

**SOLUCION TECNOLÓGICA**

---

**Serie: Madera para construcción**

**Sistemas de preservación de madera para la construcción**

Alexander Berrocal Jiménez<sup>1</sup>

**Resumen**

El uso masivo de la madera en la construcción, se ha visto afectado por la idea de que este material es altamente degradable por agentes bióticos y abióticos. Sin embargo, existen múltiples métodos que reducen y eliminan esta característica, tales como: el empleo de especies maderables altamente resistentes, sistemas de protección por diseño y el uso de preservantes para la madera. Estas medidas constituyen excelentes alternativas, para que la madera sea utilizada con total seguridad, en combinación con el resto de materiales para la construcción.

**Palabras clave:** Degradación de la madera, Sistemas de protección de la madera, Preservación de la madera, Construcción.

**Abstract**

**Wood preservation systems for construction.** The use of timber in building sector has been affected by the idea that wood is a highly degradable material by biotic and abiotic agents. However, there are many methods to reduce and eliminate this disadvantage as: the use of resistant woods, protection by design systems and wood preservation. Those practical actions are excellent alternatives by wood be used in combination with the rest of building materials, with total safety.

**Key words:** Wood degradation, Wood protection systems, Wood preservation, Construction.

**INTRODUCCIÓN**

Una de las principales razones, por las que no se utiliza masivamente la madera en la construcción, es debido a la creencia de que esta se degrada muy rápidamente, lo cual se convierte en un problema muy serio para el sector de la construcción. Es verdad que la madera sufre procesos de deterioro a través del tiempo, pero esta característica también está presente en otros materiales de construcción como el hierro, el zinc, el plástico y en ocasiones hasta el concreto. Los agentes causantes de la degradación de la madera pueden ser de origen abiótico o biótico, dentro de los primeros se encuentra la radiación solar, la lluvia, el aire (oxígeno principalmente), sustancias químicas y el desgaste mecánico. El grupo de los agentes bióticos se clasifica en dos:

---

<sup>1</sup> Universidad de Bio Bio, Chile, aberroca@alumnos.ubiobio.cl

- animales como los roedores, las aves, los perforadores marinos (moluscos y crustáceos) y algunos insectos.
- microorganismos como las bacterias xilófagas, los mohos, los hongos manchadores y los hongos pudridores.

La degradación de la madera es un proceso natural, además de necesario para mantener el equilibrio dentro del ecosistema, dado que la producción de biomasa es un ciclo permanente en la naturaleza; sin embargo, cuando el deterioro se da en la madera que está en servicio, el problema se torna muy serio.

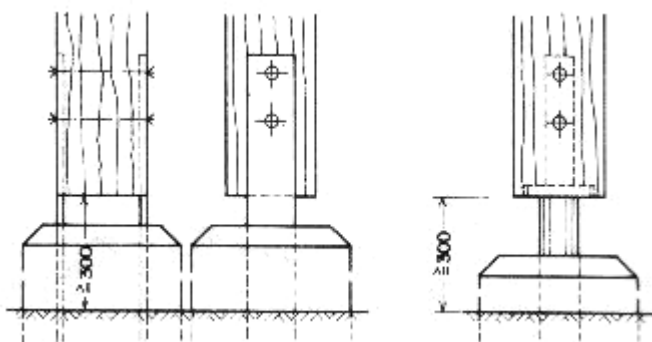
## MÉTODOS DE PRESERVACIÓN DE LA MADERA

Cuando se emplea la madera en construcción, las acciones para reducir o evitar su deterioro son de diversa índole, la primera medida y una de las más lógicas, es usar madera de alta durabilidad natural, lo que permite retardar por varios años este proceso, sin embargo por más resistente que sea la madera, no es posible encontrar una que sea inmune totalmente a la degradación, esto porque su origen es biológico y por lo tanto tendrá que deteriorarse tarde o temprano.



**“Deck” con problemas de manchado y pudrición incipiente, producto de una inadecuada protección de la madera con que fue fabricado.**

La protección por diseño constituye otra forma de proteger la madera en servicio, en este caso, lo que se recomienda es utilizar diferentes técnicas de construcción para evitar su deterioro. Por ejemplo, se pueden usar aleros amplios para proteger de la acción del agua a las paredes y marcos de ventana, la ventilación del subsuelo y revestimientos para evitar que se acumule la humedad en estos sitios, uso de canoas y botaguas para prevenir la formación de goteras; evitar que la madera esté en contacto directo con el suelo, para lo cual se recomienda usar bases de concreto o zócalos y también se puede usar separadores metálicos para evitar que hongos y termitas tengan acceso a ella.



**Sistema de aislamiento por medio de separadores metálicos, que evita el contacto directo entre la madera y el suelo (Junta de Acuerdo de Cartagena, 1988).**

Sin duda alguna, el método más eficiente para proteger la madera es la preservación, proceso por medio del cual se le adiciona un compuesto o elemento químico a la madera, que la vuelve tóxica para los agentes de biodeterioro. Los métodos de preservación se clasifican en dos:

- sin presión, como el brochado, inmersión, baño caliente-frío, difusión simple, doble difusión y el método de inmersión difusión.

- con presión, como el "boucherie", el método vacío-presión en sus diferentes modalidades.

Las sustancias preservantes son de diferente índole y cuentan con múltiples elementos activos que protegen la madera de la acción de los agentes de biodeterioro; algunas se pueden usar solamente en interiores, mientras que otros pueden usarse tanto en exteriores como en ambientes más protegidos. Además, hay preservantes económicos y otros más costosos; todas estas variables son muy importantes a la hora de decidir el producto que se debe usar de acuerdo a las diferentes necesidades.

## **PRESERVACIÓN DE LA MADERA CON EL MÉTODO SIN PRESIÓN**

Para proteger la madera que se encuentra en interiores, es decir, no expuesta a la intemperie ni en contacto directo con el suelo, se pueden usar las sales inorgánicas a base de boro. Este tipo de preservante cuenta con múltiples ventajas tales como ser económico, no es tóxico para seres humanos y mamíferos, da muy buenos resultados contra termitas y barrenadores, no mancha la madera y además es un retardante del fuego, lo que le da una protección extra a las construcciones de madera; sin embargo, su principal desventaja es que no se puede usar en exteriores ya que el boro (agente protector) se lixivía con facilidad por efecto de la humedad.



**Tanque para el tratamiento de madera por el método de inmersión-difusión. (Fotografía: R. Moya. Instituto Tecnológico de Costa Rica).**

El método mayormente utilizado para proteger la madera con este tipo de preservante es el de inmersión-difusión, el cual consiste básicamente en sumergir la madera con alto contenido de humedad en la solución preservante por espacio de 2-3 minutos, posteriormente se cubre la madera con plástico para dar tiempo a que el boro difunda a través de ella, aprovechando la humedad que hay en su interior. El tiempo que se deja la madera en difusión, va a depender de su espesor.

En Costa Rica la única empresa que vende madera preservada con sales inorgánicas a base de boro es Maderas Cultivadas de Costa Rica (MCC), sin embargo en el mercado existen preservantes a base de boro ya preparados como el Xilobor®. También es posible comprar sales de boro y a partir de ellas se puede fabricar el preservante y utilizarlo en madera, con la ventaja de que no se requiere ningún equipo o edificación especial para implementar este sistema de preservación.

Otro aspecto importante a considerar, es el hecho de que la etapa de inmersión puede ser sustituida por brochado o aspersión del preservante, obteniéndose los mismos resultados, siempre y cuando la madera quede lo suficientemente impregnada del producto, previo a la etapa de difusión.

## **PRESERVACIÓN DE LA MADERA CON EL MÉTODO A PRESIÓN**

El uso de preservantes como el creosota, el pentaclorofenol y las sales inorgánicas a base de cobre, cromo y arsénico (CCA) fue muy difundido en todo el mundo para proteger la madera que se encontraba a la intemperie, en contacto directo con el suelo, ambientes marinos y constantemente expuesta a la humedad; pero al pasar los años se determinó que dichos productos tenían efectos secundarios muy peligrosos para los seres humanos, ya que algunos

son cancerígenos, mutagénicos y otros, además de ser sumamente tóxicos, se acumulan en la sangre; por ello su uso fue restringido en el caso del CCA y la creosota, mientras que el pentaclorofenol fue totalmente prohibido. Actualmente el preservante que se está recomendando es el Wolmanit CX-10®, cuyos elementos activos principales son el boro y el cobre y ha dado muy buenos resultados en madera para uso en exteriores.



**Planta de tratamiento utilizada para preservar la madera con el método de presión.** (Fotografía: R. Moya. Instituto Tecnológico de Costa Rica).

Para poder llevar a cabo el tratamiento de la madera con este producto, es necesario contar con una planta de preservación, que consta básicamente de un sistema de bombas de vacío y presión, tanques de mezclado y almacenamiento del preservante y un cilindro de metal que se inunda con el preservante, posteriormente se cierra herméticamente y tiene la característica de mantener las condiciones de vacío y presión, que hacen que el preservante penetre adecuadamente la madera, que posterior al tratamiento queda de un color verdoso amarillento. Un requisito fundamental, para una adecuada preservación con este método, es que la madera a tratar se encuentre seca, de lo contrario la absorción y retención del producto será poco satisfactoria.

En la actualidad, en Costa Rica, las empresas que brindan el servicio de preservado de madera bajo este método son el grupo Xilo® y Sur Ecomadera S.A. Además existen otras empresas que al igual que las dos anteriores venden madera preservada, pero no brindan el servicio de tratamiento, como Amanco y Abonos Agro S.A., entre otras.

## CONSIDERACIÓN FINAL

Existe plena convicción de que el uso de la madera en la construcción es una excelente oportunidad para el futuro; simplemente hay que conocer las características de este material y tener claras las posibilidades de preservarla; con lo cual sin duda alguna podrá competir con otros materiales, que actualmente se usan como sus sustitutos en el sector de la construcción.

## BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Canessa, E. 2006. El uso de la madera preservada en la construcción. Kurú: Revista Forestal (Costa Rica) 3(9). 6 p. Consultada 20 ene. 2008. Disponible en [http://www.tec.cr/sitios/Docencia/forestal/Revista\\_Kuru/antiores/anterior9/nota1.htm](http://www.tec.cr/sitios/Docencia/forestal/Revista_Kuru/antiores/anterior9/nota1.htm)
- Junta de Acuerdo de Cartagena. 1988. Manual del Grupo Andino para la preservación de maderas. Lima, PE, Proyecto sub regional de promoción industrial de la madera para construcción (PRID-Madera) de la Junta del Acuerdo de Cartagena. 404 p.
- Mora, N; Encinas, O. 2006. Biodegradación de maderas. Mérida, VE, Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Escuela de Ingeniería Forestal, Grupo de Investigación en Conservación de la Madera, Laboratorio Nacional de Productos Forestales. 111 p.
- Peraza Sánchez, F. 2002. Protección preventiva de la madera. Madrid, Es, Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera y Corcho. 437 p.
- Tuk, J. 1988. Preservación de maderas por métodos económicos. Informe final del Proyecto. Departamento de Ingeniería en Maderas. Cartago, CR, *Instituto Tecnológico de Costa Rica*. 39 p.
- Velázquez, C. 1993. Preservación de madera verde por el método de difusión de boratos, guía para el técnico forestal Turrialba, CR, CATIE-RENAR. 27 p.

Wiessel, C.1983. Preservación de Maderas: Preservantes, factores de la efectividad del tratamiento, métodos de tratamiento, métodos de análisis químico, pruebas de durabilidad. Cartago, CR, Instituto Tecnológico de Costa Rica. 30 p.