

LA IMPORTANCIA DE LOS ANTIOXIDANTES EN LA PROTECCION DE LA MADERA

LA ESTRUCTURA Y COMPOSICION DE LA MADERA

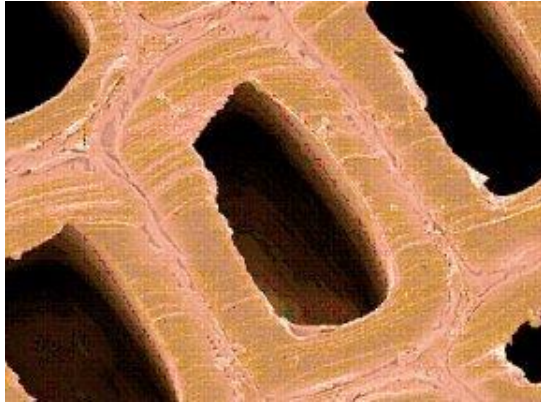


Fig. 1 – Micro estructura de la Madera

La madera es un material de origen biológico no activo, constituido por células fibrosas de estructura tubular alargada, que en el árbol cumplen la función de transportar los nutrientes que éste necesita y que le confieren las propiedades de gran resistencia estructural.

En la Fig. 1, se observa una microfotografía electrónica transversal de las fibras de la madera constituidas por conductos tubulares, interconectados entre sí en su parte interior y que están constituidos fundamentalmente por celulosa, que es el material estructural, sostenido por la lignina, que es una especie de pegamento natural, que actúa como material de unión entre las fibras.

LA EXPOSICION AL EXTERIOR

El deterioro de la madera a la intemperie es el resultado de una combinación de procesos químicos inducidos por la luz, mecánicos y biológicos que interactúan modificando su aspecto y estructura. Esta transformación comienza en el mismo momento en que la madera se expone a la luz exterior y a la humedad y en pocos meses todas las maderas se vuelven amarillentas o parduscas, y finalmente grises. Además, expuestas a la intemperie, van perdiendo elasticidad y resistencia estructural debido, fundamentalmente, a la degradación de la lignina y la superficie de la madera termina cuarteándose y desintegrándose.

Los factores que controlan la velocidad del proceso de la acción de la intemperie incluyen la radiación de la luz UV, los cambios rápidos en el contenido de agua, la temperatura ambiente y la abrasión física.

La exposición al sol es uno de los factores más perjudiciales. La luz solar está constituida por un conjunto de radiaciones de diferentes energías: baja, la radiación *infrarroja*, que produce el calentamiento de la materia; media, la luz *visible*, que ilumina y permite nuestra visión y *alta*, la luz ultravioleta, o UV, que destruye la materia orgánica (no mineral), como la de los tejidos biológicos y, entre ellos, los de las maderas y los recubrimientos deficientemente protegidos.

Dado que la luz no penetra muy profundamente en la madera, el proceso es principalmente un fenómeno que comienza en la superficie y que ocurre hasta una profundidad no mayor de 2 milímetros. Lo primero que la luz UV descompone es la lignina, que va desapareciendo de la microestructura de la madera y, como es el material de unión de las fibras, las fuerzas de unión química de las paredes celulares se debilitan, comienzan a aparecer fisuras microscópicas y erosión en la superficie y, debido al hinchamiento y contracción que resulta del aumento y disminución del contenido de humedad, se produce la separación de las fibras y el arqueado y agrietamiento de la madera lo que, a su vez, expone más superficie de la madera a la acción atmosférica.

El congelamiento y deshielo del agua absorbida y la abrasión mecánica producida por la arena y suciedad, arrastradas por el viento, contribuyen adicionalmente al cuarteo y erosión superficial de la madera.

LA ACCION DE LOS RADICALES LIBRES

El deterioro de la madera implica una secuencia compleja que se inicia con la penetración y absorción de la luz UV que, cuando llega a la materia orgánica en presencia del oxígeno del aire como, por ejemplo, a la lignina de la madera, ésta se oxida y, debido al proceso de oxidación, las moléculas del material orgánico se rompen, formando dos restos llamados *radicales libres*, que poseen un centro muy activo y son sumamente inestables y destructivos. Cada uno de estos restos facilita la formación de otros dos nuevos radicales libres, estableciendo una reacción en cadena, que sin control es capaz de destruir la materia en pocos segundos. Estos *radicales libres* son los responsables de la pérdida de elasticidad y envejecimiento de la piel, la madera y los recubrimientos que no están protegidos contra ellos.

En presencia de agua y temperatura, *los radicales libres* formados por exposición a la luz UV, también se vuelven más reactivos y las velocidades de las reacciones de degradación aumentan.

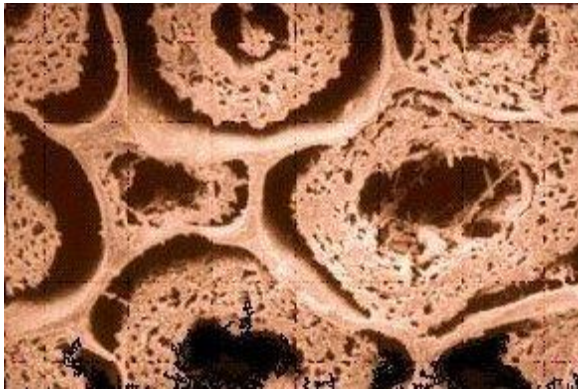


Fig. 2 – Estructura de la Madera deteriorada por la Intemperie

Como sucede con todos los materiales orgánicos, los rayos solares también afectan a las películas de los recubrimientos que se emplean para protegerla, sufriendo también un proceso de pérdida de elasticidad y cuarteo.

La Fig. 2 muestra cómo después de la exposición a la luz UV las fibras que en la imagen anterior eran firmes y unidas, han perdido lignina, volviéndose esponjosas, rígidas y quebradizas y terminan por desintegrarse, lo que, a su vez, provoca que las películas aplicadas pierdan adhesión, se delaminen y cuarteen, proceso favorecido por la pérdida de flexibilidad de las películas mismas debido a la acción de la luz UV.

COMO SE EVITA EL PROCESO DE DETERIORO

Una solución inmediata a este problema es evitar que la luz UV llegue a la madera, para lo cual hoy día es común que a los recubrimientos transparentes se les agregan filtros solares o agentes absorbentes de radiación UV, que van absorbiendo la luz a medida que ésta atraviesa la película por lo cual, desde hace algún tiempo, existen en el mercado barnices y lacas con cantidades y calidades variables de este tipo de aditivos.

Pero, a pesar de que la eficacia de la absorción de la luz UV es determinante en la protección de la madera y los recubrimientos, no es suficiente.

Una película transparente va absorbiendo la luz UV a medida que ésta penetra a través de ella y choca con las moléculas del aditivo absorbente; sin embargo, en la superficie la concentración de este aditivo absorbente es prácticamente nula. En consecuencia, la radiación UV hace que la película pierda elasticidad, adquiera un perfil rugoso, lo que es sinónimo de bajo brillo, y se fisure, que es lo que sucede al poco tiempo, aún con productos con cantidades razonables de absorbente.

Para reforzar la protección y evitar deterioros como la disminución del brillo y la elasticidad superficial que comentamos, es necesario tener en cuenta cuál es el efecto de la luz UV sobre la materia orgánica.

Los tejidos vivos cuentan con dos mecanismos naturales para protegerse de la acción destructiva de la *oxidación* y los *radicales libres*: *filtros solares naturales*, como las antocianinas y los carotenos en las plantas y la melanina en la piel y *antioxidantes*, como las vitaminas E y C, los

flavonoles, el selenio, el magnesio, etc. que tienen la función de *neutralizar el efecto* de los *radicales libres*.

Para el caso de los materiales inanimados, como las maderas y películas de recubrimientos, se desarrollaron aditivos antioxidantes sintéticos que se comenzaron a emplear en los sistemas bicapa automotrices en los que se exige el más alto brillo y elasticidad y la más larga duración.

El mecanismo de acción es el siguiente: cuando un radical libre se forma, la molécula de antioxidante lo desactiva llevándose el centro activo. Mediante un mecanismo de auto-regeneración el antioxidante se desactiva y se reconstituye y está nuevamente en condiciones de proteger la materia. Este es un proceso *inteligente* dado que el antioxidante actúa cuando se necesita: no importa cuán grande sea la cantidad de radicales libres, el aditivo puede desactivarla debido a su rápida auto-regeneración.

Estos aditivos son muy efectivos en lograr que los materiales conserven sus propiedades iniciales por mucho tiempo, como se puede apreciar en la Fig. 3, en la que se observa la diferencia de retención de flexibilidad de una película de recubrimiento con y sin antioxidante. Mientras que la película sin antioxidante a los 6 meses de exposición ha perdido un 50% de su elasticidad, la que contiene antioxidante retiene casi 90% durante más de 24 meses.

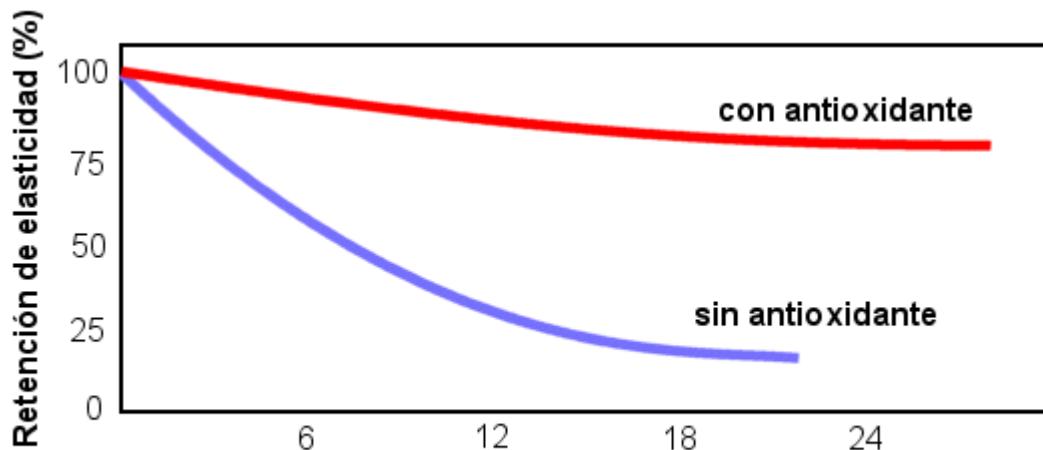


Fig. 3 – Efecto de los Antioxidantes en la retención de la Elasticidad

PRODUCTOS EN EL MERCADO CON ANTIOXIDANTES

PETRILAC 7 VIDAS® PROTECTOR INTELIGENTE, es un recubrimiento transparente que está formulado con polímeros exclusivos de gran elasticidad, desarrollados en Alemania y que, debido a la cantidad y calidad de los agentes absorbentes y antioxidantes empleados, es el producto Premium con el mayor factor de protección solar del mercado, que aplicado según recomendaciones, presenta una duración entre 3 y 10 veces mayor que la de las lacas y barnices del mercado, manteniendo su gran brillo y elasticidad iniciales. Además, con sus 6 atractivos colores confiere una elegante coloración y restaura maderas deslucidas y deterioradas.

PETRILAC LACA MELACRILICA®, es una laca brillante de gran resistencia a los agentes climáticos y al agua que posee un excelente balance de agentes absorbentes UV y antioxidantes, lo que le permite proteger la madera por largo tiempo. Además, su rápido secado, brillo y nivelación la hacen ideal cuando se desea máxima duración y practicidad.

CAMPBELL® BARNIZ MARINO de PETRILAC, es el único barniz del mercado que, a un precio accesible, también contiene antioxidantes. Esto, se suma al aceite de teka de su

formulación, que impregna profundamente la estructura, restituyendo el aceite natural de la madera, nutriendo y afirmando las fibras celulósicas. Permite que la textura, vetas y dibujos originales se mantengan tal cual son, restableciendo el color perdido y evitando, por su gran flexibilidad, el agrietamiento ampollado y descascarado, superando ampliamente la retención de brillo y flexibilidad de productos de precio similar.