

MADERA TRATADA

DEFINICIÓN

Es aquella madera cuya durabilidad natural frente a la acción de los agentes bióticos degradadores (hongos e insectos xilófagos) se ha mejorado. El aumento de durabilidad se puede lograr mediante la introducción de productos protectores o mediante la aplicación de tratamientos externos, como la aplicación de calor, frío, gas y otros.

HISTORIA

La primera muestra de madera protegida, una lanza de tejo endurecida al fuego, data de hace unos 250.000 años. Las primeras construcciones móviles y estables empleaban madera, por lo que no es descabellado pensar que el tiempo y la experiencia hubo de enseñar a aquellos hombres que la madera se pudre en contacto con el suelo y la humedad, aconsejando chamuscar sus extremos o separarlas mediante piedras, etc.

La civilización egipcia avanzó mucho en técnicas de conservación (embalsamamiento, etc.) con principios similares a las que luego se emplearon con la madera, pero la única experiencia que nos ha llegado de ellos es la excepcional conservación de la madera en los recintos funerarios por su ambiente completamente seco. Por su parte la Biblia recoge algunas experiencias como el empleo del bitumen para impermeabilizar el arca de Noé (Gen VI14) o el reconocimiento de las especies con durabilidad natural (Is 4018-20). El empleo del bitumen, pez o brea es corriente en la carpintería naval del mediterráneo y es de suponer que lo fuera para otros usos. De los griegos nos quedan soluciones constructivas de sus órdenes arquitectónicos (los templos primitivamente eran de madera y se traspasan directamente a la piedra). Los romanos (Catón, Plinio) mencionan en sus escritos los aceites protectores y sistemas de penetración en la madera a base de orificios. Vitrubio menciona en su famoso tratado la influencia de la época de corta del árbol en la durabilidad de la madera.

Hasta la edad media no se conocen más avances que los experimentados en la carpintería naval (vikings, normandos, etc.) de los que ya se encuentran restos arqueológicos. Es en este campo donde se empieza a investigar debido a las cuantiosas pérdidas económicas que suponían las degradaciones del teredo navalis. Solamente se podía luchar usando maderas durables o protegiendo el casco con planchas metálicas.

El gran adelanto en la protección de la madera vino de la mano del ferrocarril a través de la creosota (alquitrán de carbón mineral) y de las sales hidrosolubles que se empezaron a utilizar en las traviesas de las vías. El origen de las sales hidrosolubles data de 1841 con el Proceso Payne. La primera referencia de una planta de creosotado es de 1865 en EEUU. Otros hitos importantes en el desarrollo de la protección industrial de la madera fueron los sistemas de tratamiento Bethell y Boucherie que lograron impregnar la madera a presión o por gravedad y que permitieron el desarrollo de los métodos de tratamiento con autoclave y similares. En 1950 aparece el sistema de doble vacío (vac-vac) que emplea protectores orgánicos. En los 60 se desarrollaron las nuevas sales hidrosolubles (CCA, CCB y CFK) y en los 80-90 se empezaron a desarrollar las sales libres de cromo y arsénico.

CLASES DE USO - APLICACIONES

En el mercado se entiende por 'madera tratada' como aquella que permite su utilización en clases de uso 3, 4 y 5 (la 1 y 2 en principio no lo requieren). Las clases de uso que contempla la norma EN 335 son una simplificación y sirven para especificar el tratamiento a aplicar.

- En la clase de uso 3, que incluye las subclase 3.1 al exterior por encima del suelo y protegido y la 3.2 al exterior por encima del suelo no protegido, la madera puede alcanzar ocasionalmente (3.1) o frecuentemente (3.2) una humedad superior al 20% (fachadas y carpintería exterior, porches, pasarelas peatonales, etc.).



Termas geométricas (Chile) protegidas mediante pintura. Arquitecto Germán del Sol

- En la clase de uso 4, que incluye la subclase 4.1 al exterior en contacto con el suelo y la 4.2 al exterior en contacto intenso con el suelo, la madera supera frecuentemente (4.1) o permanentemente (4.2) el 20% de humedad por estar en contacto con el suelo o con agua dulce (empalizadas, postes, pilotes, etc.).
- En la clase de uso 5, la madera también supera permanentemente el 20% de humedad por estar en contacto con agua salada (muelles, pantalanés, etc.).

Esta frontera de 20-22% de humedad es importante ya que nunca se corresponde a una humedad de equilibrio higroscópico en condiciones normales sino que es necesariamente consecuencia de un contacto con una fuente de humedad: exposición prolongada a la intemperie, contacto con agua o suelo húmedo, condensaciones, etc. Es precisamente este umbral (20-22% de humedad) donde de forma automática y sistemática se desarrollan los hongos (sus esporas, presentes en el ambiente, se pueden depositar sobre la madera y germinar) y pueden empezar a desarrollarse las termitas. Los insectos xilófagos de ciclo larvario pueden actuar con una gran variedad de contenidos de especies y afectar a las coníferas, a las frondosas o a ambas.

No hay que olvidar que una clase de uso no define unívocamente una vida de servicio ya que también hay que considerar la especie, el tratamiento, el protector y los detalles constructivos. Finalmente hay que resaltar que las fronteras entre clases de uso son flexibles: una fachada de madera bien ventilada y con un alero correctamente dimensionado puede pasar de clase 3 a 2 y una cabeza de viga en voladizo puede pasar de 3 a 4 si aparecen fendas que permitan que el agua se deposite ahí de forma permanente. También hay que valorar si una madera que se humedece cíclicamente puede secarse con rapidez, con lo que se limitan sus riesgos. Como se ve, estas consideraciones se pueden aplicar a un elemento o a una parte de él (la punta de un poste o un ensamble).

Nota: En el CTE todavía se hace referencia a las antiguas *clases de riesgo* definidas anteriormente.

LOS PRINCIPIOS DE LA PROTECCIÓN

La protección de la madera debe estar sujeta a una especificación, que una madera esté tratada no significa

nada si no está asociada a una aplicación y a una clase de uso.

En la protección intervienen dos agentes: el proyectista o prescriptor que tiene que definir la especie de madera a utilizar, la clase de uso y los detalles constructivos, y la empresa de tratamiento que es responsable de introducir el protector conforme a las especificaciones requeridas escogiendo el tratamiento más adecuado (inmersión, autoclave, etc.).

- Respecto a la especie de madera hay que tener en cuenta su durabilidad natural y su impregnabilidad; la experiencia de muchos años, a través de ensayos reales y de laboratorio, ha permitido a los expertos asignar en la norma EN 350 la durabilidad natural de las especies más utilizadas en Europa frente a cada agente degradador junto con indicaciones de su impregnabilidad.
- Respecto al volumen a proteger no basta con establecer una simple barrera protectora que podría eventualmente traspasarse (cuanto mayor penetración y retención, mayor durabilidad). Es necesario que la profundidad del tratamiento sea al menos igual a la zona humidificable.
- Respecto a la especificación del tratamiento debe desembocar en tres criterios: qué producto, qué cantidad y qué volumen.

La vida de servicio de la madera debe fijarse previamente para que no haya que prever un mantenimiento que muchas veces no se haría. Por ejemplo, estando ambos clavados en el terreno, no se espera la misma vida para la estaca de un vallado que para un poste telegráfico.

SISTEMAS DE PROTECCIÓN

El método de tratamiento tiene por objeto incrementar de forma artificial la durabilidad de la madera, que se puede lograr utilizando productos químicos o mediante tratamientos físicos o físico-químicos. En los tratamientos químicos, que son los más habituales, se introduce de forma artificial en la madera una cantidad definida de producto de tal forma que alcance la penetración especificada. En los tratamientos físicos y físico-químicos se modifica la anatomía de los elementos de la madera para impedir que el agente pueda introducirse físicamente en la madera o se altera su



© Inma García

Escalera en el Parque del Drago con Pino canario protegido superficialmente. Arquitectos: AMP Arquitectos

composición química para evitar que pueda ser degradada por los agentes.

El éxito de la protección depende de la especie de madera (impregnabilidad), de la calidad del protector y del método de tratamiento utilizado. En la práctica la mayoría de los protectores no resultan eficaces si no se elige el método de tratamiento adecuado.

Los trabajos relativos a la mecanización de las piezas (cortes, rebajes, perfilados, taladros, cajeados, etc.) han de realizarse antes de tratar las piezas de madera. Se consigue así una protección más eficaz y no se desperdicia producto protector que se eliminaría al mecanizar la pieza. Si se tienen que realizar mecanizaciones una vez que la madera ha sido tratada, es necesario volver a proteger las zonas afectadas, normalmente mediante pincelado.

Tratamientos químicos | Introducción de sustancias biocidas

Su objetivo es prevenir el ataque de agentes xilófagos mediante la introducción de sustancias biocidas en la madera (que son tóxicas para los agentes degradadores). Se introduce una determinada cantidad de protector por volumen de madera, alcanzando la penetración que especifique el proyecto. Por tratarse de biocidas, su uso está regulado y solamente se pueden utilizar aquellos productos registrados (deben disponer del correspondiente Registro de Sanidad y Consumo, y de los informes de eficacia en los que se especifica la penetración y la retención del producto en el interior de la madera).

Los métodos de tratamiento que permiten conseguir o superar una clase de uso 3 son los siguientes:

- **Inmersión prolongada:** La madera se sumerge totalmente en un protector hidrosoluble o en disolvente orgánico durante un periodo superior a 10 minutos. La madera debe estar seca (es decir, su contenido de humedad debe ser inferior a 18%).

- **Autoclave con presión:** La entrada de protector en la madera se fuerza aplicando presión en un autoclave (cilindro metálico cerrado). Con este procedimiento (hay dos sistemas: de célula llena y célula vacía) se

consigue una protección profunda y es apto para todo tipo de protectores. La presión y el vacío se aplica con distinta duración e intensidad en función de la especie de madera, del grado de protección requerida y del tipo de protector utilizado. Se requiere una humedad inferior al 28%..

- **Autoclave con doble vacío:** Se consigue una protección perimetral en la pared celular sin llegar a rellenar el interior o lumen de las células. Consta de un vacío inicial, introducción del protector a presión atmosférica o ligeramente superior y un vacío final para regular la cantidad del producto introducido. Se requiere que la madera esté seca (inferior a 18%). Se utiliza para elementos carpintería exterior (puertas, ventanas, fachadas, etc.).

CERTIFICADO DE TRATAMIENTO

La empresa que lo realiza deberá disponer de un Sello de Calidad o emitir un certificado en el que se especifiquen la siguiente información:

- Identificación del aplicador (nombre, dirección, número de identificación fiscal, etc.).
- Identificación de la madera tratada (especie, calidad, dimensiones, códigos, etc.).
- Producto protector de la madera empleado (nombre del producto, número de registro).
- Método de tratamiento aplicado.
- Clase de uso (Clase de penetración y Retención) que cubre el tratamiento.
- Año y mes de tratamiento (número de la partida o lote/año).
- Precauciones ante mecanizaciones posteriores al tratamiento.
- Informaciones complementarias.

MARCAS DE CALIDAD

Sellos de Calidad AITIM

El Sello de Calidad AITIM exige que el fabricante tenga implantado un control interno de fabricación e incluye la realización de dos inspecciones anuales, en las que se recogen muestras para su ensayo en laboratorio y se comprueba la realización del control interno de



© AHEC

Piscina natural en Kastrup (Suecia) con protección superficial. Arquitecto: WHITE ARKITEKTER AB

fabricación. Los ensayos que se realizan y las especificaciones que se utilizan son las que se recogen en las normas UNE EN.

MARCADO CE

Algunos productos de madera tratada pueden estar afectados por la Directiva Europea de Productos de la Construcción, por lo que deberán llevar el Marcado CE (véase Capítulo Certificación de la madera). La norma armonizada que regulará la implantación de la Directiva todavía se encuentra en fase de borrador.

SUMINISTRADORES *

AMATEX, S.A.

Polg. Ind. La nava, Ctra. N-234, 42147 Cabrejas del Pinar (Soria)
Tel. 975 373 049 Fax 975 373 173
amatex@amatex.es

MADERAS E IMPREGNACIONES S.L. - MAIM

Ctra. de Segovia, s/n 40153 Fuentemilanos (Segovia)
Tel. 921 485 176 Fax 921 485 279
maym@maymsl.com

MADERAS TRANSFORMADAS DE VALDEARCOS, S.L.

c/Camino Real, 17 24330 Valdearcos (León)
Tel.987 310 709 Fax 987 310 028
mtv@mtvsl.e.telefonica.net www.madex.es

MOLDURAS DEL NOROESTE, S.L.

La Barcala, 10, 15660 Cambre (La Coruña)
Tel. 981 661 358 Fax 981 654 552
info@grupomolduras.com www.grupomolduras.com

MOLDURAS POLANCO ENRI, S.A.

Ctra. Cádiz-Algeciras, km 9,5. 11130 Chiclana de la Frontera (Cádiz)
Tel.956 491 111 - Fax 956 531 111
vlarrat@polanco.net www.polanco.net

PROTEC. PROTECCIÓN Y TECNOLOGÍA DE LA MADERA, S.L.

ProL. c/ Betsaide s/n 48230 Elorrio Vizcaya
Tel. 946 582 040 Fax 946 582 002

protec@protecmadera.com www.protecmadera.com

SITAL

Ctra. de la Estación, Km. 2'5 10163-Aldea del Cano (Cáceres)
Tel. 927 383 000 Fax 927 383 000
sital@impregna.es www.impregna.es

ALBURA, EBANISTERIA Y CARPINTERIA TECNICA, S.L.
Tanger, 5 bajo nave C C.P. 28703 S. Sebastián de los Reyes (Madrid)
Tfno. 916 524 107 Fax 916 524 184
www.albura-ect.com info@albura-ect.com

ATECMA S.L.

C/ La Collita, 24 Polg. El Moli de la Bastida C.P. 08191 Rubi (Barcelona)
Tfno. 936 991 785 Fax 986 991 785
www.atecma-sl.com info@atecma-sl.com

ACTIVIDADES DE CARPINTERÍA DE MADERA, S.L.

Ctra. M-404, Km.20,800 C.P. 28971 Griñón
Tfno. 918 104 841 Fax 918 149 409
www.acm.es info@acm.es

AYUNTAMIENTO DE CUENCA MADERAS, S.A.

Ctra. Los Palancares, s/nº C.P. 16193 Mohorte (Cuenca)
Tfno. 969 140 250 Fax 969 228 663
www.maderascuenca.com
maderas@maderascuenca.com

B.M.C. MADERAS S.A.

C/Aluminio, 5 C.P. 47012 Valladolid
Tfno. 983 291 919 Fax 983 298 100
www.bmcmaderas.es
bmc@bmcmaderas.es

COBRA, S.A.

Finca Cantallops, S/n - C.P. 08611 Olvan (Barcelona)
Tfno. 938 250 032 Fax 938 228 211

CONALSA, S.A.

Avd. del Petroleo, 22 - Pol.Ind. San José de Valderas C.P. 28917 Leganes (Madrid)
Tfno. 916 113 661 Fax 916 117 447
calidad@conalsa.com

EXPLOTACIONES E IMPREGNACIONES FORESTALES, S.A.
Navarra,1.1º.Edificio Sdad.Bilbaina. Apartado, 704.



Zona de descanso en Lillefjord (Noruega). Arquitecto PUSHAK arkitekter

48080 Bilbao
Tel. 944 240 277/78 Fax 944 235 338

EURO COVERING S.L.
Rambla Solanes, 38-40 C.P. 8940 Cornellá de Llobregat
Tfno. 935 086 586 Fax 935 086 587
nbazaga@eurocovering.com

FUSTAKIA S.L.
Llobregat, 9-D Polg. I. Can Calopa C.P. 08174 Valldoreix
(Barcelona)
Tfno. 902 934 566 Fax 935 843 832
www.fustakia.com mail@fustakia.com

GABARRÓ HERMANOS, S.A.
Cta. Torre Romeu, s/n C.P. 08202 Sabadell (Barcelona)
Tfno. 937 484 830 Fax 937 260 761
www.gabarro.com
gabarro@gabarro.com

IMPREGNA S.A.
Ctra. De Vitoria, s/nº C.P. 26360 Fuenmayor (La Rioja)
Tfno. 941 450 861 Fax 941 450 863
www.impregna.es
info@impregna.es

IMPREGNACION DE MADERAS, S.A. IMSA
Postes y crucetas de madera para líneas eléctricas
Ctra.de Berga, s/n. 08680 Gironella(Barcelona)
Tel. 938 250 304 Fax 938 228 175

INDUSTRIAS QUÍMICAS I.V.M., S.A.
El Perelló, 19 C.P. 46900 Torrent (Valencia)
Tfno. 961 588 550 Fax 961 574 120
www.ilvapolimeri.net
ilvapolimeri@ilvapolimeri.net

MADERAS BESTEIRO S.L.
Ctra. de friol km 1(camino Villaestévez s/n). Apdo. 368
C.P. 27233 Lugo
Tfno. 982 284 455 Fax 982 252 007
www.mbesteiro.com
correo@mbesteiro.com

MADERAS CUNILL S.A. MACUSA
Polg. Ind. Cantallops, s/n C.P. 08611 Olvan (Barcelona)
Tfno. 938 228 246 Fax 938 250 323
www.macusa.es
macusa@macusa.es

MADERAS J. REDONDO, S.L.
Pol. Ind. de Bamio, 52. C.P. 36600
Villagarcía de Arosa (Pontevedra)
Tfno. 986 508 444 Fax 986 501 494
www.maderasredondo.com
info@maderasredondo.com

MAJARENA S.L.
Pol. Ind. La Capellanía, Fasell parcela 34 C.P. 30600
Archena (Murcia)
Tfno. 902 945 525 Fax 968 674 848
www.vimalto.com
marcelo@vimalto.com

MADERAS RUBÉN S.L.
Ctra. Ourense-Santiago, Km. 254 C.P. 32140 Borulfe-
Vilamarin
Tfno. 988 286 097 Fax 988 281 980
www.maderaruben.com
maderasruben@maderasruben.com

MIGUEL CATASÚS i ROIG
Maderas para viñas y frutales
Masía La Torre s/n. Ctra. comarcal 243-A Km 6,700.
Avinyonet del Penedés. 08793 Barcelona
Tel. 938 974 078 Fax 938 974 423
e255580@yahoo.es

PERGOLAN TECNIA MADERA S.L.
Camino de Lerena, s/nº C.P. 41820 Carrión de los Ces-
pedes (Sevilla)
Tfno. 954 755 036 Fax 954 755 036
www.tecniamadera.es
info@tecniamadera.es

POSTES Y MADERAS, S.A. - PYMSA -
Bruc, 36 C.P. 08241 Manresa (Barcelona)
Tfno. 938 720 800 Fax 938 720 516
www.pymsa.com
pymsa@pymsa.com

PROTEVI S.L.
Paseo del Cordón, 23 C.P. 13670 Villarubia de los Ojos
(C.Real)
Tfno. 926 897 404 Fax 926 266 755
www.protevi.net
jcbanegas@protevi.net

Nota: en ROJO, empresas que disponen del SELLO DE CALIDAD AITIM

* Socios de AITIM

RUFINO GARCIA SANCHEZ, S.L. (RUGASA)
Avd. San Miguel, 15 C.P. 47420 Iscar (Valladolid)
Tfno. 983 611 347 Fax 983 620 163
www.rugasa.com
info@rugasa.com

SIVALBP
ZA La Balmette F-74230 Thones (Francia)
Tfno. 33 4 50320562 Fax 33 4 50459157
www.sivalbp.com
contact@sivalbp.com

TINASTUR, S.C.L.
polg. Ind. de la Curiscada, 38 33877 Tineo (Asturias)
Tfno. 985 900145 Fax 985 900 146
administración@eudema-tinastur.com

TRC, S.L.
Pol. Industrial La Mora - Pº de la Acacia, 7 C.P. 47193 La Cisterniga (Valladolid)
Tfno. 983 403 023 Fax 983 403 027
www.trcsl.es
trc@trcsl.es

TRAMAT S.L.
Polg. Ind. Güimar, Parc. 10 C.P. 38550 Arafo (Santa Cruz de Tenerife)
Tfno. 922 500 550 Fax 922 502 400
www.tramat.net
info@tramat.net

TROPICAL TREES COMPANY S.L.
Antonio Rodríguez Villa, 3 Bº Ofc. Madrid
Tfno. 902 365 033 Fax 914 113 700
www.tropicaltreescompany.com
info@tropicaltreescompany.com

YOFRA, S.A.
Carretera a Elechas, s/n C.P. 39792 Gajano (Cantabria)
Tfno. 942 502 380 Fax 942 503 064
yofra@ceocant.es