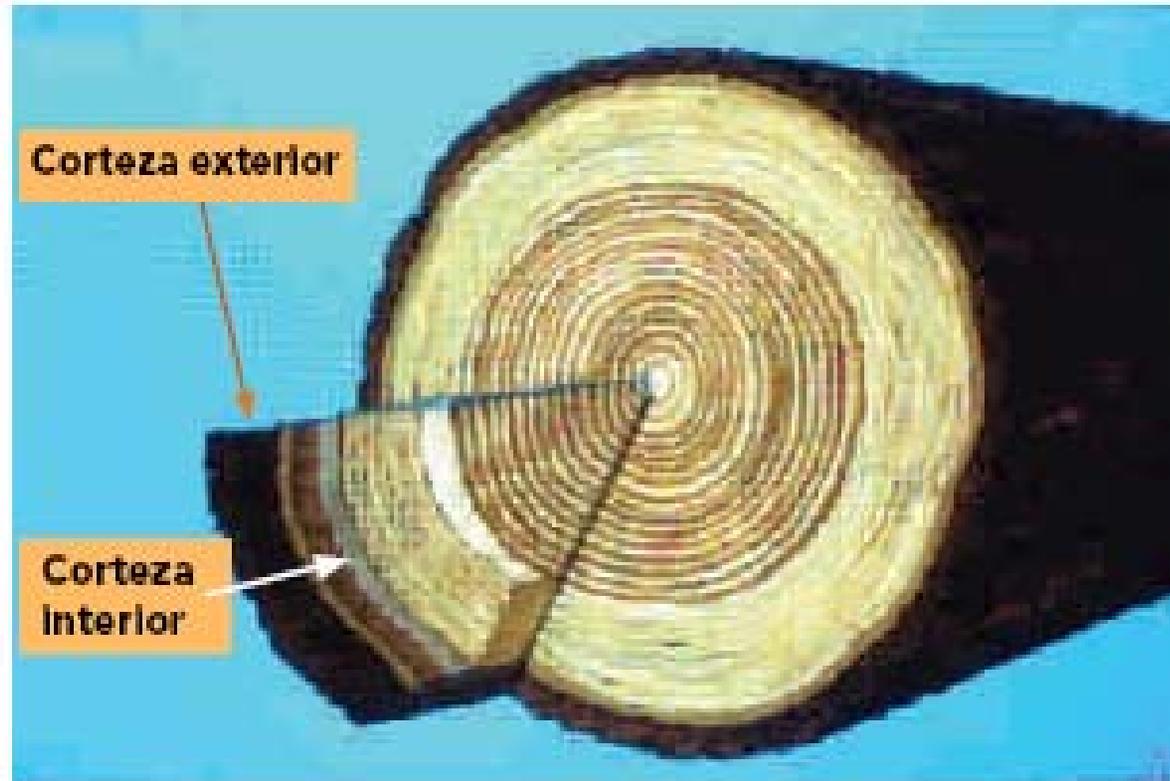
Floema: Tejido que transportan savia de hojas al resto del tejido

Corteza: protección al avance del de células muertas

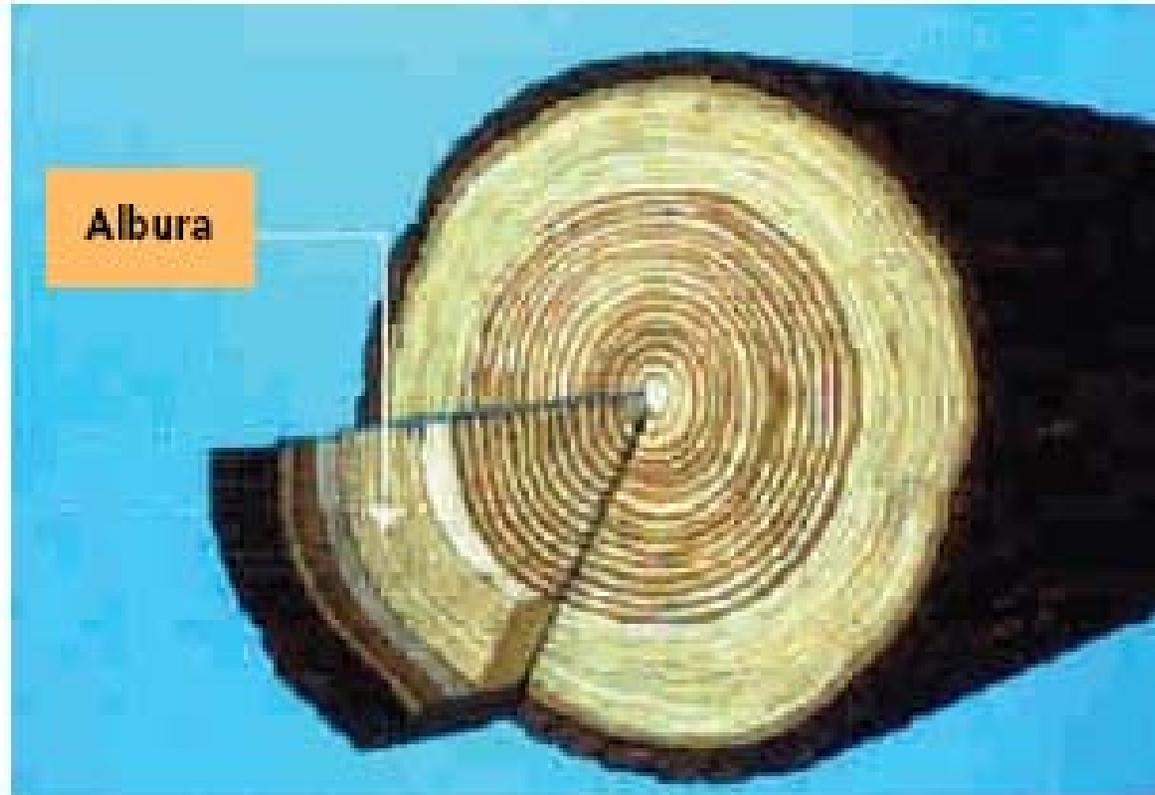
Radios leñosos: conductos que van desde el centro a la corteza



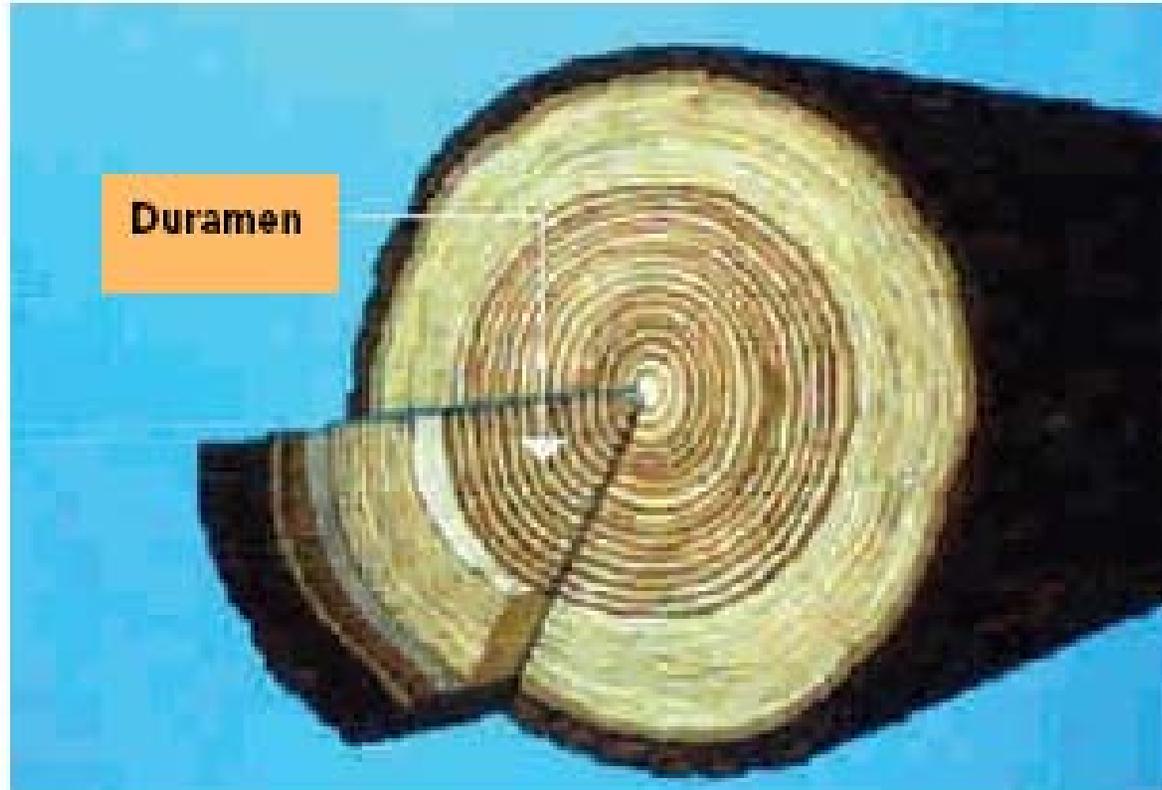




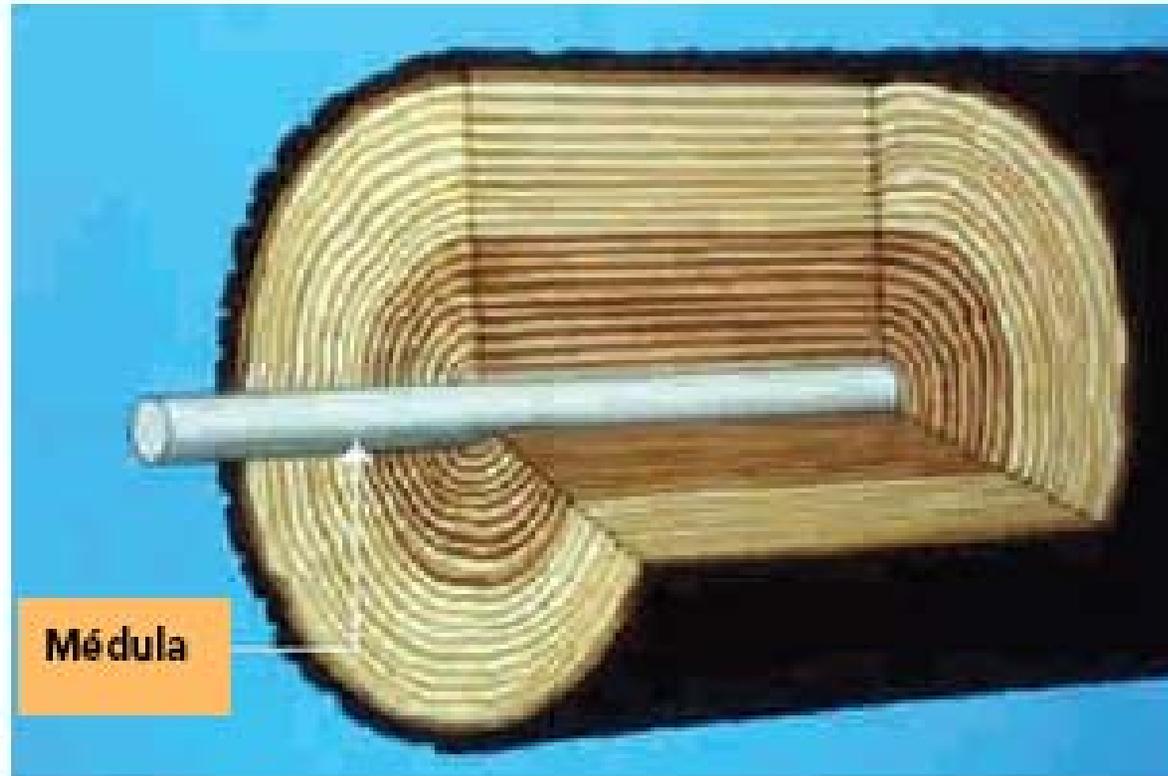




Albura



Duramen



Médula

PROPIEDADES FISICAS

Se manifiestan sin la presencia de fuerzas externas y sin que ocurra ningún cambio químico en el material

Peso específico: Relación entre el peso del objeto y el peso de un volumen igual de agua. El material leñoso pesa 1.54 veces más que el agua, son las cavidades llenas de aire o agua las que hacen que una madera sea mas o menos pesada.

$$\% \text{ Contenido de humedad} = \frac{\text{Peso del agua} \times 100}{\text{Peso de madera seca en cámara}}$$

Donde:

$$\text{Peso del agua} = \frac{\text{Peso madera - Peso madera seca}}{\text{húmeda} \quad \text{en cámara}}$$



HUMEDAD

Higroscopía, la madera pierde o absorbe agua según sean las condiciones de agua y humedad del ambiente.

Agua libre: ocupa las cavidades de las células.

Agua de impregnación: agua absorbida por las paredes celulares.

Punto de saturación de las fibras: Cuando empieza a perderse el agua de impregnación.

En este momento es cuando la madera puede sufrir deformaciones por contracción con diversos valores según las direcciones (arqueaduras, acanaladuras, torceduras) Estas contracciones generan tensiones internas que producen grietas y rajaduras (superficiales, interiores, extremas, etc.) y disminución de dimensiones.

Es importante por lo tanto secar controladamente la madera hasta llegar a la humedad de equilibrio de manera de evitar estos efectos de la humedad.

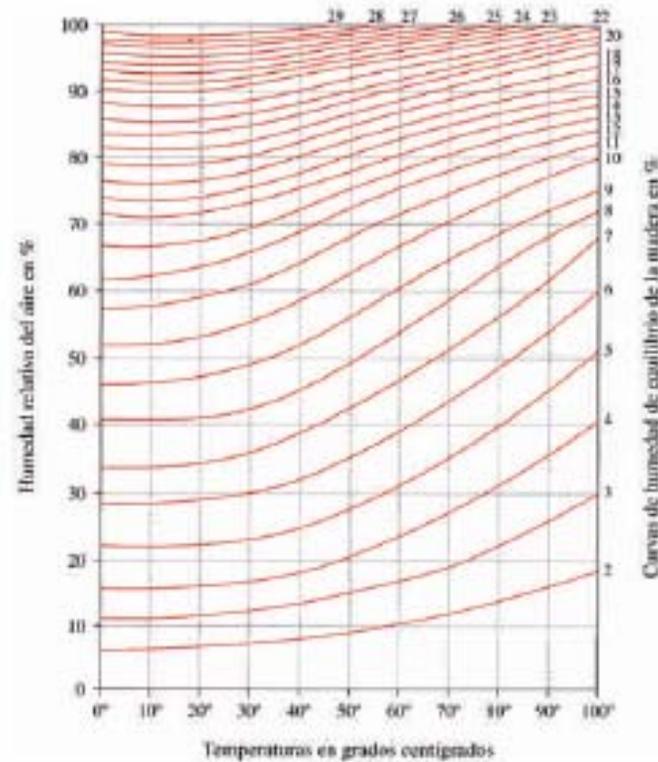
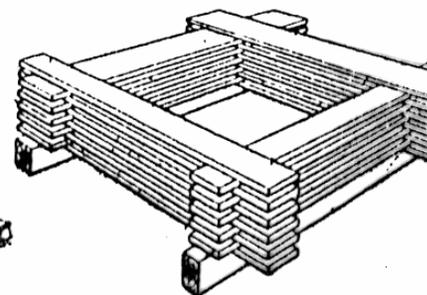
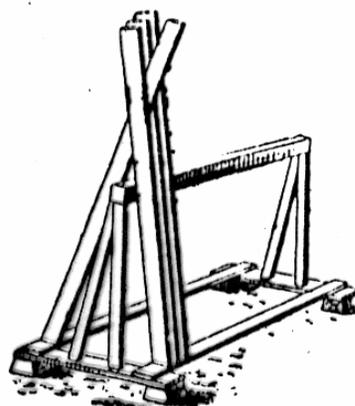
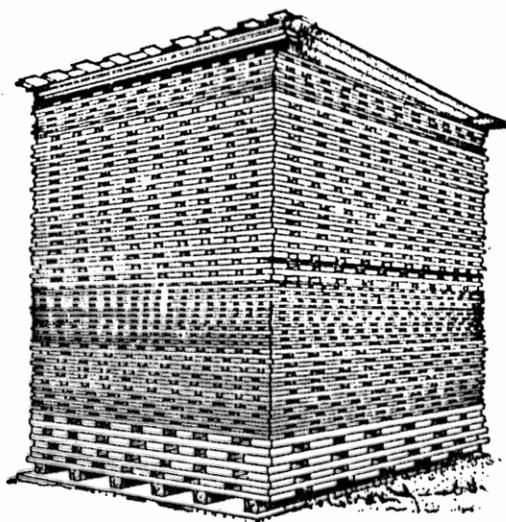


Gráfico 1-1: Curvas de humedad de equilibrio de la madera.

SECADO AL AIRE **SECADO EN CAMARA**



HUMEDAD

ZONA	LOCALIZACION	PRINCIPALES CIUDADES	OBSERVACIONES	HUMEDAD DE EQUILIBRIO PROMEDIO EXPERIMENTAL
Norte litoral :NI	Desde el limite con el Perú hasta la cuenca del río Aconcagua y desde el Océano hasta el limite de la zona de influencia marítima (Cordillera de la Costa).	Arica-Iquique-Tocopilla-Antofagasta-Taltal-Chañaral-Caldera-La Serena-Coquimbo-Los Vilos.	Zona desértica con clima dominante marítimo.	14 %
Norte desértica :Nd	Valle comprendido entre las dos cordilleras y desde el limite con el Perú hasta el norte de Copiapó.	Quillagua-Baquesano - (Refresco)	Zona desértica que comprende el gran desierto de Atacama. La cruza el río Loa que forma en su cuenca un angosto microclima.	7 %
Norte valle transversal :Nvt	Entre ambas cordilleras y desde Copiapó hasta la cuenca del río Aconcagua	Copiapó - Vallenar - Vieña - Ovalle - Combarbalá - Illapel.	Zona de cordones y valles transversales. Veranos largos (10 meses) y calurosos. Microclimas en los valles.	15 %
Central litoral :Cl	Desde la cuenca del río Aconcagua hasta el Itata y desde el Océano hasta el limite de la zona de influencia marítima (Cordillera de la Costa).	Quintero - Concón - Viña del Mar - Valparaíso - San Antonio - Pichilemu - Constitución.	Zona con predominio del clima marítimo. Inviernos cortos de 4 a 6 meses.	15 %
Central valle longitudinal :Cvl	Desde la cuenca del río Aconcagua hasta el Itata y desde la Cordillera de la Costa hasta los faldeos de los Andes.	Los Andes - San Felipe - Santiago - Rancagua - Curicó - Talca - Linares - Chillán.	Zona del valle longitudinal cruzada por ríos importantes. Inviernos cortos de 4 a 6 meses.	13 %
Sur litoral :Sl	Desde el Itata hasta el canal de Chacao y desde el Océano hasta la zona de influencia marítima (Cordillera de la Costa)	Tomé - Talcahuano - Concepción - Arauco - Lebu - Valdivia - Puerto Montt.	Zona de clima marítimo y lluvioso. Vientos fuertes. Inviernos de 6 a 8 meses.	18 %
Sur valle longitudinal :Svl	Desde la cuenca del río Itata hasta las proximidades del Canal de Chacao y desde la costa hasta los primeros contrafuertes de los Andes.	Los Angeles - Angol - Traiguén - Temuco - Loncoche - La Unión - Osorno - Río Bueno.	Zona lluviosa y fría, con heladas frecuentes. Veranos cortos de 4 meses. Lagos y ríos numerosos.	18 %
Sur extremo :Se	Desde el Canal de Chacao hasta Tierra de Fuego.	Ancud - Castro - Coyhaique - Puerto Natales - Punta Arenas.	Zona de grandes lluvias que disminuyen de W. a E. Clima marítimo. Fuertes vientos. Nubosidad casi permanente.	18 %

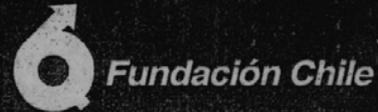
EQUILIBRIO

woodcenter

FORESTAL LOS ALPES S.A.

PROGRAMA PERMANENTE DE CONTROL DE CALIDAD
DE MADERA DE PINO

CERTIFICA:



PRODUCTORES:

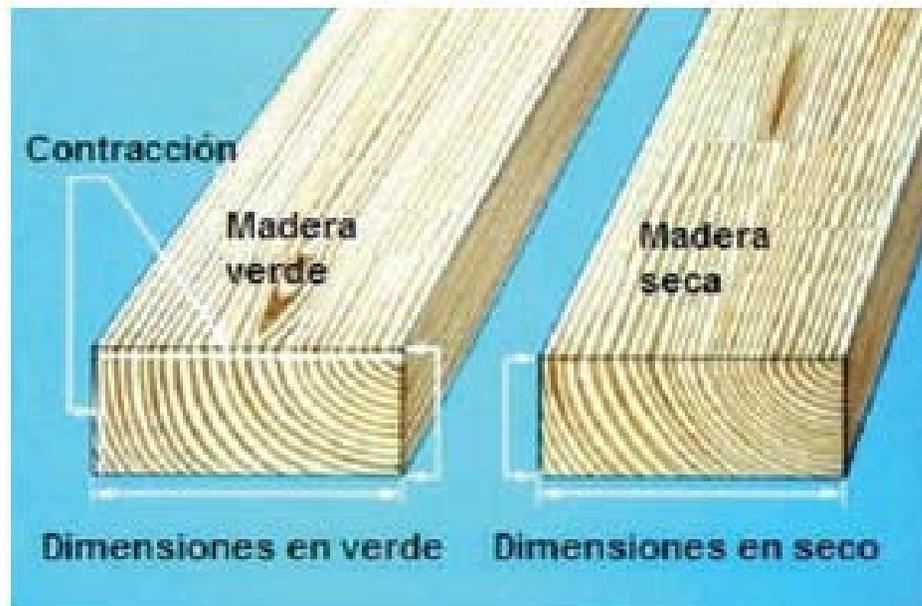


ESTANDAR DE SECADO

TIPO DE SECADO	METODO	CONTENIDO HUMEDAD	TOLERANCIA
SECADO MUEBLERÍA	CAMARA	12% MAX. 8% MIN.	ACEPTA 33% DE LA PIEZA CON HUMEDAD HASTA 15%
SECADO CONSTRUCCION	CAMARA ○ AL AIRE CONTROLADO	18% MAX.	ACEPTA 33% DE LA PIEZA CON HUMEDAD HASTA 25% ACEPTA UN 10% DE PIEZAS CON HUMEDAD HASTA 25%
SECADO IMPREGNACION	CAMARA ○ AL AIRE	25% MAX.	HASTA 30% EN NO MAS DEL 5% DE LAS PIEZAS

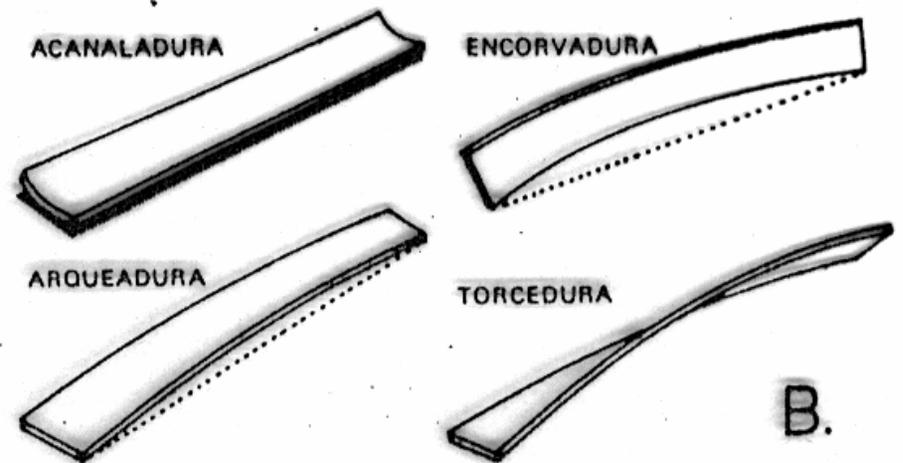
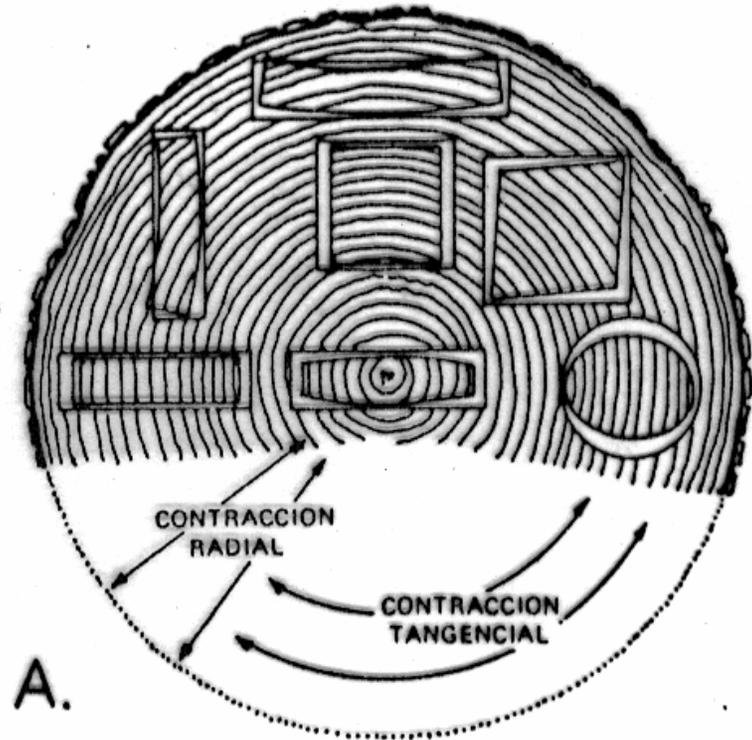
ESTANDAR DE IMPREGNACION (Norma Chilena Oficial NCH 819 OF 96)

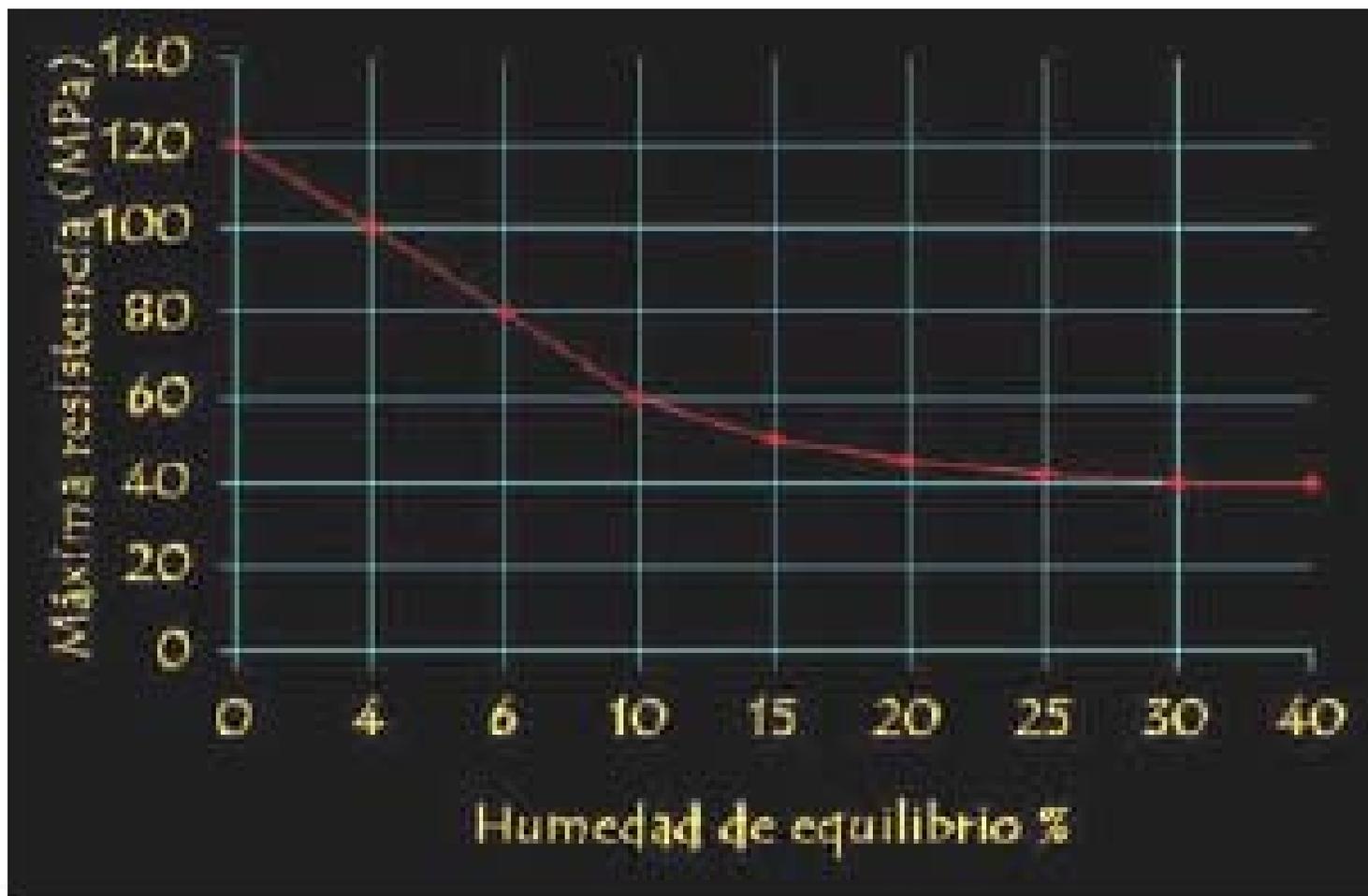
GRUPO	RETENCION OXIDOS ACTIVOS	USOS
I Maderas sobre el nivel del suelo, en ambientes ventilados, ubicados en zonas con posibilidad de pudrición. Maderas exteriores sin contacto con el suelo y en ambiente mal ventilado.	4,0 Kg. / m ³	Elementos estructurales, cielos, revestimientos interiores, vigas de cielo, vigas de piso, soleras, pies derechos, traslapes horizontales, pisos sobre envigados, forros interiores de aleros, tapacanes, pisos de terrazas, revestimientos y elementos exteriores. Pisos de baño y cocina
II Maderas enterradas o hincadas en el terreno, en contacto directo con el suelo o expuestas a la interperie	6,0 Kg. / m ³	Polines, barreras camineras, crucetas, empalizadas, cercos, pisos de terrazas, pérgolas, jardineras, juegos infantiles, durmientes, madera para obras fluviales, y lacustres que no estén en contacto directo con el agua, rodrigones para viñas, tablaestacas, muebles de jardines, tejuelas, invernaderos, vigas de piso, cajas de embalajes húmedos



HUMEDAD	DIMENSION	CONTRACCION %
Verde -12%	Tangencial	4,0
	Radial	2,0
	Longitudinal	0,1
	Volumétrica	6,0
Verde-Seco en cámara	Tangencial	7,0
	Radial	3,4
	Longitudinal	0,2
	Volumétrica	10,5

DEFORMACIONES POR CONTRACCION





OTRAS PROPIEDADES FISICAS

Conductividad térmica: mal conductor de calor

Propiedades acústicas: regulares

Deterioro: Pudrición, causada por hongos que requieren temperatura, humedad, aire y comida. Tenemos hongos que destruyen el material leñoso y otros que destruyen los productos estables.

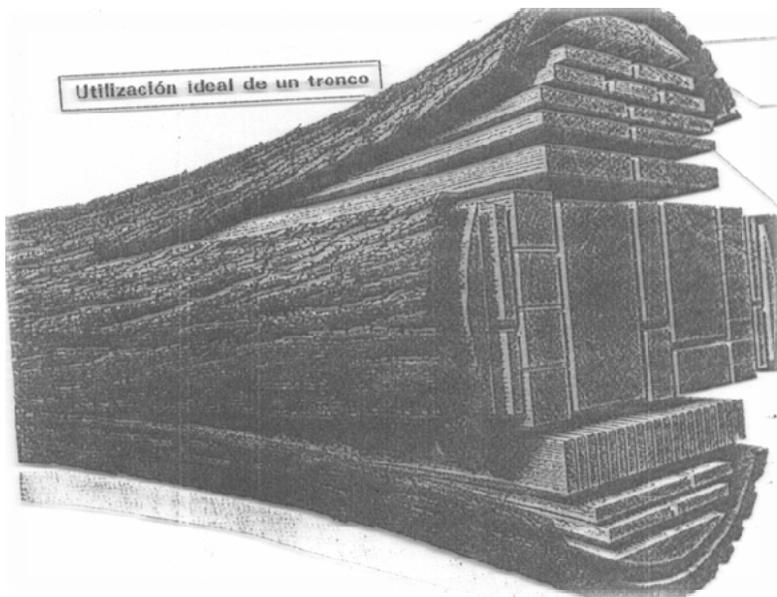
Insectos y horadadores

Combustibilidad

Agentes climáticos.

Color

Olor



Conductividad térmica

Sin llegar a ser un material aislante térmico propiamente tal, la madera presenta un comportamiento relativamente mejor en este respecto que los conglomerados arcillosos, y mucho mejor que los hormigones pétreos y metales.

- Maderas blandas: 0,12 a 0,15 [w/mK]
- Maderas duras: 0,20 a 0,23 [w/mK]

Aislación acústica

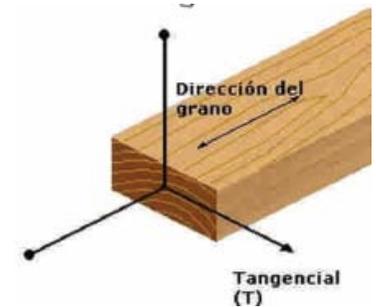
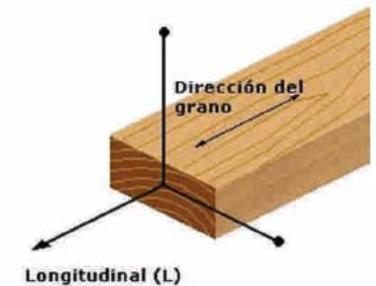
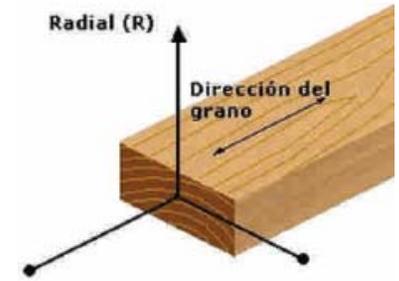
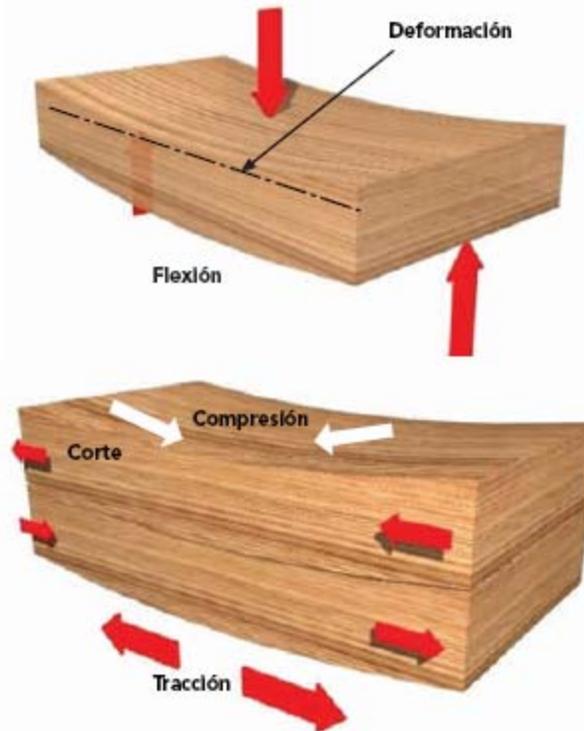
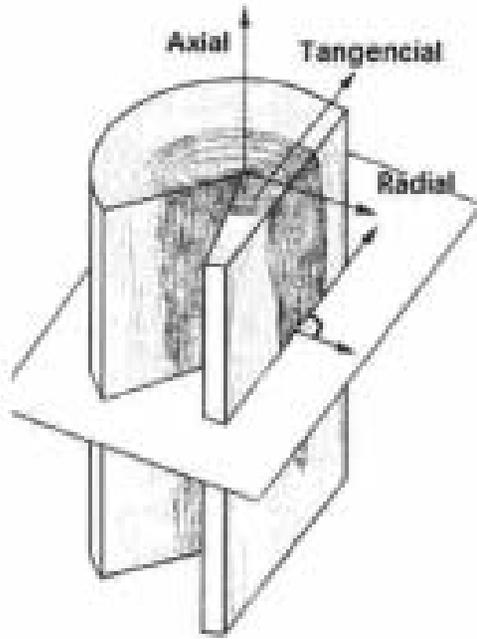
Por ser un material relativamente liviano, su comportamiento reductor no es generalmente satisfactorio en las dimensiones y espesores habitualmente utilizados, salvo la inclusión de soluciones mixtas con otros materiales. Una placa de 6 [mm] de espesor aísla 21 dB y un tabique de madera estructural aísla aproximadamente 25 dB, cantidades insuficientes frente a las habituales exigencias del orden de 40 a 45 dB para garantizar la privacidad de recintos.

Conducción eléctrica

En estado seco es aislante, Varía con humedad contenida.

PROPIEDADES MECANICAS

Diferentes según especie y sentido en que se aplique. Compresión, tracción, flexión, modulo de elasticidad, dureza, extracción de clavo.

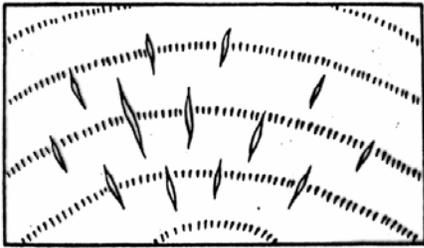


Ejemplo: Valores recomendables de trabajo para pino insigne	[Kg/cm ²]:
1.- Compresión paralela a las fibras	160 a 230
2.- Compresión perpendicular a las fibras	45 a 57
3.- Tracción paralela a las fibras	80 a 180
4.- Tracción perpendicular a las fibras	4

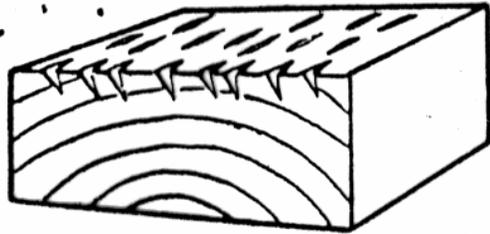
CLASE ESTRUCTURA SEGUN BS EN 368			
PROPIEDAD	UNIDAD	C-16	C-24
Flexión paralela	N/mm ²	5,3	7,5
Tracción paralela	N/mm ²	3,2	4,5
Compresión paralela	N/mm ²	6,8	7,9
Compresión normal	N/mm ²	2,2	2,4
Cizalle paralelo	N/mm ²	0,67	0,71
Módulo de elasticidad promedio	N/mm ²	8.000	10.800
Módulo de elasticidad mínimo	N/mm ²	5.400	7.200
Densidad característica	Kg/m ³	310	350
Densidad promedio	Kg/m ³	370	420

Tabla 1 - 4: Clase estructural de la madera según normativa británica BS-EN 368.

GRIETAS Y DEFORMACIONES



G. INTERIOR



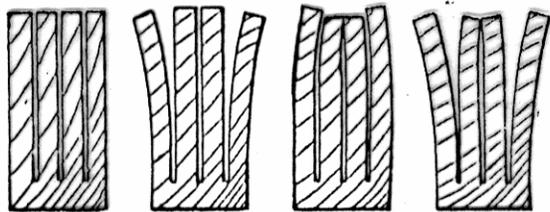
G. SUPERFICIAL



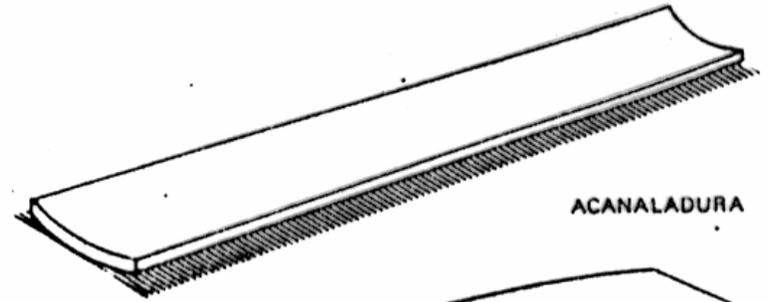
G. MEDIA LUNA



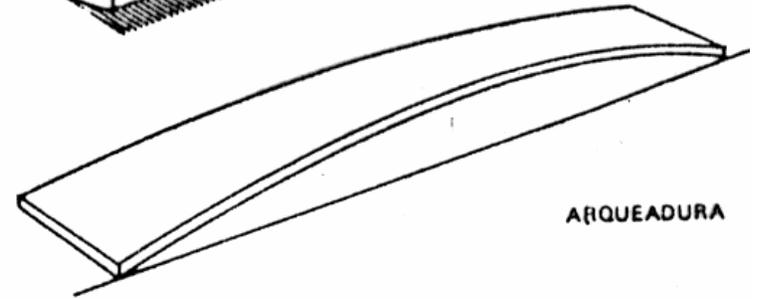
G. RADIAL



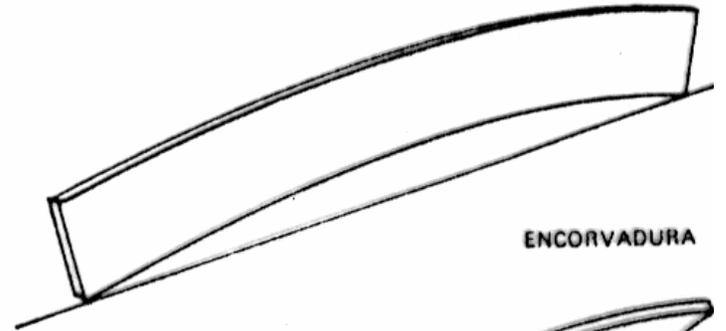
TENSION DE SECADO



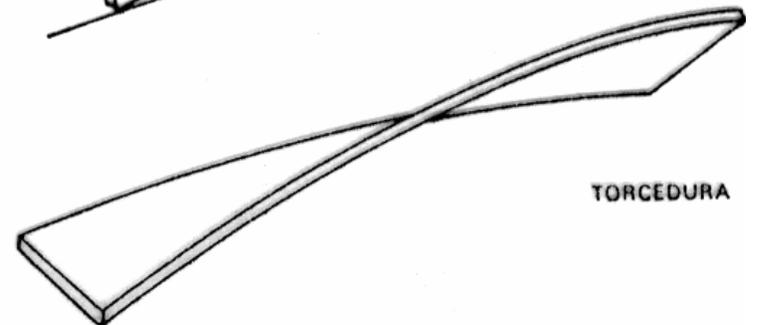
ACANALADURA



ARQUEADURA

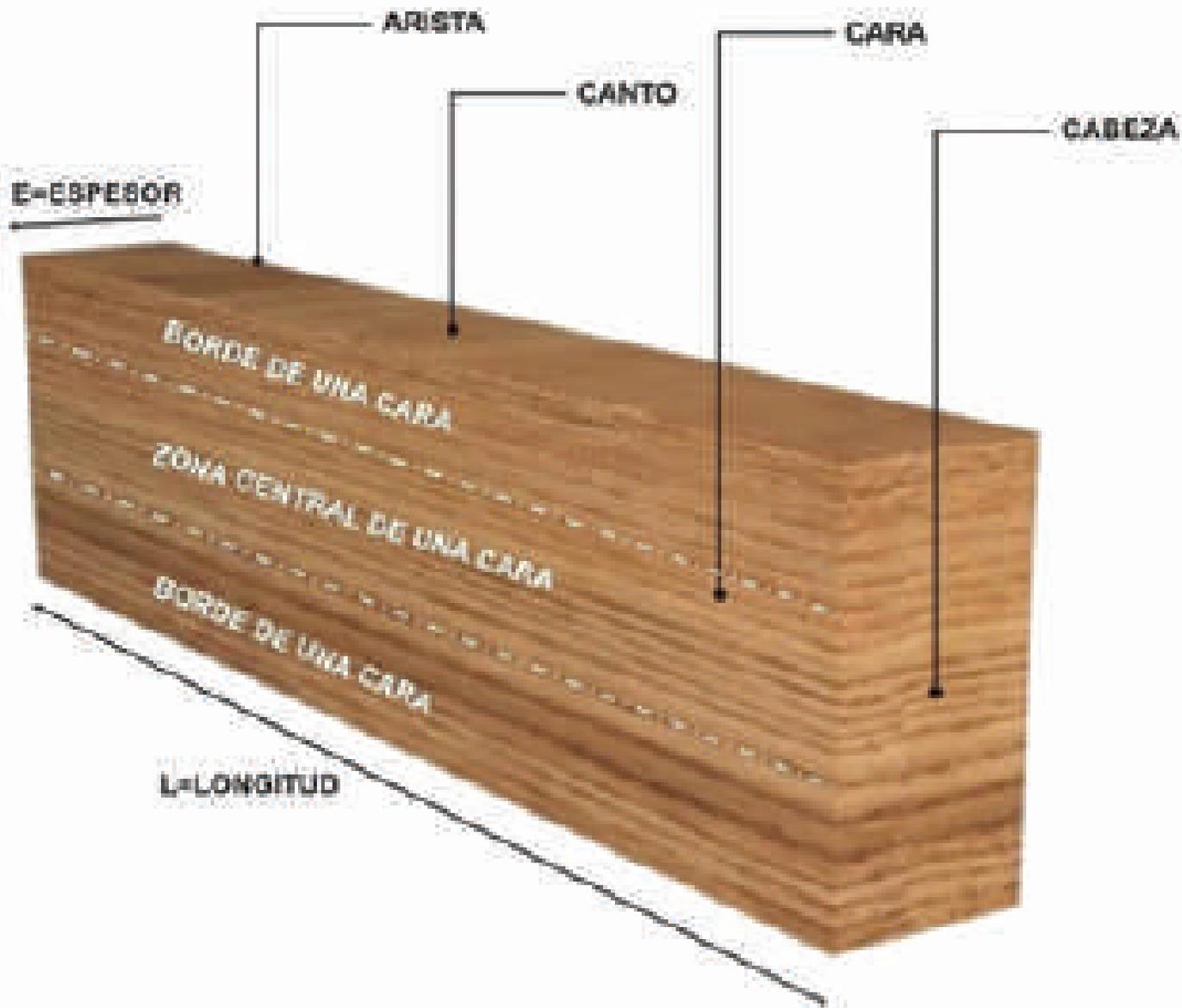


ENCORVADURA

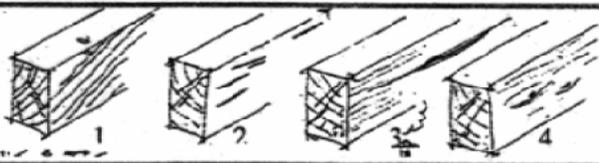
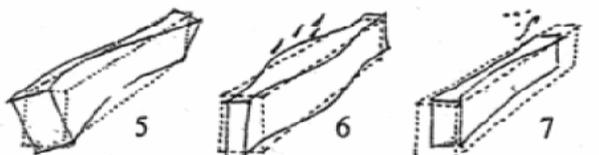


TORCEDURA

NOMENCLATURA BASICA



DETERIORO DE LA MADERA

CLASIFICACIÓN AGENTES DE DETERIORO						
AGENTE	TIPO	EFEECTO	ESPECIE	PARTE	ESQUEMA	
Bióticos	Pudrición (hongos)	Cromógena		Coníferas Latifoliadas	Albura + Duramen	
		Destructiva	Serrín	Coníferas Latifoliadas	Albura + Duramen	
	Destrucción (insectos)	Carcoma	Galería, orificio 1-1,5 mm	Coníferas Latifoliadas	Albura	
		Carcoma grande	Galería, orificio 4 x 7 mm	Coníferas	Albura	
		Polilla	Galería, orificio 1-1,5 mm	Latifoliadas	Albura	
		Termita	Galería, larva exterior	Coníferas Latifoliadas	Albura y Duramen	
	Destrucción (animales)	Ratas		Coníferas Latifoliadas	Albura + Duramen	
		Conejos		Coníferas Latifoliadas	Albura + Duramen	
		Teredos		Coníferas Latifoliadas	Albura + Duramen	
		Crustáceos		Coníferas	Albura + Duramen	
Abióticos	Malformaciones (crecimiento anómalo del árbol)	Desviación de fibras (1) (pendiente) Grietas (2) Fendas (3) Nudos (4)				
	Meteorizaciones (variación de T°, grado de humedad, presencia de agua, etc.)	Alabeos (5) Entumecimiento (exceso de humedad) (6) Agrietamientos Merms (7) Etc.				

Agentes destructores de la madera (deterioración)

Madera como material orgánico que sirve de alimento a otros seres que consumen sus células, la lignina o el contenido de sus cavidades. Existen agentes biológicos y no biológicos.

Entre los biológicos encontramos los **Hongos** (vegetales parásitos, deben tener alimento, humedad 25%-30%)

Hongos Xilófagos pudrición, H. Blanco (lignina), H. Pardo (Celulosa)

Hongos Cromogenos

Mohos



Tambien existen agentes biologicos como

Insectos, orugas o larvas

Xilofagos (perforaciones)

Termitas (celulosa)

Otros insectos (carcoma)

Barrenadores marinos (moluscos -
cavernas profundas, crustáceos -cavernas
superficiales)



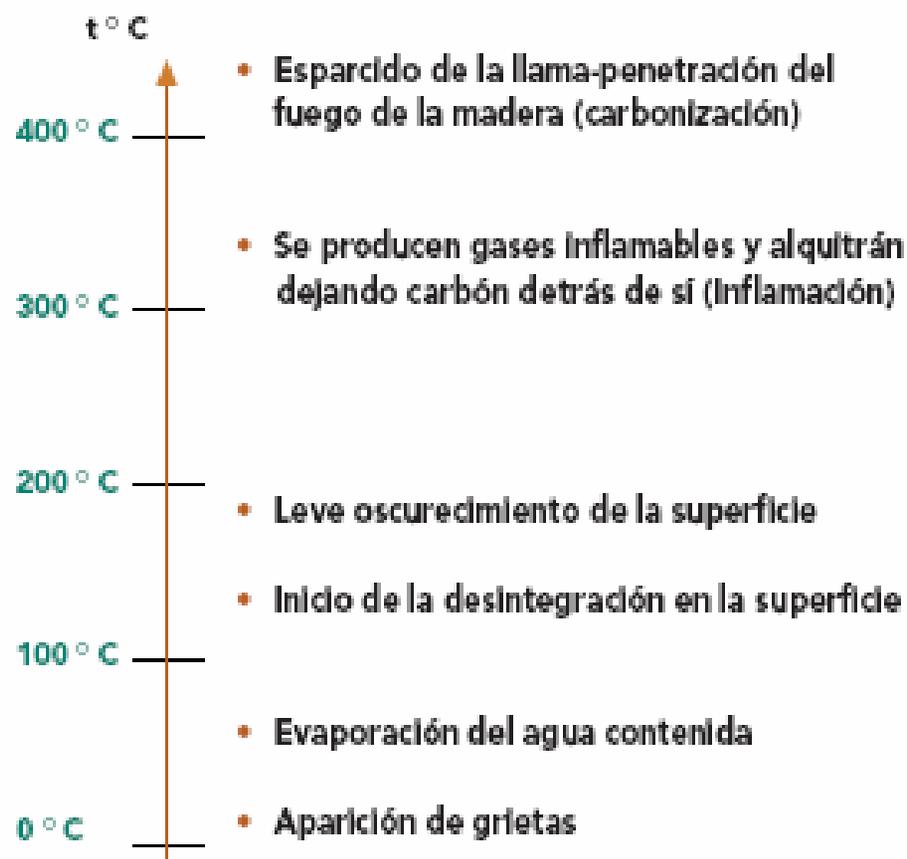
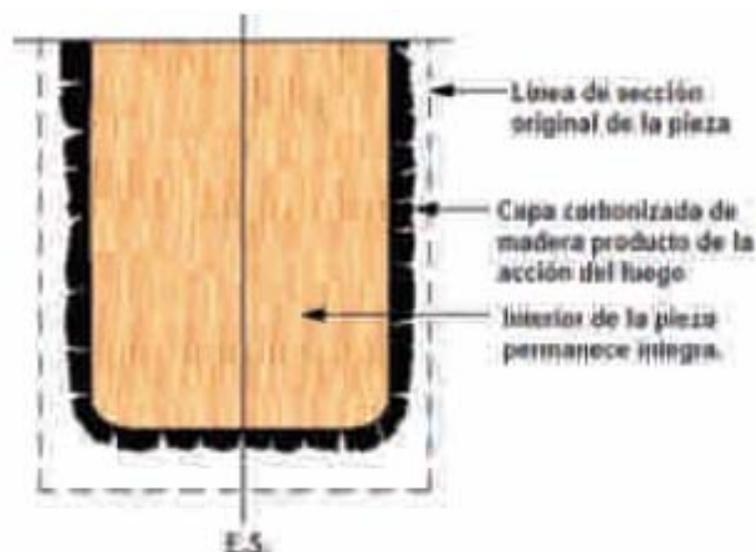
COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO

Metodos Ignífugos:

Sales hidrosolubles: fosfatos, carbonización superficial

Productos intumescentes: espuma superficial ininflamable

Productos de recubrimientos prefabricados



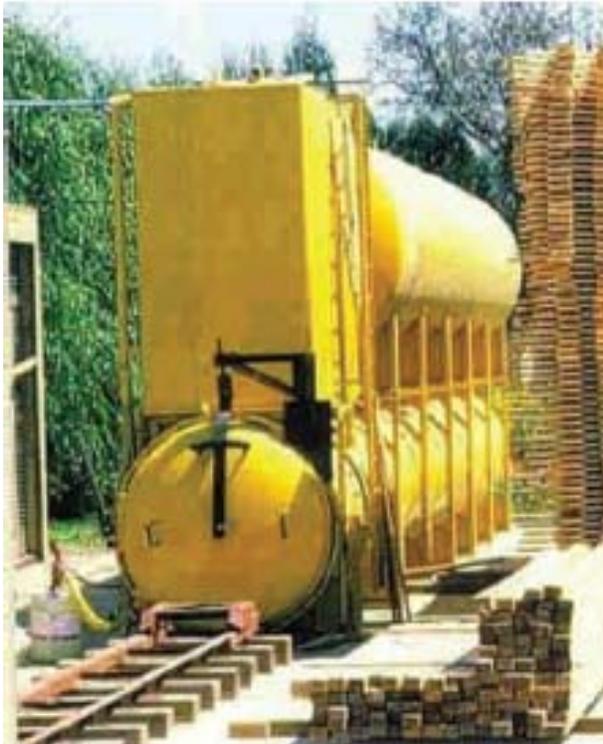
Gráfica 2 - 1: Comportamiento de la madera frente a la acción del fuego.

Productos preservantes de la madera destinados a envenenar la madera

Organicos: Derivados del alquitran: creosota, aceites de alquitran, mezcla creosota-petroleo. No se pueden pintar

Solubles en liquidos organicos: base de clorofenoles (pentacloro fenol), Base de naftenato (naftanato de cobre). Pueden pintarse.

Anorganicos: solumles en aguas simples: CCA (Cobre Cromo Arsenico), CCB (Cobre Cromo Boro). No son inflamables, pueden pintarse y son usados en interiores



Clasificación	Uso/Agentes de deterioración
Grupo 1 (R1)	Maderas usadas en interiores, ambientes secos, con riesgo de ataque de insectos solamente, incluida la termita subterránea.
Grupo 2 (R2)	Maderas usadas en interiores, con posibilidad de adquirir humedad, ambientes mal ventilados. Riesgo de ataque de hongos de pudrición e insectos.
Grupo 3 (R3)	Maderas usadas en exteriores, sin contacto con el suelo, expuestas a las condiciones climáticas. Riesgo de ataque de hongos de pudrición e insectos.
Grupo 4 (R4)	Maderas enterradas o apoyadas en el terreno, con posibilidades de contacto esporádico con agua dulce. Riesgo de ataque de hongos de pudrición e insectos.
Grupo 5 (R5)	Maderas enterradas en el suelo, componentes estructurales críticos, en contacto con aguas dulces. Riesgo de ataque de hongos e insectos.
Grupo 6 (R6)	Maderas expuestas a la acción de agua marina y para torres de enfriamiento. Riesgo de ataque de horadores marinos.



Metodos de preservación (madera seca)

Sin presión (A presión atmosférica)

Superficiales

Inmersion

Baño caliente/frío

Vapor y enfriamiento

A presión en autoclave

Celula vacia (penetraciones profundas, se recupera parte del preservante) Lowry,

Ruping

Celula llena (el preservante queda en el interior, sales hidrosolubles sin calor) Bethell,

Boucherie

Preservante	Sistema de Aplicación
CCA	Vacío-presión
Boro	Vacío-presión/Difusión
Clorpirifos	Vacío-presión/Inmersión/Vacío-Vacío
CBA-A	Vacío-presión
CA-B	Vacío-presión
ACQ-D	Vacío-Presión

CLASIFICACION DE LA MADERA

CLASIFICACION BOTANICA

Coníferas

Frutos en forma de conos, hojas en forma de agujas, estructuras florales simples, resinosas (comúnmente menos resistentes al ataque de microorganismos pero mas fáciles de impregnar)

Pino, mañío, alerce

Latifoliadas

Frutos variados (bayas, nueces), hojas anchas y gomosas, estructuras florales vistosas, pierden las hojas

Roble, coigue, tino, ulmo, raulí, alamo



PINO RADIATA



PINO RADIATA

La madera de Pino radiata puede tener los siguientes usos:

- Construcción pesada
- Postes de transmisión
- Postes de cerco y rodrgones
- Estructura para construcción
- Vigas, techos, cerchas
- Pisos
- Revestimientos exteriores
- Revestimientos interiores
- Muebles y guarniciones interiores
- Embalajes
- Moldajes o encofrados
- Chapas
- Contrachapados
- Pulpa mecánica
- Pulpa química (celulosa)
- Tableros de fibra
- Tableros de partículas

CONIFERAS - LATIFOLIADAS

CLASIFICACIÓN ESPECIES	CONSTITUCIÓN ANATÓMICA		CARACTERÍSTICAS GENERALES	
CONÍFERAS	Traqueidas	Células huecas verticales Actúan como sostén y circulación	<ul style="list-style-type: none"> - Hojas lineales, persistentes - Ramas y frutos presentan contorno cónico - En general, la madera es blanda, fácil de hendir, de color más claro - Más fácil de atacar por agentes destructores - Más fácil de impregnar 	
	Radios	Tejidos que tienen una célula de ancho por varias en el alto Van desde la médula a la corteza		
LATIFOLIADAS	Sentido longitudinal	Vasos	<ul style="list-style-type: none"> - Hojas anchas y caducas (se renuevan una vez al año) - Maderas más duras, de color oscuro - Más resistentes a los agentes destructores - Son maderas difíciles de impregnar 	
		Traqueidas		De menor tamaño que sus análogas coníferas
		Fibras		Células de paredes muy gruesas y pequeña cavidad interior Sirven como elemento de sostén
	Transversal	Radios		Son de gran tamaño con varias células de ancho y alto Son de diversas formas y tipos

CONIFERAS - LATIFOLIADAS

	CONIFERAS						LATIFOLIADAS													
	Alerce	Ciprés	Maílo	P. Arauc.	P. Inesigne	Id. Insigne	Alamo	Canelo	Cobibe	Eucalipto	Laurel	Large	Lingue	Olivito	Paufl	Roble	Tape	Tineo	Umo	
1. FUNDACIONES																				
Pilotes				x		x			x							x		x	x	x
Poyos				x		x														
2. ENTRAMADO DE PISO																				
Vigas				x	x	x			x			x			x	x		x	x	x
Pisos (Tabla).		x	x	x	x	x			x		x			x			x	x	x	x
Parquets				x					x				x							
3. TABIQUERIA Y MUROS																				
Diagrama de muro				x	x	x	x		x			x			x	x	x	x	x	x
Pies derechos					x	x	x		x			x			x	x	x	x	x	x
Cadenetas					x	x	x		x			x			x	x	x	x	x	x
Soleras					x	x	x		x			x			x	x	x	x	x	x
4. REVESTIMIENTOS																				
Exteriores		x	x	x	x	x	x		x		x			x		x		x	x	x
Interiores	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x			x		x		x	x	x
5. ENTRAMADO DE TECHUMBRE																				
Cerchas y tijerales				x	x	x	x		x			x			x		x		x	x
Cielos	x	x	x	x	x	x	x		x		x						x		x	x
Costaneras				x	x	x	x		x						x		x		x	x
Tejuelas	x	x				x									x		x		x	x
6. ESTRUCTURAS																				
Vigas				x	x	x			x			x			x	x	x	x	x	x
Pilares				x	x	x			x			x			x	x	x	x	x	x
Construcc. pesada		x		x					x			x				x		x	x	x
7. OTROS																				
Puertas	x	x	x	x	x	x					x			x			x			
Ventanas	x	x	x	x	x	x					x			x			x			
Escaleras				x	x	x			x					x						
Chapas	x		x	x	x	x								x				x		
Perianas	x		x	x	x	x					x			x						

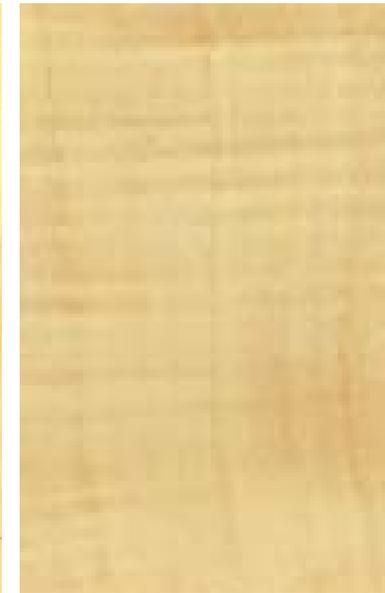
Maderas aclimatadas Son las que se producen comercialmente en el país, no siendo originarias de él, habiendo sido introducidas y por su rápido crecimiento convertidas en forestaciones habituales.

Maderas importadas Son las que no se producen en el país, ingresando en pequeñas partidas para usos muy específicos. Entre ellas históricamente tiene importancia el pino Oregón traído como lastre de los barcos salitreros en el siglo XIX y que desembarcándose en los puertos del norte, constituyó la base para una arquitectura de madera en una zona no maderera como la norte litoral.



Especie	Color	Dureza	Densidad	Resist. Compresión	Resist. deform. humed.	Resist. Putrefacción	Abundancia Chile	Región	Usos
Álamo	Blanco	-	*	**	***	***	Ocasional	5,6,7,8	andamios listones cielos
Ciprés	Amarillo	***	***	***	**	****	*****	10,11,12	Estructuras
Coigüe	Rosado Café claro	***	***	**	**	**	*****	7,8,9,10,11.	pisos muebles terciado
Eucaliptu	Café claro Café oscuro	****	****	****	*	****	***	5,6,7,8	Pisos rollizos enchapes
Laurel	Amarillo verdoso	**	**	***	****	***	*	9, 10	Marcos forros puertas
Lenga	Claro	**	**	**	**	***	*****	10,11,12	forros
Lingue	Café claro vetas brillo	**	**	***	***	***	*	8,9,10	Muebles puertas ventan
Luma	Café oscuro	*****	*****	*****	*****	*****	**	10,11,12	Pilotes fundaciones
Mañío	Blanco amarillo	**	**	***	****	****	Protegido	9,10,11	Muebles forros ventana
Olivillo	Castaño oscuro	**	**	**	***	***	*	9, 10	Pisos cielos revestimientos
Pino Insigne	Claro vetas verdosas	**	**	**	* impreg	* impreg	*****	7,8	Estruct forros moldajes
Pino Oregón	Amarillento vetas	***	***	****	***	****	**	9	Estructuras
Raulí	Rojizo	**	***	****	*****	*****	**	8,9,10	Puertas ventan Estruct muebles
Roble Ulmo Tineo	Rojizo oscuro castaño	****	****	*****	*****	*****	**	8,9,10	Estructuras fundaciones durmientes
Tepa	Blanco amarillento	*	*	**	***	**	****	8,9,10,11	Forros puertas terciados

Nota: los rangos suben de mínimo a máximo - < * < ** < *** < **** < *****



**Pino Oregón
chileno**

Eucalipto

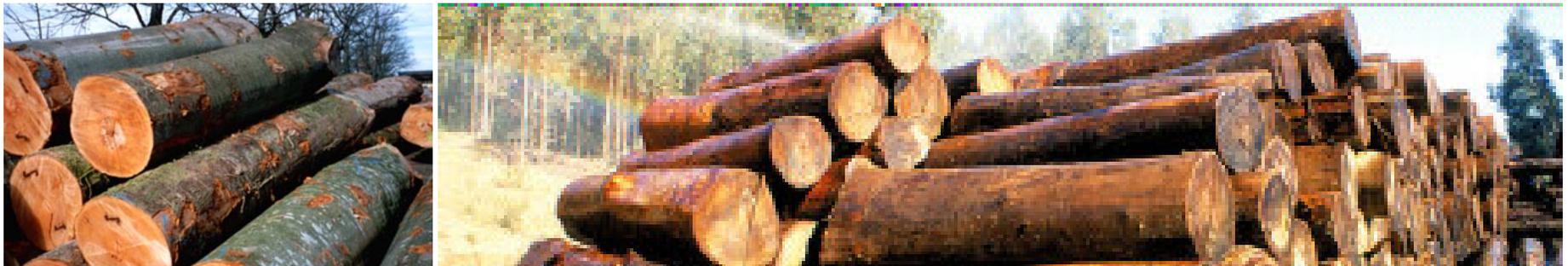
**Pino Insigne
o pino Radiata**

Álamo

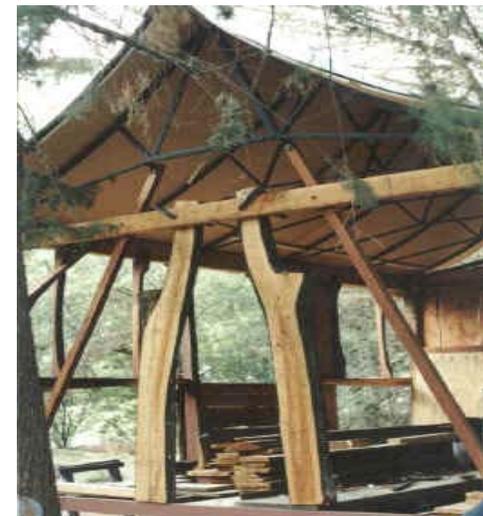
CLASIFICACION POR GRADO DE ELABORACION

Troza o rollizo (árbol desramado)

Mondon (rollizo sin corteza)



Madera labrada (escuadrada a hacha)



CLASIFICACION POR GRADO DE ELABORACION

Madera aserrada (escuadrada a sierra)



Madera elaborada



MADERA ASERRADA

Se indica especie, clase, dimensiones en pulgadas y nombre de la pieza

Listones: de hasta 1 ½" de espesor y hasta 4" de A

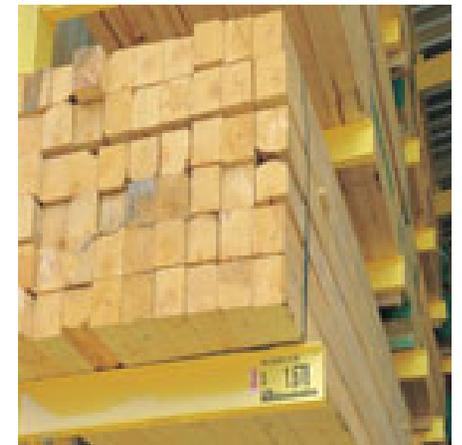
Tablas: de hasta 1 ½" de espesor y sobre 4" de ancho

Tablones de 2" x 6" o mas

Cuartones: 4"x4" – 6"x6"

Basas Espesor y ancho sobre 10"

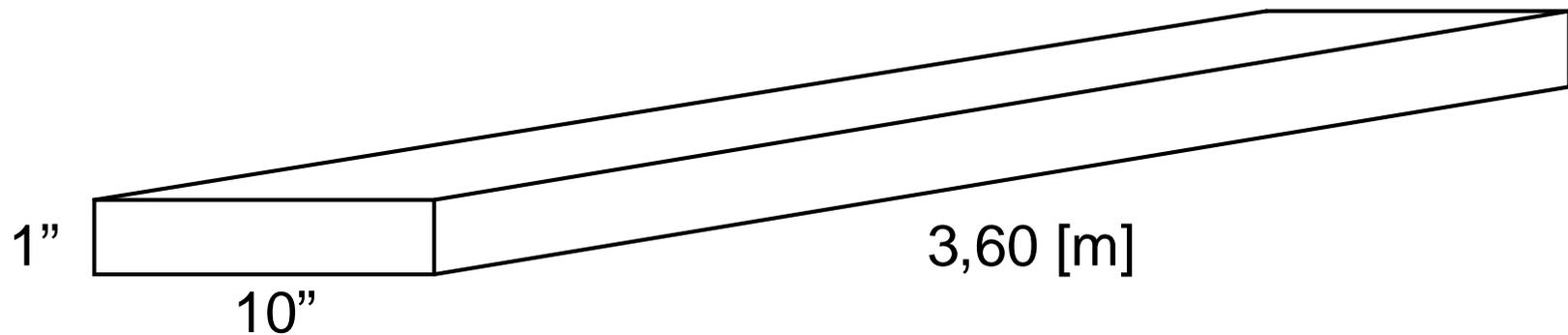
Tapas: Contiguas a corteza con bordes irregulares



Pulgada maderera

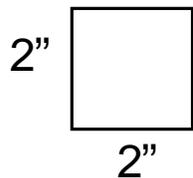
Es una unidad de mensura volumétrica, que considera una pieza referencial cuya escuadría es de 1" x 10" x su largo en el caso tradicional de 3,60 [m]. Se le llama también "pulgada maderera larga".

Para todos los efectos 1" = 2,54 [cm].



Pulgada maderera

Como ejemplos prácticos de aplicación de esta unidad, pueden ilustrarse:



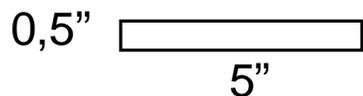
$$2,0 \times 2,0 = 4,0$$

$$\text{si } 4,0 \text{ se divide por } 10 = 0,40$$

Equivale a 0,4 de la sección de una pulgada maderera

Si se trata de dos piezas iguales: $0,4 \times 2 = 0,80$

Equivale a 0,8 de la sección de una pulgada maderera



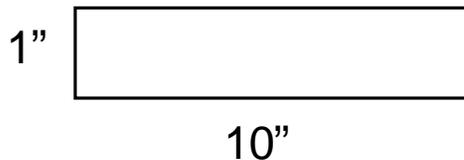
$$0,5 \times 5,0 = 2,5$$

$$\text{si } 2,5 \text{ se divide por } 10 = 0,25$$

Equivale a la cuarta parte de la sección de una pulgada maderera

Si se trata de cuatro piezas iguales: $0,25 \times 4 = 1,00$

Equivale a la sección exacta de una pulgada maderera



$$1,0 \times 10 = 10,0$$

$$\text{si } 10,0 \text{ se divide por } 10 = 1,00$$

Equivale a la sección exacta de una pulgada maderera

MADERA ELABORADA

Se indica especie, clase, dimensiones en mm, grado de elaboración y grado de secado

Acepillada, Machihembrada, Tinglada, moldurada



Madera cepillada de pino radiata
Clasificada visualmente según norma ARAUCO
Seco en cámara
Contenido de humedad 12% promedio

Terminación: Cepillada 4 caras

Identificación: Extremos de **color amarillo** y timbre en cada pieza que garantiza el producto.

Ventajas: Madera derecha, estable y liviana, retención de fijaciones, excelentes resultados al ser pintada, barnizada o si se requiere perforar, lijar o moldurar. Se puede pegar con todo tipo de adhesivos para madera.

Usos: Diseñada como complemento para la construcción, en terminaciones, como centros, tapacanes y en estructuras.



DIMENSION NOMINAL (mm)	DENOMINACION COMERCIAL (adimensional)
13	1/2
19	3/4
25	1
38	1 1/2
50	2
63	2 1/2
75	3
88	3 1/2
100	4
125	5
150	6
175	7
200	8
225	9
250	10



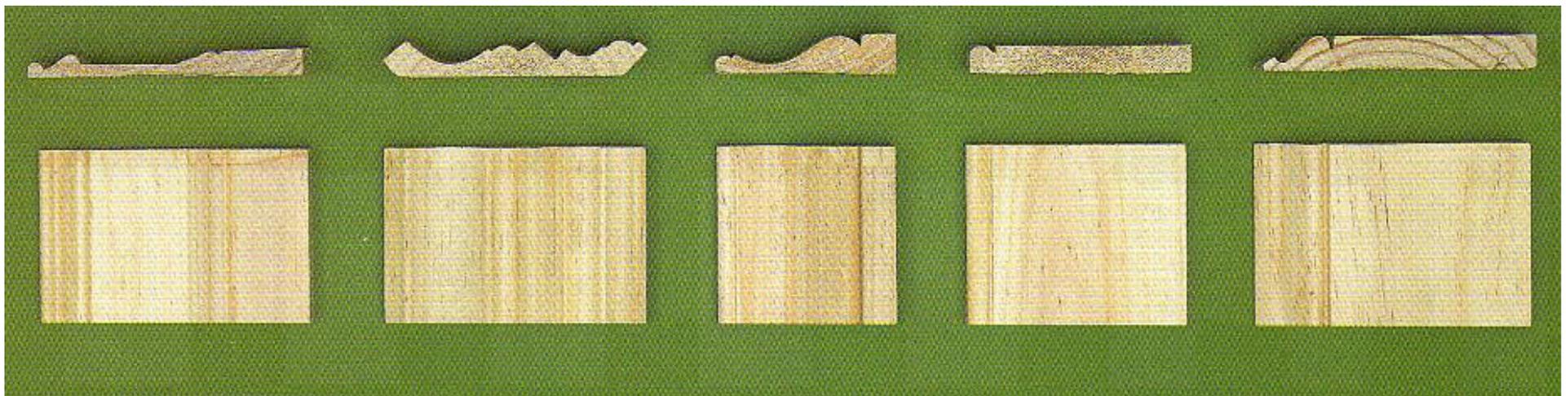
DIMENSIONES EN MILÍMETROS

DN e_a	Madera	Espesor x ancho										
		50	63	75	88	100	125	150	175	200	225	250
13	A serrada verde	11 x 48	11 x 60	11 x 73	11 x 86	11 x 98	11 x 123	11 x 148	11 x 173	11 x 200	11 x 223	11 x 248
	A serrada seca	10 x 45	10 x 57	10 x 69	10 x 82	10 x 94	10 x 118	10 x 142	10 x 166	10 x 190	10 x 214	10 x 235
	Cepillada seca	8 x 41	8 x 53	8 x 65	8 x 78	8 x 90	8 x 114	8 x 138	8 x 162	8 x 185	8 x 210	8 x 230
19	A serrada verde	18 x 48	18 x 60	18 x 73	18 x 86	18 x 98	18 x 123	18 x 148	18 x 173	18 x 200	18 x 223	18 x 248
	A serrada seca	17 x 45	17 x 57	17 x 69	17 x 82	17 x 94	17 x 118	17 x 142	17 x 166	17 x 190	17 x 214	17 x 235
	Cepillada seca	14 x 41	14 x 53	14 x 65	14 x 78	14 x 90	14 x 114	14 x 138	14 x 162	14 x 185	14 x 210	14 x 230
25	A serrada verde	22 x 48	22 x 60	22 x 73	22 x 86	22 x 98	22 x 123	22 x 148	22 x 173	22 x 200	22 x 223	22 x 248
	A serrada seca	21 x 45	21 x 57	21 x 69	21 x 82	21 x 94	21 x 118	21 x 142	21 x 166	21 x 190	21 x 214	21 x 235
	Cepillada seca	19 x 41	19 x 53	19 x 65	19 x 78	19 x 90	19 x 114	19 x 138	19 x 162	19 x 185	19 x 210	19 x 230
38	A serrada verde	38 x 48	38 x 60	38 x 73	38 x 86	38 x 98	38 x 123	38 x 148	38 x 173	38 x 200	38 x 223	38 x 248
	A serrada seca	36 x 45	36 x 57	36 x 69	36 x 82	36 x 94	36 x 118	36 x 142	36 x 166	36 x 190	36 x 214	36 x 235
	Cepillada seca	33 x 41	33 x 53	33 x 65	33 x 78	33 x 90	33 x 114	33 x 138	33 x 162	33 x 185	33 x 210	33 x 230
50	A serrada verde	48 x 48	48 x 60	48 x 73	48 x 86	48 x 98	48 x 123	48 x 148	48 x 173	48 x 200	48 x 223	48 x 248
	A serrada seca	45 x 45	45 x 57	45 x 69	45 x 82	45 x 94	45 x 118	45 x 142	45 x 166	45 x 190	45 x 214	45 x 235
	Cepillada seca	41 x 41	41 x 53	41 x 65	41 x 78	41 x 90	41 x 114	41 x 138	41 x 162	41 x 185	41 x 210	41 x 230
63	A serrada verde		60 x 60	60 x 73	60 x 86	60 x 98	60 x 123	60 x 148	60 x 173	60 x 200	60 x 223	60 x 248
	A serrada seca		57 x 57	57 x 69	57 x 82	57 x 94	57 x 118	57 x 142	57 x 166	57 x 190	57 x 214	57 x 235
	Cepillada seca		53 x 53	53 x 65	53 x 78	53 x 90	53 x 114	53 x 138	53 x 162	53 x 185	53 x 210	53 x 230
75	A serrada verde			73 x 73	73 x 86	73 x 98	73 x 123	73 x 148	73 x 173	73 x 200	73 x 223	73 x 248
	A serrada seca			69 x 69	69 x 82	69 x 94	69 x 118	69 x 142	69 x 166	69 x 190	69 x 214	69 x 235
	Cepillada seca			65 x 65	65 x 78	65 x 90	65 x 114	65 x 138	65 x 162	65 x 185	65 x 210	65 x 230
88	A serrada verde				86 x 86	86 x 98	86 x 123	86 x 148	86 x 173	86 x 200	86 x 223	86 x 248
	A serrada seca				82 x 82	82 x 94	82 x 118	82 x 142	82 x 166	82 x 190	82 x 214	82 x 235
	Cepillada seca				78 x 78	78 x 90	78 x 114	78 x 138	8 x 162	78 x 185	78 x 210	78 x 230
100	A serrada verde					98 x 98	98 x 123	98 x 148	98 x 173	98 x 200	98 x 223	98 x 248
	A serrada seca					94 x 94	94 x 118	94 x 142	94 x 166	94 x 190	94 x 214	94 x 235
	Cepillada seca					90 x 90	90 x 114	90 x 138	90 x 162	90 x 185	90 x 210	90 x 230

TABLA DE EQUIVALENCIA ENTRE DIMENSIONES NOMINALES Y DENOMINACIÓN COMERCIAL

DN (mm)	13	19	25	38	50	63	75	88	100	125	150	175	200	225	250
DC (adimen)	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	5	6	7	8	9	10

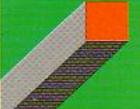
MADERA MOLDURADA



MOLDURAS










Junquillo Recto
13mm X 13mm X 3.000mm

Junquillo Recto
20mm X 20mm X 3.000mm

Junquillo 1/4 Rodón
13mm X 13mm X 3.000mm

Junquillo 1/4 Rodón
20mm X 20mm X 3.000mm






Guardapolvo
Chaffán/Cantería
14mm X 45mm X 3.000mm

Guardapolvo
Chaffán/Cantería
14mm X 70mm X 3.000mm








Cornisa
20mm X 20mm X 3.000mm

Cornisa
16mm X 45mm X 3.000mm

Cornisa
28mm X 28mm X 3.000mm




Cubrejunta
9mm X 30mm X 3.000mm






Madera elaborada canto
botado
20mm X 45mm x 3.000mm

30mm X 45mm x 3.000mm

45mm X 45mm x 3.000mm




Guardapolvo
Rodón
14mm X 45mm X 3.000mm






Marco de puertas
30mm X 70mm X 5.500mm

30mm X 90mm X 5.500mm

45mm X 90mm X 5.500mm

2 piernas de 2.250mm
1 cabezal de 1.000mm




Pilastra
14mm X 45mm X 3.000mm




Guardapolvo
Rodón
14mm X 70mm X 3.000mm

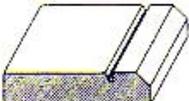
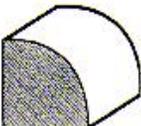
TINGLADO



MACHI HEMBRADA



VOCABULARIO

PRODUCTO	DIMENSIONES	
GUARDAPOLVO RODON	14 mm x 70 mm x 3,00 m 14 mm x 45 mm x 3,00 m	
GUARDAPOLVO CHAFLAN	14 mm x 70 mm x 3,00 m 14 mm x 45 mm x 3,00 m	
GUARDAPOLVO CHAFLAN/CANTERIA	14 mm x 70 mm x 3,00 m 14 mm x 45 mm x 3,00 m	
PILASTRA	14 mm x 45 mm x 3,00 m	
JUNQUILLO 1/4 RODON	20 mm x 20 mm x 3,00 m 13 mm x 13 mm x 3,00 m	

PRODUCTO	DIMENSIONES	
JUNQUILLO RECTO	20 mm x 20 mm x 3,00 m 13 mm x 13 mm x 3,00 m	
CORNISA	20 mm x 20 mm x 3,00 m 28 mm x 28 mm x 3,00 m	
	16 mm x 45 mm x 3,00 m	
CUBREJUNTA RECTA	9 mm x 30 mm x 3,00 m	
CUBREJUNTA RODON	9 mm x 30 mm x 3,00 m	
CUBREJUNTA CHAFLAN	9 mm x 30 mm x 3,00 m	

ESTANDAR CALIDAD MADERA Y CORTE

CLASE CONDICION GENERAL TOLERANCIA

CALIBRADA (BRUTO)	PRIMERA	CANTO VIVO	ACEPTA 10% DE TOLERANCIA DE LONGITUD TOTAL DE ARISTAS CON CANTO MUERTO INFERIOR A 1/4 DE PULGADA.
		ACEPTA MEDULA	SIN RESTRICCION
		ACEPTA NUDOS	NO ACEPTA NUDOS REDONDOS O ALARGADOS PASADOS DE MAS DE 2/3 DEL ANCHO O DEFECTO EQUIVALENTE NUDO EN CANTO 50% MENOR AL AREA DE LA PIEZA.
		SIN MANCHA	ACEPTA HASTA UN 10% DE PIEZAS CON MANCHA LEVE.
	OCASION	CANTO VIVO	ACEPTA HASTA UN 25% DE CADA ARISTA CON CANTO MUERTO Y HASTA UN 10% DE SU LONGITUD CON REDUCCION EN EL ANCHO.
		ACEPTA MEDULA Y NUDOS	SIN RESTRICCION.
		ACEPTA MANCHA LEVE	MANCHA COMPLETA EN NO MAS DE UN 25% DE LAS PIEZAS.
CEPILLADA	TOP	CANTO VIVO 2 CARAS	ACEPTA CANTO MUERTO FUERA DEL ANCHO COMERCIAL MENOS 1/2".
		NO ACEPTA MEDULA	SIN TOLERANCIA.
		NO ACEPTA NUDOS	ACEPTA SOLO UN 3 % DE SUPERFICIE NUDOSA EN CUALQUIER CARA.
		SIN MANCHA	
	PRIMERA	CANTO VIVO / RODONADO 4 CARAS	ACEPTA HASTA UN 5% DE PIEZAS CON CANTO MUERTO DE 1/4 PULGADA ESPESOR.
		ACEPTA RUGOSIDAD 20% LARGO EN LA TRASCARA	ACEPTA HASTA UN 5 % DE PIEZAS CON RUGOSIDAD INFERIOR AL 20% EN CARA PRINCIPAL Y 50% RUGOSIDAD EN TRASCARA
		ACEPTA MEDULA	SIN RESTRICCION.
		ACEPTA NUDOS (SANOS O PERFORADOS)	NO ACEPTA NUDOS REDONDOS O ALARGADOS PASADOS DE MAS DE 2/3 DEL ANCHO O DEFECTO EQUIVALENTE. NUDO EN CANTO 50% MENOR A LA SECCION DE LA PIEZA.
		SIN MANCHA	ACEPTA HASTA UN 10%. DE PIEZAS CON MANCHA LEVE.
	OCASION segunda selección	CANTO VIVO / RODONADO 4 CARAS ACEPTA RUGOSIDADES	ACEPTA HASTA UN 25% DE CADA ARISTA CON CANTO MUERTO Y HASTA UN 10% DE SU LONGITUD CON REDUCCION EN EL ANCHO HASTA 50% CARAS CON RUGOSIDADES.
		ACEPTA MEDULA Y NUDOS	SIN RESTRICCION.
		ACEPTA MANCHA LEVE	MANCHA FUERTE EN NO MAS DE UN 25% DE LAS PIEZAS.

ESTANDAR DIMENSIONAMIENTO Y GEOMETRIA

		PRIMERA / TOP	OCASION (segunda selección)
CALIBRADA (BRUTO) VERDE Y SECAS	ESPESOR / ANCHO	1" = 23 + 2/-1 mm. 1 1/2" = 35+ 3/- 2mm. 2" = 48+ 3/- 2mm. 3" = 73+3/- 2 mm. 4" = 98+3/- 2 mm. 5" = 122 + 5/-3 mm. 6" = 148 + 5/- 3 mm. 8" = 198 + 5/-3 mm. 10" = 248 + 7/- 5 mm.	1" = 23 + 3/- 2 mm. 1 1/2" = 35+ 4/- 3 mm. 2" = 48+ 5/- 3mm. 3" a 10" valor nominal +/- 10 mm.
		PIEZAS SECAS ACEPTAN REDUCCION DEL ANCHO Y ESPESOR EN HASTA UN 7 %	PIEZAS SECAS ACEPTAN REDUCCION DEL ANCHO Y ESPESOR EN HASTA UN 7 %
SECA Y CEPILLADA	ESPESOR / ANCHO	3/4 = 15 + /1 mm. 1" = 21 + /-1 mm. 1 1/2" = 33 + /- 1mm. 2" = 45 + /- 1 mm. 3" = 70 + /- 1 mm. 4" = 90 + /- 1 mm. 5" = 115 +1/-1 mm. 6" = 140 + 1/- 2 mm. 8" = 190 + 1/-2 mm. 10" = 240 + 1/- 3 mm.	3/4" = 15 + 1/ - 2 mm. 1" = 21 + 1/-2 mm. 1 1/2" = 33 + 2/- 3 mm. 2" = 45 + 2/- 3 mm. 3" a 10" valor nominal +2/-10 mm.
VERDE O SECAS	DESPUNTE	DESPUNTADA +/-0,5 %	CON O SIN DESPUNTE
MADERAS SECAS	TORCEDURA	0,5 % DE LARGO + 5% DEL ANCHO, MEDIDO EN EL EXTREMO	1 % DE LARGO + 10 % DEL ANCHO, MEDIDO EN EL EXTREMO
	ARQUEADURA No se controla en 1" espesor y en 2 x 2"	0,5% DE LARGO EN EL CENTRO	1 % DE LARGO EN EL CENTRO

MADERA RECONSTITUIDAS

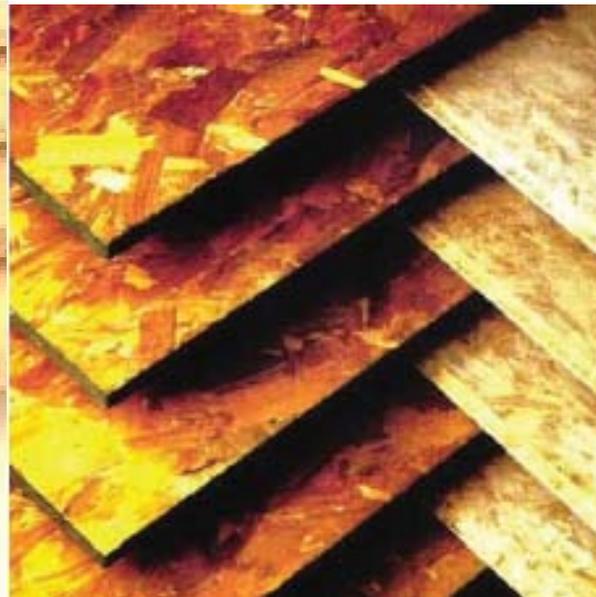
Tableros contrachapados interiores exteriores

De partículas o aglomerada

De Fibras o prensada

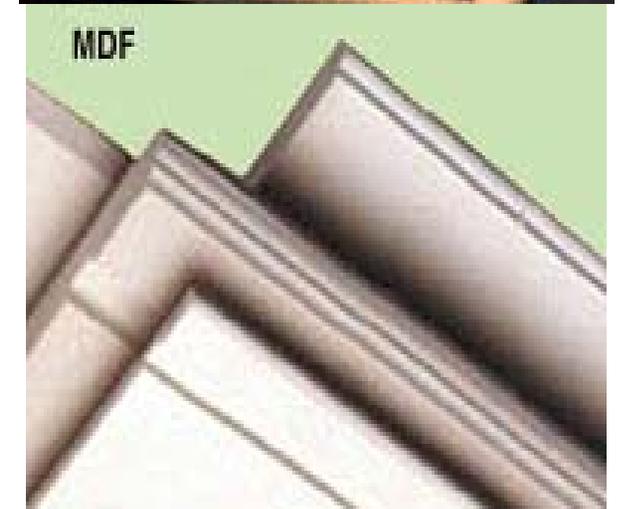
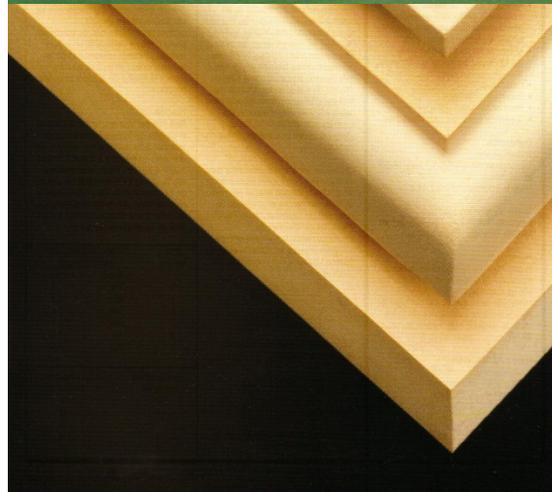
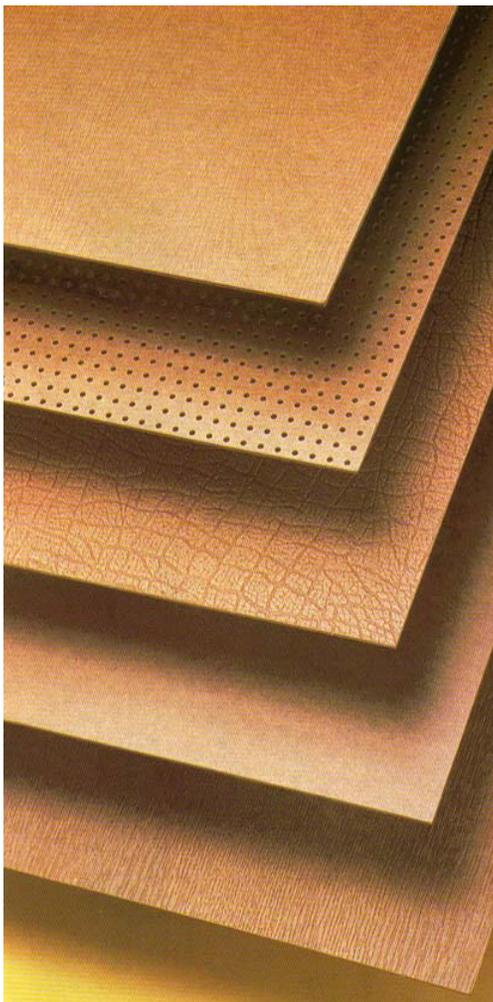
De astillas

De lana de madera o viruta



Madera prensada o tablero de fibras

El material se reconstituye luego de ser totalmente reducido al estado de pulpa, mediante la aplicación de presiones, y aprovechando como aglomerante en lo fundamental la celulosa y lignina del árbol. Se distinguen dos variedades finales, **Mediana Densidad** MDF (medium density fiber) y **Alta Densidad** HDF (high density fiber)



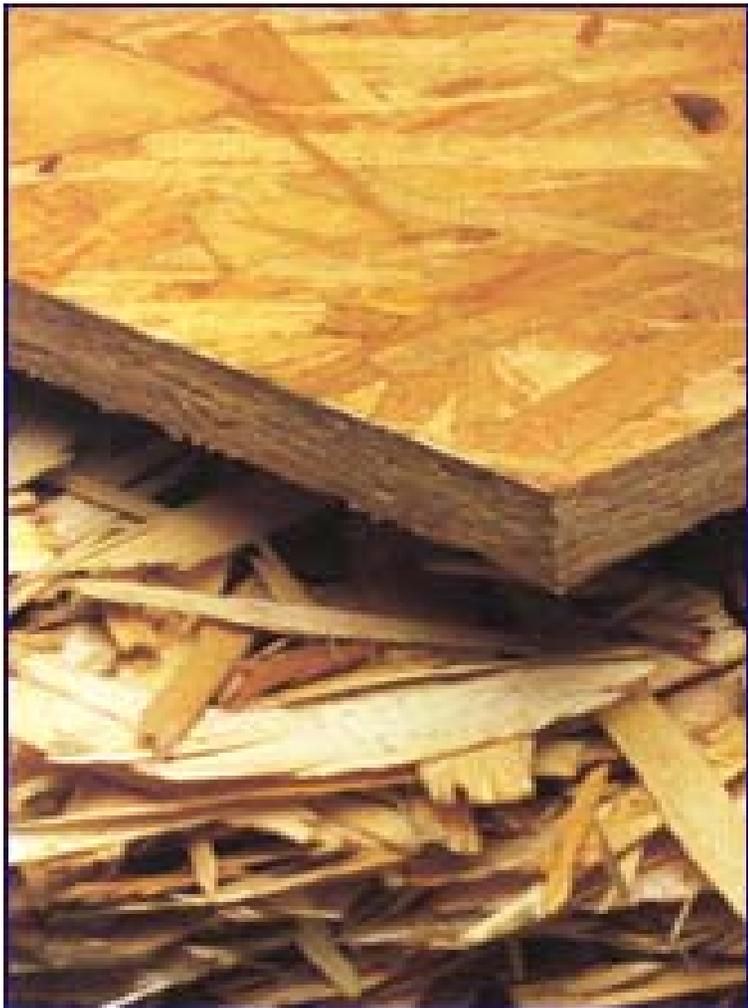
Tablero de partículas aglomeradas con adhesivos sintéticos

Fabricado fundamentalmente a partir del pino insigne llevado a partículas fibrosas de tamaño milimétrico. El adhesivo es para interiores urea formaldehído aplicado a 140°C, y para exteriores fenol formaldehído. El material obtenido es de una densidad media, sus espesores pueden oscilar entre 6 [mm] y varios [cm], pudiendo las planchas quedar desnudas, o llevar revestimientos tanto de enchape por tulipas de madera, o también esmaltado melamínico. En muchos casos la densidad de las capas superficiales es mayor que hacia el interior. Su peso específico está entre 630 y 640 [Kg/m³].



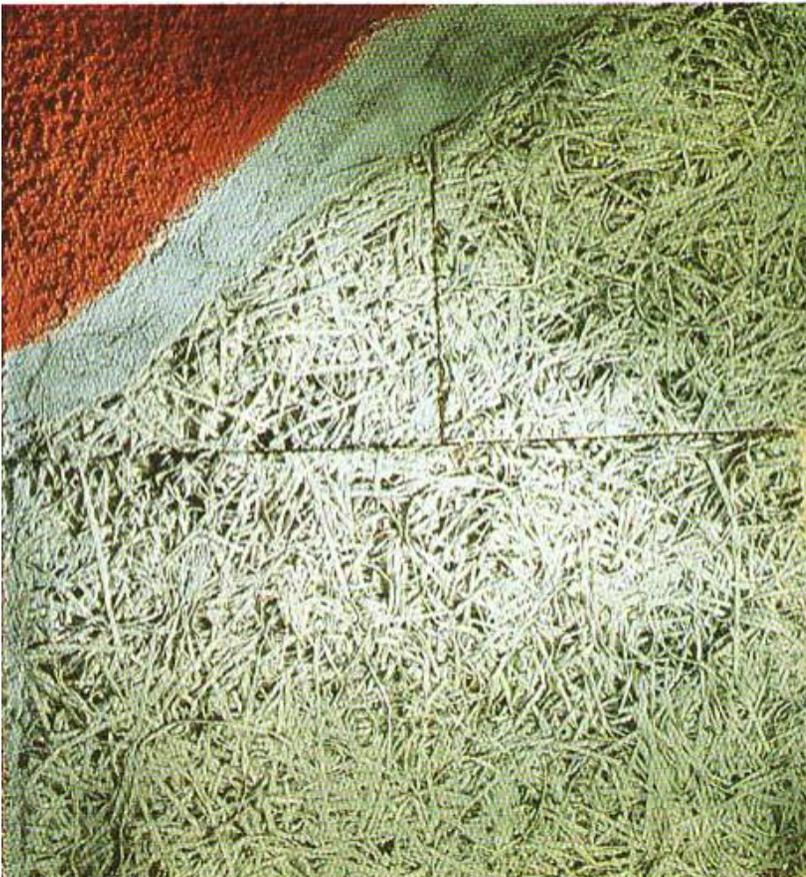
Tablero de Partículas Orientadas (OSB)

Se diferencia del caso anterior en que las partículas son mayores, constituyéndose en trozos de tulipas entrelazadas y adheridas aleatoriamente entre sí con resina fenólica, constituyendo por lo tanto un tablero con capacidad resistente estructural especialmente a la tracción mucho más alto. En nuestro medio se suele fabricar incluso con tulipas de maderas nativas. Su peso específico está en los 600 [Kg/m³].



Virutas mineralizadas

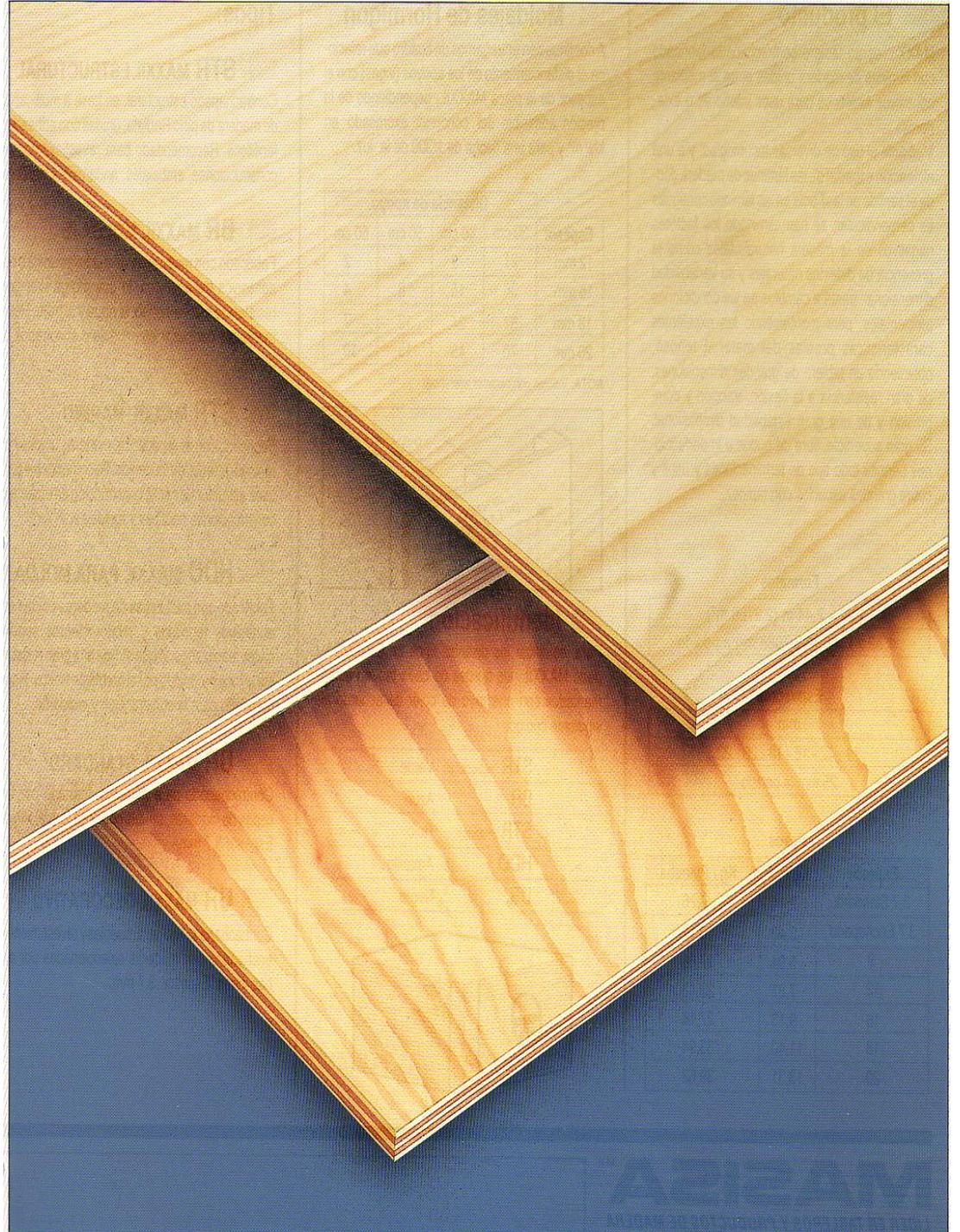
Las partículas en este caso son largos filamentos de sección constante, cortados mediante cuchillas especiales a partir de trozos del árbol, los que son entrelazados, mezclados con pasta de cemento o de yeso, y sometidos a una mínima presión para su moldeo, fragua y endurecimiento posterior. Las dimensiones en espesor generalmente tienen un mínimo en los 5[cm], dadas la escala y características de los componentes.

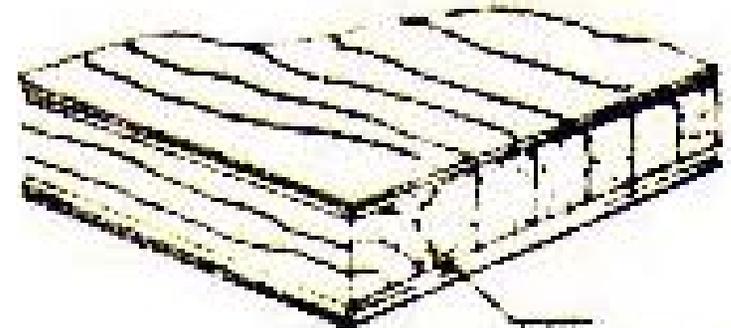


Maderas contraplacadas

Terciado tradicional o de revestimiento

Se obtiene por la superposición de 3 tulipas adheridas con urea o fenol formaldehído generalmente, en que el sentido de las fibras de las 2 capas externas está alternado con la interior, de mayor espesor para compensar una isotropía en 2 sentidos.





ALMA DE
LISTONES
15 x 15 mm

Placa carpintera

Se estructura por el acoplamiento de piezas de madera natural pudiendo estar todo el conjunto adherido además de por el encolado de urea o fenol formaldehido, por machiembrados u otro tipo de calados para la adherencia.

TIPOS DE TABLEROS

Producto	Fabricante	Marca	Características	Usos
Placa carpintero	<ul style="list-style-type: none"> • Infodema • Masisa 	<ul style="list-style-type: none"> • Block • Placa carpinteria 	Tableros de listones de madera con chapas en sus caras	Muebles en Gral. Revestimientos Closets
Contrachapados	<ul style="list-style-type: none"> • Infodema • Bomasa • Emasil • Masisa 	<ul style="list-style-type: none"> • Contac • Bomaply • Placa decorativa • Maxxil 	Tableros de chapas gruesas dispuestas con sus vetas en forma transversal entre si.	Muebleria Revestimientos Moldajes Pisos y cielos
Tablero de Particulas	<ul style="list-style-type: none"> • Masisa • Bomasa(*) • Infodema(**) • Rio Itata(**) 	<ul style="list-style-type: none"> • P. Masisa • Bomaplac 	Particulas de madera prensadas en presencia de adhesivos. (640 KG/MT ³)	Interiores de muebles Revestimientos para empapelar o pintar
Tablero de Fibra de Alta Densidad (Hardboard) (1000 KG-MT ³)	<ul style="list-style-type: none"> • Maderas prensadas Cholgúan 	<ul style="list-style-type: none"> • Cholgúan • Durolac 	Fibras de madera prensadas en presencia de agua Fibras de madera prensadas en presencia de agua con una cara pintada o estampada	Revestimientos Partes de muebles
Tablero de Fibra de Densidad Media (M.D.F)	<ul style="list-style-type: none"> • Manufacturera de Fibropaneles Chile S.A. • Fibranova S.A. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trupán • Trupán liviano • Trupán RH • Trupán baja emisión • Fibran • Fibran 600 • Terzián • Terzián LP 	Tableros de fibra de pino prensado en seco y con adhesivo artificial. (725 KG/MT ³ MDF standard) (600 KG/MT ³ MDF liviano) (600 KG/MT ³ MDF liviano)	Muebles en gral. Revestimientos Moldajes (según características del tablero) Closets
Tableros de Fibra de baja Densidad (Densidad menor a 500 KG-MT ³)	<ul style="list-style-type: none"> • Manufacturera de Fibropaneles Chile S.A. • Fibranova S.A. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiplac 500 • Fibran 450 	Tableros de fibra de pino prensadas en seco y con un adhesivo artificial. (500 KG/MT ³ Fiplac 500) (600 KG/MT ³ Fibran 450)	Partes y piezas no estructurales de muebles y revestimientos
Tablero de Pino	<ul style="list-style-type: none"> • Aserraderos Cholgúan 	<ul style="list-style-type: none"> • Masterplac 	Tableros de listones de madera con unión finger joint	Muebles Puertas Revestimientos

CLASIFICACION DE TABLEROS CONTRACHAPADOS

SEGUN EL ADHESIVO	TIPO		ESPECIES	CALIDAD CARAS	
				CARA	T/CARA
EXTERIOR FENOLICO UREO-MELAMINICO	MARINO	BS 1088/WBP	COIGUE ULMO	A	B
	PANEL EXTERIOR	BS 6566/WBP	COIGUE ULMO OLIVILLO	B	C
	ESTRUCTURAL	BS 6566/WBP	PINO	C	D
	MOLDAJE	BS 6566/MR	NATIVAS	B	C
	EMBALAJE	BS 6566/MR	PINO NATIVAS	D	D
INTERIOR UREICO	DECORATIVO	TERCIADO DECORATIVO	EXOTICAS ENCINA EUCALIPTU	A	B
		TABLERO CON ALMA DE LISTONES	NATIVAS	A	B
		AGLOMERADO ENCHAPADO	ALERCE COIGUE LINGUE MANIO	A	B
	STANDAR	TERCIADO STANDAR		B	C
		TABLERO CON ALMA DE LISTONES	NATIVAS LAURELIA COIGUE ULMO OLIVILLO	C	C
		TABLERO LAMINADO		B	C

		Peso específico [Kg/m³]	Especificación	Adhesivo
Madera aglomerada	Virutas mineralizadas	1200	Filamentos y conglomerado mineral	Cemento, yeso
	Tablero de partículas	630 - 640	Astillas pequeñas con adhesivo	
	Tablero OSB	600	Trozos tulipas (tiras) con adhesivo** ("OSB")	
Madera prensada	Alta densidad HDF	1000	Pulpa con corteza y sin adhesivo ("HDF")	Urea formaldehído (interiores)
	Mediana densidad MDF	500 – 670	Pulpa sin corteza y con adhesivo (MDF)	
Madera contraplacada	Terciado de revestimiento	540	3 tulipas con adhesivo	Fenol formaldehído (exteriores)
	Tablero de placas*	530	Más de 3 tulipas con adhesivo	
	Placa carpintera enchapada	530	Madera natural enchapada con tulipas	
	Placa carpintera simple***	530	Madera natural empalmada c/ endientado *** (Madera natural)	

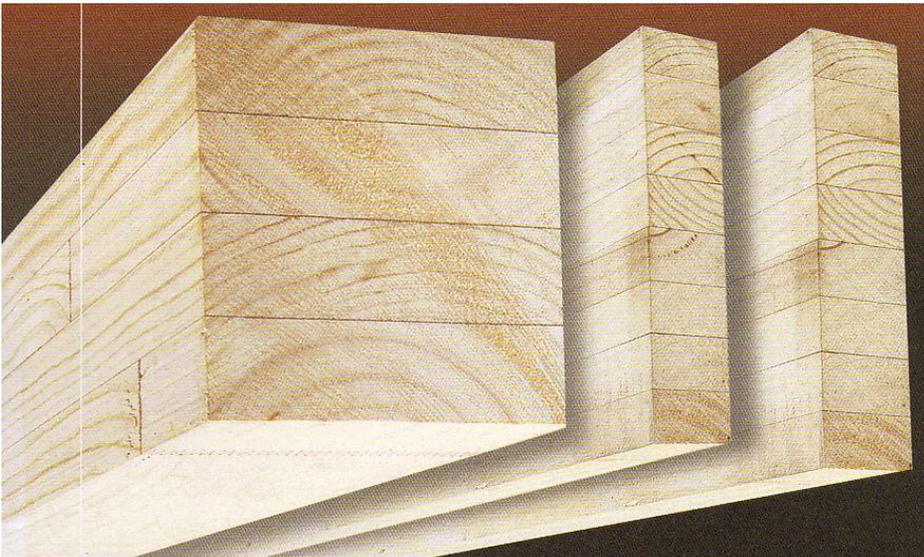
* El tablero de placas se llama también terciado estructural

**El tablero de partículas y fenol formaldehído tiene resistencia mecánica y a la intemperie similar al terciado estructural

Madera Laminada { **Sistema constructivo basado en lamelas traslapadas empalmadas, acopladas y adheridas con:** Resorcinol formaldehído

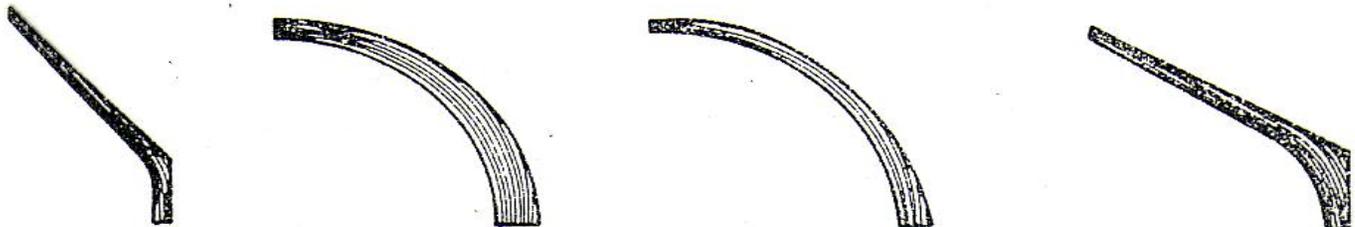
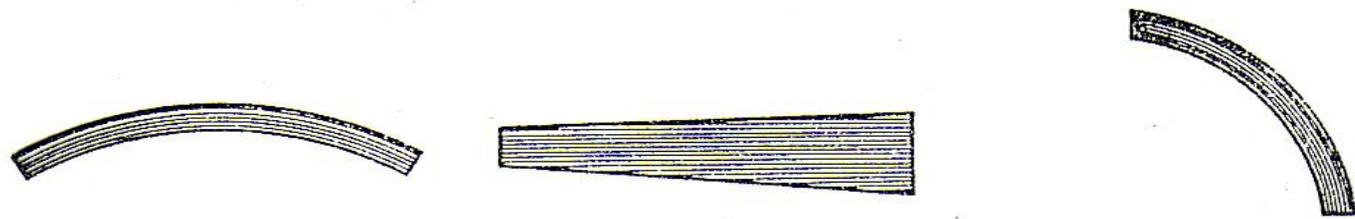
Madera laminada

Es una madera de trabajar la madera en estructuras en que se empalman lamelas o tablas adheridas, constituyendo en conjunto dimensiones y formas a las que la madera natural no puede llegar. Esto se logra por la unión mediante adhesivo de las tablas y/o láminas a través de sus cantos, caras y extremos, conservando la dirección de sus fibras, y conformando un elemento no limitado en esquadría ni en largo, al que se le puede también de este modo prediseñar su forma, y que funciona como una única unidad estructural.



finger joint







Aeropuerto de Chacalluta



Oficinas generales Oxxean, Puerto Montt



ta industrial Ignis Terra , Villa Alemana



Oficinas generales Oxxean, Puerto Montt



Pasarela Las Toscas,
Chillán



Piscina Las Brisas,



Puente Vichuquén



Casa Müller, Zapallar



Mall paseo Costanera, Puerto Montt



Viña San Pedro, Molina



Piscina SPA club, Providencia

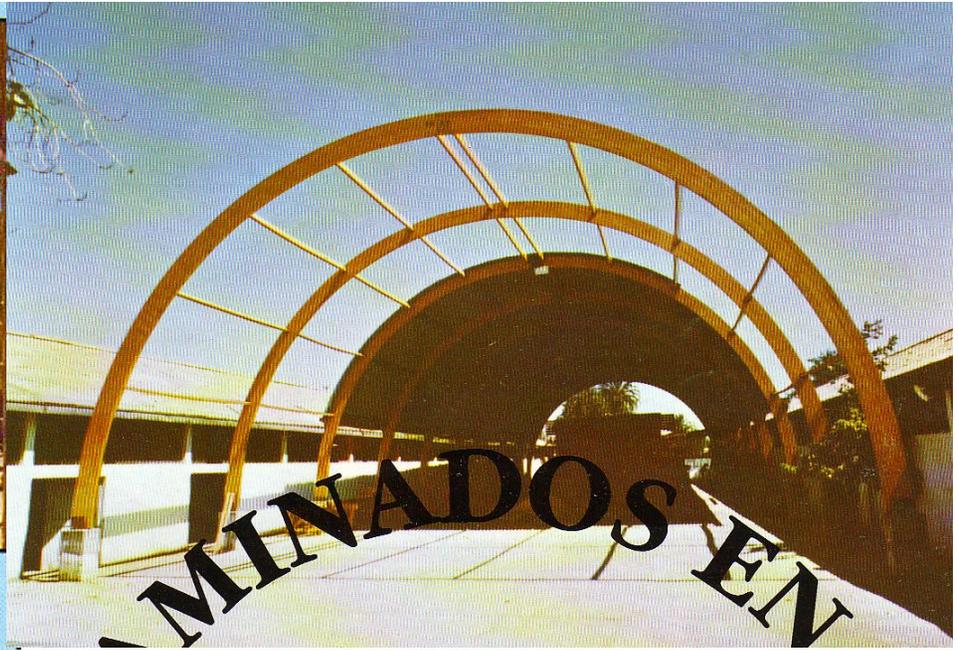


Parroquia San José de



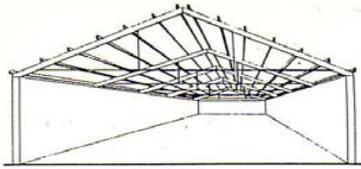
**Proyecto Mina
"La Escondida", II Región.**

Fuente: catálogo Tradema

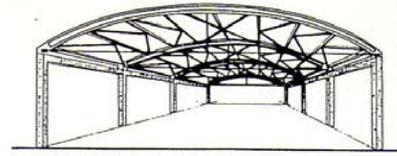


Fuente: catálogo Tradema

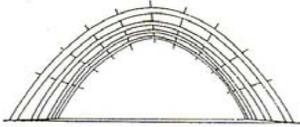
Supermercado Hipersur
Talca - Chile (1994)



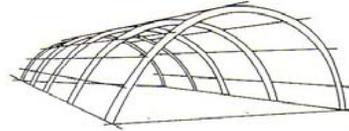
Vigas rectas, conformando un sistema tri-articulado con tirante metálico. Luz : 20 a 30 m.



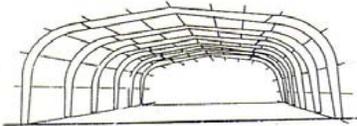
Arco bi-articulado con tirante metálico. Luz : 20 a 30 m.



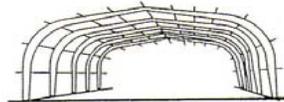
Arco tri-articulado, de forma parabólica. Luz : 18 a 35 m.



Estructura formada por arcos tri-articulados de sección transversal constante. Luz : 15 a 35 m.



Arco de dos articulaciones ubicadas en la pendiente (techumbre) de la estructura. Luz : 25 a 60 m.



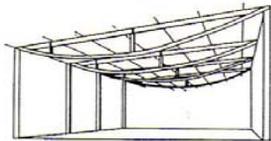
Arco corriente de dos articulaciones. Luz : 10 a 25 m.



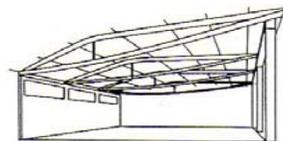
Estructura para recinto deportivo. Luz : 20 a 30 m. entre apoyos.



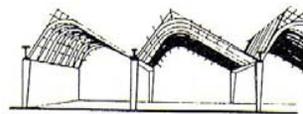
Estructura para recintos deportivos. Arcos de sección transversal constante. Luz : 20 a 40 m.



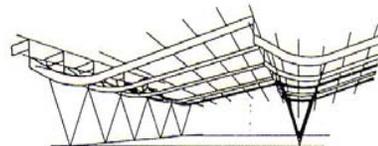
Vigas curvas. Luz 25 a 40 m.



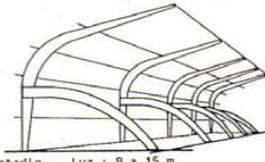
Vigas curvas. Luz 15 a 25 m.



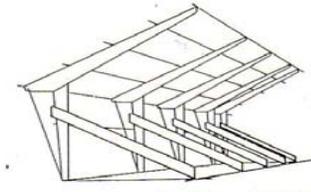
Arcos tipo SHED, sobre marcos de hormigón. Luz : 8 a 12 m.



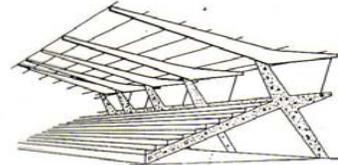
Arcos tipo SHED, sobre pilares metálicos. Luz : 15 a 30 m.



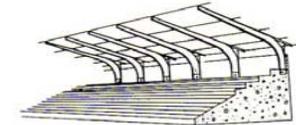
Tribuna de estadio. Luz : 8 a 15 m.



Tribuna de estadio. Luz : 10 a 15 m. Conformada únicamente por vigas rectas.



Tribuna de estadio. Construcción mixta (madera-hormigón). Luz : 10 a 15 m.



Tribuna de estadio. Luz : 8 a 15 m.



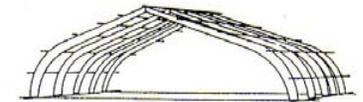
Adaptación de vigas rectas, con tensores metálicos, para conformar un sistema tri-articulado. Luz : 20 a 30 m.



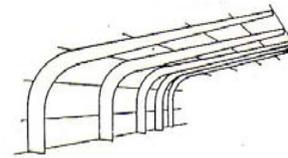
Galpón industrial de 3 naves, constituido por vigas rectas, apoyadas sobre pilares de madera. Luz de cada nave : 15 a 25 m. Distancia entre vigas : 5 a 7,5 m.



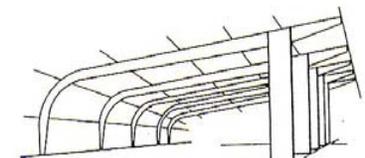
Arco tri-articulado. Luz : 50 a 70 m. Estructura que frecuentemente se usa como silo.



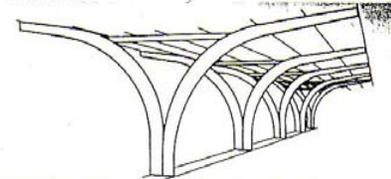
Arco corriente de tres articulaciones. Luz : 10 a 100 m.



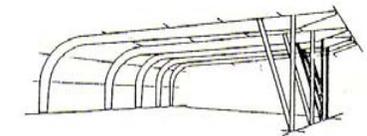
Marquesina simple. Luz : 5 a 10 m. Pilares empotrados en el suelo.



Arco con una articulación. El pilar está empotrado en el suelo. Luz : 10 a 20 m.



Marquesina doble. Luz : 3 a 10 m. (a cada lado), Pilares empotrados en el suelo.



Arco bi-articulado. Luz : 20 a 30 m.

www.Arauco.cl



HiAm



MSD



DUROLAC



HiAm



MSD
REVESTIMIENTO



DECOFAZ



ARAUCOPLY
MÁXIMA RESISTENCIA



MasterPlac



molduras



Trupan



CHOLGUAN



**Madera dimensionada
Madera Impregnada
Polines Impregnados**



LA MADERA COMO MATERIAL