

PROTECCION DE LA MADERA

(y II)

Por: Alejandro LOPEZ de Roma

Doctor Ingeniero de Montes

Jefe del Equipo de Protección de Maderas
del Departamento de Maderas del INIA

3. DURACION NATURAL

El concepto duración natural de una madera tiene una gran importancia, ya que define la calidad de su conservación para un uso definido, cuando ningún tratamiento de protección le ha sido aplicado. Aclaremos algunos conceptos:

— Decir que una madera tiene mayor o menor duración natural no significa nada, si no la referimos a un determinado agente destructor.

— El origen de una madera no influye de manera decisiva sobre su duración, siendo errónea la idea que atribuye a las maderas tropicales una duración media mayor que a las maderas de las zonas templadas.

— No existe ninguna relación entre la dureza de una madera y la duración de la misma.

— Dentro de una misma especie hay que distinguir entre albura y duramen, pues para la mayor parte de las maderas, la primera tiene una duración natural muy baja, mientras que su duramen la puede tener muy buena.

4. PROTECTORES

Los protectores de la madera son sustancias químicas que, utilizadas aisladamente o en combinación, están destinados a asegurar a la madera, previa aplicación por procedimientos adecuados, una mayor resistencia a los agentes destructores. Los protectores se pueden clasificar en función de su naturaleza química y sus propiedades físicas, así como por su acción específica. Las características o propiedades de un protector no determinan unívocamente su modo de aplicación, pero sí que le condiciona en parte, tanto por razones técnicas como por razones económicas.

Los protectores, por su naturaleza química, se clasifican en los siguientes tipos:

a) Protectores hidrosolubles

Son mezclas de sales, de las que algunas tienen propiedades biocidas y otras la misión de asegurar la buena fijación de las primeras en la madera, de forma que impidan su pérdida por deslavado e incluso por la acción del calor. Suelen llevar también componentes secundarios tales como inhibidores de la corrosión, colorantes, solubilizadores, etc. Comercialmente se presentan en polvo o en forma de pastas más o menos viscosas.

Las reacciones de fijación e insolubilización pueden ser más o menos rápidas y complejas según las distintas formulaciones, lo que influye de manera decisiva en el sistema de tratamiento que debe emplearse.

b) Protectores orgánicos

Presentan formulaciones más o menos complejas, en las que existen siempre: **Materias activas**, generalmente producto de síntesis, un **solvente**, que constituye el vehículo de las anteriores y suele ser una fracción de la destilación del petróleo, y **coadyuvante** entre los que podemos mencionar los que tratan de asegurar la estabilidad del producto y la fijación de las materias activas en la madera tratada.

c) Protectores naturales

Los más importantes son las **creosotas**, obtenidas por destilación de la hulla, que confieren a la madera una protección de muy buena calidad. Presentan, no obstante, inconvenientes para muchos empleos, debido a su color negruzco (variable con el tiempo), su fuerte olor, la imposibilidad de encolado, etc.

Por su acción, los protectores pueden clasificarse a su vez en: **fungicidas**, **insecticidas**, **repelentes al agua**, etc.

Cuando se deba elegir un protector habrá que tener muy en cuenta la especie de madera que se va a tratar, las características de la misma, así como el uso al que va a ser destinada, procurando que reúna el mayor número de las siguientes características:

— Ser tóxico, inhibidor o repulsivo de los organismos **xilófagos** y/o eficaz ante la acción de los agentes abióticos.

— Poder ser introducido en la madera por un procedimiento sencillo.

— Mantener su acción protectora en la madera después del envejecimiento que puede resultar de las condiciones de empleo a que va a ser sometido. Tendrá que tener estabilidad química y resistencia a la evaporación y el **deslavado**, según los casos.

— Ser inocuo para la madera, metales u otros materiales.

— No aumentar la inflamabilidad de la madera y a ser posible disminuirla.

— No producir daño alguno en los hombres y animales.

— Poseer una absoluta compatibilidad con la aplicación posterior de barnices y pinturas, así como no afectar al posible encolado.

— Tener un precio aceptable.

— Dar a la madera tratada un olor y color residuales aceptables.

5. TECNOLOGIA DE LA PROTECCION

5.1. Generalidades

El grado de protección que es necesario dar a una madera para evitar los daños que le puedan producir los **agen-**

tes destructores, depende de la especie y de la utilización que se vaya a hacer de la misma, estando definido por dos conceptos básicos: la **penetración** y la **retención**. La primera es la profundidad alcanzada por el protector madera tratada y la segunda la cantidad de protector contenida por unidad de volumen realmente impregnado, si bien, en tratamientos de superficie, también se puede llamar retención a la cantidad de protector por unidad de superficie tratada.

Para comprender los mecanismos por los cuales un protector puede introducirse en la madera, es necesario conocer la estructura íntima de ésta, que a nivel anatómico presenta diferencias notables según las distintas especies, pero que podemos englobar en dos grandes grupos: coníferas y frondosas. Las primeras presentan unas largas células fusiformes llamadas traqueidas que aseguran la rigidez del tronco y se comunican entre ellas por numerosas perforaciones (punteaduras areolares), que permiten el paso de los líquidos. En las frondosas nos encontramos con una células llamadas fibras, que aseguran la rigidez, y otras, los vasos, que tienen por misión servir a la circulación de los líquidos, pudiendo ser éstos de mayor o menor diámetro. más o menos numerosos y de diversa repartición y agrupación, según las distintas especies. Tanto en las coníferas como en las frondosas, los radios leñosos desempeñan el más importante papel en la distribución transversal.

Durante el crecimiento del árbol los anillos más antiguos dejan de cumplir su misión de servir de circuito a la savia y esta evolución se acompaña de modificaciones que les impermeabilizan e impregnan naturalmente de taninos, resinas, etc. Esto explica que el duramen sea frecuentemente mucho más difícil de impregnar que la albura. Por otra parte, en el curso de la desecación de una madera también pueden producirse modificaciones, el bloqueo de las punteaduras areolares (ocurre en la picea), lo que dificulta enormemente la circulación de líquidos que por el contrario era fácil cuando la madera estaba en el árbol vivo.

Muy esquemáticamente podemos decir que existen tres modos de penetración de los protectores en la madera: Desplazamiento de la savia por la solución de tratamiento en la madera recién apeada, difusión a través de las membranas celulares de una solución concentrada aplicada a la

superficie de la madera verde, impregnación de las células de la madera seca (humedad inferior al punto de saturación) por la solución de tratamiento (por capilaridad o presión) y posterior absorción por la pared celular.

Este tercer método es el generalmente empleado en la madera de construcción, y la noción de permeabilidad, es decir la actitud de una madera seca a dejarse penetrar por un protector, está referida a él. La permeabilidad de una madera varía según la especie, dependiendo de su estructura anatómica, pero no está ligada ni a la densidad ni a la dureza. Este concepto de permeabilidad es de gran interés, ya que de él depende el sistema de tratamiento que es necesario elegir, así como la penetración conseguida y, por tanto, el grado de protección alcanzado.

5.2. Sistema de tratamiento

Son los métodos empleados para introducir los protectores en la madera. Vamos a exponer muy esquemáticamente y brevemente los más comunes en la madera de construcción, y ello, en su doble vertiente de protección y saneamiento, que debemos distinguir con claridad y no entremezclarlos, ya que las técnicas son esencialmente distintas. Los primeros tratan de dar a la madera un grado de protección externa que evita la acción de los agentes destructores durante el período de tiempo que esté puesta en servicio y los segundos tienen por objeto interrumpir un proceso de destrucción ya comenzado, eliminando por medios apropiados los agentes destructores o anulando sus efectos.

5.2.1. Tratamientos de protección

5.2.1.1. Tratamiento de superficie

Procedimiento por el que se aplica un protector sobre la superficie de la madera mediante brocha, pulverización o inmersión breve, entendiéndose como tal aquel sistema consistente en sumergir la madera en un baño, conteniendo el protector durante un tiempo comprendido entre 10 segundos y 10 minutos.

Con estos métodos se emplean casi exclusivamente protectores de tipo orgánico que tienen una mayor penetrabilidad que los hidrosolubles.

5.2.1.2. Inmersión prolongada

Tratamiento consistente en sumergir la madera en la solución de tratamiento por un período de tiempo su-

perior a 10 minutos. Generalmente suele mantenerse la madera sumergida una hora o más, dependiendo de la especie, dimensiones y humedad de la pieza a tratar y del tipo de protector utilizado.

5.2.1.3. Inmersión caliente-fría

Tratamiento en el que la madera seca se calienta en un depósito de inmersión que contenga la solución de tratamiento (a veces sólo el disolvente o diluyente), llevándose a continuación rápidamente a otro depósito de inmersión, que contenga la solución de tratamiento fría, en la que se mantendrá hasta conseguir la absorción deseada.

Existe la alternativa de sumergir la madera en la solución de tratamiento que es calentada y, pasado cierto tiempo, dejada enfriar, la madera absorbe el protector mientras se enfría. Esta última alternativa exige sólo un depósito de inmersión.

5.2.1.4. Tratamiento por difusión

Tratamiento en el que un protector de tipo hidrosoluble se aplica a la superficie de la madera verde en forma de pasta o solución concentrada, difundiendo a través de la madera húmeda debido a la fuerza del gradiente de concentración.

El procedimiento más corriente suele consistir en una inmersión previa más o menos prolongada, según que la concentración de la solución de tratamiento sea menor o mayor, seguida de una difusión de varios días, para lo cual se apilará la madera al abrigo de la evaporación o del deslavado.

5.2.1.5. Vacío-Vacío

Tratamiento que consta de las siguientes operaciones: Vacío previo para extraer parte del aire de la madera, inyección del protector volviendo a la presión atmosférica o bien en algunos casos aplicando presiones reducidas (dos atmósferas como máximo) y vacío final con objeto de regular la retención del protector.

Este procedimiento se adapta bien a las necesidades de la madera de construcción y permite utilizar protectores de tipo orgánico repelentes al agua.

5.2.1.6. Tratamientos a presión en autoclave

Todo procedimiento en el que se hace penetrar el protector en la madera de forma forzada, aplicando pre-

sión en un cilindro cerrado o autoclave. Estos tratamientos se aplican a maderas secas y permiten una penetración mayor, por lo que son los más apropiados cuando existe grave riesgo de destrucción.

Las diferentes modalidades o variantes de este método, permiten obtener resultados apropiados para cada caso particular y responden fundamentalmente a los dos tipos siguientes:

Tratamiento de célula llena

Tratamiento de vacío-presión-vacío que consta de las operaciones siguientes: Vacío previo para extraer parte del aire de la madera, inyección del protector a presión y vacío final para regular la dosis del protector.

Este método utilizado cuando se busca una retención máxima se conoce como tratamiento Bethell.

Tratamiento de célula vacía

Tratamientos de presión vacío en los cuales se mantiene la madera a la presión atmosférica, o se la somete a una presión superior, antes de la inyección del protector a presión. Por último se aplica un vacío final con objeto de regular la dosis de protector.

Este procedimiento permite una buena distribución para una cantidad reducida de protector, lo que representa, siempre que se consiga la retención necesaria: evitar exudaciones posteriores al tratamiento, economizar producto y que no aumente mucho el peso de la madera. Tiene a su vez dos variantes, según se someta la madera a una presión inicial antes de ponerla en contacto con el protector (Tratamiento Rüping), o que esta operación se haga a la presión atmosférica, es decir, sin someter a la madera a una presión previa (tratamiento Lowry).

5.2.1.7. Tratamiento de tableros

Tableros contrachapados

Los tratamientos pueden ejecutarse en las diferentes fases de fabricación teniendo en cuenta las especies de madera utilizadas en las diferentes chapas, el espesor de éstas, la naturaleza de las colas empleadas y el destino que se va a dar a los tableros. Así, un protector puede aplicarse a la chapa antes de encolarla, a la cola desde donde se difundirá a la madera, o bien, en determinados casos, a los tableros terminados.

Tableros de partículas y fibras

En este tipo de tableros el protector se aplica en general durante el proceso de fabricación, bien mediante el tra-

tamiento previo de las partículas o las fibras, bien por incorporación del protector a la mezcla encolante.

5.2.2. Tratamientos de saneamiento

Refiriéndonos exclusivamente a los agentes bióticos, vamos a agruparlos en tratamientos contra: hongos, insectos de ciclo larvario e insectos sociales.

5.2.2.1. Tratamiento contra hongos

Al ser la humedad una condición indispensable para el desarrollo de los hongos, la primera operación que es preciso realizar consiste en el saneamiento de la construcción suprimiendo todas las causas de humedad anormales (fugas, infiltraciones, condensaciones) y asegurando una ventilación permanente de la madera. La segunda fase consiste en la desinfección del local suprimiendo todos los restos de hongos que aparezcan y eliminando la madera atacada. También es preciso destruir los hongos adheridos a las mamposterías con un soplete o por tratamiento químico adecuado. A continuación se tratará la madera con objeto de evitar pudriciones posteriores.

5.2.2.2. Tratamiento contra insectos de ciclo larvario

Es necesario destruir las larvas en el interior de la madera por lo que el problema consiste en lograr una penetración suficiente del protector, que estará en función de la sección de las piezas a tratar, de la permeabilidad de la madera atacada y de la profundidad del ataque.

Los medios a utilizar pueden ir desde la aplicación superficial del protector con brocha o pulverización, hasta su inyección con técnicas adecuadas.

5.2.2.3. Tratamiento contra termes

Al proceder las termitas de un nido subterráneo es necesario, ante todo, construir una barrera al nivel del suelo, junto a la base de los muros y las fundaciones, con un insecticida apropiado que aisle el edificio de la tierra. El tratamiento debe realizarse al nivel del conjunto del edificio y la barrera a establecer debe ir acompañada de la destrucción «in situ» de los insectos que se encuentran en las piezas de madera, ya que podría formarse una nueva colonia. También se procederá al saneamiento del edificio

evitando las fuentes de humedad, siempre tan favorables al desarrollo de los termes.

6. SITUACION ACTUAL DE LA PROTECCION DE LA MADERA EN ESPAÑA

La situación actual de la protección de madera en España podemos definirla esquemáticamente, por las siguientes características:

— Insuficiente desarrollo no encontrándose al nivel que exigen las circunstancias, si exceptuamos los tratamientos de traviesas, postes y apeas de minas.

— Falta de la legislación y normalización necesarias para situarnos a nivel europeo, en cuanto a exigencias de tratamientos y controles de calidad.

Si a estas características propias, añadimos las consideraciones de tipo general que indicamos en la introducción, nos encontramos que la necesidad de potenciar la industria de la protección de la madera tiene para nosotros un carácter prioritario y ello por razones de orden económico y social.

La situación económica podemos concretarla muy brevemente en un ahorro potencial de muchos millones de metros cúbicos de madera, que junto a la disminución del déficit de la balanza exportación-importación y el cada vez mayor coste de las reposiciones, supondría un ahorro anual para la economía nacional de varias decenas de millones de pesetas. Por otra parte, se proporcionaría una actividad industrial que en la actualidad se encuentra en un bajo nivel de desarrollo, al mismo tiempo que se le pondría en condiciones no sólo de competir con la industria europea ante la que nos encontramos en clara desventaja.

Alcanzar estos beneficios tiene como premisa esencial la exigencia por parte de la Administración de realizar tratamientos de protección de las maderas en rollo, semielaboradas y elaboradas, así como de sus productos de transformación, lo que obliga a preparar las correspondientes reglamentaciones, que necesariamente tienen que apoyarse en unas bases sólidas de investigación y experimentación sobre este campo de la tecnología de la madera.

En el momento actual es obligatoria la inscripción de los protectores de la madera en el Registro Oficial Central de Productos y Material Fitosanitario del Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica, habiéndose

dose puesto también en **marcha** por parte de la **Asociación** de Investigación Técnica de las **Industrias** de Madera y Corcho (A.I.T.X.M.), el **Sello** de Calidad en la **Protección** de la Madera, que servirá en un **próximo futuro** como base para la creación de la **Marca** de Calidad de los protectores y del tratamiento de la madera y sus productos **derivados** por parte del **Ministerio** de **Industria**. Igualmente, se procede a las **normalizaciones** por parte de la **Comisión Técnica 56** del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización.

Todas estas actividades se apoyan en la actuación del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias a través de su Equipo de Protección de Maderas, del **Departamento** de Maderas. Además **desarrolla** un **Proyecto** de Investigación denominado «Protección de la madera contra los agentes bió-

ticos y **atmosféricos**», que tiene por objeto la transferencia a **España** de la **actual** tecnología de la protección de la madera y de sus productos **derivados** contra los **organismos** xilófagos y agentes abióticos, adecuándola a nuestras peculiares características y **desarrollándola** en aquellos aspectos que más interese a la industria **nacional** y a los usuarios; en definitiva, se trata de sentar las bases que permitan disponer de una normativa ágil y **actualizada** que facilite a la Administración abordar las necesarias reglamentaciones en cuanto a exigir el tratamiento de la madera y sus **productos** y emprender con éxito actividades tan **necesarias** como la exportación, política de calidad, programación **industrial** y defensa del consumidor.

A. L. de R.