

LOS PROTECTORES QUÍMICOS

1.^a parte

DE LA MADERA Y SU EVOLUCION EN LOS ULTIMOS AÑOS

1. INTRODUCCION

LA madera en virtud, tanto de sus características físico-mecánicas (resistencia a flexión, compresión, etc.) como de las de tipo estético, ha sido empleado como material estructural constructivo a lo largo de los siglos. A esto también ha colaborado el hecho de ser un material renovable. Sin embargo, aún siendo material renovable, también lo es perecedero. En efecto, la madera puede ser deteriorada por diversos agentes, tanto de origen biótico como abiótico. Por otra parte, aunque en ocasiones tan sólo se presenten agentes de un solo tipo, en gran cantidad de casos pueden actuar agentes de las dos clases, haciéndolo, normalmente, en primer lugar, los abióticos y con posterioridad los bióticos, por ejemplo, la presencia de importantes grados de humedad en madera en contacto con el suelo puede llevar aparejada la posterior presencia de termes (insectos xilófagos) o de hongos de pudrición.

También el empleo de determinadas especies de maderas para usos específicos, basado en un conocimiento de siglos de las maderas utilizadas, se ha perdido en gran manera, al haberse producido en el presente siglo una elevada demanda de este material que no ha podido cubrir las existencias del mercado, situación ésta, agravada por las guerras, roturaciones excesivas de terrenos antes forestales, fuegos, talas indiscriminadas, etc., todo lo cual incluso tiende a un preocupante descenso de la superficie arbolada del planeta, suministradora de la madera.

Como consecuencia del citado desequilibrio entre la demanda y la oferta de madera, que en muchos lugares tiende a incrementarse día a día, se produce la colocación de forma indiscriminada de diversas especies de madera en lugares de alta agresividad, lo que supone su arruine en muy corto espacio de tiempo, al no poder soportarla, haciendo que reponerla anticipadamente, lo que supone un elevado incremento económico.



Por todo ello se hace necesario de la adecuada protección de la madera, tanto preventiva como curativa, según se trate de maderas nuevas a colocar en servicio o de maderas más o menos afectadas en servicio.

Entre los sistemas que actualmente se pueden emplear para proteger la madera, son los de impregnación química, con productos denominados protectores de la madera, los que con un menor costo proporcionan mayores grados de seguridad.

Por regla general, los protectores de la madera a lo largo del tiempo fueron más protectores biocidas, no presentando características protectoras frente a los agentes abióticos de deterioro. Sin embargo en los últimos tiempos esta tendencia ha cambiado merced a la realización de profundos estudios sobre el comportamiento de la madera frente al fuego y la humedad, principalmente, cara a intentar su protección.

II. LOS PROTECTORES DE LA MADERA Y SU EVOLUCION

Aún cuando desde tiempos muy antiguos se adicionaron ciertos productos a la madera a fin de incrementar su protección frente a determinados agentes deteriorantes, no es hasta épocas muy recientes que se inicia la citada protección como una acción controlada y fiable, empleándose productos químicos adecuadamente ensayados de forma previa y, por tanto, en las cantidades o concentraciones más idóneas.

Actualmente se define un producto protector de madera como: «solución de materias activas con características biocidas», no integrándose por tanto en este grupo las variadas pinturas y barnices con características «pseudoprotectoras».

Como ya cité, los esfuerzos por proteger la madera de las diversas agresiones externas son antiguos, intentándose por muy variados sistemas.

Inicialmente se realizó un empleo selectivo de determinadas especies de madera para usos específicos, basándose en sus características, tales como son: densidad, resistencia, etc., lo que en sí significó una forma indirecta de conservación de la madera. Sin embargo, con posterioridad, el ya mencionado desequilibrio, entre oferta y demanda, hizo desaparecer esta forma de conservación indirecta de este material.

A finales del pasado siglo e inicios del presente, la aparición de materiales sustitutivos, unido a la incapacidad de resolver algunos de sus problemas, tales como su comportamiento frente al fuego y la humedad, hizo que el empleo de la madera en el importante sector de la construcción descendiera en una gran medida. Compensatoriamente, la revolución industrial hizo que se incrementara el empleo de la madera en diversos usos industriales, tales como traviesas de ferrocarril, apeas de minas, postes de tendido eléctrico, etc., desarrollándose paralelamente un incremento de los estudios de protección de la madera, que afectó tanto a los sistemas de aplicación como a los propios protectores, en lo que a su composición se refiere. Así, por ejemplo, el empleo de metales en contacto con la madera tratada hizo que,

a fin de evitar los efectos de la corrosión de los metales, se hubiera de variar la composición de ciertos protectores, principalmente de aquellos compuestos por elementos metálicos disueltos en agua (protectores hidrosolubles). También se comprobó como el tratamiento de la madera con ciertos de los citados protectores hidrosolubles incrementaban la conductividad eléctrica de la madera, lo que tuvo una gran importancia en el tratamiento de los postes de conducción eléctrica, por lo que tras ciertas investigaciones se cambió su formulación, sustituyendo las sales activas, tipo carbonatos, sulfatos, etc., por óxidos de los mismos elementos químicos, que no incrementan apenas la conductividad.

Tras el término de la segunda guerra mundial se da un espectacular incremento del sector construcción, lo que incidió sobre la conservación y protección de la madera, incrementándose los estudios tendentes a la mejor protección de este elemento. Como consecuencia de estos, se comienzan a desarrollar formulaciones tendentes a paliar los efectos de la humedad y el agua sobre las maderas de construcción exteriores y del fuego sobre las situadas en interior, apareciendo productos protectores (biocidas) que también presentan características repelentes del agua o bien retardantes del fuego (ignífugos), actualmente de gran importancia para la construcción.

De todo lo expuesto se deduce que los protectores de la madera han venido evolucionando de forma paralela con las tendencias de los movimientos económico-sociales.

Por otra parte, el incremento de la calidad de vida del ciudadano medio en los países del oeste europeo ha trido consigo una naciente preocupación, generalizada, por la conservación de su patrimonio histórico, lo cual afecta de manera muy directa a la conservación de maderas de tipo curativo, incentivándose así el desarrollo de nuevos aparatos y sistemas de aplicación de protectores con formulaciones específicas para estos usos.

III. PROTECTORES DE LA MADERA: CARACTERISTICAS Y CLASES

Los protectores de la madera, «soluciones de materias activas con características biocidas», de forma general deben de cumplir con las siguientes condiciones:

- Ser tóxico a los agentes bióticos de deterioro.*
- Ser permanente en la madera*, no desapareciendo su acción como consecuencia de deslave, evaporación, reacciones químicas desfavorables, etcétera.
- Poderse lograr la adecuada protección de la madera*, mediante los grados de penetración y retención adecuados.
- Ser económico y de fácil adquisición en el mercado.*

A estas condiciones se deberán añadir otras relacionadas con el empleo de la madera en concreto, como son:

— Madera de construcción: En el caso de cons-

trucción exterior, ser repelente del agua, hidrófugo, etc. En el caso de construcción interior, ser retardante del fuego, no ser corrosivo de metales en contacto, no incrementar la conductividad eléctrica.

— Madera de envases de alimentos: no ser fitotóxico.

Por otra parte, en todos los casos no debe tampoco de producir daños en los operarios aplicadores.

Los productos que aspiren a ser considerados como protectores de la madera, antes de ser reconocidos como tales, habrán de sufrir una serie de ensayos o tests, que los acrediten como fiables para este empleo. Los principales ensayos a que se someten a los futuros protectores son tres tipos:

— *Test de efectividad frente a agentes bióticos de deterioro*, determinándose el umbral de eficacia frente a hongos e insectos xilófagos principalmente. Entre estos ensayos se pueden citar los de: bloques, y agar para los hongos de pudrición y los específicos para insectos sociales, tipo termites e insectos horadadores, de tipo coleóptero, principalmente.

— *Test de comprobación de mantenimiento del protector en la madera*, en el que la madera se somete a sucesivos ciclos de inmersión en agua y de secado, midiendo sus variaciones de peso.

— *Test de estabilidad dimensional de la madera*, frente al agua o a los cambios de humedad ambiental.

III.1. Tipos de protectores

Existen diversas clasificaciones de los protectores basadas en su modo de empleo, tipos de madera, según sector de empleo, composición, etc. De todas ellas, la de mayor empleo es la basada en su composición. De esta forma se diferencian las siguientes clases de protectores:

- Protectores hidrosolubles: tipo sales o normales, tipo ignífugo o retardantes del fuego y tipo contra hongos cromógenos.
- Protectores hidrodispersales.
- Protectores orgánicos naturales.
- Protectores en disolvente orgánico (denominados vulgarmente, orgánicos).

Dentro de esta clasificación, se realiza un apartado correspondiente a «productos especiales», en la que se engloban pastas, gases, aerosoles y sprays, que aunque en cuanto a composición se podrían asimilar a alguno de los grupos antes citados, por su forma de presentación y de actuación se consideran aparte.

III.1.1. Protectores hidrodispersables

Son mezclas de principios activos no hidrosolubles a los que se añade un emulgente para producir una buena dispersión en agua. Se conocen comercialmente como «emulsiones».

Se parecen a los protectores hidrosolubles en el vehículo que emplean para ser introducidos en la madera, mientras que presentan en común con los protectores en disolvente orgánico los principios activos.

Se presentan en forma de concentrados líquidos, aplicándose a la madera mediante sistemas superficiales de pincelado, pulverizado o inmersión breve.

La madera tratada con este tipo de protectores no suele cambiar de color, pudiéndose encolar y pintar de forma normal.

III.1.2. *Protectores orgánicos naturales*

Son productos obtenidos por destilación de alquitrans procedentes de la combustión de la hulla o de la pirólisis del petróleo.

Son aceites de composición química compleja, caracterizados por su viscosidad, densidad y composición en alquitrans.

De forma general son conocidos con el nombre de *creosotas*.

Las creosotas se obtienen de la destilación de alquitrans entre 200 y 400° C, procedentes de los hornos y retortas de las fábricas de gas y coque metálico.

En su composición aparecen alquitrans ácidos, básicos y neutros, siendo los primeros los de mayor toxicidad, aunque también los más volátiles, menos estables en la madera. Entre los elementos que aparecen en su composición se pueden citar: benceno, tolueno, xileno, antraceno, fenantreno, fluoreno y, sobre todo, naftaleno, de gran importancia en su comportamiento como protector de la madera.

Entre las innegables ventajas que presenta se pueden citar: alta toxicidad para los agentes bióticos deteriorantes, alta estabilidad en la madera, fácil aplicación, produce una reducción de las fendas y daños superficiales climáticos, se pueden lograr buenos grados de penetración y altas retenciones. Entre las desventajas que presenta se pueden citar: confiere un penetrante olor a la madera desagradable e inadecuado para las maderas colocadas en interior, es fitotóxica, al arder lo hace con gran cantidad de humo, irrita la piel de los aplicadores y la madera creosotada adquiere un color negro inicialmente y posteriormente marrón, no pudiéndose pintar.

Existen tres clases o variedades de creosotas, la normal, la empleada para pilotes y madera en contacto con agua marina, en general, y finalmente la empleada para pincelado, pulverización e inmersión caliente y fría.

La creosota más corriente presenta un alto grado de viscosidad, por lo que se la ha de calentar a temperaturas próximas a los 100° C para disminuir dicha viscosidad y que de esta forma pueda penetrar en la madera y alcanzarse los grados de retenciones y penetraciones necesarios en cada caso.

Desde el punto de vista histórico, el creosotado de la madera se inició en 1828, realizándose bajo una patente de John Bethell, en autoclave con el empleo de presión. Sin embargo, no se empleaba sólo creosota, sino una mezcla de sales

metálicas, destilados de alquitrans, etc., y no es hasta más tarde, en 1883, cuando se empieza a considerar su empleo como tal, no en mezclas, al descubrir la importancia tóxica del naftaleno frente a diversos hongos de pudrición.

Aunque fue barata, dada su procedencia de un subproducto de la industria del gas, actualmente ya no es así, lo que aun reconociendo sus cualidades tóxicas, la ha restado una gran importancia en el mercado, dadas las desventajas que presenta, así como la aparición de otros productos de menor precio y alto grado de efectividad.

Aun cuando se ha empleado y emplea sola, en muchas ocasiones, se ha aplicado a la madera en mezclas de diversa cuantía con petróleo, pentaclorofenol (protector en disolvente orgánico, alquitrán de hulla, ácido bórico, etc., a fin tanto de reducir costos como de mejorar o ampliar el espectro biocida del producto.

III.1.3. *Protectores hidrosolubles*

Son soluciones acuosas de sales minerales, empleadas a distintas concentraciones, según el grado de protección a alcanzar, sistema de tratamiento empleado y especie de madera a proteger.

En su composición se diferencian tres distintos elementos:

- Disolvente, el agua.
- Los principales activos, las sales metálicas.
- Los coadyuvantes, sales con propiedades fijadoras de las que actúan como principios activos a la madera.

Atendiendo a sus propiedades biocidas pueden ser insecticidas, fungicidas o ambas cosas a la vez. También ciertas sales actúan como retarsantes del fuego, como antifotodegradación e incluso, en cierto grado, como estabilizante de la madera frente al agua.

En relación con su grado de fijación a la madera pueden ser:

- De fijación rápida y muy difícil deslave. Se aplican normalmente por autoclave y con sistemas de presión.
- De fijación lenta y fijación media, aplicables con autoclave a la madera seca y mediante sistemas de difusión a la madera húmeda.
- Deslavables, aplicables por difusión en maderas húmedas y por sistemas superficiales con madera seca.

De forma general, los clasifico como ya cité, en tres principales tipos:

- a) Hidrosolubles contra hongos cromógenos.
- b) Hidrosolubles tipo sales (hidrosolubles normales).
- c) Hidrosolubles retardantes del fuego o ignífugos (los más modernos).

(Concluirá en el siguiente número)