

# EXPERIENCIAS

## sobre

# Tratamiento de la

# Madera de Haya,

## en Dinamarca

La presente información procede de la Comunicación presentada por M. Knndsen en el Simposio sobre industrialización de madera de frondosas europeas, celebrado en Checoslovaquia del 19 al 24 de mayo de 1969.

### 1. Secado

El color natural de la madera de haya es casi blanco o amarillo-blanco, salvo que haya sido modificado por la formación de duramen o por el secado, debido a oxidaciones y acción de enzimas o de hongos.

La variación de color está íntimamente ligada con el contenido de humedad. Las hayas, después de apeadas, tienen una humedad del 80 % (verano) al 100 % (invierno). El color se modifica en el intervalo del 70 al 25 % de humedad, acelerándose el proceso bajo la acción del calor hasta 80°C. en que la oxidación se anula. Las altas temperaturas originan un color rojizo. Incluso temperaturas de 35°C. pueden modificar el color si el contenido de humedad es mayor del 25 %. Para productos de alta calidad se prefiere el color blanco. En este caso, al

secar, hay que pasar la zona del 70 al 25 % de humedad lo más rápidamente que se pueda, pero a bajas temperaturas.

#### 1.1. SECADO AL AIRE.

En Dinamarca la madera de haya se suele secar ya escuadrada y al aire. Debido al clima del país, de septiembre hasta abril se pueden producir modificaciones de color debido a la alta humedad relativa del aire (80 a 95 %), que impide prácticamente el secado de la madera. Conviene colocar las pilas de madera bajo techado, protegidas contra la lluvia y la insolación directa. Sin embargo, siempre se producen variaciones de color debido a que el aire no circula bien.

#### 1.2. SECADO EN CAMARA.

Los secaderos usados se basan fundamentalmente en la circulación

forzada del aire a 1 ó 2 m/seg. La regulación de la temperatura consiste simplemente en mantenerla de 5 a 10° C. por encima de la exterior, concretamente en los periodos húmedos.

Las instalaciones diseñadas por el Instituto Tecnológico de Copenhague son simples cobertizos realizados con materiales ligeros, en los que un ventilador origina la circulación transversal del aire, impulsándolo o succionándolo. Existe una instalación de calefacción para regular la temperatura del aire.

Con instalaciones de este tipo se seca madera con el 70 % de humedad hasta el 20-25 % en tres a cuatro semanas.

## 2. Impregnación

En algunos casos no es suficiente conservar las propiedades del haya, sino que conviene mejorarlas, protegiéndola contra el ataque de hongos, reduciendo los movimientos de hinchazón y merma o aumentando su resistencia.

### 2.1. IMPREGNACION DE TRAVIESAS.

Se han hecho pruebas para extender la época de apeo de las hayas a los meses de verano, para reducir los efectos de las maderas aserradas en julio y en los meses siguientes, aparecidos durante el almacenamiento.

No se permite en Dinamarca usar para traviesas madera de bayas apeadas en verano. Debido a ello se han realizado experimentos para comprobar si esta norma está justificada.

Se prepararon 600 traviesas procedentes de árboles apeados en:

- A) Febrero.
- B) Julio y agosto.
- C) Julio y agosto; dejados con ramas y hojas durante tres a cuatro semanas para presecado hasta el 55 %, con el fin de obtener un color blanco brillante, apto para muebles.

Después se impregnaron con creosota por los siguientes procedimientos:

1. Doble Rüpíng
2. Rüpíng mejorado (de acuerdo con G. Schulz y H. Broese van Groenou, *Eiseubahn-technische Rundschau*, Heft 6 [1966], páginas 1 a 5).
3. Precalentamiento en un baño de aceite y Rüpíng sencillo (de acuerdo con H. Bellmann y H. Broese van Groenou, *Die Holzschwelle*, Heft 28 [1958], páginas 1 a 21).

El método tercero tiene un interés especial, ya que se aplica sobre traviesas recién cortadas, con un contenido de humedad del 50 al 80 %.

Se caracteriza por un periodo de calentamiento de tres horas a 100° centígrados, seguido de una fase de dos a diez horas, según la humedad de las traviesas, en la que se hace un vacío de 400 mm. A continuación se aplica el proceso Rüpíng sencillo.

Los resultados de penetración fueron los siguientes:

Método de impregnación	Epoca de corta		
	A	B	C
1 .....	45	45	40
2 .....	100	85	95
3 .....	95	65	65

Los valores de este cuadro son porcentajes relativos respecto del caso 2A (Rüpíng mejorado - febrero), que se considera igual a 100. Se observa que el Rüpíng mejorado es superior al doble Rüpíng y algo más

eficiente que el método 3. Hay cierta tendencia a una mejor penetración en la madera apeada en febrero que en verano, pero la diferencia no es significativa.

El método 3 para traviesas en verde da una penetración mejor que el doble Rüpíng sobre traviesas secas al aire. Por ello parece que debe admitirse la impregnación de traviesas en verde y el uso de traviesas procedentes de árboles apeados en verano.

En cuanto a la madera de corazón, se ha demostrado en experiencias realizadas con 125 traviesas creosotadas, que tenían un alto porcentaje de la misma, que después de catorce años de servicio estaban perfectamente sanas y con el mismo aspecto que otras con menos del 30 % de madera de corazón. El tratamiento dado había sido normal con retenciones de 140 Kg/m<sup>3</sup>.

### 2.2. COMBINACIONES MADERA-PLASTICO.

El Centro Danés de Investigaciones Atómicas y el Instituto Tecnológico han realizado experiencias de impregnación de piezas de madera de haya (30 X 60 X 800 mm.) con monómeros, polimerizados a continuación. Los monómeros usados fueron metilmetacrilato (MMA), acetato de polivinilo (APV) y estireno-acrilonitrilo (EAN). El sistema de impregnación consistió en el reemplazamiento del aire con nitrógeno durante treinta minutos a 5-10 mm. de mercurio, seguido de la aplicación del monómero durante una hora a 1-15 atmósferas. Después se sometieron las probetas a la radiación de cobalto 60.

La distribución de los polímeros no resultó homogénea, debido probablemente al movimiento de la madera durante la radiación y a la contracción del monómero al polimerizarse. El mayor grado de polimerización se encontró en muestras con el 25 % de humedad, comparadas con otras que tenían el 10 por 100.

La resistencia a la flexión creció un 25 % en la madera impregnada con metilmetacrilato y no presentó

*La portada de  
nuestro número 38*

La fotografía que ilustraba la portada de nuestro número 38 nos fue cedida, como asimismo la de este número, por la Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial.

variación para los otros monómeros. La dureza aumentó un 400 % con MMA y EAN y el 100 % con APV.

Los movimientos de la madera a partir del 100 % de humedad relativa disminuyeron en un 65 % con MMA, 75 a 85 % con EAN y 45 % con APV.

La resistencia a las pudriciones se estudió exponiendo las probetas a la acción del hongo *Coniophora cerebella* durante doce semanas; con APV se encontraron pérdidas de masa del 10 %. Con MMA y EAN fueron del 20 %. La adición de pentaclorofenol al 5 % parece dar una protección efectiva a las probetas

El aserrado y el guillotinado de la madera tratada aumentó el consumo de energía de 100 a 150 %. Parece necesario el empleo de herramientas de metal duro.

El encolado no ofrece dificultades, pero la resistencia de la línea de cola se reduce en un 75 %. Se recomiendan las colas de neopreno

En conjunto la impregnación con monómeros y posterior polimerización mediante radiaciones no parece útil más que para maderas de par-

quet, en que basta impregnar la cara superior. Sin embargo, prosiguen las investigaciones.

Se ha ensayado también la estabilización con polietileno-glicol, obteniéndose una reducción de los movimientos del 90 %, con un coste igual a un tercio del sistema anterior. Sin embargo, el polietileno-glicol puede ser disuelto por el agua. Será necesario proteger la madera para ciertos usos con una pintura de poliuretano o con una capa de melamina.

### 3. Teñido

La madera de haya es un excelente material para muebles. Sin embargo, su color no siempre es el adecuado y es preciso modificarlo mediante el teñido. En Dinamarca se realiza la imitación de caoba con frecuencia. Asimismo, los gustos juveniles exigen colores brillantes, para los que puede ser buena base la madera de haya.

Los ensayos, realizados en el Instituto Tecnológico, se hicieron con los siguientes tintes:

A) Tinte soluble en agua para impregnación.

- B) Anilina para tratamiento superficial.
- C) Tintes con micropigmentos y mordiente plástico.

La madera usada era parcialmente blanca, con zonas de color modificado.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

1. Es posible obtener una impregnación homogénea con tintes solubles, salvo en los radios medulares en el corazón.
2. El tratamiento superficial permite obtener una apariencia uniforme, incluso en las zonas alteradas, aunque los colores más brillantes sólo aparecen en las zonas primitivamente blancas.
3. Los micropigmentos con mordiente plástico se fijan mejor mediante exposición a la luz del día.
4. La madera teñida debe protegerse con capas gruesas de barniz que tenga capacidad absorbente de rayos ultravioletas

## ADELANTOS EN LA INDUSTRIA MADERERA

Se pone en conocimiento de los industriales constructores de maquinaria y de toda clase de elementos auxiliares para el trabajo de la madera, que esta Revista publicará cuantos adelantos y perfeccionamientos se alcancen en la industria de la madera. Para esto, diríjense a la Dirección Técnica de A. I. T. I. M. Sindicato Nacional de la Madera y Corcho, Flora 1, Madrid-13, dando cuenta detallada, en español a ser posible, con planos y fotografías, de los perfeccionamientos logrados.

Wir teilen allen Herstellern von Holzbearbeitungsmaschinen und —zubehör mit, dass diese Zeitschrift alle technischen Fortschritte und Verbesserungen in der Holzindustrie veröffentlicht. Wenden Sie sich deshalb bitte mit möglichst eingehenden Beschreibungen, Plänen und Fotografien Ihrer Neuheiten an: Dirección Técnica de A. I. T. I. M. Sindicato Nacional de la Madera y Corcho, Flora 1, Madrid-13/Spa-nien, wenn möglich in spanischer Sprache.

We are informing all manufacturers of wood-working machinery and all kinds of auxiliary tools for working wood that this journal will publish information about every advance and progress which might be attained in the wood industry. Please apply to the technical Management of A. I. T. I. M. Sindicato Nacional de la Madera, Flora 1, Madrid 13, with full account, if possible in Spanish language, of your achievements, and include plans and photographs of same.

On fait connaître à tous les industriels constructeurs de machines et à toute sorte d'éléments auxiliaires pour le travail du bois, que le Bulletin publiera toutes les nouveautés et perfectionnements dans cette industrie. Veuillez vous diriger à la Direction Technique de A. I. T. I. M. Sindicato de la Madera, Flora, 1, Madrid-13, indiquant si c'est possible en espagnol, tous les perfectionnements atteints avec des détails, plans et photographies.