

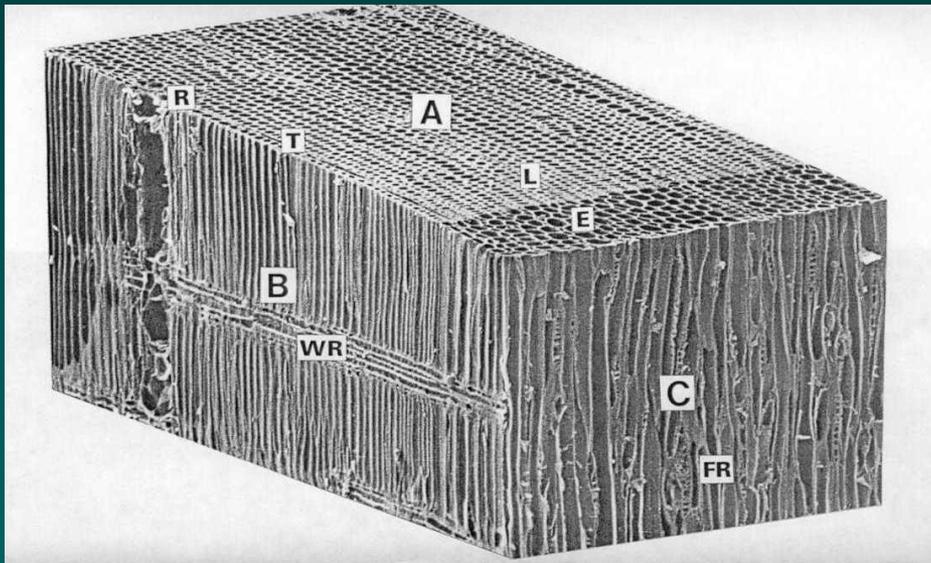
**Lonza**

**QUIMETAL®**

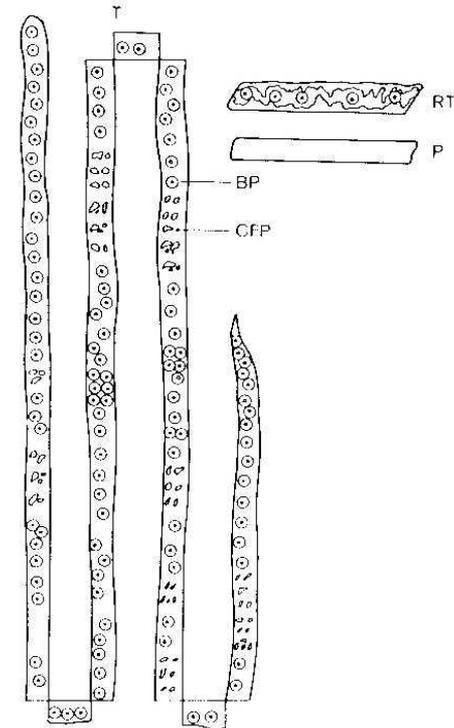
# **“La Construcción de Viviendas en Madera”**

**MADERA PRESERVADA,  
UNA NECESIDAD EN CHILE**

# La madera



**Figure 2-1** – Scanning electron micrograph of radiata pine:  
**Face A** Transverse: T = cut ends of tracheids; L = latewood; E = earlywood; R = resin canal  
**Face B** Radial/longitudinal: WR = wood ray  
**Face C** Tangential/longitudinal: FR = fusiform ray



**Figure 2-2** – Diagram of wood elements:  
**T** = Tracheid approximately 3 mm long.  
**BP** = Bordered pits.  
**CFP** = Pits to ray parenchyma (cross-field pits).  
**RT** = Ray tracheids with dentations of varying size.  
**P** = Parenchyma cell.

## ¿PRESERVAR MADERA EN CHILE?

- **Uso de la madera de Pino Radiata, de baja durabilidad Natural.**
- **Alto Riesgo de ataque de hongos en zonas costeras y sur del país**
- **Alto riesgo de ataque de termitas en la zona norte-centro del país**
- **Requisito de la Ley General de Urbanismo y Construcciones**

## PRESERVACIÓN DE MADERA :

Consiste en alargar la durabilidad natural de la madera mediante el uso de sustancias químicas que aplicadas convenientemente a la madera, la hacen resistente a los ataques de hongos, insectos y perforadores marinos. El efecto protector se consigue haciendo la madera venenosa o repelente a los elementos biológicos que la atacarían si ella no estuviera tratada.

## **Requisitos y Propiedades de los Preservantes :**

- **Alta toxicidad a los organismos destructores**
- **Permanencia en la madera tratada**
- **Habilidad para penetrar profundamente**
- **Inofensivo para la madera**
- **No corrosivo a los metales que están en contacto ella**
- **Barato y abundante**
- **Baja peligrosidad para la elaboración**
- **Amigables con personas y medio ambiente**

# Enemigos de la Madera



# Ley general de Urbanismo y Construcciones

**Artículo 5.5.5.-** El Director de Obras Municipales podrá disponer que se determine la calidad de los materiales o elementos industriales de construcción, mediante ensayos o análisis que serán de cargo del fabricante, del constructor o del propietario.

**Artículo 5.5.6.-** El hecho comprobado de emplearse materiales o elementos industriales de construcción que no cumplan con las estipulaciones de esta Ordenanza, autoriza a los Directores de Obras Municipales para paralizar las obras en ejecución y para ordenar las demoliciones que sean procedentes, sin perjuicio de las demás sanciones que corresponda aplicar a los responsables.

**Artículo 5.5.7.-** Las normas del Instituto Nacional de Normalización, relacionadas con la seguridad y con el trabajo en la construcción en general, que el Presidente de la República declare normas oficiales, se considerarán incorporadas a esta Ordenanza.

La aplicación y cumplimiento de las mencionadas normas oficiales, será de responsabilidad de los profesionales competentes y del propietario de la obra.

## CAPITULO 6

### CONDICIONES MINIMAS DE ELEMENTOS DE CONSTRUCCION NO SOMETIDOS A CALCULO DE ESTABILIDAD

**Artículo 5.6.1.-** Las disposiciones de este Capítulo no se aplican a las construcciones que puedan quedar sometidas a la acción de cargas extraordinarias o de fuerzas repetidas o vibratorias. Los temblores no están considerados, para este efecto, como cargas repetidas vibratorias. Las dimensiones de las diversas partes constitutivas de tales construcciones, deberán justificarse por el cálculo.

Las disposiciones de este capítulo solamente podrán aplicarse a construcciones de uno y dos pisos.

#### MUROS DE ALBAÑILERIA

**Artículo 5.6.2.-** Los muros de albañilería de ladrillo se construirán entre pilares y cadenas de hormigón armado, salvo las excepciones consultadas expresamente en esta Ordenanza.

Los espesores mínimos de los muros de albañilería, de arriba hacia abajo, serán los siguientes:

PISO	ESPESOR DE LOS MUROS PARA LADRILLOS HECHOS A MANO (43)
1° (Superior)	20 cm. (exteriores) 14 cm. (interiores)
2° (Inferior)	20 cm. (exteriores) con losa de entrepiso
	14 cm. (interiores)
	20 cm. sin losa de entrepiso

El espesor de los muros fabricados con ladrillos hechos a máquina será determinado, entre otros factores, por la capacidad resistente de aquéllos al esfuerzo vertical y horizontal, su poder de aislación térmica y acústica. La capacidad resistente y el espesor mínimo deberán ser determinados por un laboratorio de ensaye autorizado. Dicho espesor mínimo no podrá ser inferior a 14 cm., a menos que el proyecto estructural firmado por un ingeniero o arquitecto, demuestre que bastan espesores inferiores, proyecto que deberá someterse en cada caso

de distancia entre sí.

Podrán construirse tabiques de bloques de vidrio, ya sea exteriores o interiores, destinados a dar luz a los locales, siempre que no sea tomada en cuenta su resistencia, sino para los efectos de su propio peso. El espesor mínimo de estos tabiques será de 10 cm. y ellos deberán cumplir con las exigencias que se indican en el inciso anterior.

#### ENTRAMADOS DE PISOS (1)

**Artículo 5.6.6.-** Los entramados de madera deberán ejecutarse con piezas aceptadas según agrupamiento y clasificación que estén contempladas en las normas NCh 1989, NCh 1970/1, NCh 1970/2 y NCh 1207.(2)

Se recomienda, en general, apoyar las viguetas sobre la cadena que, para tal objeto, debe sobresalir del paramento del muro del piso superior, o bien apoyarlas sobre una solera adosada a la cadena.

Se permite, también, apoyar el envigado sobre la cadena, al interior del muro, y construir posteriormente la albañilería del piso superior, siempre que los extremos de las viguetas se forren con cartón o fieltro embreado. En este caso, la reducción de la sección horizontal de la albañilería no podrá exceder de 1/6 y el relleno entre viguetas deberá hacerse de hormigón.

Cualquiera que sea la disposición del apoyo de los entramados de madera de los muros y su ubicación con respecto a la altura del edificio, se cuidará que la estructura no esté expuesta a la influencia de la humedad, o que carezca de una aireación suficiente.

Los entramados de acero se constituirán con perfiles laminados. Los espacios intermedios se cubrirán con losa de hormigón armado, viguetas de madera, planchas de acero, bloques de vidrio, o elementos similares. Las dimensiones deberán justificarse por el cálculo.

Los entramados de acero se apoyarán sobre cadenas de hormigón armado, debiendo recubrirse los extremos de los perfiles con hormigón de igual dosificación que la cadena.

Los entramados de hormigón armado se fabricarán de acuerdo con las normas oficiales de hormigón armado y sus dimensiones deberán justificarse por el cálculo.

#### EDIFICACIONES DE MADERA.

**Artículo 5.6.7.-** Las edificaciones con estructura de madera que no se sometan a cálculo estructural, podrán tener hasta dos pisos, incluida la cubierta o mansarda, si la hubiere, y con una altura máxima de 7 m.(3)

**Artículo 5.6.8.-** Los elementos estructurales de madera deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. Ser aceptada conforme a la norma NCh 1989.

2. De acuerdo a la zona climática-habitacional en que se emplace la edificación, según la norma NCh 1079, o la que la reemplace, su humedad deberá quedar comprendida dentro de los límites establecidos en la siguiente tabla:

(1) Reemplazada, en el Título, la palabra «suelo» por «pisos», como aparece en el texto, según lo dispuesto por el N°II, del artículo único, del D.S. N°14, publicado en el D.O. del 30 de marzo de 1994.

(2) Artículo 5.6.6., inciso primero, reemplazado, por el que aparece en el texto, según lo dispuesto por el N°III, del artículo único, del D.S. N°14, publicado en el D.O. del 30 de marzo de 1994.

(3) Artículo 5.6.7., reemplazado, por el que aparece en el texto, según lo dispuesto por el N°IV, del artículo único, del D.S., N°14, publicado en el D.O. del 30 de marzo de 1994.

ZONA CLIMATICO-HABITACIONAL	HUMEDAD PERMITIDA	
	MINIMA %	MAXIMA %
Norte Litoral	11	18
Norte Desértica	5	9
Norte Valle Transversal	11	16
Central Litoral	11	17
Central Interior	9	20
Sur Litoral	12	22
Sur Interior	12	22
Sur Extremo	11	22

primeras categorías que se indican en la siguiente tabla, o bien, a la quinta categoría, pero en este último caso deberá haber sido preservada conforme a la norma NCh 819.(1)

CATEGORIA	MADERA Nombre común
1. Muy durables	Alerce
	Ciprés de las Guaitecas
	Roble
2. Durables	Lenga
	Lingue
	Rauli
3. Moderadamente durables	Canelo
	Coigüe
	Tineo
	Umo
4. Poco durables	Araucaria
	Eucalipto
	Laurel
	Mañío hembra
	Mañío macho
5. No durables	Alamo
	Olivillo
	Pino Insigne
	Tepa

**Artículo 5.6.9.-** Los entramados deberán cumplir con las condiciones que se fijan a continuación:

1. El peso propio del entramado que comprende, entre otros, las viguetas, las cadenetas, el tablado de piso y los revestimientos de cielo, no podrá ser mayor que 0,5 k Pa (50 kgf/m<sup>2</sup>)
2. El distanciamiento máximo, medio entre ejes, será de 0,50 m. para las viguetas y de 1,40 m. para las cadenetas.
3. Las escuadrías de los entramados horizontales medidas en milímetros, no podrán ser inferiores a las que se indican, para las diferentes luces máximas, en la siguiente tabla:

(1) Artículo 5.6.8., modificado, como aparece en el texto, según lo dispuesto por los N° V y VI, del artículo único, del D.S. N°14, publicado en el D.O. del 30 de Marzo de 1994

De acuerdo a la zona climático-habitacional en que se emplace la edificación, según la norma NCh 1079, o la que la reemplace, su humedad deberá quedar comprendida dentro de los límites establecidos en la siguiente tabla:

<b>ZONA CLIMATICO - HABITACIONAL</b>	<b>HUMEDAD PERMITIDA</b>	
	<b>Mínima %</b>	<b>Máxima %</b>
<b>Norte Litoral</b>	<b>11</b>	<b>18</b>
<b>Norte Desértica</b>	<b>5</b>	<b>9</b>
<b>Norte Valle Transversal</b>	<b>11</b>	<b>16</b>
<b>Central Litoral</b>	<b>11</b>	<b>17</b>
<b>Central Interior</b>	<b>9</b>	<b>20</b>
<b>Sur Litoral</b>	<b>12</b>	<b>22</b>
<b>Sur Interior</b>	<b>12</b>	<b>22</b>
<b>Sur Extremo</b>	<b>11</b>	<b>22</b>

ZONA CLIMATICO-HABITACIONAL	HUMEDAD PERMITIDA	
	MINIMA %	MAXIMA %
Norte Litoral	11	18
Norte Desértica	5	9
Norte Valle Transversal	11	16
Central Litoral	11	17
Central Interior	9	20
Sur Litoral	12	22
Sur Interior	12	22
Sur Extremo	11	22

3. Su durabilidad de acuerdo a la norma NCh 789/1, deberá corresponder a las mejores primeras categorías que se indican en la siguiente tabla, o bien, a la quinta categoría, pero en este último caso deberá haber sido preservada conforme a la norma NCh 819.(1)

CATEGORIA	MADERA Nombre común
1. Muy durables	Alerce Ciprés de las Guaitecas Roble
2. Durables	Lenga Lingue Raulí
3. Moderadamente durables	Canelo Coigüe Tineo Ulmo
4. Poco durables	Araucaria Eucalipto Laurel Mañío hembra Mañío macho
5. No durables	Alamo Olivillo Pino Insigne Tepa



Artículo 5.6.9.- Los entramados deberán cumplir con las condiciones que se fijan a continuación:

1. El espesor de los revestimientos de piso y los revestimientos de cielo, no podrá ser mayor que 0,5 k Pa (50 kgf/m<sup>2</sup>)
2. El distanciamiento máximo, medio entre ejes, será de 0,50 m. para las viguetas y de 1,40 m. para las cadenetes.
3. Las escuadrías de los entramados horizontales medidas en milímetros, no podrán ser inferiores a las que se indican, para las diferentes luces máximas, en la siguiente tabla:

(1) Artículo 5.6.8., modificado, como aparece en el texto, según lo dispuesto por los N° V y VI, del artículo único, del D.S. N°14, publicado en el D.O. del 30 de Marzo de 1994

Su durabilidad, de acuerdo a la norma NCh 789/1 , deberá corresponder a las cuatro primeras categorías que se indican en la siguiente tabla , o bien, a la quinta categoría, pero en este último caso deberá haber sido preservada conforme a la norma NCh 819.

## CATEGORIA DE MADERAS SEGÚN SU DURABILIDAD NATURAL (NCH 789/1)

### 1. Muy Durables

Alerce

Ciprés de las Guaitecas

Roble

### 2. Durables

Lenga

Lingue

Raulí

### 3. Moderadamente Durables

Canelo

Coigue

Tineo

Ulmo

### 4. Poco Durables

Araucaria

Eucalipto

Laurel

Mañío hembra

Mañío macho

### 5. No Durables

Alamo

Olivillo

**Pino insigne**

Tepa

# PROCESO DE IMPREGNACIÓN VACÍO - PRESIÓN

**Lonza**

**QUIMETAL®**



# CICLO DE IMPREGNACION

**ESTANQUE  
ALMACENAMIENTO**



**Vacío**



**CCA**

**Presión**

## TRATAMIENTOS ESPECIALES

### Productos Ignífugos :

- Confieren a la madera un grado de retardo a la acción del fuego.
- Proporcionan además acción insecticida y fungicida al ser aplicados vía vacío presión

### Productos Hidrorepelentes :

- Entregan a la madera un grado de protección frente a la humedad además de estabilidad dimensional

### Insecticidas para Madera :

- Confieren protección contra el ataque de insectos xilófagos, aplicados vía inmersión o vacío presión.

# PRODUCTOS IGNÍFUGOS :



## **RECUBRIMIENTOS SUPERFICIALES :**

- **Abarcan pinturas, barnices, tintes y lacas**
- **Aplicación superficial con brocha o aspersión**
- **Importante desarrollo los últimos 10 años**
- **Por lo menos 6 marcas para protección de madera en el mercado**
- **Protección de tipo insecticida, ultra violeta, hongos.**
- **Buena oferta en el mercado nacional.**

# NORMATIVA

## NCh 819

Objetivo es definir la Clasificación de riesgo de las maderas en uso y los requisitos que debe cumplir la madera preservada de *Pinus radiata* en función de la

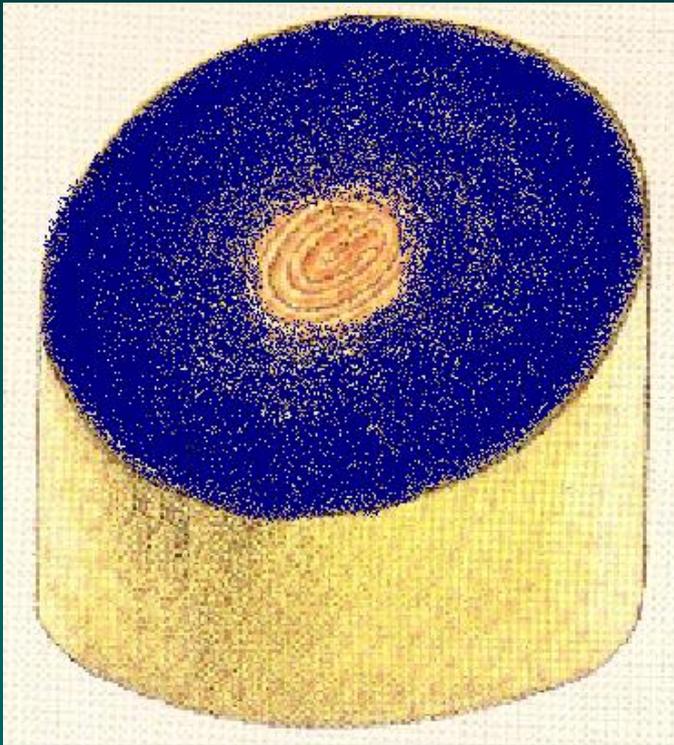
• **PENETRACION** (mm, cm)

• **RETENCION** (kg.óx. / m<sup>3</sup>)

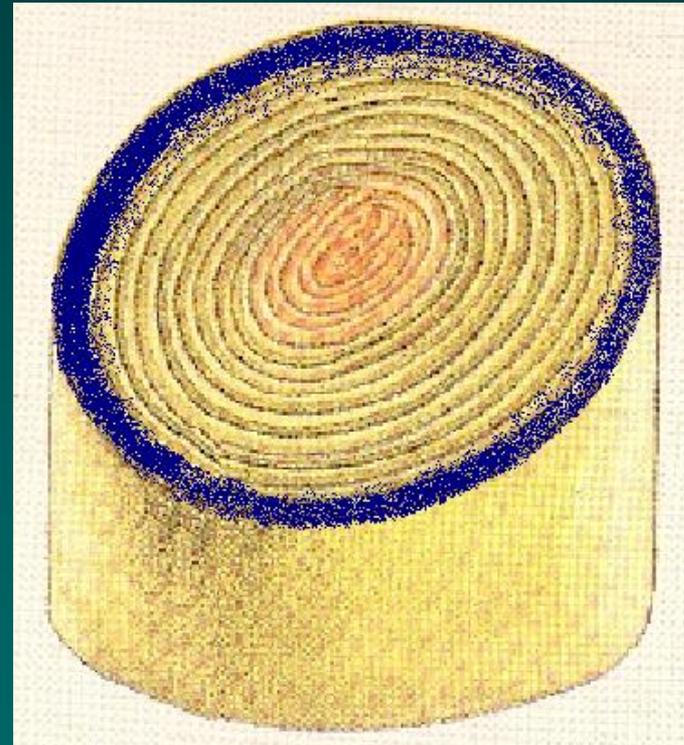
## PENETRACION:

- \*Madera redonda
- \*Albura totalmente penetrada
- \*Mínimo de 5 cm

### Buena Penetración



### Mala Penetración



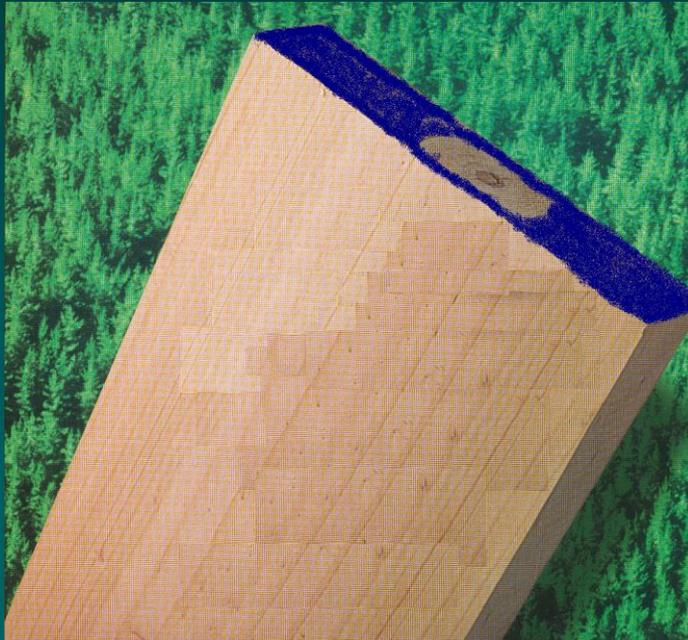
ANALISIS COLORIMETRICO CON CROMO-AZUROL

## PENETRACION:

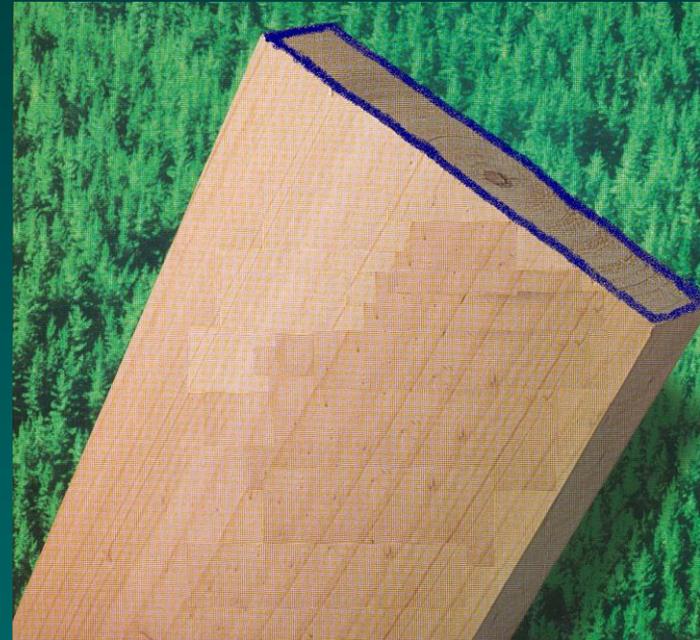
**\*Madera aserrada**

**\*Albura totalmente penetrada**

**\*Profundidad mínima en todas las caras 1 cm**

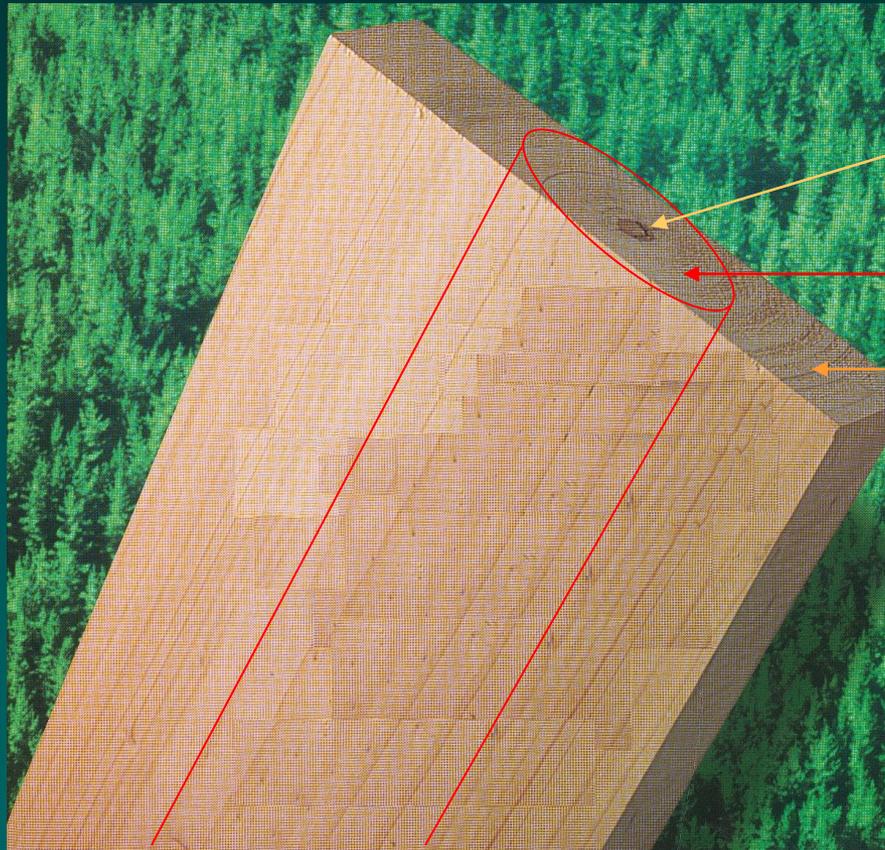


**Buena Penetración**



**Mala Penetración**

# CONTROL DE CALIDAD



**MEDULA**

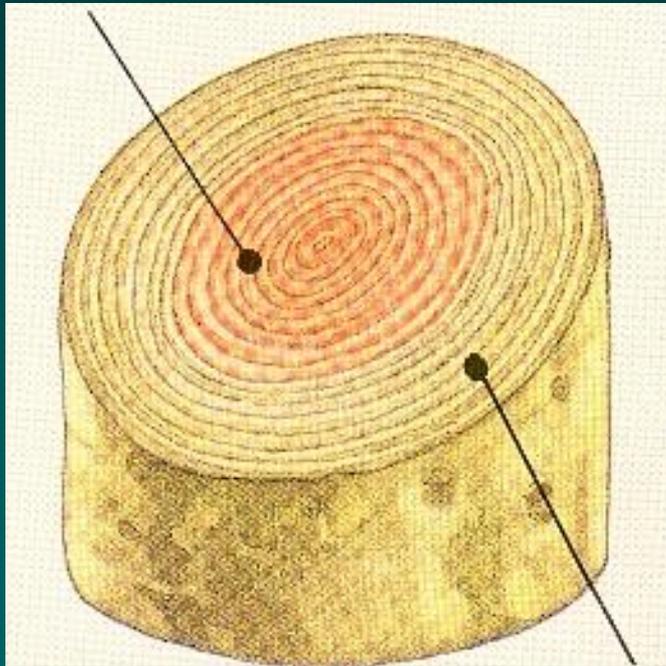
**DURAMEN**

**ALBURA**

**MADERA CENTRAL**

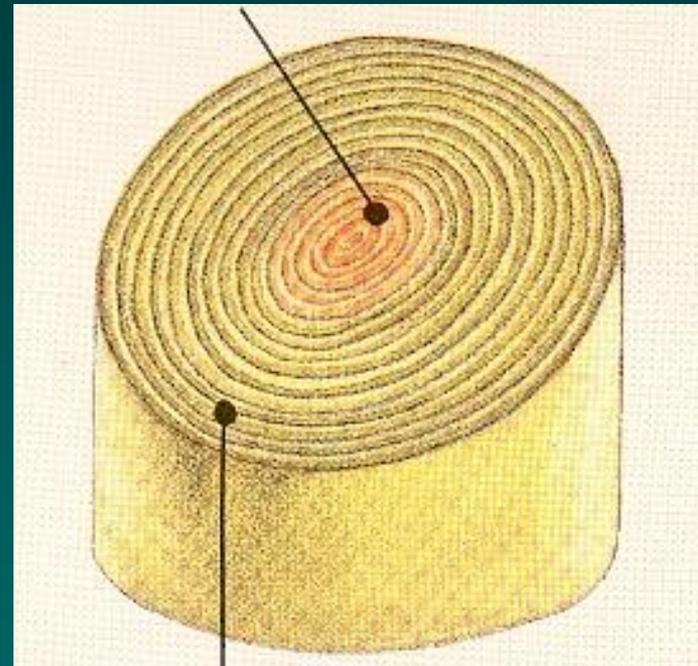
# CONTROL DE CALIDAD

**DURAMEN**



**ALBURA**

**DURAMEN**



**ALBURA**

## Retención:

**Retención neta del preservante CCA en kilos de óxidos activos por metro cúbico de madera tratada**

**Actual NCh. 819; Madera Preservada con CCA, Pino radiata :**

**4 Kg de óxidos/m<sup>3</sup> para madera aserrada**

**6,4 Kg de óxidos/m<sup>3</sup> para polines**

**9,6 Kg de óxidos/m<sup>3</sup> para postes**

**22-40 Kg de óxidos/m<sup>3</sup> para muelles**



**Equipo de Fluorescencia de Rayos X**

## ZONA DE ENSAYO PARA RETENCION

**LONZA**

**QUIMETAL®**

Producto	Riesgo	Zona de Ensayo
Madera as. Esp. menor o igual a 50 mm	R1,R2,R3,R4	15 mm desde la superficie (0 – 15)
Madera aserrada de espesor mayor a 50 mm	R1,R2,R3,R4	25 mm desde la superficie (0 – 25)
Madera aserrada usada en fundaciones (R5)	R5	35 mm desde la superficie (0 – 35)
Polines enterrados en el suelo	R4	25 mm desde la superficie
Polines sin contacto con el suelo	R2,R3	15 mm desde la superficie
Postes y otros elementos estructurales redondos	R5	13 – 50 mm (tarugo de 50 mm, eliminar 12 mm ext)
Fundaciones de mad. redonda enterradas en suelo y/o agua d.	R5	50 mm desde la superficie
Contrachapados mayor a 16 mm	R1,R2,R3,R4,R5,R6	Todo el espesor
Contrachapados 0 a 16 mm		16 mm desde sup. Contrac.
Madera Laminada Encolada	R1,R2,R3,R4,R5,R6	13 y 25 mm (12 mm no)
Pilotes marinos (redondos)	R6	50 mm desde la superficie.

**Tabla 1. Clasificación de la madera de Pino Radiata según uso y riesgo esperado en servicio**

Clasificación	Uso/Agentes de Deterioración
Grupo 1 (R1)	Maderas usada 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, expuesta 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 aguas marinas y para torres de enfriamiento. Riesgo de ataque de horadores marinos.

# PRESERVANTES

<b>Tipo de Preservante</b>	<b>Descripción</b>
<b>CCA</b>	<b>Oxidos de Cobre, Cromo y Arsénico</b>
<b>BORO</b>	<b>Boro expresado como Oxidos de Boro</b>
<b>CPF</b>	<b>Clorpirifos</b>
<b>CA-B</b>	<b>Cobre – Azoles tipo B</b>
<b>ACQ</b>	<b>Cobre Amonio Cuaternario</b>

## ELEMENTO / RIESGO / PRESERVANTE

Elemento	Riesgo	Preservante
Maderas de uso estructural		
Fundaciones contacto con tierra o concreto	R5	CCA/CA/ACQ
Vigas de piso	R2	CCA/B/CA/ACQ
Soleras en contacto con hormigón	R2	CCA/B/CA/ACQ
Pie derecho zonas húmedas	R2	CCA/B/CA/ACQ
Pie derecho zonas secas	R1	CCA/B/CA/CPF/ACQ
Cerchas	R1	CCA/B/CA/CPF/ACQ
Vigas entrepisos	R1	CCA/B/CA/CPF/ACQ
Entablado de piso sobre envigado	R2	CCA/B/CA/ACQ
Fundación de terrazas	R5	CCA/CA/ACQ
Pisos de terrazas	R3	CCA/CA/ACQ

## ELEMENTO/RIESGO/PRESERVANTE

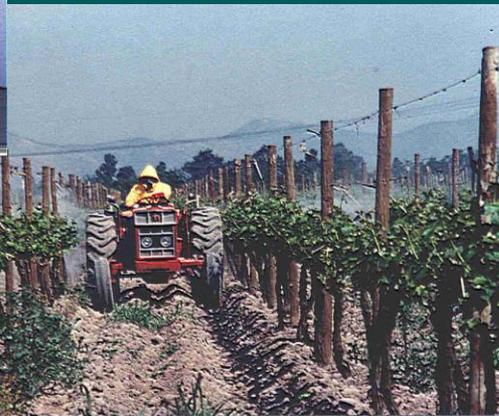
Elemento	Riesgo	Preservante
Maderas no estructurales de uso exterior		
Tapacanes	R3	CCA/CA/ACQ
Revestimientos exteriores	R3	CCA/CA/ACQ
Molduras y carpinterías exteriores	R3	CCA/CA/ACQ
Aplicaciones Agrícolas		
Esquineros	R5	CCA/CA/ACQ
Cabezales	R4	CCA/CA/ACQ
Polines	R4	CCA/CA/ACQ
Cercos	R4	CCA/CA/ACQ
Uso agrícola sin contacto con el suelo	R3	CCA/CA/ACQ
Pilares para invernaderos	R4	CCA/CA/ACQ

## Requerimientos de retención para los distintos productos:

Riesgo	CCA (kg/m <sup>3</sup> )	Boro (kg/m <sup>3</sup> )	CPF (kg/m <sup>3</sup> )	CA-B (kg/m <sup>3</sup> )	ACQ (kg/m <sup>3</sup> )
1	4.0	4.4	0.5	1.7	4.0
2	4.0	4.4	N/R	1.7	4.0
3	4.0	N/R	N/R	1.7	4.0
4	6.4	N/R	N/R	3.3	6.4
5	9.6	N/R	N/R	5.0	9.6
6 a	24 o 40	N/R	N/R	N/R	N/R
b	14 o 24				

a: zona de ensayo exterior    b: zona de ensayo interior    N/R : No Recomendado

# Algunos usos de Madera Preservada

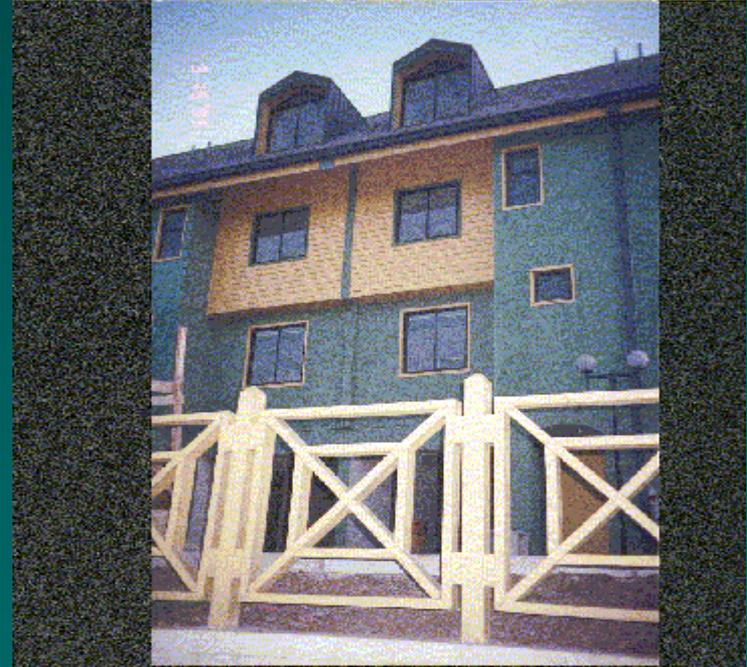






**Lonza**

**QUIMETAL®**



**Lonza**

**QUIMETAL®**



# La Termita Subterránea en Chile

- Detección en Chile 1986
- Presencia en Santiago, V región y VI región
- Se reproduce en forma exponencial y se expande en forma incontrolada.
- Infección de unas 270 construcciones cada año.





## TIPOS DE TERMITAS Y SU UBICACIÓN EN NUESTRO PAÍS

- Termitas de “ZONA NORTE” o Kalotermitidae con sus representantes más característicos *Cryptotermes brevis* (TERMITA TROPICAL) que ataca a maderas secas en casas y mobiliario, ubicada principalmente entre la primera y cuarta región e Isla de Pascua y *Neotermes chilensis* (TERMITA CHILENA)
- Termitas de “ZONA SUR” o Termopsidae, cuyo representante es *Porotermes quadricollis* (TERMITA DE MADERA HUMEDA)



## TIPOS DE TERMITAS Y SU UBICACIÓN EN NUESTRO PAÍS

- Termita de la “ZONA CENTRAL” o TERMITA SUBTERRANEA, correspondiente a la familia Rhinotermitidae, cuya especie identificada es *Reticulitermes hesperus* y ataca a madera de construcción además de árboles débiles enfocando su ataque en maderas blandas como pino y eucalipto, ubicándose básicamente en la región metropolitana y parte de la quinta región.

# **Condiciones para el desarrollo de la termita subterránea**

**Temperatura y humedad son los factores más relevantes**

**Temperaturas entre  $-4^{\circ}\text{C}$  y  $27^{\circ}\text{C}$**

**Humedad entre 6% a 36,7%**

**Es factible que la plaga se establezca en ciudades de la V a la X región. Es una plaga urbana.**

# Métodos de Propagación

## Dispersión natural:

Mediante enjambrazones

Propagación subterránea irradiada

## Dispersión Artificial:

Transporte de materiales contaminados

- **Las termitas subterráneas instalan sus colonias en el suelo y el ingreso a las construcciones lo realizan a través de grietas en los cimientos, espacios producidos por las instalaciones eléctricas o por cañerías de aguas.**
- **Elementos de madera en contacto con el suelo y goteos de agua, favorecen la entrada de estos insectos.**
- **Las termitas pueden dañar otros materiales para finalmente acceder a la celulosa. Ejemplo, plástico, yeso y polietileno.**
- **Es común encontrar túneles de comunicación sobre los muros.**

# **Normas para el establecimiento de viviendas en zonas de riesgo**

- 1. Remover todos los restos celulósicos (restos de madera, tocones, raíces y otros) existentes antes de construir**
- 2. Inspección técnica en terreno por un experto para determinar si se requiere de tratamientos químicos al suelo. Estos se realizan cuando no quedan faenas pendientes que exijan remoción de suelos para evitar dañar la barrera química**
- 3. Terminadas las faenas retirar los restos de la construcción, evitando que queden restos de madera enterrados.**

- 4. Usar radieres en contacto con el suelo, de materiales resistentes al ataque de las termitas (albañilería, ladrillos, bloque, piedra, concreto o poyos de concreto o maderas impregnadas)**
- 5. Debe preocuparse que no se produzcan fisuras en las fundaciones, losas, albañilerías etc**
- 6. Los sobrecimientos deben estar 20 cm sobre el nivel del suelo, sin fisuras**
- 7. Cuidar las zonas por donde pasan la tuberías, que no queden espacios y humedades pendientes.**

**8. Las barreras de humedad realizadas con film de polietileno de 0,2 mm permanezcan sin ser dañadas durante el proceso de construcción. Se recomienda colocarlas sobre una cama de arena fina antes de poner el hormigón sobre ellas.**

**9. La utilización de aditivos que prevengan la aparición de fisuras son recomendados ya que con ello se evita la humedad que crea un clima propicio a la anidación de termitas.**

**10. La construcción de drenes por el exterior contribuye a desplazar también la humedad, evitando que se genere el clima antes mencionado.**

**11. Uso de madera estructural impregnada con CCA de acuerdo a Norma 819**

## **12. Prácticas culturales de los usuarios**

- a. Si se efectúan ampliaciones posteriores, seguir en lo posible las mismas prácticas**
- b. Efectuar limpieza y mantención permanente a la madera de la vivienda**
- c. Evitar goteras, mala ventilación, aglomeración de material celulósico**

**13. Se debe establecer sistemas de monitoreos, inspecciones anuales de las viviendas instaladas**

# Control de la Termita en viviendas infectadas

## Control químico

- a. **Fumigaciones: Eliminan las termitas que han ingresado al interior de la construcción, pero no logra eliminar las que se encuentran en el suelo**
- b. **Aplicación directa de productos químicos al suelo. Perforaciones realizadas en pisos o radierees**
- c. **Uso de cebos**

## CONSIDERACIONES:

- **El tratamiento debe ser realizado sólo por empresas especializadas y calificadas.**
- **Los tratamientos deben realizarse con termiticidas de alta durabilidad (sobre 5 años). Debe exigirse garantía.**
- **Los tratamientos de post construcción son generalmente barreras por sectores que no cubren toda la superficie del terreno bajo una construcción, pero son efectivos para combatir la entrada de termita, pues están dirigidos a los puntos de entrada más importantes y comunes de esta plaga. Esto se logra aplicando el termiticida tanto en el perímetro externo como en estructuras internas de las edificaciones.**
- **Los tratamientos post construcción incluyen tratamientos dirigidos al suelo como inyección en la base de los muros**

**Lonza**

***QUIMETAL***<sup>®</sup>