




## Maderas argentinas en prueba

La UTN de Concepción (Uruguay) está realizando un trabajo de investigación proyecto Iberoeka hispanoargentino Duramad para determinar la durabilidad del eucalipto y del haya de acuerdo a normas europeas. Se ha preprado un campo de estacas de Eucalytus grandis y de haya (Fagus silvatica) corresponden para las pruebas de campo (cementerio de estacas. Con el proyecto se pretende ubicar adecuadamente a las maderas de eucalipto grandis y globulus, de acuerdo a las normas europeas. Cuando esto se logre serán las primeras maderas Argentinas clasificadas y aceptadas con normas Europeas. Este ensayo consiste en colocar probetas en tierra (con patrones control de haya), y cada 6 meses se hace una prueba estática de resistencia a la estacas para comprobar si siguen o no en el ensayo 

FUENTE: MARTÍN SÁNCHEZ ACOSTA.  
INTA BOLETÍN 303

## Tratamientos preventivos en base acuosa versus tratamientos al disolvente orgánico

Desde el punto de vista toxicológico y ecotoxicológico a la hora de presentar una alternativa a los tratamientos preventivos convencionales (en base disolvente orgánico), parece evidente que una formulación en base acuosa es la solución más idónea. Sin embargo, emplear agua en el tratamiento de la madera parece un contrasentido que genera una cierta desconfianza. Por un lado la humedad, y por tanto el agua, es el mayor enemigo para la conservación de la madera, y por otro se pretende diseñar un producto protector cuyo disolvente y componente en mayor proporción sea el agua. Esto no sólo es posible, sino que además representa el futuro en la protección de la madera. Por todo esto, se exponen a continuación los resultados de la investigación que se han desarrollado en Quimunsa para sustentar esta apuesta de futuro. Desde el punto de vista de la eficacia de los productos, los datos de los ensayos son concluyentes. Un protector en base agua no tiene nada que envidiar a otro en base disolvente. Su comportamiento frente a los diferentes organismos xilófagos es muy similar (ver tabla adjunta). El siguiente punto a analizar es el comportamiento en

máquina del producto en base agua. Hay una amplia experiencia de trabajo con protectores orgánicos. Se trata de ver si el protector acuoso responde a las exigencias industriales. Para comprobar si el producto cumple las expectativas, técnicos del Departamento de Protección de Madera de QUIMUNSA, S.A., han tratado tablones de pino de 2.745 mm x 190 mm x 45 mm en un autoclave de pulverización, siguiendo la célula de tratamiento siguiente:

Vacío inicial: 400 mm Hg  
Tiempo a vacío constante: 20 min.  
Tiempo de pulverización a vacío constante: 20 min.  
Tiempo de pulverización a vacío decreciente: 10 min.  
Tiempo de escurrido: 15 min.  
Vacío final: 400 mm. Hg.

La viscosidad del producto es de 15 s<sup>-1</sup>. frente a los 8 s<sup>-1</sup> del Corpol convencional en base disolvente. El límite de viscosidad del producto para que se puedan producir problemas de pulverización en las boquillas está en 20 s<sup>-1</sup>. La analítica de laboratorio realizada para el pino en el tratamiento con el protector acuoso, y teniendo en cuenta el duramen y los 6 primeros mm que exige la norma para una clase de

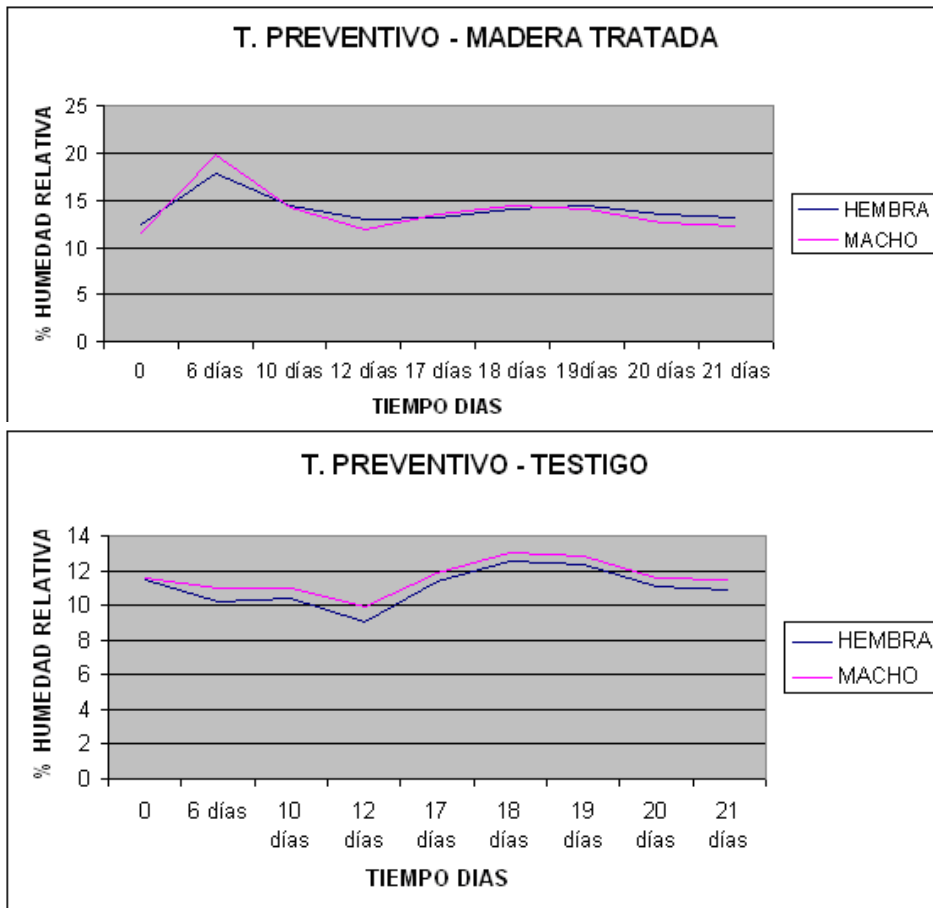
riesgo 3, arroja un valor de 36 kg / m<sup>3</sup>. Esta cifra garantiza plenamente la conservación de la madera tanto por retención como por penetración para una clase de uso 3. No se observa ningún cambio en el aspecto externo de la madera, como manchas, etc. Finalmente, el último escollo que el producto protector debe de superar es el de si realmente es capaz de estabilizar la madera. Las preguntas que surgen aquí son: ¿Al tratar con agua la madera hinchará de tal manera que impida ensamblajes posteriores? ¿Cómo seca la madera tratada? ¿Permite aplicar acabados finales? Para intentar responder a estos interrogantes, se han tratado piezas con ensamblajes siguiendo la misma célula de tratamiento anterior. Se ha podido comprobar que no se producen variaciones dimensionales que originen problemas a la hora de ensamblar las piezas, aunque si lo hacen de una manera algo más torpe. La variación del contenido de humedad relativa de la madera tratada está representada en la siguiente gráfica: Con el fin de ver de manera gráfica la variación



PRODUCTO	RETENCIÓN kg / m <sup>3</sup>			
PROTECTOR	Hongos Basidiomicetos		Reticulitermes	Hylotrupes bajulus
	Deslavado	Evaporación		
BASE DISOLVENTE				
ORG.CORPOL PF3	15.38 – 18.26	14.81 – 26.75	11.92 – 14.32	11.53 – 13.01
BASE AGUACORPOL				
AQUA 3	20.25 – 21.24	15.69 – 23.57	12.84 – 13.98	7.79 – 8.31

MACHO	0	6 días	20 días
LARGO cm.	10,06	10,2	10,03
ANCHO cm.	7,2	7,38	7,22
HEMBRA	0	6 días	20 días
LARGO cm.	2,76	2,86	2,77
ANCHO cm.	6,27	6,1	6,13

dimensional de las piezas



de madera y su comportamiento, se ha estudiado siguiendo un procedimiento de relojes comparativos entre una probeta de pino tratada y otra testigo sin tratar. Dicho dispositivo se recoge en la norma UNE 56.541:1.977.

El tiempo de secado es mayor que en productos en base orgánica. Frente a unos tres días del producto orgánico se pasa a unos 5 – 7 días en el acuoso. En algunos casos a los 15 días del tratamiento la madera está un poco untuosa al tacto. Por ello, debe de favorecerse la aireación de la madera tratada mediante la correcta separación por rastreles de los paquetes de madera a tratar.

Para favorecer el secado y evitar encharcamientos que pudiesen originar algún tipo de mancha en maderas susceptibles de migración de taninos y otros exudados, se recomienda modificar la célula de tratamiento aumentando el vacío inicial y disminuyendo el tiempo de pulverización.

Se procede a dar un acabado decorativo con un lasur al agua al de 1, 2, 3 y 4 horas de finalizado el tratamiento para estimar el tiempo de secado mínimo. Se comporta bien a las 4 horas.

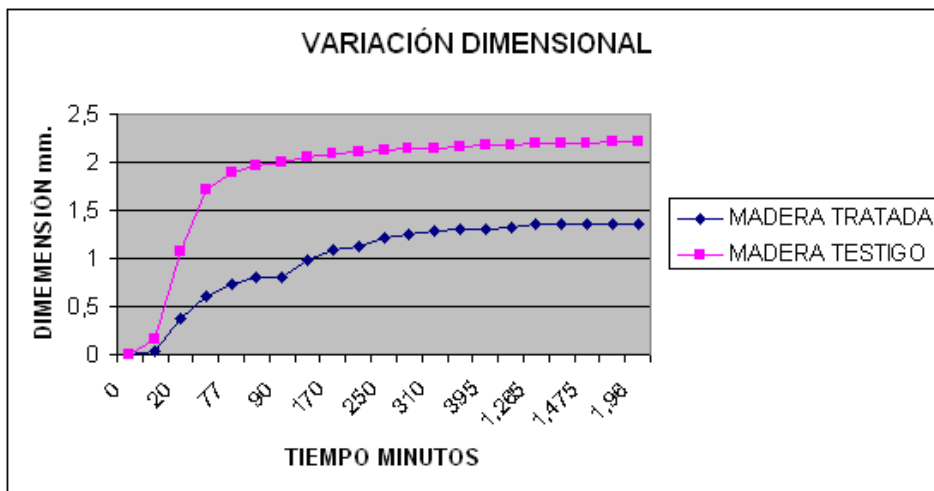
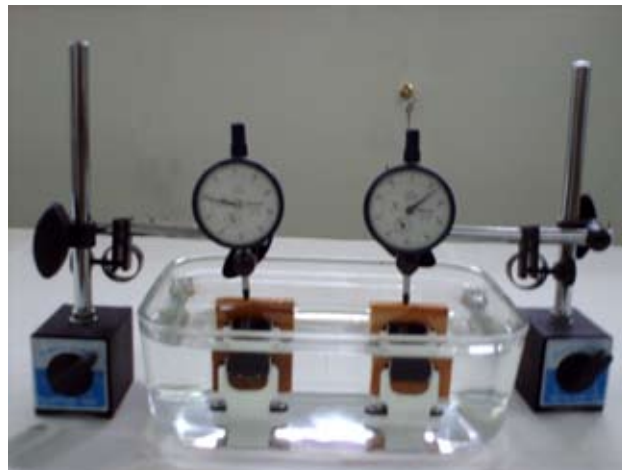
Sin embargo, la madera tratada, una vez seca, no



aumenta su contenido de humedad relativa. La variación dimensional de la madera tratada, sumergida en agua, en función del tiempo, se representa en el gráfico siguiente:

## Conclusiones

De todo lo expuesto se



demo concluir lo siguiente:

- En los tratamientos realizados para todas las especies de madera tratadas, coníferas, frondosas y tropicales, los valores de absorción y penetración conseguidos, garantizan protección para una clase de uso riesgo 3.
- Frente a un tiempo de secado de unos 3 días en un protector orgánico en base disolvente, el plazo para un producto en base agua es mayor: entre 5 y 7 días. A partir de la cuarta hora de realizado el tratamiento, se pueden aplicar acabados decorativos, siempre que se trabaje con lasures al agua compatibles.
- La velocidad de absorción de agua y por tanto la variación dimensional de la madera es sensiblemente menor en las piezas tratadas que en las que no

lo están. Esto garantiza que los gradientes de humedad son inferiores y por lo tanto, se minimiza el riesgo de aparición de fendas y otros fenómenos no deseados.

- En los diferentes tipos de ensambles ensayados, se observa que el tratamiento con un protector en base acuosa no impide su realización posterior. Se pueden ejecutar sin dificultad en las primeras horas, son más torpes en las siguientes y una vez secas, las piezas ensamblan fácilmente. En QUIMUNSA, S. A. creemos que no existe ninguna razón de peso que justifique la reticencia de emplear un protector en base acuosa en los tratamientos preventivos de la madera. Antes bien, su utilización está justificada porque, presentando una

eficacia similar, no se producen fenómenos adversos derivados de su aplicación. Y además, la mayor seguridad para las personas y el medio ambiente en la planta de tratamiento de la madera y en su ubicación final lo recomiendan como mucho más ventajoso. CORPOL AQUA 3 es el nuevo producto que QUIMUNSA, S. A. lanza al mercado de la protección preventiva formulado en base agua ▲

QUIMUNSA

## Lasures y nanopartículas en acabados

Hace más 1.000 años los Vikingos ya utilizaban la madera en sus principales construcciones. Estas estructuras se veían sometidas a las duras condiciones atmosféricas propias de las latitudes donde vivían sus tribus, por lo que se encontraron en la necesidad de proteger la madera y prolongar su vida útil. Para elaborar protectores de la madera, cortaban las ramas del árbol caído, de manera que guardaban la resina de dichos árboles durante cinco años.

Con este proceso natural, dejaban endurecer la resina en las células. Así la madera aguantaba durante más tiempo las inclemencias de la intemperie y la acción de los agentes bióticos, durante generaciones.

A través de los siglos la tecnología de protección de la madera ha ido evolucionando, desarrollando productos que cada vez preservan la madera de una manera más efectiva y durante mayor tiempo.

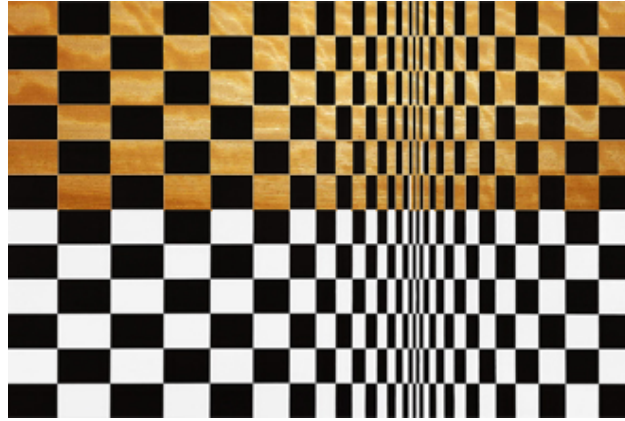
### Lasures al agua: la solución más efectiva para la madera de exterior

Actualmente, los lasures al agua para la madera son indispensables para la protección de la madera en el exterior. Se trata de protectores decorativos con colores transparentes, ma-

terias activas contra xilófagos, y acabado satinado «a poro abierto» (que regula la humedad de la madera al dejar salir el vapor de agua de su interior e impedir la entrada de agua líquida). Los lasures tienen como objetivo resaltar la belleza natural de la madera y a la vez prolongar su vida y la de los acabados, introduciendo el sentido de costos efectivos en los ciclos de mantenimiento.

Durante los últimos años, ha sido creciente la preocupación de la sociedad por el respeto al medio ambiente, y los productos que pueden tener efectos nocivos sobre la salud, lo que se ha traducido en una nueva legislación (REACH y VOC's) más restrictiva respecto a los productos para el acabado y protección de la madera. Además de cumplir con dicha normativa, se hace necesario superar las expectativas en relación a estos dos aspectos, requiriendo productos que utilicen, no solo disoluciones acuosas, sino menor cantidad de principios activos, pero que actúen con mayor eficacia en la protección de la madera.

La nanotecnología, mediante el desarrollo de nanopartículas que se incorporan a las formulaciones de los lasures, tiene mucho que decir en el desarrollo de



esta nueva generación de lasures.

### **Nanotecnología y nanopartículas**

La nanotecnología se basa en el hecho de que la materia a la escala, tan minúscula, de pocos átomos y moléculas, ésta demuestra fenómenos y propiedades totalmente nuevas y distintas a las tradicionalmente estudiadas. Básicamente es el estudio, diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia a escala nano explotando sus fenómenos y propiedades a esa escala. Estas características nuevas permiten utilizar la nanotecnología para crear materiales, aparatos y sistemas novedosos y poco costosos, con propiedades únicas.

Las nanopartículas se sitúan, en el corto plazo, como una de las aplicaciones más inmediatas de la nanotecnología con productos y sectores que ya están presentes en el mercado. Las nanopartículas son unidades más grandes que los átomos y las moléculas,

cuyas tres dimensiones se comprenden entre 1 y 100 nanómetros, no obedecen a la química cuántica, ni a las leyes de la física clásica, poseyendo características propias.

Existen dos fenómenos que principalmente son responsables de estas diferencias. Por una parte la alta dispersión de los sistemas nanocristalinos, hace que, como el tamaño del cristal es muy reducido, el número de átomos en la superficie del cristal comparado con el número de átomos en el conjunto del cristal, aumenta. Las propiedades, que normalmente son determinadas por la estructura molecular del entramado de la masa, en el caso de las nanopartículas son principalmente dominadas por el defecto de estructura de su superficie.

El segundo fenómeno sucede de una manera notoria solamente en los metales y semiconductores. Se denomina cuantización de tamaño, y ocurre debido a que el tamaño de la nanopartícula es comparable a la longitud de onda de de Broglie de sus portadores de carga (elec-

trones y huecos). Debido al confinamiento espacial de los portadores de carga, el límite de las bandas de conducción y valencia se dividen en niveles electrónicos discretos, cuantizados. Estos niveles electrónicos son similares a los de los átomos y moléculas. Debido a estos dos fenómenos únicos que suceden en las nanopartículas, sus propiedades (eléctricas, ópticas, químicas, mecánicas, magnéticas, etc.) pueden ser controladas selectivamente seleccionando su tamaño, morfología y composición de las partículas obteniéndose nuevas sustancias o propiedades completamente diferentes a partir de los materiales de origen.

Las nanopartículas pueden constituir metales más fuertes y duros, proporcionar a la cerámica de ductibilidad y formabilidad, permitir a los materiales normalmente aislantes conducir el calor o la electricidad, y hacer a los productos protectores transparentes. De esta forma las industrias pueden realizar un proceso de reingeniería sobre muchos productos existentes y diseñar nuevos productos y procesos que funcionen a niveles sin precedente. Las nanopartículas actualmente se están utilizando en un buen número





de industrias para usos electrónicos, biomédicos, farmacéuticos, cosméticos, energéticos y en la ciencia de los materiales.

## **Nanopartículas: Lasures más efectivos en la protección de madera al exterior**

Actualmente, el uso de las nanopartículas en las formulaciones de los lasures, suponen una innovación dentro de la industria de los recubrimientos de la madera, consiguiéndose lasures en base agua de nueva generación que cumplen con las cada vez más exigentes normativas ambientales, al mismo tiempo que mejoran sus prestaciones y apariencia para satisfacer los requerimientos de los clientes.

La formulación de lasures con nanopartículas presenta una serie de ventajas respecto a los productos tradicionales.

Por una parte, las nanopartículas son más reactivas. Para un mismo peso, una cantidad de partículas diminutas poseen una mayor superficie que las partículas mayores. Esta superficie extra además de la mayor presencia de átomos en su superficie, permite a las nanopartículas interactuar fuertemente con otras sustancias. Esta característica se puede utilizar para potenciar el efecto biocida o fungicida de los lasures. Además, las nanopartículas pueden bloquear caminos de entrada hacia la madera del agua y de otras sustancias, que pueden originar

manchas. Esta mayor resistencia al agua, junto con una mayor elasticidad de las resinas que incorporan las nanopartículas, origina una mejor respuesta a los cambios dimensionales de la madera.

Por otra parte, las nanopartículas, por su minúsculo tamaño, pueden penetrar a través de los elementos de dimensiones más pequeñas de la madera y conseguir una unión más fuerte entre el recubrimiento y la madera actuando en mayor profundidad.

El pequeño tamaño de las nanopartículas hace que la luz del espectro visible (con frecuencias de 400 a 700 nanómetros) no rebote en ellas. Como resultado de esto, la adición de nanopartículas a un lasur no hace que este adquiera una tonalidad más oscura además, por otra parte, de absorber las radiaciones perjudiciales del sol, deteniendo su acción fotodegradadora, sin reducir la transparencia de la impregnación, permitiendo un acabado natural de la madera.

Las nanopartículas también

pueden dotar a los recubrimientos de la madera de una mayor resistencia mecánica a la abrasión y los arañazos.

Además estas formulaciones, aparte de optimizar el uso de los principios activos, están libres de compuestos volátiles orgánicos (VOC) y de solventes perjudiciales para el medio ambiente.

En definitiva, las formulaciones con nanopartículas son perfectamente estables y con un efecto que garantiza la longevidad de la madera.

## **CEDRIA NANO-LASUR 71: Máxima tecnología solar.**

Gracias al riguroso trabajo de su departamento de I+D, 3ABC LASURES, S.L. una empresa pionera, innovadora y de referencia en el desarrollo de productos que cumplen y respetan la normativa europea sobre emisión de componentes orgánicos volátiles (VOCs), pionera en sistemas al agua para el acabado y protección de la madera, se anticipa a las tendencias introduciendo el CEDRIA



NANO-LASUR 71, un lasur de nueva generación, a base de resinas acrílicas en emulsión al agua, que incorpora nanopartículas en su formulación.

Estas nanopartículas permiten una óptima penetración del producto, manteniendo su estabilidad y sus propiedades anti-UV y antihumedad durante largo tiempo. Además de la penetración en la madera, por medio de sus nanopartículas, 10 veces más pequeñas que las de las utilizadas hasta ahora, y muy próximas entre sí, su emulsión es capaz de transportar los principios nutrientes y la tecnología de protección solar anti-UV y antihumedad más avanzada al interior de la madera, con una considerable adherencia, manteniendo sus propiedades un tiempo máximo.

Este nuevo lasur está exento de compuestos orgánicos volátiles (VOC's) ofreciendo una gran seguridad medioambiental. Su secado además es rápido y sin olor ▲

JUAN MANUEL PRESA  
INGENIERO DE MONTES  
3ABC LASURES, S.L.