



Protectores de la madera con Cu-HDO

Una alternativa más respetuosa para el tratamiento con autoclave de la madera

DR. REIMER GÖETTSCHKE
E-MAIL: REIMER.GOETTSCHKE@WOLMAN.DE
TELÉFONO : 0049 7221 800-275/294

Introducción

La empresa alemana Dr. Wolman GmbH, ubicada en Sinzheim - Alemania e integrada en el Grupo BASF, tiene una dilatada experiencia en el mundo de la protección de la madera. En 1907, su fundador Karl Heinrich Wolman empezó a patentar los primeros productos protectores inorgánicos de la madera a base de cromo, las sales CF (flor y cromo). Con la adición de cromo a las sales hidrosolubles era posible fijar otros componentes (flor y más tarde el arsénico) después de una impregnación de la madera. Estas sales se fueron mejorando continuamente en los años 20 y 30 y fueron patentadas por Karl Heinrich Wolman en muchos países del mundo. Mediante su aplicación por el método de vacío-presión, la expresión madera wolmanizada es desde entonces muy conocida en el campo de la impregnación de la madera.

Dr. Wolman siguió investigando y desarrollando nuevos protectores de la madera buscando siempre una buena eficacia frente a los agentes xilófagos, el respecto con el medio ambiente y un precio de mercado adecuado. A partir de 1954, fecha en que se descubrió la pudrición blanda (softrot) producida por los hongos ascomicetos, se incorporó el cobre a las formulaciones. En 1959 Wolman desarrolló las sales hidrosolubles de CCB (cromo, cobre y boro) como producto menos tóxico en comparación con las sales CCA (cromo, cobre y arsénico). Las sales CCB se comercializaron bajo el nombre Wolmanit CB, así conocidas en España desde 1966. Hace ya algunos años y adelantándose a la problemática medio ambiental, Dr. Wolman



empezó a sustituir sus sales Wolmanit CB por otras sales más respetuosas con el medio ambiente. El hecho de que Alemania tuviera un listón muy alto en los temas medio ambientales siempre ha sido un acicate para esta empresa, que le ha permitido estar muy concienciada con este tema. Actualmente la Comunidad Europea está homogeneizando y liderando todos los temas medioambientales, entre los que se incluyen los relativos a la protección de la madera. Este hecho beneficia al sector por la imagen de responsabilidad que se transmite a la sociedad, junto con el hecho, ya de por sí significativo, como es el de prolongar la vida útil de la madera.

La nueva gama de productos protectores de la madera de Dr. Wolman se empezó a engendrar en el 1956, año en el que se propuso el uso de las sales fungicidas a base de N-ciclohexildiazaniumdioxido para la protección de la madera. La buena eficacia fungicida de estas formulaciones contra los hongos basidiomicetos, permitió desarrollar diferentes productos protectores de la madera en función de cada tipo de catión de la formulación y del destino final de la madera tratada.

A partir de 1967 se empezaron a usar las sales de potasio soluble en agua para la protección de tableros de partículas y de tableros contrachapados, que actualmente se siguen utilizando. Desde 1970 hasta 1990 la sal de aluminio, Tris-(N-ciclohexildiazaniumdioxido)-aluminio, insoluble en agua, dió buenos resultados como fungicida en su utilización como protectores de la madera a base de solvente orgánicos. La sal de Al-HDO tenía una buena penetración en la madera, comunicaba una protección duradera y era resistente a la intemperie (no se deslavaba).

Estos productos fueron sustituidos por formulaciones orgánicas solubles en agua, por ejemplo, en forma de microemulsiones con nuevos fungicidas e insecticidas para la aplicación de la madera tratada en tipos de riesgo 1-3. (Al-HDO no se podía formular a base de agua). Bis-(N-ciclohexildiazaniumdioxido)-cobre, Cu-HDO, aunque es insoluble en agua es posible conseguir que sea soluble gracias a la adición de compuestos complejos. En 1968 la BASF empezó a realizar los primeros ensayos con estas sales, que posteriormente y a partir de los años 80 Dr. Wolman continuó en lo relativo a los ensayos biológicos sobre la eficacia contra los hongos xilófagos y completó con la realización de las primeras pruebas de impregnación por el método de vacío presión en plantas piloto para madera en rollo, estacas, postes, etc. Al pertenecer Dr. Wolman a este importante grupo empresarial, le ha resultado muy fácil y sencillo utilizar los datos iniciales y proseguir estos trabajos.

En junio de 1988 el primer protector de la madera a base de



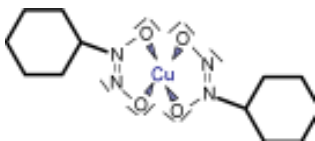
cobre con Cu-HDO que no incorporaba cromo y arsénico, se homologó y registró en Alemania por el «Institut für Bautechnik» (IfBt).

Independientemente de este primer logro se prosiguieron los trabajos para optimizar y mejorar estos productos. Su desarrollo desembocó en protectores de la madera a base de compuestos inorgánicos de cobre con Cu-HDO, que se introdujeron en el mercado de la protección de la madera en 1990. Otros institutos también han confirmado la buena eficacia de estos protectores a base de cobre y de Cu-HDO y su adecuada durabilidad (fijación en la madera) en los ensayos frente a los hongos realizados en laboratorios y en ensayos de campo. Así mismo se realizaron los correspondientes y exhaustivos ensayos para comprobar su seguridad en relación con el medio ambiente y con la salud. Los resultados obtenidos han permitido que el producto esté registrado en muchos países del mundo como producto para la protección preventiva de la madera en todas las clases de riesgo, entre estos países se encuentra en España.

Propiedades del Cu-HDO

- Nombre químico: Bis-(N-ciclohexildiazaniumdioxo)- cobre
- Fórmula: $C_{12}H_{22}N_4O_4Cu$
- Peso molecular: 350

La fórmula estructural del Cu-HDO es la siguiente:



A la temperatura del medio ambiente, el Cu-HDO es una sustancia azul y cristalina que tiene una solubilidad muy baja (6 mg/l-20°). Su presión de vapor, con valores de menos de 10^{-5} Pa a 20°C, es extremadamente baja por lo que sus principios activos, una vez que se han fijado en la madera impregnada, prácticamente no pueden pasar a la atmósfera en forma de gas.

El Cu-HDO es un moderno fungicida para la protección de la madera que cumple con todas las exigencias requeridas para su aplicación en el campo de la protección de la madera, cuyas principales características son:



- alta eficacia contra los hongos xilófagos (basidiomicetos)
- poca «eficacia» contra «organismos no objeto». Esto significa que tiene un comportamiento muy favorable en cuanto a sus valores toxicológicos y ecológicos

Los extensos y exhaustivos ensayos toxicológicos que se han realizado demuestran que el Cu-HDO tiene las siguientes cualidades:

- no es sensibilizante
- no es mutógeno
- no es teratógeno
- no es cancerígeno

Formulaciones con Cu-HDO

El Cu-HDO es muy eficaz contra los hongos xilófagos del grupo de los basidiomicetos. Para mejorar su eficacia frente a la pudrición blanda hay que añadir otros compuestos de cobre, de forma especial compuestos insolubles en agua como los hidroxicarbonatos de cobre. Como esta mezcla no es soluble en agua, es necesario añadir otros compuestos a base de aminas. Este hecho permite que se suministren en forma líquida concentrada que posteriormente se diluye en agua y se ajusta a la concentración definida para su aplicación. La solución acuosa tienen un valor de pH de 9-10, y en caso de que el pH cambiara a un valor igual o inferior a 7, por ejemplo con la adición de un ácido, los complejos de cobre ya no

serían suficientemente estables y el Cu-HDO y el hidroxicarbonato de cobre precipitarían y se convertirían nuevamente en insolubles en agua. Esto es lo que ocurre en la madera, que tiene una acidez propia y un valor de pH de alrededor de 5. De esta forma después de impregnar la madera con estas soluciones protectoras, los dos componentes de cobre precipitan y se fijan en el interior de la madera por lo que son muy difíciles de deslavar, y además son muy resistentes a la intemperie. Esta forma de fijación se realiza rápidamente, finaliza en unas 24 horas y es independiente de la temperatura.

El producto protector y sus soluciones tienen un color azul causado por la formación de complejos de cobre. Durante la impregnación este color cambia, y la madera tratada toma un color verdusco.

Wolmanit CX-8

El protector de la madera Wolmanit CX-8 se presenta en forma líquida, no incorpora cromo y está basado en componentes de cobre inorgánico, de Cu-HDO y de boro en las siguientes proporciones:

- 2,80 % Cu-HDO
- 13,04 % hidroxicarbonato de cobre
- 4,00 % ácido bórico

Se utiliza para la protección preventiva de la madera contra los hongos xilófagos, incluyendo aquellos



CLASE DE RIESGO	Especie de madera (1)	Retención en kg/m ³ en la parte impregnable (albura) de la madera	
		Sin protección contra las termitas	Incluyendo protección contra las termitas
1	Madera blanda	3,6	11,5
2	Madera blanda	10,2	15,4
3	Madera blanda	10,4	15,4
	Madera dura	14,0	15,4
4	Madera blanda	14,4	15,4
	Madera dura	14,1	15,4

(1) la denominación utilizada es la que aparece en el registro del producto pero debería ser madera blanda = coníferas y madera dura = frondosas.

que causan la pudrición blanda, así como contra los insectos xilófagos de ciclo larvarios y sociales, como las termitas. Después de su fijación en la madera, el protector es difícil de deslavar y es resistente a la intemperie.

La aplicación de Wolmanit CX-8 se debe realizar en plantas de impregnación industriales, por ejemplo por el método de vacío-presión o el método de presión oscilante. Wolmanit CX-8 consigue una excelente penetración en la madera con lo que se consigue que la protección sea muy duradera.

El protector de la madera Wolmanit CX-8 está registrado en España, en la Dirección General de Salud Pública y Consumo desde finales de 2001 como primer protector de la madera con cobre y libre de cromo.

Su número de registro es el 01-80-02309

Las retenciones especificadas para su aplicación en las diferentes clases de riesgo definidas en las normas europeas son las que la figuran en la tabla adjunta.

La concentración de la solución deberá ser igual o mayor del 1,5 %, para conseguir retenciones de producto mayores las concentraciones deben ser de un 2,0 a 2,5 %.

Las excelentes cualidades toxicológicas, junto con su comportamiento ecotoxicológico y la compatibilidad de la madera impregnada con las plantas permiten su utilización en una gran variedad de aplicaciones como por ejemplo en:

- la protección de la madera para estructuras utilizadas en el interior y al

exterior (según Ley de Ordenación de la Edificación Mayo 2002)

- la madera que vaya a estar en contacto con el suelo, en particular la que se utiliza en la horticultura, jardinería de exteriores, parques, granjas, etc.

- estacas y tutores para soportes de viñas, árboles frutales o en parques, etc.

- vallas de jardines, empalizadas, pavimentos de madera, pérgolas, plataformas de madera

Wolmanit CX-8 está homologado en muchos países del mundo. Por ejemplo por el Servicio de Inspección de Cuarentena en Australia (AQIS), que permite impregnar la madera de contenedores o cajas de transporte para toda clase de envíos a Australia. Estudios realizados han demostrado que al quemar madera impregnada con Cu-HDO las emisiones que se producen son comparables con aquellas de madera sin tratar.

En virtud de su favorable perfil medio ambiental y toxicológico, Wolmanit CX-8 satisface por lo tanto todos los requisitos exigidos a un protector de la madera de hoy en día, respetuoso con el medio ambiente, desde el proceso inicial hasta que se completa el ciclo de vida de la madera tratada con él 