



Comportamiento de la madera frente a la humedad

QUIMUNSA presenta una amplia gama de productos protectores destinados a solucionar las reacciones adversas originadas por la humedad en la madera. La empresa quiere concienciar al profesional en la conservación de la madera. El esfuerzo en el desarrollo de nuevos productos protectores es baldío si no está acompañado por unas buenas prácticas en la construcción.

Es indispensable respetar el contenido de humedad de la madera en cualquier tratamiento, tanto preventivo como curativo, así como cuidar el correcto almacenaje de la madera, protegiéndola de la humedad y disponiendo el contenido recomendado según su uso. En la conservación de la madera no existe un procedimiento ni producto milagroso.

EL AGUA EXTERNA como agente destructor

La molécula de agua, como tal H_2O , presenta propiedades únicas que le confieren una relevancia singular desde el punto de vista químico. Su influencia resulta primordial en la conservación de la madera. El agua interviene directa o indirectamente en casi todos los procesos de degradación de la madera. Desde el punto de vista externo interactúa con la madera de dos maneras diferentes: de forma líquida y de forma



Fibras de madera

gaseosa. En forma líquida procedente del subsuelo, corrientes superficiales, fugas de conducciones, condensaciones, etc. genera condiciones idóneas para el desarrollo de los organismos xilófagos que se alimentan de la celulosa o de la lignina. En fase gaseosa (como humedad ambiente) produce movimientos de hinchazón y merma por la higroscopicidad de las fibras de madera. La madera adsorberá o desprenderá agua hasta alcanzar su humedad de equilibrio. Estas variaciones en el contenido de humedad provocan “fendas o fisuras” y “despla-

zamientos o levantamientos” de los elementos de madera. Además, el agua, tanto en su fase líquida como en fase gaseosa, puede producir el arrastre (lixiviación), o hidrólisis, total o parcial, de los productos protectores que se aplican, lo que se traduce en su pérdida de su actividad.

EL AGUA INTERNA de la madera como agente destructor

Desde dentro de la madera las relaciones son aún más complejas. Se da la paradoja de que el agua actúa de protector de la madera cuando ésta se encuentra

sumergida o totalmente saturada. Hay que resaltar el conocimiento que de este hecho ya tenían nuestros antepasados que nada más talar los árboles los sumergían el agua en lagos y ríos hasta su transporte en las almadías. Esta tradición aún se conserva en algunos valles del pirineo. Sin embargo, conforme disminuye el contenido de humedad, su efecto protector desaparece y es el origen de problemas indeseables de difícil solución.

El agua presente en la madera puede influir en la acción de los agentes xilófagos. De los tres tipos de agua presentes en la madera, el agua de constitución, el agua asociada (o de impregnación) y el agua libre. Las dos últimas son las que más influyen.

El agua de constitución está formando parte intrínseca de la propia estructura fibrilar de la madera en las cadenas de celulosa. Es responsable de propiedades características como su capacidad de intercambio de humedad con el ambiente que le rodea (comportamiento higroscópico). Si se actúa sobre ella mediante tratamientos térmicos a altas temperaturas cambia la estructura, composición y propiedades de la madera dando paso a un material diferente.

El agua libre, que es la que ocupa los poros, puede propiciar el desarrollo de hongos cromógenos y la



GUIA UTILIZACION PRODUCTOS QUIMUNSA



PRODUCTO ACCION TIPO FORMULACIÓN SISTEMA TRATAMIENTO CONDICIONES RECOMENDADAS DE HUMEDAD RELATIVA DE LA MADERA

CORPOL IF PF	Insecticida Fungicida Clase de Riesgo 3	ORGANICO	INMERSION AUTOCLAVE INYECCIÓN	Secciones pequeñas humedad relativa 12-14% Secciones grandes menor 17%
CORPOL COLOR AUTOCLAVE	Insecticida Fungicida Decorativo	ORGANICO	INMERSION AUTOCLAVE	Humedad menor 17% (Agitación previa del producto)
CORPOFEN CCB	Insecticida Fungicida Clase de riesgo 4	HIDROSOLUBLE	INMERSION AUTOCLAVE	Humedad madera próxima a la de equilibrio higroscópico, menor 20%
CORPOL ANTIAZULANTE	Fungicida temporal para hongos Cromógenos	ACUOSA	INMERSION BREVE	Madera recién aserrada (verde). Mayor 25%
CORPOFEN IGNIFUGO	Ignifugo	ACUOSA	AUTOCLAVE	Humedad madera entre el 12-16%
CORPOL DECORATIVO	Insecticida Fungicida Protección agentes atmosféricos (UV)	ORGANICO	SUPERFICIAL (PINCELADO)	Tratamiento previo con alcohol en IROKO con bloqueadores de taninos en Roble, Castaño, Eucalipto. Humedad madera menor 17%
CORPOL MATACARCOMA	Insecticida	ORGANICO	INYECCIÓN PULVERIZACIÓN	Madera seca. Humedad menor 17%

aparición de fendas y otras deformaciones durante el secado, si el gradiente de temperaturas empleado no es el adecuado. La velocidad de evaporación del agua interna, separa o modifica la posición de las fibras más externas, produciendo según su intensidad las fendas y alabeos, antes mencionadas.

El agua asociada, que es la que se encuentra ligada a los grupos activos (hidroxilo) de las cadenas de celulosa, entra en juego una vez que se alcanza el punto de saturación de la fibra (próximo al 25% de humedad relativa). El agua asociada interviene en los intercambios de humedad con el ambiente, por este motivo se recomienda colocar la madera en exterior en condiciones de humedad próximas a la media anual de equilibrio de la zona geográfica de ubicación. Para usos interiores, hay que tener en cuenta el descenso de humedad producido por las calefacciones. En este caso,

el valor recomendado es el valor medio entre el máximo ambiental y el mínimo interno. Es un valor que se estima próximo al 7-11%.

Además, la influencia del agua asociada puede ser fundamental a la hora de realizar un tratamiento preventivo en profundidad por autoclave. Si los centros activos de las cadenas celulósicas están ocupados, parece evidente que los productos productores tengan problemas para fijarse, sobre todo si son de naturaleza orgánica. Algo similar puede ocurrir en los procesos de encolado en la fabricación de madera laminada, prótesis de madera en restauración, fabricación de muebles, etc. Sin embargo, en los protectores solubles en agua, los fenómenos de difusión química asociados a su penetración física hacen que la retención y la profundidad alcanzadas sean mayores a contenidos de humedad más elevados. Los continuos movimientos

a los que está sometida la madera en función de las variaciones de la humedad ambiente pueden generar la aparición de fendas como ya se ha comentado. Si se aplican tratamientos superficiales de escasa penetración (2 ó 3 mm), las fisuras originadas con posterioridad pueden ser posibles vías de acceso para la entrada de organismos xilófagos.

Finalmente, la humedad interna de la madera es un factor muy importante en la migración de sustancias propias de cada especie de madera hacia la superficie, como taninos, etc. Dichas migraciones producen manchas que varían desde colores amarillentos hasta el negro, debido a los propios exudados, o a su contacto con elementos metálicos. En otras ocasiones reaccionan con las resinas fijadoras o de acabado decorativo, produciendo problemas de secado de las mismas, manchas, etc.

Condiciones recomendadas de humedad para aplicación de producto

A continuación se desarrollan las condiciones idóneas de empleo de la gama de protectores de madera desarrollada por QUIMUNSA, S.A. Para una óptima aplicación del producto es imprescindible tener en cuenta las condiciones recomendadas de humedad relativa en la madera. Esta tabla es orientativa. Existe un número de variables como son la especie, su procedencia, climatología de origen, etc, que se escapan a nuestro control y que es necesario tener en cuenta. Así en cada caso concreto se recomienda realizar previamente un ensayo para comprobar lo expuesto 