

LA PROTECCIÓN DE LA MADERA ESTRUCTURAL EN SERVICIO

1. Introducción

La madera ha sido utilizada como un elemento básico de las construcciones humanas desde bien pronto. Esto es debido a que se trata de un material muy abundante en el medio y su manipulación es relativamente sencilla.

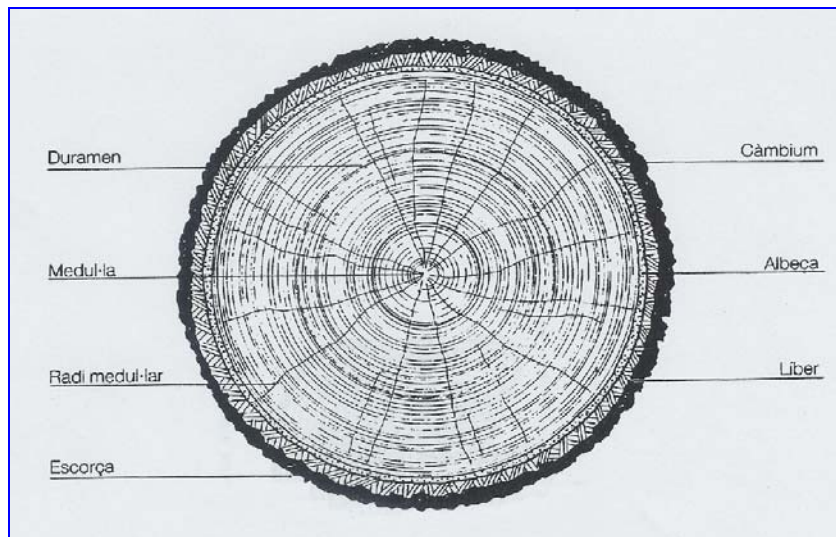
La madera, es un material biodegradable, es decir, susceptible de ser atacada por organismos vivos que se alimentan de los reservorios energéticos que contiene. El grupo de organismos que se alimentan de madera se denominan xilófagos (“comedores de madera”).

El árbol, precursor de la madera, captura los nutrientes del suelo en forma inorgánica, mediante la savia (la “sangre” del árbol) los transporta a través de la albura hasta las hojas, con la energía del sol y el anhídrido carbónico del aire, hace la fotosíntesis transforma la materia inorgánica en orgánica (en “azucares”). Después, vía súber, la reparte y la almacena por el resto de su organismo.

Una madera será mas susceptible de padecer ataque cuanto mayor sea su contenido en nutrientes (“azucares”), pues será mas atractiva para los organismos que se alimentan. Así una madera de uso óptimo para una estructura será aquella que tenga un contenido en nutrientes mínimos. Esta es la razón por la cual antiguamente se talaban los árboles durante la luna decreciente de otoño o invierno, preferentemente a ultima hora de la tarde, pues es el momento que coincide con la caída de la hoja, hay una menor fuerza del suelo y el árbol mengua considerablemente su actividad metabólica, siendo la circulación de savia mínima y, por tanto, el contenido en nutrientes del árbol muy bajo.

En el proceso moderno se busca conseguir este bajo contenido en nutrientes de la madera mediante los lavados con agua (que imitan el lavado que se producía en el transporte con balsas) y el secamiento mediante calderas anaerobias.

Figura 1. Partes principales de la sección de un árbol



2. Las clases de riesgos

A pesar que estos procedimientos, la madera sigue siendo susceptible al ataque de los xilófagos, en función de cuales sean las condiciones ambientales a las que está sometida una vez puesta en obra. A parte del aspecto nutricional (que en este caso es la madera en ella misma), los factores que más influyen el desarrollo y reproducción de los organismos xilófagos son la temperatura y humedad de la madera.

La regulación de la temperatura de la madera de un forjado es un factor prácticamente incontrolable, pero la humedad si que se puede controlar o, si más no, evaluar. Para poder responder a esta inquietud surgió la normativa europea que regula el tipo de protección que ha de recibir una madera en función de la humedad en la que la madera puede estar expuesta una vez puesta en servicio (ver la tabla 1).

En síntesis, la norma, valora los tipos de riesgo a los que se puede ver sometida la madera en servicio recomienda el tratamiento adecuado.

Tabla 1. Clases de riesgo y su tratamiento adecuado

Clase de riesgo	Exposición a la humedad	Patología	Tipo de tratamiento
1	Nula	Carcoma Termitas	Preventivo ⁽¹⁾ Tratamiento superficial ⁽²⁾
2	Ocasional	Hongos Carcoma Termitas	Preventivo (recomendado) Tratamiento superficial
3	Frecuente	Hongos Carcoma Termitas	Preventivo Tratamiento en profundidad ⁽³⁾
4	Permanente	Hongos Carcoma Termitas	Preventivo + medidas constructivas (diseño) Tratamiento en profundidad ⁽⁴⁾
5	Permanente (con agua salada)	Hongos Carcoma Termitas Xilófagos marinos	Preventivo + medidas constructivas (diseño)

⁽¹⁾ Justificado el tratamiento solo si el coste preventivo es superior al curativo

⁽²⁾ Se considera TRATAMIENTO SUPERFICIAL aquel que tiene una penetración de 1-3mm

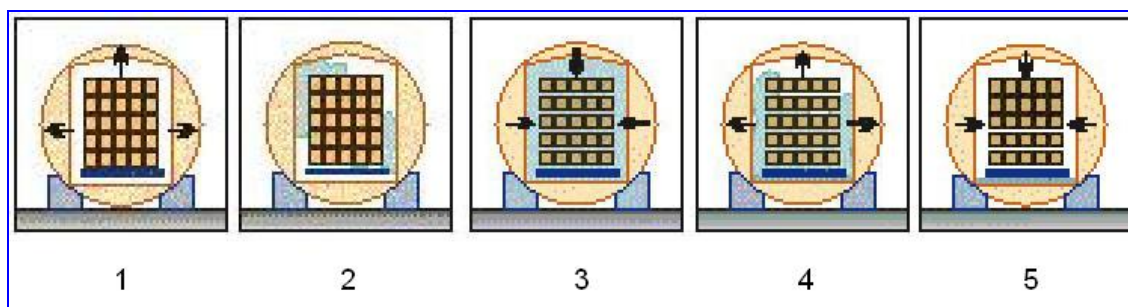
⁽³⁾ Se considera TRATAMIENTO EN PROFUNDIDAD aquel que tiene una penetración mínima de 3mm o impregna entre el 65% i el 100% de l'albeca

Las vías para hacer un tratamiento superficial pueden ser mediante pinceladas, polvorizaciones o inmersiones. El tratamiento en profundidad acostumbra a plantearse mediante autoclave.

3. Tratamiento en preconstrucción

Cuando se plantea el tratamiento en preconstrucción, cumplir las condiciones de las clases de riesgo no plantea muchas complicaciones.

Figura 2. Fases de un tratamiento pro autoclave con doble vacío. ⁽¹⁾Realización del vacío (presión negativa), ⁽²⁾ llenado del producto, ⁽³⁾recuperación de la presión (presión positiva), ⁽⁴⁾segundo vaciado de presión y ⁽⁵⁾recuperación de presión atmosférica – secado



Todo y que en la norma se plantea la posible ausencia de tratamiento en la clase de riesgo 1, cuando el coste preventivo es superior al curativo, raramente se da este caso, además hay que tener presente que la mayoría de tratamientos curativos se realizan con los espacios ocupados y presentan un ajetreo importantes de la actividad normal del ámbito a tratar, pues dejando a un lado las molestias de cualquier intervención, suelen estar sometidos a plazos de seguridad (espacio de tiempo que tienen que estar desalojados los ámbitos tratados durante y después de una aplicación), a pesar de traer dificultades de ejecución.

También hay que tener presente que cuando se obvia un tratamiento de madera en obra nueva hay que justificarlo técnicamente, pues muchas compañías de seguros reclaman el certificado del tratamiento de la madera para dar el alta a una póliza de vivienda.

4. Tratamientos de madera en servicio

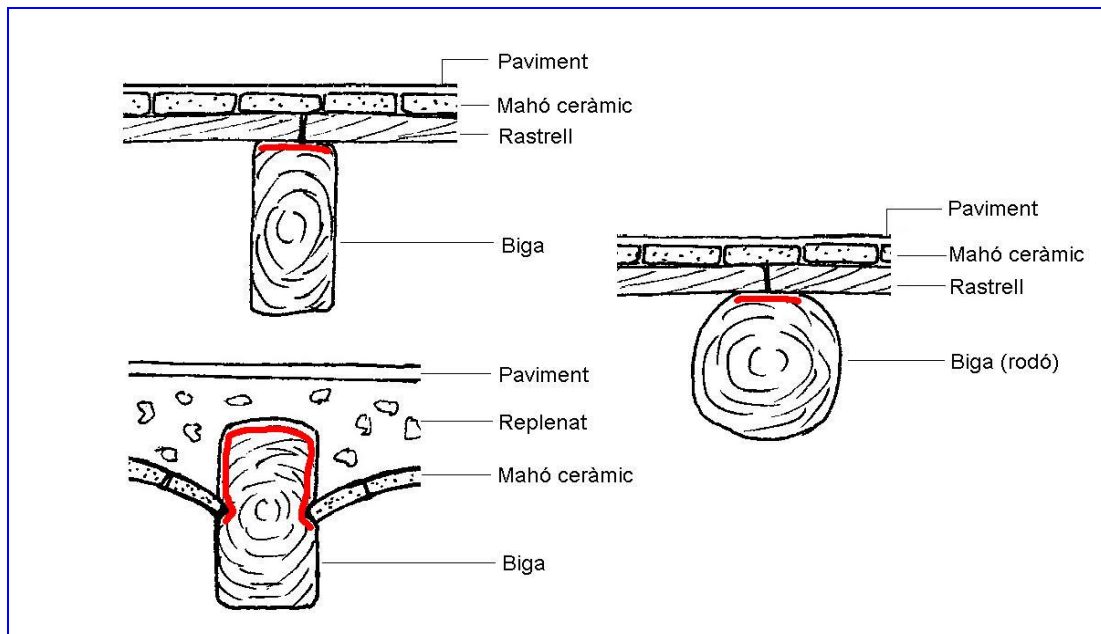
La problemática se complica cuando hace falta cumplir la norma en edificios ya construidos, en rehabilitaciones y en los tratamientos curativos.

En una rehabilitación hay tres planteamientos:

- a) recuperar los usos del edificio u otros similares que no pidan mayores exigencias estructurales de las que ha estado soportando hasta el momento de la intervención,

- b) cambiar el uso con una mayor exigencia de soporte estructural
- c) no se cambia el uso pero hay que justificar su función ver la normativa de obligado cumplimiento.

Figura 3. Ejemplos de las dificultades en un tratamiento por impregnación (en rojo están marcadas las zonas de imposibilidad de impregnar)



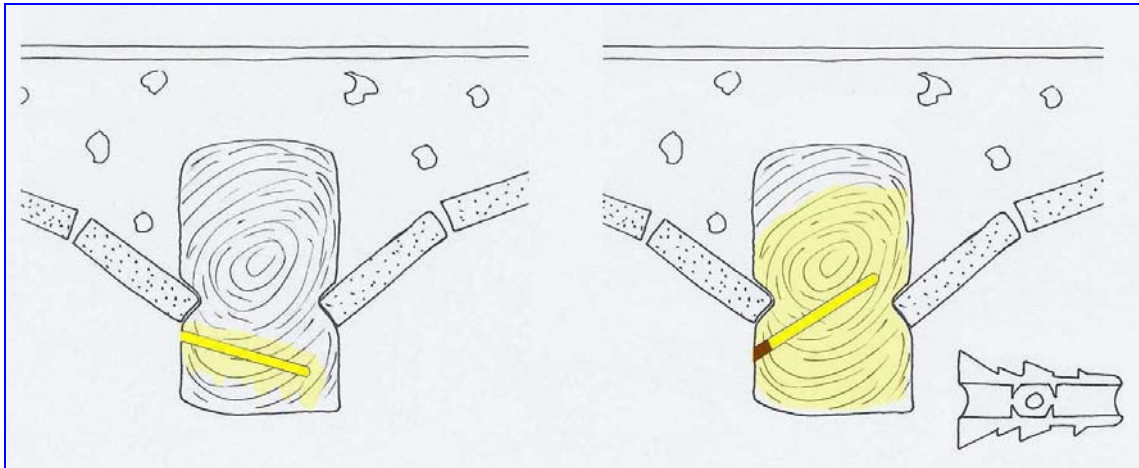
El primer planteamiento de la rehabilitación de una estructura de madera es el análisis de su estado y una valoración de su grado de deterioro si hay.

En el caso de forjados en buen estado con ligeros ataques de carcoma un tratamiento superficial puede ser suficiente, pero hay que tener presente que es muy difícil –por no decir imposible– conseguir una buena impregnación de todas las superficies de una viga en servicio. En muchos casos las vigas están cubiertas por capas de naturaleza muy diversa (pinturas, cal, barnices, etc.) que impiden una correcta penetración del producto protector o están escondidas parcialmente, haciendo imposible la impregnación de las caras ocultas de la viga.

En el caso de un tratamiento que requiera ser en profundidad (por las condiciones de servicio o por tratarse de un curativo) la problemática se empeora considerablemente, pues en preconstrucción se puede plantear el tratamiento mediante autoclave, pero por tratar así una viga en servicio sería necesario desmontar la viga para llevarla a la autoclave, hecho del todo inviable a la práctica.

La solución a este problema se consigue mediante las válvulas de retención que permiten el tratamiento de prácticamente todo el volumen de la madera.

Figura 4. Comparativa de tratamiento sin o con válvula de retención y detalle de una válvula de retención



El tratamiento consiste en la perforación de la viga cada 30-40cm con una profundidad de $\frac{3}{4}$ del canto del elemento a tratar por la posterior inyección del producto protector en su interior mediante válvulas de retención. Las válvulas permiten la inyección del protector a bajas presiones (para evitar el agrietamiento de la madera) consiguiendo un reparto lo mas homogéneo posible del protector.

Estas aplicaciones han de ser realizadas por personal especializado, pues durante su actuación detectan cual es el estado de la estructura, proporcionando una valiosa información al facultativo sobre las necesidades de refuerzo y descubriendo daños ocultos hasta el momento de la intervención.

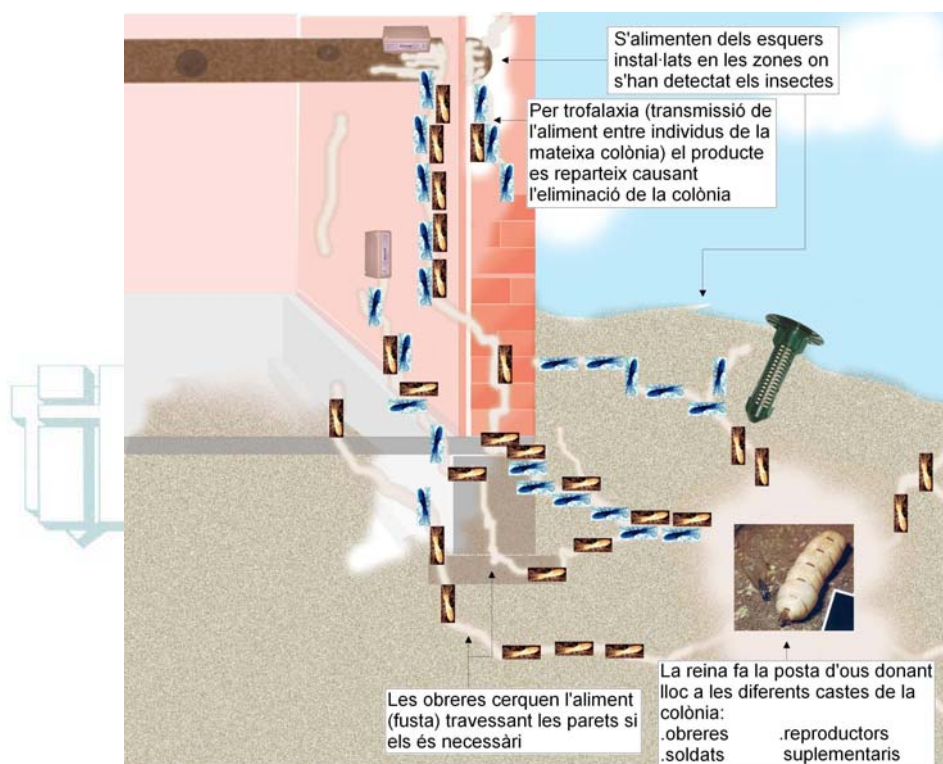
5. Los tratamientos con el sistema SENTRI-TECH

Existe un caso concreto que puede resultar de mucha utilidad cuando la patología que padece el edificio es un ataque de termitas subterráneas.

A menudo se da el caso de edificios afectados por termitas subterráneas pero en buen estado estructural o con daños localizados en zonas concretas que no justifiquen una intervención generalizada en el edificio.

En estos casos el tratamiento con el sistema SENTRI-TECH es el ideal. La estrategia de actuación difiere de la habitual. Normalmente con la aplicación de los productos protectores convencionales es cerca l'eliminació de l'afectació (tratamiento curativo) y la protección de la madera de futuras reinfestaciones (tratamiento preventivo). Con el sistema SENTRI-TECH se aprovecha el comportamiento social de estos insectos para envenenar la colonia eliminarla.

Figura 5. Esquema del funcionamiento del sistema SENTRI-TECH



El sistema SENTRI-TECH aprovecha los procesos de muda (cambio de "piel") de las termitas y su comportamiento social para introducir en su colonia una molécula que impide el crecimiento de los individuos que la forman. De esta manera los individuos adultos mueren por proceso natural y los jóvenes mueren por efecto del producto, desestabilizando la colonia y eliminándola.

El ingrediente activo del sistema SENTRI-TECH es un análogo de las hormonas de las termitas de manera que la peligrosidad para las personas y su incidencia en el medio ambiente es nula.

El tratamiento con el sistema SENTRI-TECH se inicia con una inspección exhaustiva de del ámbito a tratar. Este proceso complementa la faena del facultativo, pues el técnico, en

su ricerca de las termitas, descubre aquellos puntos donde los insectos han deteriorado la madera.

6 Sistemas de Detección

A menudo se desconoce si la plaga esta activa o bien ya ha dejado de actuar. La tecnología pone al abasto un abanico de métodos de detección que algunos solo son por termitas y otros consiguen detectar la actividad de la carcoma de la madera. Utilizar un método u otro y interpretar el resultado es trabajo del profesional de especializado

- **Acústicos:** Método muy utilizado y eficaz para detectar la actividad de las termitas
- **Microondas:** Método nuevo que detectado el movimiento de termitas (incluido en muros) y la carcoma grande.
- **Termografía infrarroja:** En investigación
- **Rayos X:** De dudosa eficacia (útil en piezas de arte).
- **Olfato electrónico:** Detecta concentraciones de metano después por termitas (de relativa utilidad).
- **Olfato de perros:** Muy utilizado en EEUU y de forma germinal en Francia.
- **Seguimiento de termitas contaminantes:** En investigación.

Víctor Rubio i Monsant
Director Técnico de Ibertrac,s.l.

www.ibertrac.com

www.termitas.net