

## **GENERALIDADES**

### **Tratamiento preliminar de la madera**

Podemos destacar las siguientes fases :

1- protección :

La madera, una vez cortada debe ser sometida a una operación de protección con el fin de evitar, que durante el transporte y el almacenado, pueda ser atacada por bacterias, hongos e insectos.

2- secado :

El secado al vacío puede eliminar buenas partes de las sustancias resinosas.

3- almacenado :

El almacenado debe seguir unas condiciones de cuidado.

4- lijado de la madera en crudo :

El lijado de la madera en crudo debe favorecer la absorción del impregnante sin causar una excesiva rugosidad a la superficie. Un lijado con un papel muy fino (180) o con un papel ya desgastado puliría la superficie, impidiendo por tanto, la penetración del impregnante.

Maderas con nudos de un diámetro superior a 30 mm no deben emplearse ya que su mayor consistencia y solidez respecto a la madera que le rodea, con las variaciones dimensionales pueden crearse fuertes tensiones que acaban provocando grietas en el mismo nudo, así como exudaciones de resina.

- Adaptar la arista redondeada.

- Adoptar soluciones técnicas que minimicen el estancamiento del agua.

### **Las principales causas de la degradación de la carpintería de madera al exterior son :**

1- radiaciones solares :

Radiaciones ultravioletas (5% de la luz solar) tiene una elevada energía que le permite penetrar en profundidad en la madera después de atravesar la película de barniz. Su acción es destructiva en la madera como en el barniz.

Radiaciones visibles (45% de la luz solar) no tiene energía suficiente para romper las uniones de los grupos químicos. causa variaciones de color en la madera.

Radiaciones infrarrojas (50% restantes de la luz solar) es la parte de la luz que transporta el calor y a través del que se aceleran todos los fenómenos de degradación.

Muy buenos resultados conseguidos con pigmentos inorgánicos de óxido de hierro (absorbentes de UV y otros estabilizadores de luz).

2- El agua :

El agua en todas sus formas (lluvia, nieve, niebla, condensación nocturna, humedad) atraviesa la película de barniz, afectando principalmente a la madera. Siendo esta una materia higroscópica tiende a asumir una situación de equilibrio en relación con la humedad que la rodea.

Este continuo cambio del agua con el ambiente es lo que provoca las variaciones dimensionales de la madera (hinchazón y encogimiento) y el desprendimiento de la película de barniz.

Cuando la madera supera los 20 % y que hay un estancamiento del agua llega fácilmente el ataque de los hongos y la descomposición biológica (testa poco

barnizada, zonas de unión de piezas, poros de la madera muy profundos sin barniz, microgrietas del barniz).

La película debe ser impermeable al agua líquida pero permeable al vapor de agua (microporosa al exterior y impermeable al interior para evitar condensación). El efecto de repelencia al agua aumenta con la adición de pequeñas cantidades de hidrofugantes formadores de perla.

3- Hongos :

Las condiciones óptimas se encuentran alrededor de los 22°C y entre 20 y 40% de humedad.

Existen materias activas de poca toxicidad y gran eficacia tanto para recubrimientos al agua como para disolventes. contra las pudriciones y azulados

4- Insectos :

Lictidos, es la especie más difundida en toda Europa. Cerambicidos. Termitas, generalmente establecen sus colonias en raíces viejas o en trozos de madera sepultados en el suelo.

## **EXTRACTOS Y EXUDADOS**

Los complejos compuestos químicos que constituyen los productos de secreción de las plantas, suelen llamarse extractos cuando se presentan en estado sólido, y exudados cuando se presentan de forma líquida.

La gravedad de los daños es siempre mayor en recubrimientos transparentes que en pinturas opacas y siempre más importante en exteriores.

Los sistemas preventivos para evitar los daños de extractos y exudados se reducen a tres tipos :

### **1- Eliminar :**

Eliminar de la superficie de la madera, antes de aplicar los recubrimientos, las sustancias perturbadoras del acabado. Consiste simplemente en limpiar cuidadosamente la superficie de la madera de extractos o de exudados con un disolvente y un trapo.

Extractos solubles en agua y alcohol :

Se disuelven y salen a la superficie de la madera estimulado por su entorno.

Estos daños se producen principalmente en maderas ricas en estos extractos, situadas en exteriores a la intemperie con ambientes húmedos y lluviosos.

Taninos : Conjunto de sustancias glucósicas. Pérdida del aspecto decorativo.

Las maderas usuales más ricas en tanino son : roble, castaño, acacia, iroko, redwood, western red cedar.

Cloroforina : Antioxidante que dificulta el secado de ligantes y la buena adherencia del recubrimiento facilitando su degradación. La cloroforina se encuentra principalmente en el iroko.

Pigmentos : Distorsionan el color. Son combinaciones aromáticas.

Los colorantes se encuentran en numerosas maderas como caoba, teka, nogal.

Para eliminar extractos solubles en agua o alcohol como taninos, hay que emplear disolventes no grasos tipo alcohol (metanol) o acetona. En maderas tropicales muy ricas en exudados como la cloroforina, taninos aceites se aconseja limpiar bien la superficie con el disolvente.

En maderas frondosas como el castaño o el roble muy ricas en taninos se

aconseja limpiar la superficie con un disolvente y luego aplicar 2-3 manos de un producto de fondo con bloqueador de taninos, especialmente formulada para evitar las manchas grises. No se deben lijar las capas sucesivas para no rebajar la dosis del bloqueador de taninos y se procurará no aplicar el producto con lluvia o en días muy húmedos.

Extractos solubles en disolvente orgánico :

Pueden perjudicar el acabado de la madera dificultando la adherencia del recubrimiento.

Aceites fijos, grasas y ceras : Los aceites y grasa abundan en teka de Birmania, niangon, tola, etc...

Para eliminar extractos solubles en disolvente orgánico como aceites se deben aplicar disolventes parafínicos o aceites minerales como el wite spirit. En maderas difícilmente impregnables, como el iroko, se deben dar 3-4 manos : la primera a pincel procurando no lijar o pulir más que la última mano.

En todo caso se puede emplear un solo disolvente para los tipos de extractos, si se emplea el disolvente universal que sirve para ambos.

Los exudados :

Son productos más o menos viscosos que fluyen por canales hasta aflorar a la superficie.

Resina : Las resinas se encuentran principalmente en coníferas o resinosas como el pino de oregon, pino melis, pino marítimo, pino ponderosa.

Para eliminar los exudados tipo resina, de afloración única, lo más indicado es emplear como disolvente la esencia de trementina (aguarrás). Se puede limpiar bien la resina con aguarrás y en nudos muy persistentes secar la resina tapando localmente con tapaporos tipo nitro.

En maderas muy porosas como el pino silvestre se aconseja dar un fondo para uniformar las absorciones y evitar rechupados que se producen con las concentraciones de color.

## **2- Incorporar :**

Incorporar en los recubrimientos pigmentos inhibidores con función típica de absorber y barrer químicamente los componentes de las sustancias que se quieren evitar.

Se emplean únicamente cuando se quiere evitar a los taninos. Consiste en emplear recubrimientos (fondos y acabados) especialmente formulados con la incorporación de pigmentos inhibidores del tanino.

Los taninos, ácidos tánicos, o azúcares son un conjunto de compuestos de naturaleza glucósida. son colorantes y producen degradaciones decorativas en el acabado . Para evitarlas se emplean bloqueadores que no alteran ni la tonalidad de la madera ni del acabado quedando las manchas inhibidas y bloqueadas en la madera.

En las maderas ricas en taninos, expuesta a la humedad elevada, con condensaciones permanente de vapor de agua y rocío se producen las antiestéticas manchas.

El proceso es :

- 1- Abundante humidificación del sustrato de la madera
- 2- Disolución de los taninos en el agua impregnante de la madera
- 3- Difusión de los ácidos tánicos en las capas de los recubrimientos de imprimación y de acabado

4- Oxidación de los ácidos tánicos por exposición al aire, ennegrecimiento y formación de manchas.

Los pigmentos de los productos inhibidores tienen como función típica, absorber los ácidos formando una barrera contra ellos. Los bloqueadores están indicados para recubrimientos de fondo o acabados. Tienen base agua o disolvente orgánico. Las dosis de incorporación al recubrimiento son entre 2 y 6 % del volumen total del recubrimiento. Se presentan en forma de polvo blanco que se incluyen en pequeñas proporciones en las formulaciones de imprimación o acabado.

### **3- Obstruir :**

Obstruir o taponar los poros por donde sale los exudados.

Para obstruir la salida de exudados, resinas o focos de brotación permanente, situados generalmente en nudosidades de diferentes especies coníferas, consiste en tapar localmente los focos resiníferos con tapaporos o recubrimientos de capa impermeable tipo laca, que evita físicamente la salida de resina.

Los nudos muy resinosos deben ser cubiertos con una película tapaporos impermeable de un tipo nitro que evite las continuas secreciones.

recientemente ha salido al mercado un nuevo tipo de pigmentos activos para la inhibición de manchas de tanino y además tiene la cualidad de controlar el desarrollo de hongos xylofagos con poder bloqueante sobre los taninos disueltos.

## **CONDICIONES GENERALES**

A continuación se exponen los más importantes conceptos a tener en cuenta :

- Uso final de la carpintería
- El proceso es transparente, coloreado o lacado.
- Tipo o especie de madera empleada :  
Coníferas sin resina (Abeto blanco o hemlock)  
Coníferas con resina (pino silvestre, Douglas, abeto rojo, pitch pine o alerce)  
Fronosas con bajo contenido en materia extractivas (meranti)  
Fronosas con alto contenido en materia extractivas (roble, iroko, castaño)
- Clase de riesgo de la madera expuesta en el exterior
- Protegida
- Parcialmente protegida (ocasionalmente sometida a una humedad superior a 20%)
- Expuesta (expuesta al sol, lluvia y humedad frecuente al 20%)

En general y en el caso de la madera estable y madera completamente expuesta al exterior es necesario una película de mayor espesor seco que con respecto a la madera parcialmente expuesta.

### **1- Estructuras estables :**

Se admiten tan solo un mínimo movimiento dimensional. En este grupo se encuentra ventanas persianas. Para estructura de madera estable los objetivos básicos son :

- Disminuir los cambios de humedad entre el medio ambiente y la madera.

- Disminuir las radiaciones solares con el fin de limitar las variaciones cromáticas de la madera y la destrucción de la lignina
  - Proteger la madera de los ataques biológicos, hongos, mohos e insectos.
- En relación a la clase de riesgo : para ventanas protegidas es suficiente proceso el de dos manos en base a una de impregnante y otra de acabado. En el caso de ventanas no protegidas son necesarias tres manos en base a una de impregnante y dos de acabado.
- En relación al tipo de madera : en el caso de frondosas, roble, castaño, iroko y meranti que tienen poros muy profundos es necesario un grosor de película seca más alto que en el caso de las coníferas.

## **2- Estructura no estable y semi estable :**

Se produce un libre movimiento dimensional. En este grupo se encuentran vallas, pérgolas, balcones y todo tipo de construcción en madera expuesta al exterior. En este acabado es aconsejable realizar solo con impregnante y sin formar prácticamente película superficial permitiendo una fácil restauración anual

Los procesos lacados y muy especialmente el blanco y similares no son recomendados ya que la exudación de la resina, debido al calor, produce con gran rapidez importantes cambios estéticos. A pesar de todo es posible realizar procesos muy cubrientes aplicando impregnante de tonos medios u oscuros.

Consejos :

No es aconsejable realizar procesos de acabado con el color natural de la madera y los impregnantes transparentes. Estos no contienen óxidos de hierro y no ofrecen garantías de durabilidad (variación de color y destrucción de la lignina).

Proceso uniformador del coloreado ; Douglas, Hemlock y Abeto, debido a su estructura, pueden ofrecer problemas de coloración (manchas grisáceas) después de la primera mano de impregnante. Este defecto se puede eliminar en base a aplicar una primera mano de impregnante diluido con agua 1:1 y al cabo de una hora aplicar de forma normal el impregnante coloreado.

Pino, alerce, pitch pine, douglas y abeto debido a su estructura, son ricos en resina natural. Eliminarla mediante el secado de madera es tarea difícil. Mas tarde o mas temprano, el calor del sol provocara su salida. Este problema solo afecta al aspecto estético. Es muy importante controlar previamente la madera a emplear para exteriores.

En las maderas con alto contenido en tanino como el roble y el castaño es conveniente bien repasar la testa, dando una capa más de barniz, con el fin de evitar que el agua de lluvia facilite la afloración del tanino.

Las maderas de pino, alerce, douglas y pino dan problemas de exudación de resina en especial a proximidades de nudos y de acuerdo con el periodo de abatido y secado. Por ese motivo y ni siquiera con productos de base solvente de alto poder aislante puede haber la seguridad que la resina antes o después exude hacia la superficie formando halos amarillentos. Esta problema es mucho más visible con el color blanco y por esta razón se recomienda el Blanco nata RAL 9010 que disimula el defecto.

En el caso de lacar maderas con posibles exudaciones de tanino, pueden también aparecer manchas amarillentas mas o menos difuminadas que pueden afear la construcción.

Debe tenerse en cuenta que estos procesos no dan protección contra el ataque de los insectos.

## **EL RECUBRIMIENTO**

### **1- Los lasures :**

Los lasures son hidrofugantes repelentes al agua y biocidas contra insectos y hongos de coloración y pudrición. Confieren protección contra la meteorización por medio de resinas muy resistentes.

El acabado, satinado o brillante, es de gran duración. Se degrada por erosión dejando residuos polvorientos. El mantenimiento es cómodo y sencillo. Basta con limpiar la superficie de la madera de polvo y grasas para aplicar la mano de repintado, sin rascados ni decapados. Todos los colores pueden mezclarse entre sí. Se requiere que la superficie esté limpia de suciedades y antiguas capas de pinturas.

En general no es conveniente lijar las capas pero, si es preciso, se puede pulir con una lija muy fina (del orden de 0000) o un trapo antes de dar la capa final. Encima de las capas de lasure se puede aplicar todo tipo de barnices y pinturas excepto los compuestos de epoxi de dos componentes.

Ventajas de los barnices al agua

Reducida emisión de disolventes

No inflamable

Limpieza de equipos con agua

Secado más rápido

Mayor durabilidad al exterior

Mayor retención del grado de brillo

Película no amarilleante

No formación de piel en el envase

Mayor elasticidad de la película

No removido de fondo

No autocombustión

Mayor uniformidad del color

Ventajas de los barnices al disolvente

Mayor resistencia a los 0°C

Mayor brillo inicial

Almacenaje sin problemas de hongos y bacterias

Mayor resistencia química

No inflamación de la veta

Apto para todo tipo de maderas

Apto para todo tipo de equipos

Menor precio

### **2- El producto acuoso debe :**

Almacenarse en locales con temperaturas no inferior a 5°C ni superior a los 35°C.

Una lata abierta debe ser vigilada antes de su reemplazo.

Evitar dejar las latas abiertas sobre todo en verano.

La adición de un bactericida aumenta la conservación del producto ya usado. Cuidado con hacer contacto con materiales de PVC o plásticos ya que la exudación de plastificante ablanda y ataca la película.

Durante el primer día de su aplicación la película de un barniz acuoso es muy sensible al contacto con el agua y debe evitarse por ejemplo la caída de gotas de agua de lluvia .

La cal, el cemento y otros materiales de carácter fuertemente básicos manchan la película de barniz al agua, con un color negruzco, debido a su fuerte agresión química.

El producto está listo para el empleo y no debe rebajarse con agua.

Para hacer más fluido el producto se puede rebajar con agua hasta un 10%.

Nunca se debe emplear aguarrás.

### **3- Sistema de limpieza de la instalación :**

Los productos acuosos con larga permanencia en depósitos o recipientes están potencialmente sujetos y sobre todo en verano al riesgo de ataque de bacterias y hongos. Este fenómeno es fácilmente detectable por el olor desagradable y el aumento de viscosidad.

1- Diluir siempre el producto con agua potable.

2- Realizar una frecuente limpieza del depósito empleado para la inmersión empleando una solución al 2 % en agua de un bactericida.

### *Cuadernos técnicos de AITIM*

## **CONDICIONES DE APLICACION**

### **1- Condiciones debe presentar la madera :**

La madera es material orgánica de estructura porosa fibrilar no homogénea y complejas mezclas de exudados y extractos en sus poros. En el acabado de la madera, las propiedades físicas que interesa conocer son : contenido de la humedad, hinchazón y merma, porosidad, exudados, extractos y coloridos.

a) La madera en general debe estar seca con un grado de humedad inferior al 20-22%.

Un alto contenido de humedad impide la reticulación de los polímeros y produce un secado defectuoso que provoca falta de adherencia. Para que se produzca una buena reticulación de los polímeros y un secado correcto, su contenido de humedad no debe superar al 20 %.

Además con un contenido superior al 22% permite el desarrollo de hongos del azulado y pudrición que causan daños a los recubrimientos en la superficie. En este caso se recomienda aplicar fondos o recubrimientos impregnantes que contengan materias activas fungicidas para prevenir la posible invasión de hongos xylofagos.

Si los poros se cierran con un recubrimiento impermeable se impide la salida al exterior y el vapor de agua se acumulará bajo la película. Al exterior, con el frío, se condensa esta agua, empapa la madera y provoca hinchazones y mermas y aparecen los hongos.

Para corregir esta fenómeno se recurre a una película a poro abierto o

microporosa. Así mismo la entrada de agua en la madera queda impedida, ya que la película no le permite su entrada y la presión exterior es insuficiente para atravesarla.

b) El hinchazón y merma de la madera se produce por los intercambios de humedad. La primera medida a tomar es que los polímeros empleados tengan una elasticidad y flexibilidad suficiente para seguir los movimientos de la madera y que sean durables.

c) La porosidad es uno de los factores de calidad de la madera. Se habla de grano fino o grano basto. Los poros (sección transversal de los vasos y fibras de la madera) que según el sentido del corte levantan el conocido pincho. Las coníferas son más porosas que las frondosas presentando zonas más absorbentes, en las que los lasures de colores producen concentraciones de pigmentos que intensifican el tono del colorido (rechupados).

La porosidad de las frondosas es muy variada tanto por el tamaño que por la frecuencia de los poros, razón por la que la superficie requiere un cuidado especial.

d) Los exudados y los extractos de la madera son sustancias metabólicas más o menos viscosas como taninos, resina, aceites, ceras, antioxidantes y colorantes. Afloran a la superficie e forma irregular. Hay maderas grasas y secas que son las que contienen menos sustancias. La presencia de estas sustancias en la madera dificulta retarda o impide la polimerización o secado de los recubrimientos.

e) El colorido se puede conservar (roble, caoba, nogal, teka, palisandro, ébano). Otras especies con colores menos decorativos (abetos, chopos, pinos) se pueden mejorar modificando o aumentando el tono, tiñendo con colores de especies más vistosas, aumentando su tono original o aplicando tintes de colores vivos.

## **2- Condiciones de secado :**

Es muy importante que el recubrimiento tenga una buena adherencia al sustrato y una elasticidad de larga duración.. Aparte de las estrictas condiciones de aplicación, hay que hacer una buena preparación de la madera y elegir las épocas o los días más favorables.

Es muy importante que tenga poder impregnante para que penetre en la madera y ancle bien el sustrato (lasures al agua con resinas acrílicas o copolímeros vinílicos ; lasures al disolvente orgánico con resinas alquídicas largas en aceite).

Se recomienda proteger previamente la madera de los deslavados.

La inestabilidad de la superficie de la madera causa daños y desperfectos en los recubrimientos que se traducen en defectuosos y efímeros acabados. Es necesario preparar la madera.

La incorporación de agua al film provoca la degradación del recubrimiento y la pérdida de adhesión al sustrato.

Las medidas protectoras contra las humedades pueden ser constructivas o químicas para darle el efecto perlante a los polímeros. Los productos hidrófobos normalmente utilizados como aditivos en los recubrimientos son las ceras naturales (abejas y carmauba) y sintéticas (propileno y polietileno).

La degradación de los recubrimientos orgánicos por agentes atmosféricos se inicia con la pérdida de brillo de la superficie y sigue con el enyesado.



Hay que considerar que dentro del mismo sustrato solamente es el color y no la superficie brillante, el responsable del aumento de la temperatura.

En el momento de la aplicación tanto del producto como del soporte, el ambiente no debe estar a una temperatura inferior a 15°C. Por debajo de esta temperatura la película se forma pero con propiedades inferiores tanto en resistencia química como mecánica, La humedad relativa del aire no debe ser superior al 85%. Fuera de ese límite el secado es mas lento y la transparencia de la película seca es algo inferior.

El agua de rocío y la humedad forman con la energía solar compuestos ácidos que son muy dañinos para el recubrimiento de la madera. El tiempo que permanece el film húmedo sobre la superficie o tiempo húmedo del recubrimiento depende de la humedad ambiental que lo rodea y de la temperatura de la atmósfera.

En climas moderados como el Europeo dura alrededor del 35 % del día.

En regiones más húmedas como Florida, el tiempo húmedo alcanza al 65-70 % del día.

Normalmente los lasures se pueden aplicar sobre maderas tratadas con CCA, CCB y CFK.

Las tonalidades se pueden rebajar con el lasure incoloro.

El rendimiento suele ser de 10-12 m<sup>2</sup> /litro y mano pudiendo variar con la porosidad de la madera.

Se tienen que aplicar 2-3 manos en intervalos de 2 horas.

El secado al tacto es de 30 mn y el secado al repintado es de 2 horas.

### **3- Condiciones de aplicación**

Algunas resinas acrílicas en dispersión acuosa han demostrado poseer una resistencia a los agentes atmosféricos 2 a 3 veces superior a las de las resinas alquídicas al disolvente y a los poliuretanos. En términos generales, los ligantes al agua tienen la ventaja de ser muy resistentes a la intemperie, muy flexibles y de secado rápido.

Los dos sistemas son intercambiables pudiéndose dar una capa de fondo con un lasure al disolvente y luego otra de acabado al agua y el contrario.

Existen combinaciones híbridas con resultados satisfactorios en parquet y entarimados por su mayor resistencia al rayado y a la abrasión.

Como norma general se aplican dos manos y en las superficies más fácilmente degradables hasta 3 y 4 manos.

Cuando la madera está muy expuesta a la lluvia y el sol es preferible aplicar de 2 a 4 capas seguidas (con intervalos de 4 horas) solo de impregnante y luego realizar un mantenimiento anual con el mismo producto (sin necesidad de un lijado previo de la vieja superficie).

Cuando la madera está cubierta o semi protegida se aplica una sola capa de impregnante y 1 o 2 manos de acabado. Tras la primera capa de acabado se procede al lijado.

En Finlandia, se utilizan dos sistemas :

1- una impregnación no pigmentada en disolvente orgánico destinada a proteger la madera contra el azulado, los hongos de pudrición y los mohos, y dos capas de producto de acabado en base acuosa .

2- una impregnación no pigmentada en disolvente orgánico, una capa intermedia en disolvente orgánico y otra capa de acabado en base acuosa.

a) Preparación de la madera en crudo :

Para conseguir un buen barnizado se necesita una superficie lisa y con perfil regular.

Con madera blanda debe primero desbastarse con papel abrasivo del número 70-80 y en el caso de madera dura con un papel más fino.

El lijado se realizará con mucha atención ya que cualquier problema o defecto, fibra comprimida, repelo excesivo puede ser más evidente que en los procesos habituales.

b) Aplicación del impregnante :

Ya sea en 1 o 2 manos, con gramaje variable de 50 a 75 g/m<sup>2</sup>.

Se trata de un producto en bajo contenido en sólidos (15-50 %).

Tiene por objetivo colorear la veta de la madera, reducir la absorción de las radiaciones solares.

La eficacia del biocida dependerá de su composición y concentración de la sustancia activa, que debe tener una elevada capacidad de penetración, alta afinidad a la madera y escasa solubilidad al agua.

A mayor capacidad de introducción mayor eficacia del sistema de aplicación.

c) Aplicación del fondo o intermedio :

Se aplica una sola mano de 50 g/m<sup>2</sup> a 150 micras en húmedo sobre la madera ya impregnada.

Se trata de un fondo con un sólido entre 25-30 % y que tiene la misión de dar a la carpintería un mayor efecto de cubrición total del proceso.

d) Lijado :

Esta operación debe realizarse antes de la aplicación del acabado y sobre el impregnante o intermedio y tiene la misión de cortar o eliminar el repelo levantado después de la operación precedente.

El lijado manual con papel del nº 280 es el que da un mejor resultado.

Debido a la naturaleza higroscópica de la madera, los productos acuosos, tienen tendencia a levantar el pelo o grano de la misma produciendo una superficie áspera. Es muy importante realizar un perfecto lijado de la madera antes de iniciar el barnizado y se recomienda emplear papel abrasivo del nº 150 para las maderas de coníferas y 180 para las maderas frondosas.

A causa de la naturaleza higroscópica de la celulosa, los productos acuosos tienden a levantar la fibra de la madera, dando lugar a superficies ásperas. En las maderas de frondosas es conveniente realizar lijados más perfectos que en el caso de coníferas.

e) Aplicación del acabado :

Se aplica sobre el impregnante o sobre el fondo, dando una o más manos con un espesor total que puede variar de 250 a 350 micras.

Se trata de un producto con un adecuado contenido en sólidos ( entre 35-45%) y tiene por misión de dar el aspecto estético deseado además de proteger la

madera del ataque físico-químico con :

reducción de la absorción de humedad,

reducción de la absorción de las radiaciones solares.

A igualdad de naturaleza química, un proceso de lacado de color blanco es más resistente que uno de color ocre.

## **MANTENIMIENTO Y CONSERVACION**

- Limpieza : Debe eliminarse toda aquella sustancia que por su naturaleza química pueda depositarse sobre la carpintería produciendo una acción agresiva a la película de barniz ; debe emplearse agua tibia o solución de detergentes neutros y evitar empleo de productos amoniacales o alcohol ya que podrían dañar de forma irreparable la película.
  - Es necesario evitar que la película adelgace, con rápido e imprevisto deterioro de la construcción, separación del barniz y agrisamiento de la madera : debe aplicarse una mano de barniz coloreante de poro abierto sobre toda la superficie realizando antes un adecuado lijado.
- Para el mantenimiento se dan una o dos manos del mismo color. Se puede dar una mano de base de color para teñir el fondo y otra de acabado incoloro para no intensificar demasiado la tonalidad del repintado.

No es aconsejable utilizar alcohol, acetonas u otros disolventes, porque los barnices al agua tienen una escasa resistencia físico-química. Se aconseja efectuar la limpieza con una solución de detergente neutro en agua tibia.