

PRESERVACIÓN DE MADERAS

Solución Ecológica

Ing. Carlos Wiessel B.

Resumen del contenido:

El contenido de la ponencia será exponer conocimientos específicos de la preservación de las maderas, sus beneficios, los principales usos, así como los procesos utilizados en el país para preservar postes y tablas de distintos tipos de madera. Además, se presentarán las características generales de los principales tipos de preservantes utilizados en estos procesos, diferencias técnicas de uso y de aplicación de los mismos. Finalmente, se expondrá una gama de productos aplicados en el país, en los que la preservación juega un papel determinante para sus características de uso, estéticas y estándares de calidad; entre las cuales se mencionarán, las construcciones, como cabañas y muelles y las vigas laminadas.

GENERALIDADES DE LA MADERA

La madera es un tejido exclusivo de los vegetales leñosos, que como tales tienen diferenciados y especializados sus tejidos. Estos están formados por células que se pueden asemejar a tubos huecos, en el que la pared del tubo se correspondería con la pared celular y el interior hueco con el lumen de la célula. De forma simple y general se puede decir que la madera está formada principalmente por la unión de estas células; su tamaño, forma y distribución junto con otros elementos anatómicos, como los radios leñosos, la presencia de canales resiníferos o de vasos, etc. son los que dan lugar o definen las diferentes especies de madera. Esta estructura tubular es la que confiere las propiedades de cada madera, que dependen en gran medida de las características de las células constituyentes, como su largo, diámetro, espesor de la pared celular, contenidos, disposición.

La madera se caracteriza por ser un material anisotrópico, ya que sus propiedades varían según la dirección en que se evalúen; higroscópico, porque su contenido de humedad varía en equilibrio con la humedad ambiente e influye en su comportamiento; además por sus buenas propiedades mecánicas, sobre todo si se las compara con su peso.

La posibilidad de mecanizarla y procesarla (fabricación y obtención de diferentes elementos) y de protegerla frente a la acción de diferentes agentes degradadores y sobre todo por sus características estéticas, de una especial belleza, caracterizan a las diferentes maderas como un material de mucho valor para el hombre.

La estructura macroscópica de la madera es la que se observa superficialmente, ésta se establece en tres planos o secciones: la transversal, perpendicular al eje de la rama o tronco, la radial, que pasa por el eje y un radio de la rama o tronco y la tangencial, paralela a un plano tangente al tronco, o al anillo de crecimiento. Al examinar las tres secciones principales en un tronco de madera se pueden observar distintas zonas fácilmente diferenciadas; la corteza externa o corteza propiamente dicha, constituida por células muertas; la corteza interna o liber, por donde circula la savia descendente; el cambium, tejido que produce la madera o xilema hacia el interior y la corteza hacia el exterior; el leño o tejido leñoso propiamente dicho que es básicamente la madera, dividida a su vez en duramen y albura y la médula, de pequeño tamaño y con reducidas características mecánicas.

En el tejido leñoso (aparte de la médula), que constituye la mayor parte del tronco, presenta diferencias fácilmente apreciables en las coníferas y en algunas frondosas, se pueden distinguir o definir los siguientes elementos: Duramen y, albura.

Dentro de esta zona distinguimos anillos de crecimiento, radios leñosos, madera juvenil y madera de reacción.

Ahora bien, la estructura macroscópica de la madera es el resultado de la ordenación de los diferentes elementos anatómicos que forman la madera y dan origen como consecuencia inmediata a las figuras o veteados de ésta.

Los elementos anatómicos que constituyen la madera son en resumen los siguientes:

En las coníferas

Las traqueídas (las fibras de las coníferas reciben este nombre)

Los radios

Los canales resiníferos

En las maderas de hoja ancha (frondosas o latifoliadas)

Las fibras

Los vasos

El parénquima longitudinal

El parénquima radial

Canales

Las maderas de coníferas (las hojas son agujas) tienen una estructura simple (pocos elementos anatómicos) mientras que las maderas de frondosas o de hoja ancha tienen una estructura más compleja (muchos elementos anatómicos).

El grano se define en función del tamaño de algunos elementos constitutivos de la madera. En las coníferas el grano se refiere al diámetro de las traqueídas, mientras que en las frondosas se refiere al de los vasos. El grano se clasifica en las siguientes categorías: basto o grueso, medio y fino. Finalmente está la fibra, que se entiende por el conjunto de las células dispuestas en la dirección del eje del árbol, descartando los elementos

vasculares y las células de parénquima. Las distintas variaciones que puede tener en dimensiones y disposición da origen a los siguientes tipos de fibra: recta, ondulada, revirada, entrelazada.

PRESERVACIÓN DE MADERAS

La madera se preserva con el objetivo de inmunizarla contra el ataque de insectos y hongos que destruyen la madera (agentes xilófagos). Se conoce este proceso como curado, preservado, inmunizado, tratamiento preservador o impregnación de la madera. Los agentes destructores son por una parte, los hongos xilófagos que se alimentan de la madera consumiéndola y por último insectos y animales que utilizan la madera como nido o casa, tal es el caso de los pájaros carpinteros y las hormigas carpinteras para los cuales no protege la preservación.

La madera, al estar compuesta de células entre cuyas paredes se acumula savia y en general humedad, debe estar seca por lo menos al 30% C.H. antes de preservarla, para que exista el espacio donde introducir la solución preservante.

El proceso que utilizamos se conoce con el nombre de impregnación por vacío-presión, célula llena, proceso que consta de varias etapas que se describen luego. La planta industrial consta de una autoclave y equipos periféricos de presión, vacío, trasiego y almacenamiento, con los controles y registros apropiados.

El principal proceso de preservación utilizado en Costa Rica es el de vacío-presión, el cual consta de dos importantes etapas:

1-Vacío:

En esta primera etapa, una vez cargada la autoclave con la madera, se cierra herméticamente y se aplica vacío para desalojar el aire del interior de las piezas. Al iniciar la preservación se hace un vacío que dura entre 15 y 45 minutos, que tiene por objeto sacar de la madera el aire y los residuos de agua libre que puedan existir. Este vacío llega a ~22 pulgadas de mercurio.

2-Presión:

Luego se inunda con el líquido preservante y se comienza a aplicar presión hasta los límites requeridos (entre 8 y 14 Kg x cm²). Durante un lapso aproximado de 90 minutos se inyecta a presión la solución preservante la que es introducida profundamente en la madera, penetrando en el caso del pino radiata en su totalidad. Esta presión se suspende el momento en el que los controles demuestran que se ha introducido en la madera la cantidad de líquido preservante deseado, el que deberá satisfacer las normas técnicas respectivas y/o las estipulaciones solicitadas por el cliente.

Luego de lograda la saturación, cuando no penetra más líquido preservante, se descarga el sobrante para el depósito auxiliar y se aplica un vacío final para acelerar el escurrimiento. El proceso de preservación concluye extrayendo el preservante remanente en el cilindro.

Por cada carga de tratamiento se lleva una hoja de control en la que se determina previamente la cantidad de preservante que de acuerdo al volumen de madera se va a introducir en la misma, anotándose también los valores reales que durante el proceso se obtienen. Adicionalmente se lleva un sistema de control gráfico (automático) que registra los tiempos de vacío-presión que se ha aplicado. Por diferencia de volúmenes se establezca la cantidad de sales introducidas en la madera y la retención de preservante se obtuvo. Terminado el proceso se toman muestras de primera solución preservante y de la madera impregnada a efectos de permitir análisis sobre

la composición química del preservante y determinar la penetración que ha tenido este dentro de la madera.

Los principales preservantes utilizados son el *Wolmanit cx10* y el *Xilocromo*. Otro preservante muy utilizado, esta vez incoloro, es el Xilobor.

Un preservante, es un compuesto hidrosoluble que contiene sustancias que impiden el ataque de insectos y hongos xilófagos preservando la madera de esta manera del ataque de termitas que comen madera y de la pudrición provocada por el ataque de hongos.

El Wolmanit, el Xilocromo y similares preservantes, forman compuestos insolubles que no se evaporan ni lixivian y la presencia de cobre en su formulación le confiere un color verdoso a la madera. La concentración del preservante aplicado, varía según los usos a que se destine la madera, de acuerdo con el riesgo de deterioro que a que el uso la someta.

El preservante, **Wolmanit CX10**, es un compuesto hidrosoluble que contiene sustancias que impiden el ataque de insectos y hongos xilófagos impidiendo de esta manera el ataque de insectos como las termitas que comen madera y el ataque de hongos que causan la pudrición de la misma.

No se recomienda utilizar la madera preservada en contacto directo con alimentos, se recomienda pintar o sellar las superficies internas de las habitaciones humanas. Además se debe tener especial cuidado ya que el preservante es de uso industrial exclusivamente plantas de vacío-presión.

El preservante **Xilocromo** es un producto que ha estado en el mercado por más de 20 años, con demostrada eficacia. Se puede encontrar en el comercio ferretero y su aplicación es fácil y segura.

El **Xilocromo** es un preservante para uso en todo ambiente. Preservante para madera, bambú y fibras vegetales usadas en exteriores,

bajo techo, enterrados o en ambientes marinos. Tiene un efecto protector contra las termitas, comején, barrenillos, polilla, teredos, gusanos de madera, pudrición y mancha azul. También protege contra la acción de los rayos solares. Soluble en agua.

El Xilocromo es un complejo de óxidos metálicos: Cromo 22%, Cobre 25%, Flúor 2.4%, Boro 4.9%, Gravedad Especifica 1.84.

Los principales campos de aplicación son: La industria, para la protección de trozas en patio, como antimancha durante el secado, tratamiento de postes de galerón; en la construcción, Para la protección de madera forro interior, como tapicheles, cerchas, emplantillado, pisos, basas, marco de ventana, etc. Como desmoldante de formaleta de madera y en el agro, para tratar postes de cerca, puntales de cultivos, madera para viveros.

Es totalmente soluble en agua, el color de la madera: inicialmente es amarillo pardo. En maderas claras pasa a verde oliva. En maderas oscuras es café oscuro, y varía dependiendo del tipo de madera.

Los principales métodos de aplicación son: Impregnación de autoclave. Inmersión, difusión, baño caliente- frío, tina de inmersión 10 a 30 minutos. Aspersión 2 aplicaciones. Aplicaciones, brocha 3 aplicaciones. Para ambiente marino o enterrado use solo método de vacío presión en auto clave.

El tercer tipo de preservante utilizado es el **Xilobor**, este es un preservante incoloro para maderas decorativas de uso interior. Sirve para proteger maderas, bambú y fibras vegetales usadas bajo techo. Tiene un efecto protector contra las termitas. El campo de aplicación es el industrial para la protección de madera aserrada y el de construcción, para la

protección de madera de forro interior, artesonado, cerchas, emplantillado y pisos. Es totalmente soluble en agua.

El Xilobor es un complejo de óxidos metálicos: Cromo 2,2%, Fluor 2,4%, Boro 49%. e inertes Gravedad Especifica 1.09.

Los métodos de aplicación son impregnación por difusión, baño caliente-frío, tina de inmersión 5 a 15 minutos, aspersion 2 aplicaciones, brocha 3 aplicaciones. Por inmersión depende del tamaño de la pieza. Promedio 4 lts/100 pm. Aplicaciones por brocha o aspersor.

Para maderas infectadas, se debe remover cualquier recubrimiento de pintura barniz, laca, que impida el contacto directo entre el preservante y la madera. Luego se aplica removedor de pintura para quitar de la superficie de madera cualquier acabado que tenga. Después se aplica el Xilobor con insecticida por todas las caras de la madera.

APLICACIONES DE LA MADERA PRESERVADA

Las aplicaciones de la preservación de maderas en Costa Rica van desde todo tipo de postes, cercas, postes telefónicos o eléctricos, además de los muros de retención, en los que su importancia estructural requiere de las características específicas antes mencionadas de la madera preservada.

También, son aplicadas en construcciones para las que se requiere alta durabilidad tanto en su resistencia estructural como apariencia estética, estas son, los muelles, todo tipo de cabañas, desde habitacionales hasta hoteleras, en las que su aplicación se ha expandido en preservación para

todo tipo de zonas climáticas, debido al creciente desarrollo turístico de nuestro país.

Finalmente la más novedosa aplicación de la preservación en Costa Rica, se refiere a la Madera Laminada, Xilolam, madera estructural de mejor desempeño contra incendios que aquellas estructuras hechas con acero o concreto; este sistema ha sido probado en Europa, EUA, y ahora la adquiere en Xilo, Costa Rica.

Este material estructuralmente superior, es utilizado en aquellas zonas, donde los esfuerzos son críticos durante la acción de las cargas máximas sobre la estructura; es el material ideal, por su costo y relación peso/resistencia, para construir estructuras de grandes luces como: gimnasios, supermercados, salas de eventos, malls, puentes peatonales, iglesias y demás construcciones, donde la apariencia elegante y acogedora de la estructura, pasa a formar parte del concepto de diseño. Por lo cual la preservación se convierte en una característica imprescindible del Xilolam, como parte de su rendimiento funcional, estético y de alta calidad requerida.

BIBLIOGRAFÍA

AWPA, 1990. Normas Sobre Preservación de Maderas, American Wood Preservers Association.

Hunt, G. M. & Garratt, A, 1977. Wood Preservation, MacGraw Hill, New York.

Koch, Peter, Utilization of The Southern Pines, U.S. Department of Agriculture Forest Service.

Wood Handbook, Wood as an Engineering Material, U.S. Forest Service Agriculture Handbook #72.