



PRODUCTOS

Tamaño hoja de puerta	Diferencia entre las dos diagonales para descuadre de 1 mm con escuadra de 250 mm
1800 x 400 mm	3,12
1800 x 500 mm	3,85
1800 x 600 mm	4,55
2200 x 400 mm	3,15
2200 x 500 mm	3,90
2200 x 600 mm	4,63

FIG. 5

obtienen los valores de la siguiente tabla:

Por tanto, cuando se inspeccione en fabricación la escuadría y se utilice el método de las diagonales, el límite de tolerancia **no debe ser tan estricto como 2 mm**, de diferencia entre diagonales, lo cual corresponde a un descuadre medido con escuadra normalizada muy inferior a los 2 mm permitidos, sino que debemos

aplicar márgenes de tolerancia del orden de los 3, 4 y 4.5 mm para armarios, y de 5, 4.5 y 6 mm para puertas, tal como nos indican los resultados aquí expuestos **A**

ALEJANDRO CARAZO
INGENIERO DE MONTES
DIRECTOR DE CALIDAD Y ORGANIZACIÓN
CARMEN LÓPEZ-ALCOROCHO
LICENCIADA EN CC. FÍSICAS
TÉCNICO EN CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE
PUERTAS ARTEVI S.A.



Tendencias en protección de la madera

Ningún segmento de la industria de productos de la madera comunica un mensaje tan positivo para la continuidad (sostenibilidad) de las masas forestales como lo hace la industria de la protección de la madera. Al ampliar la vida de los productos de madera más allá de su durabilidad natural, la industria de protección actúa como un gran contribuyente en la mejora del medio ambiente.

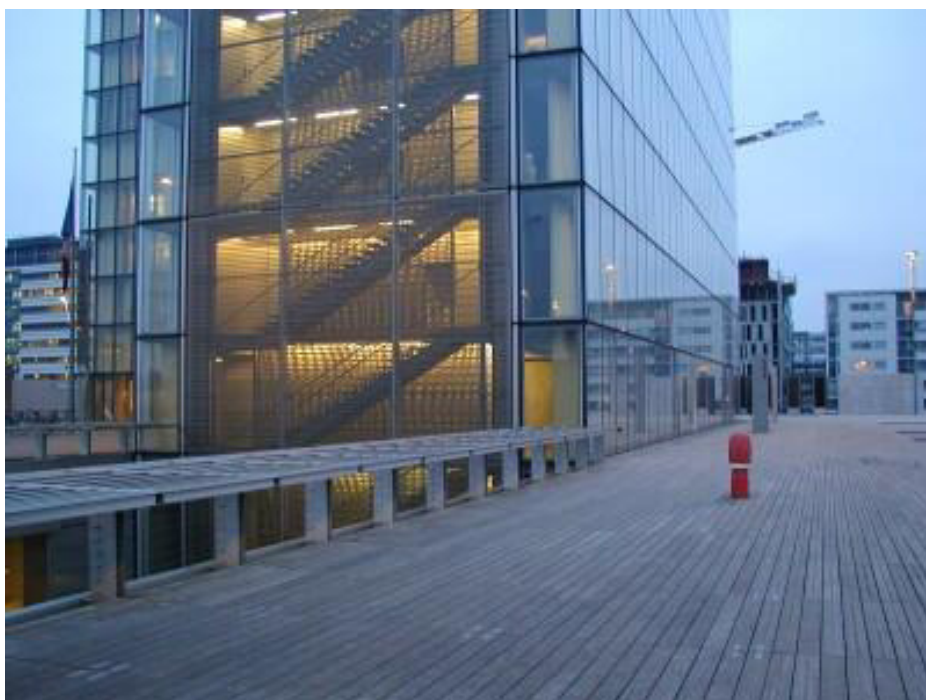
A pesar de su contribución positiva, el sector de la protección de la madera está siendo observado con ojos cada vez más críticos por su influencia negativa con el medio ambiente. ¿Por qué? La respuesta está ligada con la palabra “productos químicos”, y con el hecho de que la utilización de esos productos altera, de alguna manera, la madera y el medio ambiente. Aunque no existe mucha preocupación con la alteración de las propiedades de la madera tratada con productos químicos, existe una gran preocupación con el proceso de tratamiento, la pérdida de los compuestos químicos durante su vida útil, pero lo que causa más preocupación es la pregunta, ¿qué hacer con la madera tratada cuando ha agota-

do su vida útil?. Desde un punto histórico, las preocupaciones medio ambientales motivaron cambios en la industria, por ejemplo la sustitución, hace ya bastantes años, de los compuestos del mercurio. Los profundos cambios que se están produciendo en la composición química de los productos protectores para la madera en Europa y en Japón, reflejan esta preocupación con el medio ambiente, que a su vez tiene un gran impacto en esta industria.

El nacimiento de la protección industrial de la madera puede datarse en 1830, con las plantas de tratamientos de vacío - presión desarrolladas por Bethell. Desde entonces, nada ha cambiado en algunos aspectos, mientras que en otros se han producido una gran evolución. El negocio de la protección de la madera se ha ampliado, en un principio su mercado sólo abarcaba la protección de la madera para traviesas (ferrocarriles) y postes (electricidad y teléfonos) pero hoy también incluye la madera tratada utilizada en la construcción (vallas, pérgolas, terraza exteriores, etc.). En los últimos 30 años el consumo de traviesas y postes apenas ha variado, mientras que la que se destina a la construcción se ha incrementado en un 70%.



PRODUCTOS



TARIMA EXTERIOR DE LA BIBLIOTECA NACIONAL DE FRANCIA DE DOMINIQUE PERRAULT

Este hecho se refleja en el aumento del consumo de los productos hidrosolubles (CCA, CCB, ..) frente al de los productos en disolventes orgánicos (creosota). En Estados Unidos se han ido cerrando durante estos últimos años las viejas plantas que utilizaban creosotas, debido a la pérdida de negocio y a las presiones medio ambientales; mientras que han aumentado las que utilizan sales hidrosolubles, debido a que se ha ampliado el mercado (nuevas aplicaciones y usos) de la madera tratada.

Algunas de las mejoras que se han introducido en las plantas de tratamiento han sido los sistemas para la manipulación y movimiento de la madera y para la alimentación y descarga de los autoclaves; y además se ha optimizado la forma de los autoclaves.

Actualmente existen en Estados Unidos plantas de tratamiento con una capacidad diaria de 1 millón de pies tablares (2.400 m³) que operan las 24 horas. Estos avances han provocado que el mercado se reorganice con la compra, venta y consolidación de grandes grupos industriales; pero también ha permitido que empresas pequeñas se especialicen en segmentos de mercado que no pueden cubrir los grandes grupos industriales.

Durante estos últimos años, la permanencia del arsénico en la madera tratada está siendo objeto de gran atención. El tema principal se centra en la potencial emisión de arsénico al medio ambiente, tanto desde el material que se expone a las condiciones ambientales antes de que se haya completado el proceso de su fijación, como a las

inevitables pérdidas que se producen durante su vida de servicio. La fijación es un tema complicado que se ve afectada por la gran cantidad de productos que se tratan, el almacenamiento just - in time de los mismos y la gran cantidad de plantas de tratamiento. Existen algunas opciones para acelerar la fijación de las sales de arsénico, pero originan unos costes mayores, que algunas empresas no pueden asumir. Algunos países, como Japón, han actuado muy rápidamente y actualmente están utilizando productos que no contienen compuestos de cromo y de arsénico.

En estos últimos años se está investigando en la tecnología de las emulsiones acuosas repelentes al agua. Estos productos se están introduciendo e imponien-

do en el mercado, ya que además de mejorar la apariencia estética, disminuyen el deslavado de los protectores de la madera y mejoran su comportamiento. En estos tiempos en los que existe una gran presión medio ambiental sobre los compuestos químicos, los repelentes al agua demuestran una gran eficacia ya que mantienen la madera seca o por lo menos contribuyen a mantenerla más seca. Este tipo de productos permiten luchar contra otro tipo de productos, como los plásticos.

Los protectores de la madera en disolvente orgánico (creosotas) siguen siendo los preferidos para la protección de las traviesas. Así mismo, se sigue prefiriendo para ciertas aplicaciones el pentaclorofenol, aunque los naftenatos de cobre (cuyas propiedades se han empezado a mejorar en los años 90) los están desbancando en algunas aplicaciones.

En Australia y Asia, los boratos se siguen utilizando para la protección de los elementos estructurales de las casas de madera contra los insectos xilófagos de ciclo larvario y en algunas ocasiones se ha comprobado su eficacia contra las termitas Formosan; aunque en Nueva Zelanda la nueva tendencia es utilizar madera seca no tratada. Se están realizando trabajos e investigaciones para utilizar los boratos en aplicaciones de exterior y evitar que se produzca su



PRODUCTOS



SECADO AL AIRE DE LA MADERA

deslavado. Otra de las posibilidades que se está estudiando es la aplicación de los boratos en forma de vapor, pero todavía presenta algunos problemas.

Durante los últimos años la investigación sobre los protectores de la madera a base de cobre ha originado la comercialización de protectores de cobre alcalinos, que se basan en el cobre como biocida principal, que se disuelve en una amina acuosa o en un complejo amoniacal y se combina con otros biocidas para conseguir una protección total contra los hongos de pudrición que toleran el cobre y contra las termitas; estos productos se corresponden con derivados de arseniatos de cobre amoniacales. Todavía se sigue investigando en mejorar la fijación de los compuestos de cobre, las últimas investigaciones se enfocan a la adición de repelentes al agua que mejoran su comportamiento frente a las condiciones atmosféricas.

Los nuevos reglamentos europeos, como el del VOC (Compuestos Orgánicos Volátiles) están provocando la sustitución de los protectores en disolventes orgánicos por los acuosos. El desarrollo de estos productos dependerá del éxito que se obtenga en la consecución de la compatibilidad de las emulsiones repelentes al agua con los principios activos orgánicos. Además estos productos deben demostrar que la durabilidad de la madera tratada, que está relacionada con una adecuada retención del producto, sea, por lo menos, igual a la que consiguen los protectores en disolvente orgánico.

Los productos compuestos de la madera o composites constituyen el área de la protección de la madera en donde se han detectado los mayores cambios. Actualmente ya existen en el mercado productos compuestos tratados. Uno de los principales problemas de su tratamiento es que se hinchan cuando se utilizan productos acuo-



ALM-ACÉN NORUEGO DEL SIGLO XII

so. Una posible solución podría ser su introducción en forma de vapor, aunque hay que tener en cuenta que la mayoría de las veces los protectores se deben incorporar durante el proceso de fabricación de los productos compuestos. La modificación del sustrato es otro de los temas que acapara la atención de los investigadores en Estados Unidos, Europa y Japón. Esta opción supone dejar de lado la utilización de biocidas. El concepto es atrayente, pero todavía están por ver los costes que se originan. Sin lugar a dudas el mayor potencial para los sistemas de modificación química está

en los productos compuestos que tienen mayor valor añadido. Los resultados europeos más recientes se enfocan a los tratamientos con calor, que parece que son operativos con la madera aserrada, pero que todavía tienen que demostrar su comportamiento frente a los diferentes organismos xilófagos; otro aspecto de este tipo de tratamiento es la definición de sus controles de calidad.

Como se ha comentado anteriormente, la tecnología de la repelencia al agua con productos acuosos parece que es el camino a seguir para mejorar la protección de la madera porque ayudan a



PRODUCTOS

mantener la madera seca. Las emulsiones protectoras y los estabilizadores de la madera serán los productos del futuro, ya que cada vez se tiene más confianza en los principios activos orgánicos. Otras áreas donde se está investigando se enfocan hacia los “tratamientos con fluidos super críticos”, entre los que se encuentra el dióxido de carbono, que parece que ofrece más garantías que los vapores de boro. Estos tratamientos todavía están en la fase inicial y todavía existen demasiadas incógnitas. Como resumen podríamos decir que la industria de protección de la madera está viviendo unos momentos de grandes desafíos. Las presiones para utilizar menos madera provoca la necesidad de utilizarla correctamente y prolongar su vida útil, sin olvidar que las nuevas repoblaciones con especies de rápido crecimiento obligan a utilizar piezas que tienen más madera de albura que es necesario proteger. La estrategia de la protección de la madera, además de proporcionar madera protegida en función de su uso, tiene que incorporar el reciclado de la madera tratada que ya ha cumplido su vida útil o de servicio. Por último, hay que ser conscientes que la percepción de la sociedad sobre la utilización de compuestos químicos es real y que no son respuestas a antiguas fobias. Todos estos aspectos obligan a seguir investigando y mejorando los productos y los tratamien-

tos protectores **A**

(ADAPTACIÓN DEL ARTÍCULO “WOOD PRESERVATION. TRENDS OF TODAY THAT WILL INFLUENCE THE INDUSTRY TOMORROW” PUBLICADO EN EL FOREST PRODUCT JOURNAL VOL. 50, No 9, AUTOR ALAN F. PRESTON)