



Patologías de la madera: Los factores adversos y agentes destructivos (1ª Parte)

Daños estructurales

Ficha
ASF.15
1/5

1. INTRODUCCIÓN

Dada la envergadura del tema a tratar, vamos a desglosar esta monografía en dos partes. En esta primera parte, se analizarán los posibles factores o agentes destructivos de la madera, mientras que en la segunda parte estudiaremos las técnicas de protección, intervención y reparación más usuales que se emplean para paliar este tipo de daños.

El uso de la madera por el hombre como sistema constructivo se remonta a los orígenes de la edificación, tanto como elemento estructural como de acabado. No fue hasta después de la Segunda Guerra Mundial, con el aumento de las intervenciones de rehabilitación, cuando se empezaron a desarrollar técnicas más exactas de evaluación de las patologías estructurales, mediante una mayor labor de investigación en los fenómenos que inducen a la degradación de la madera, su comportamiento frente al fuego y determinados esfuerzos mecánicos.

En el periodo comprendido entre 1930-1950, con el desarrollo de las resinas sintéticas, se inicia el uso de la madera laminada encolada que hoy en día es ya una de las variantes constructivas más habituales.

2. DESCRIPCIÓN

La madera está constituida por una estructura tubular de conductos paralelos conformados a base de lignina y celulosa, le confiere un comportamiento mecánico óptimo en el sentido de las fibras, dada su naturaleza anisótropa. Entre las ventajas de este material se encuentran:

- Buena resistencia a compresión.
- Muy buena resistencia a tracción.
- Deformabilidad progresiva y duradera a flexión.
- Facilidad de unión por encolado o ensamble.
- Maniobrabilidad por su ligereza y facilidad de corte.
- Buen comportamiento térmico y frente al fuego (6 veces superior a la del acero).

Entre los inconvenientes más destacables están:

- Es atacable por agentes bióticos y abióticos.
- Naturaleza anisótropa.
- Irregularidad en su composición.
- Limitaciones físico-geométricas que implican su origen arbóreo.

2.1. AGENTES DESTRUCTORES DE LA MADERA.

En principio distinguiremos entre agentes bióticos o abióticos.

- Los **agentes abióticos** son:
 - 2.1.1 El agua: produce merma, esponjamiento y pudrición de la madera.
 - 2.1.2 El sol: Es el fenómeno que se conoce como fotodegradación.
 - 2.1.3 El fuego: que destruye progresivamente la albura y el duramen.
 - 2.1.4 Agentes mecánicos, físicos y químicos.

Los agentes abióticos en la mayoría de las ocasiones producen daños leves a la madera, a excepción del fuego prolongado. El peligro de estos radica en que en muchas ocasiones son la vía de entrada agentes bióticos tales como hongos o insectos.

- Dentro de los principales agentes bióticos destacan, según su naturaleza:

2.2.1 Reino vegetal:

2.2.1.1 Bacterias

- Bacilos
- Bacterium
- Cypiphaga
- Flavobacterium

2.2.1.2 Hongos

- Cromógenos
- De pudrición - Parda
 - o Blanca
 - o Cúbica

2.2 .2 Reino animal:

2.2.2.1 Mamíferos - Conejos y roedores

2.2.2.2 Aves - Pájaro carpintero...

2.2.2.3 Insectos - Xilófagos

- Coleópteros: carcoma y polilla
- Isópteros: Termitas.
- Lepidópteros: Mariposas
- Himenópteros: Hormigas.

3. DAÑOS PRODUCIDOS POR LOS DIFERENTES AGENTES

3.1 Daños producidos por el agua.

El agua en contacto con la madera, penetra a través de las fibras saturando los poros tubulares y cuando alcanza grados de humedad entre el 25-35% produce el hinchazón de la misma. Afecta al duramen y solo en algunas ocasiones a la albura, creando las condiciones idóneas para la aparición de hongos de pudrición y mantener las condiciones de hábitat de insectos xilófagos, termitas y carcoma fundamentalmente. La pérdida por desecación de esta humedad produce merma en la madera con la consiguiente aparición de grietas y fendas.

3.2 Daños producidos por el sol.

Este tipo de ataque viene originado por la acción de los rayos ultravioletas sobre la lignina, atacando la madera más blanda de la albura y produciendo la desfibración superficial con la consiguiente aparición de crestas (periodo otoño-invernal), valles (primavera) y manchas de tonos grisáceos originadas por la fotodegradación. Estos daños afectan a elementos vistos y solo tiene trascendencia estética.

3.3 Daños producidos por variaciones de temperatura.

La madera soporta bien los cambios de temperatura siempre y cuando sean lentos y progresivos, ya que de no ser así, podrían originar fendas o grietas originando vías de entrada de humedad y favoreciendo la aparición de hongos e insectos xilófagos.

3.4 Daños producidos por el fuego.

El fuego ataca de forma relativamente lenta y progresiva. Por debajo de los 275°, solo se desprende vapor de agua, desecando la madera y dificultando el ataque del fuego. Por encima de los 275° la reacción es exotérmica y cuando se alcanzan los 450° se empieza a originar residuo sólido en forma de carbón, susceptible de quemar y por tanto de causar colapso estructural.

Debido al bajo coeficiente de dilatación de la madera, una vez desecada y carbonatada superficialmente esta queda protegida relativamente de la acción del fuego, habiendo casos de inmuebles que han sufrido incendios y la estructura de madera ha conservado el duramen de sus escuadrías intacto, y por tanto su capacidad resistente.

3.5 Daños producidos por hongos.

Los hongos, por si mismos, no atacan directamente a la madera, sino que estos generan unas encimas que se desarrollan en estructuras fibrosas, llamadas "hifas", que se introducen por las fisuras de la madera, degradándola.

Dentro de los hongos, distinguimos los cromógenos, que aunque pueden afectar ligeramente la capacidad resistente de la madera, el principal efecto es la aparición de manchas azuladas y actúan en maderas sometidas a bajas temperaturas. Otro tipo de hongos más peligrosos son los de pudrición, que afectan a las capacidades mecánicas y reológicas de la madera, destruyendo la estructura de sus fibras. Su desarrollo óptimo se da con grados de humedad entre 35 y 60% y ambiente ácido. Según el tipo de madera se clasifica en pudrición blanca (frondosas) o parda (coníferas) y dependiendo de la lesión causada distinguiremos entre fibrosas, corrosivas y cúbicas, siendo estas últimas las más dañinas.

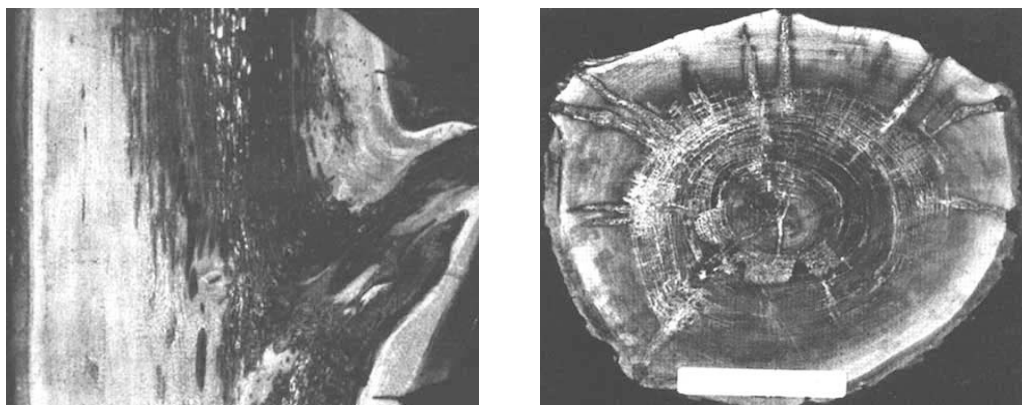


Figura 1: Tronco atacado por hongos provocando pudrición blanca

3.6 Daños producidos por insectos xilófagos.

Los insectos xilófagos constituyen los agentes bióticos más frecuentes en las maderas de edificación afectadas por degradación. Estos, atacan la madera en su fase de larva, mientras dura su desarrollo y crecimiento, y habitualmente, cuando llegan a su edad de adulto, perforan un hueco y salen al exterior, no volviendo a la madera hasta la puesta de huevos que inicie un nuevo ciclo vital. Los isópteros (termitas) constituyen un caso excepcional, ya que no tienen fase larvaria, y al llegara a adultos no abandonan la madera por lo que es más difícil su detección. A continuación destacamos las principales especies de xilófagos:

3.6.1 Termita común (Reticulitermes Lucífugus Rossi): Es una termita subterránea que precisa de humedades superiores al 85% y temperaturas entre 25 y 35°. Atacan siempre en el sentido de las fibras mediante galerías de sección constante dejando finas laminas entre ellas. Atacan todo tipo de maderas excepto el tejo.

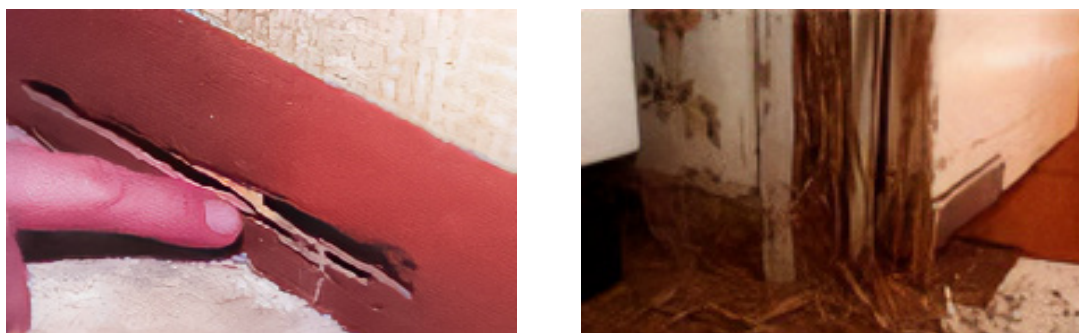


Figura 2: Ataque de termitas a rodapié y carpintería interior.

3.6.2 Termita americana (Criptotermes Brevis Walker): Conocida por su voracidad, solo necesita un 12% de humedad y excava grandes túneles de sección circular, con gruesos tabiques intermedios.

3.6.3 Carcoma: Dentro de estos coleópteros distinguiremos tres familias según de muestra en el siguiente cuadro:

TIPO DE INSECTO	CICLO	ORIFICIO SALIDA	TEXTURA SERRIN
CARCOMA GRANDE DE LAS VIGAS (Hyloterpes Bajulus)  	4 / 10 años	Ovaleado con una medida de 0,5 - 1 cm. en el eje mayor	Amarillo e impalpable (como polvo de tacco)
CARCOMA COMUN DE LOS MUEBLES (Annoebium Punctatum)  	1 / 2 años	Circular de 0,2 a 0,3 cm. de diámetro	Blanquecino de textura granulosa.
CARCOMA DEL PARQUET (Lyctus Brunneus)  	1 año	Circular de 0,1 cm. de diámetro	Blanco / amarillento, y muy fino

3.6.4 Reloj de la muerte (*Xestobiumv rufovillosum*): Su ámbito geográfico se localiza en las regiones nórdicas. Su ataque va asociado a la existencia de hongos xilófagos. Necesita de bastante humedad y temperaturas bajas y solo ataca a frondosas mediante el trazado de galerías irregulares de sección circular.

3.6.5 *Ergates faber* L: Cerambícido de gran tamaño que al necesita de altos grados de humedad (50-75%) y temperatura (25º) para proliferar. Ataca a confieras especialmente situadas en el exterior (postes y vigas exentas), siendo resistente a las creotosas con las que se impregnan habitualmente estas piezas.