

## **Ensayo de Cubrientes Superficiales sobre Madera de Álamo Expuesta a la Intemperie**

Nicolás Cortizo<sup>a</sup>, Ignacio Guarino<sup>a</sup>, Esteban Hernández<sup>a</sup>, Fernando Quiroga<sup>a</sup>, Cristian Balastegui<sup>a</sup>,  
Diego Debernardi<sup>a</sup>, Hugo Reviglio<sup>a</sup>, Cristian Bay<sup>a</sup>, Ricardo Bassotti<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Grupo GEDEC, Facultad Regional San Rafael, Universidad Tecnológica Nacional, Av. Urquiza 314,  
5600 San Rafael, Mendoza, Argentina  
nicocortizo@gmail.com

**Resumen.** Se presentan resultados preliminares referidos a la durabilidad de una amplia gama de productos cubrientes (aceites, barnices, lasures, lacas y pinturas) aplicados sobre madera de Álamo. El objetivo del ensayo es determinar las diferencias de comportamiento, en cuanto a durabilidad, para productos cubrientes que puedan ser utilizados sobre revestimientos y/o estructuras exteriores de madera. En total se ensayarán 21 productos diferentes, con 10 repeticiones cada uno. El total de muestras será de 220 piezas. Las piezas de madera utilizadas son de 22 mm de espesor x 125 mm de ancho x 300 mm de largo. Como patrón de color para los productos se adopta: transparente o natural para la mayoría de barnices, lasures y lacas; y blanco para pinturas. Cada tratamiento se aplica, estrictamente, según las especificaciones de su fabricante. Las aplicaciones duran 6 días, 2 días para cada mano. El tiempo de secado final es de 7 días para todos los tratamientos. De las 220 piezas, 22 (1 por cada tratamiento) permanecerán a resguardo, para ser utilizadas como patrón de comparación ("testigo" no expuesto) y las 198 restantes (9 por cada tratamiento) se exponen a la intemperie sobre una estructura portante.

**Palabras Clave:** cubrientes, madera, álamo, conservación.

### **1 Introducción**

La conservación de la madera estructural debe entenderse como la aplicación de sustancias químicas por diversos métodos, con el fin de disminuir el efecto de los agentes de deterioro. Mientras que la preservación de la madera consiste en aplicar mediante ciertos métodos sustancias a la madera antes de instalarse. Si se hace correctamente, se puede alargar el tiempo de vida útil de la madera.

El ensayo realizado se focaliza en la evaluación de diferentes productos cubrientes utilizados como conservantes de la madera. Y se justifica debido a que en la conservación de la madera no se puede garantizar una penetración total de la sustancia ni el porcentaje de protección de la misma, como así tampoco un tiempo de duración de la sustancia en la madera.

Uno de los problemas iniciales en la construcción de madera es determinar los cubrientes a utilizar, los que resultarán en el aspecto estético primordial, y además determinarán la durabilidad y condiciones de uso de la madera ya que normalmente la permanencia de la sustancia en la madera puede variar de uno a tres años.

Un correcto acabado, y de fácil mantenimiento, es fundamental para poder difundir la construcción con madera. Este problema se agudiza aún más en países como el nuestro, con escasa tradición de construir viviendas de madera. En el mercado existen productos preservantes de tipo superficial y productos cubrientes, los que en general pueden agruparse dentro de las categorías de barnices, lasures, lacas, aceites y esmaltes sintéticos.

Dentro de estos existen variantes, como por ejemplo barnices tradicionales al solvente, o los de última generación, al agua, como así también diferentes marcas de productos que pueden tener distinto comportamiento. Por ello resulta de interés estudiar el comportamiento de las distintas familias de productos, y las variantes que existen dentro de ellas.

Como el proyecto está planteado con soporte técnico de las decisiones y materiales que se empleen, se decidió efectuar el ensayo con la mayor gama de productos existentes en el mercado. El ensayo se inició el 22 de noviembre de 2016 con 6 productos para luego ir agregando muestras hasta llegar al total de los 21 cubrientes.

Se realizan calificaciones parciales por apreciación visual del comportamiento de los productos cubrientes aplicados (aceites, barnices, lacas, lasures y pinturas) a un mes de exposición y luego cada tres meses hasta llegar a los dos años, utilizando como base la clasificación empleada por el CITEMA (Barbieri Basso C. -1982).

### **2 Objetivo**

Evaluar la durabilidad y el comportamiento a la intemperie de distintos productos cubrientes, aplicados sobre madera de Álamo proveniente de la región Sur de Mendoza, que podrá ser utilizada como revestimiento exterior o elementos estructurales en la construcción de viviendas.

### 3 Material y Métodos

Inicialmente se realizó una tarea de investigación respecto de la disponibilidad de productos en el mercado local, consultando acerca de los posibles cubrientes a utilizar en el ensayo. Posteriormente se eligieron diversos productos con el fin de contar con una amplia gama de cubrientes con la mayor variabilidad posible en cuanto a características.

El total de productos cubrientes adquiridos para el ensayo se clasifica en las categorías que se indican en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Clasificación de productos adquiridos

Cubrientes	Base	Cantidad
Aceites	Acuosa	1
Barnices	Sintética / Acuosa	5
Lasures	Sintética / Acuosa	5
Lacas	Sintética	2
Pinturas		8
TOTAL DE CUBRIENTES:		21

#### 3.1 Preparación de Muestras

Se recibió un envío de tablas, cepilladas en sus cuatro caras, de madera de álamo en 25 mm de espesor x 125 mm de ancho x 2400 mm de largo.

Las tablas recibidas se cortaron en piezas de 300 mm de largo.

Una vez que estuvieron cortadas a medida las piezas de madera se procedió al redondeo de sus cuatro aristas, utilizando una lijadora mecánica (lija grano 80). Culminada esta tarea se lijaron a mano (lija grano 120) las piezas para retocar detalles, principalmente en las caras.

#### 3.2 Parámetros de Pintado

Una vez preparados todos los materiales requeridos para el ensayo se transcribieron, de cada uno de los productos incluidos, las instrucciones de aplicación inscriptas en sus envases. De esta manera pudo aplicarse cada tratamiento acorde con las especificaciones de su fabricante. Para los casos donde se desconocían estas especificaciones se adoptó la especificación más frecuente observada dentro de la categoría de ese producto.

Las aplicaciones duraron 6 días, 2 para cada mano (considerando un promedio de 3 manos en cada tratamiento). El rango de temperatura y humedad relativa ambiente durante las aplicaciones osciló de 11 a 22 °C y 44 a 88 %.

Para cada categoría se utilizaron pinceles diferentes, separando además los pinceles utilizados para productos sintéticos de los empleados con acuosos. El tiempo de secado final fue de 7 días para todos los tratamientos antes de instalar las tablas en la estructura portante.

#### 3.3 Exposición

En la tabla 2 pueden apreciarse los productos cubrientes aplicados sobre los testigos ya expuestos. Cabe destacar que los testigos pertenecientes a los grupos "A", "B", "C", "D", "E" y "H" fueron expuestos el 22 de noviembre de 2016 y los demás testigos (grupos "F" y "G") se expusieron el 22 de mayo de 2017.

**Tabla 2.** Productos ensayados a la fecha

Grupo	Tratamiento	Categoría	Sub-Categoría	Base	Color
A	Aceite de Lino	Aceite	Lino		transparente
B	Alba Dulux	Barniz		Sintético	transparente
C	Petrilac 7 Vidas	Laca	Poliuretánico	Sintético	natural
D	Polilac	Lasur		Sintético	transparente
E	Danzke	Barniz		Acuoso	natural
F	Petrilac	Laca	Melacrílico	Sintético	transparente
G	Plavicon brillante	Pintura	Esmalte	Sintético	blanco
H	Testigo	Testigo			ninguno

Para exponer las muestras a la intemperie se armaron estructuras metálicas portantes, según norma ASTM D 1006-01.

En estas estructuras las muestras son colocadas a 45° de inclinación respecto la vertical, separadas 70 cm del suelo y orientadas al Norte sin ninguna interferencia que produzca sombra sobre ellas.

El largo total de cada estructura fue de 2,56 m y se dividieron en 4 franjas de exposición. En la Figura 1 se observa el detalle de la estructura.

Cabe destacar que la exposición a 45° acelera el deterioro, ya que la madera dura dos veces y medio más si está en posición vertical (Sell J., 1971).

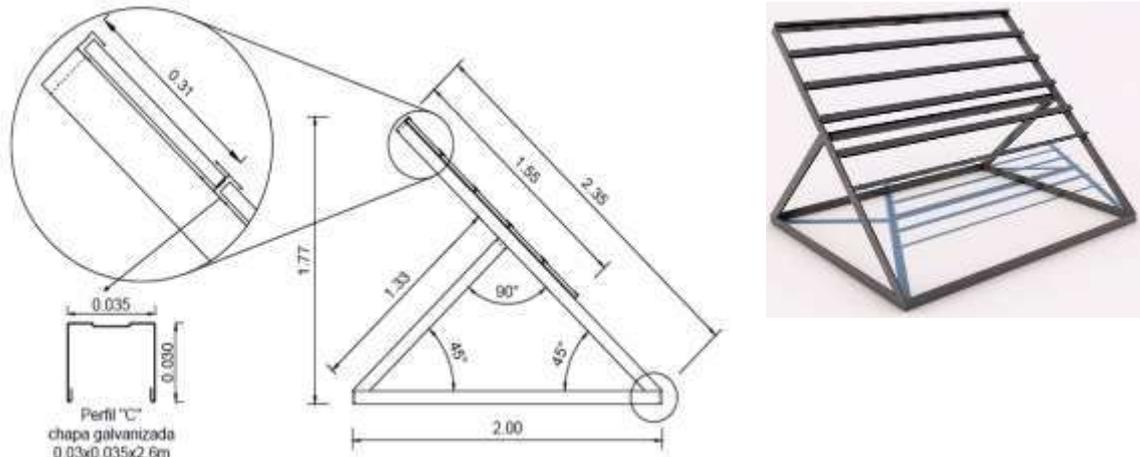


Fig. 1: Estructura portante y detalle ampliado de la sujeción de muestras

### 3.4 Inspección

Se realiza la inspección de los testigos 1 mes luego de su exposición y posteriormente cada 3 meses durante los primeros 2 años. Pasado los dos años se inspeccionará cada 6 meses. Debería continuarse la exposición durante un período posterior al punto en que la madera requiera tratamiento nuevo. (Ver testigos expuestos en figura 2)



Fig. 2: Testigos expuestos

Hasta el momento se han realizado solo 3 inspecciones a los 6 primeros grupos de testigos expuestos. Estas son la correspondiente al primer mes de exposición y 2 luego de 3 meses de la inspección precedente.

### 4 Evaluaciones

Se realizan inspecciones visuales basadas en la norma IRAM 1023, evaluando cuarteado, agrietamientos de la película y de la madera, desprendimiento de película y aspecto general.

Cada evaluación se realiza por apreciación visual del comportamiento de todos los productos cubrientes aplicados, utilizando como base la calificación empleada por el CITEMA (Barbieri Basso C.-1982) – Ver Tabla 3.

Complementariamente se toman fotografías de todos los tratamientos en cada evaluación después de transcurrida la exposición a la intemperie.

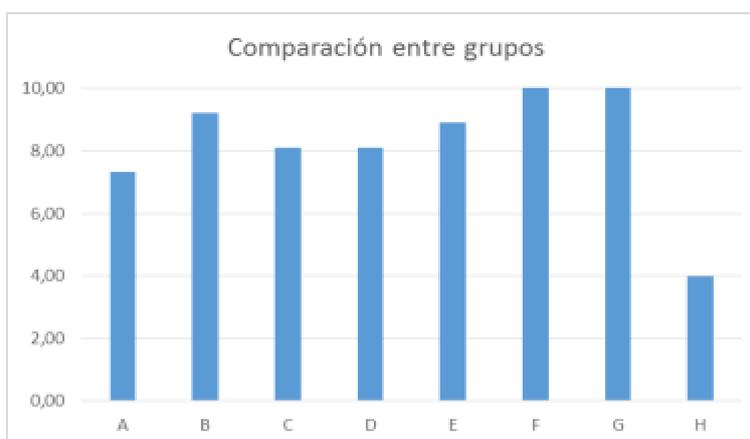
**Tabla 3.** Calificación por apreciación visual

Pts.	Características del tratamiento	Características de la madera
10	OPTIMO, aspecto original.	Sin cambios.
9	MUY BUENO, leve decoloración.	Sin cambios.
8	BUENO, decoloración a simple vista.	Sin cambios.
7	BUENO, decoloración evidente, manchas tenues.	Aparecen pequeñas grietas.
6	REGULAR, brillo desigual, manchas oscuras evidentes.	Mayor número de grietas, abarquillado leve.
5	REGULAR, manchas oscuras, decoloración neta.	Decaimiento en pequeñas zonas de la superficie.
4	LIGERAMENTE POBRE, casi sin brillo por zonas o en la totalidad.	Decaimiento definido con trastornos en la superficie, grietas más anchas y largas.
3	POBRE, sin brillo, de aspecto quebradizo, a veces se desprende arrastrando tejido celulósico.	Decaimiento definido con desgaste de tejido suave (de primavera).
2	MUY POBRE, desprendimiento superficial marcado del pigmento en zonas menores.	Escamación celulósica, desaparece el color de la especie.
1	MUY POBRE, pérdida del pigmento en amplias zonas.	La madera desprotegida se torna corchosa.
0	TOTALMENTE DEGRADADO.	Escoriaciones, pérdida de tejido superficial.

Fuente: BARBIERI BASSO, Carlos M - 1982. "Uso de tintes en maderas expuestas a la intemperie". CITEMA-INTI, Bs. As., Argentina.

## 5 Resultados

Los resultados medios obtenidos con la calificación por apreciación visual, realizada parcialmente, de la exposición a la intemperie de los productos ya expuestos, se presentan en el gráfico de la Figura 3.



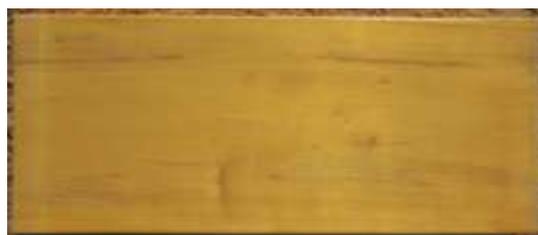
**Fig. 3:** Comparación de resultados obtenidos de la clasificación visual para cada muestra

Los resultados corresponden a la tercera evaluación realizada el día 23 de junio de 2017, correspondiente al séptimo mes de exposición para los grupos "A", "B", "C", "D", "E" y "H". En el caso de los testigos de grupos "F" y "G" corresponde a la primera evaluación correspondiente al primer mes de exposición.

Se observó, en la mayoría de los tratamientos y dentro de cada uno de ellos, que las piezas expuestas con algún defecto presentaron un grado de deterioro superior respecto de aquellas libres de nudos, fisuras y médula. En las imágenes (Figura 4) se puede observar el grado de deterioro obtenido para algunos de los testigos.



Aceite de Lino



Barniz - Alba Dulux

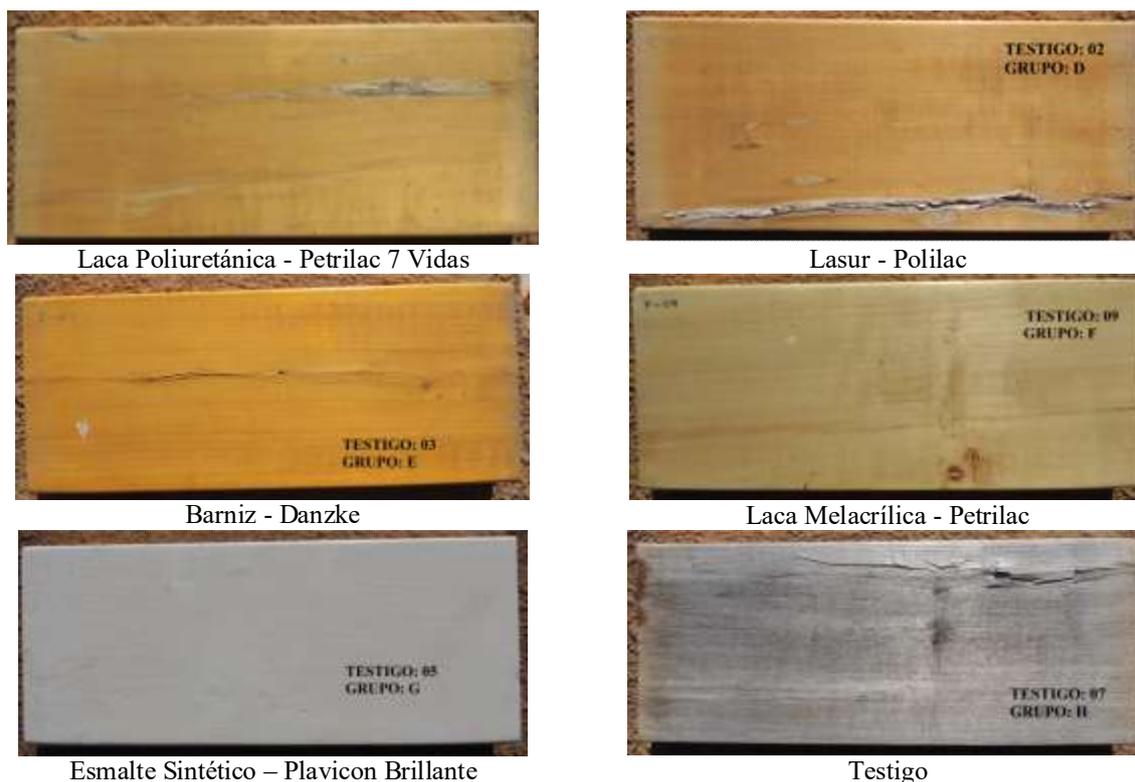


Fig. 4: Imágenes obtenidas en la tercera inspección de algunos testigos pertenecientes a distintos grupos

## 6 Conclusiones

Los resultados del presente informe son preliminares y si bien no permiten realizar apreciaciones definitivas pueden visualizarse los siguientes comportamientos:

- La familia de cubrientes de los grupos B y E, son los que al presente han tenido menores modificaciones entre los 6 primeros grupos expuestos, y hasta el momento resultarían más recomendables para el uso exterior, especialmente en la orientación norte-oeste.
- Los testigos de cubrientes expuestos de los grupos F y G, son prácticamente los únicos que al presente mantienen su prestación sin mayores modificaciones, pero es debido a que solo llevan un mes de exposición en comparación a los demás grupos que llevan 7 meses.
- Como era de esperar, los testigos expuestos sin cubriente (grupo H) han presentado el mayor grado de deterioro perdiendo mucho brillo y presentando un gran decaimiento definido con trastornos en la superficie, grietas y manchas.
- Casi todos los tratamientos todavía se mantienen en buenas condiciones en la cara no expuesta al sol, por lo que de ser usados al aire libre sin exposición directa, para el periodo que se lleva de evaluación casi todos tendrían buen comportamiento.
- Se debe continuar con las mediciones para obtener mayores y mejores conclusiones.

## Referencias

1. Barbieri Basso, Carlos M., 1982. "Uso de tintes en maderas expuestas a la intemperie". Centro de Investigación Tecnológica de la Madera y Afines - Instituto Nacional de Tecnología Industrial (CITEMA-INTI). Buenos Aires, Argentina.
2. Sell, Jürgen & Leukens, Udo, 1971. "Investigaciones de las superficies de madera expuestas al medio ambiente. Comunicación III. Ensayos a la intemperie con los modernos recubrimientos de impregnación". Suiza.
3. ASTM D 1006, 2001. "Standard Practice for Conducting Exterior Exposure Tests of Paints on Wood". Standard of the American Society for Testing Materials. USA.
4. IRAM 1023, 1969. "Pinturas, lacas y barnices: Método de ensayo de resistencia a la intemperie". Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Buenos Aires, Argentina.