

Estudio de impregnación de madera de eucalipto con agentes naturales para la preservación de colmenas apícolas.

Inalbon, María Cristina¹; Zanuttini, Miguel Ángel²; Casal, Roberto³.

¹. Becaria de CONICET. ²Profesor Titular – Investigador Independiente CONICET - Instituto de Tecnología Celulósica. FIQ, UNL. Santiago del Estero 2654. S3000AOJ: Santa Fe.

Tel.: 0342-4520019. e-mail: mzanutti@fiqus.unl.edu.ar , cinalbon@fiqus.unl.edu.ar

³. Cooperativa de Trabajo: Pioneros del Nordeste Lda. Ruta 11 Km 478(3001) Recreo. Santa

Fe. Tel.: 0342-156336795 e-mail: cooperativapioneros@yahoo.com.ar

Resumen:

Se analiza variables de la impermeabilización de un lote comercial de maderas de eucaliptos con dos aceites vegetales y un aditivo tomando como referencia la impregnación con parafina. Se evalúa el consumo de agente impregnante y la reducción de la absorción de líquido por inmersión en agua 24 y 48 horas. Si bien la impregnación bajo presión disminuye la absorción de agua, el consumo de agente impregnante aumenta excesivamente.

Palabras claves: Eucalipto, impregnación, producción orgánica

Introducción

La madera posee características particularmente aptas para alojar colmenas apícolas, pero es susceptible al ataque de los agentes destructores como el agua, el sol, el viento, los hongos y los insectos. Para prevenir dichos ataques, se puede utilizar sustancias protectoras. Dichas sustancias no debe proveer una cobertura de sellado total de la madera ya que es preferible permitir controladamente el flujo de humedad para evitar acumulaciones y/o condensaciones. Para la protección debe evitarse todo material de posible toxicidad para la abeja que pueda trasladarse a la miel, propóleos o cera. La reglamentación de producción orgánica establecen que: “Los materiales inertes utilizados para la construcción y mantenimiento de las colmenas deberán ser naturales y no contaminantes al medio ambiente y a los productos que se obtengan de la misma. La protección interna y externa debería hacerse igualmente con productos no contaminantes al medio ambiente y a los productos que se obtengan. Se autoriza el uso de revestimientos de origen vegetal tales como aceite de lino. Se

prohíbe el uso de coberturas con productos provenientes de la síntesis química, o que incluyan metales pesados.” (1)

En este trabajo se estudia la impregnación de madera de eucalipto, para la fabricación de colmenas apícolas, con agentes naturales para mejorar su preservación.

Detalles experimentales

La materia prima, lote comercial de madera de *Eucalyptus* mezcla de *grandis* y *saligna*, fue suministrada en forma de tablillas cepilladas por la Cooperativa de Trabajo: Pioneros del Nordeste Lda. De ellas, se obtuvieron 400 probetas de 2 x 5 x 15 cm aproximadamente. Se determinó la densidad de cada una de esas probetas, por determinación de volumen de agua desplazada, tomando como guía la norma Tappi T 258-om -94 (2). Considerando además su peso acondicionado por 3 días en ambiente de 50 % de humedad relativa.

Para la realización de los ensayos se tuvieron en cuenta las siguientes variables:

- **Temperatura:** 1. 80°C, 2. 120 °C
- **Presión:** 1. Presión atmosférica ; 2. Presión = 6 Kg / cm²
 - **Agente impregnante:** 1. Aceite de lino doble cocido; 2. Aceite de lino d. c. con aditivo (12,5 gr / lts); 3. Aceite de lino d. c. con aditivo (25 gr / lts); 4. Aceite de soja; 5. Aceite de soja con aditivo (25 gr / lts); 6. Parafina
- **Tiempo de impregnación:** 1. 10 minutos; 2. 30 minutos
- **Tipo de enfriamiento:** 1. Simple: luego de la impregnación las muestras se dejaron escurrir y secar al aire libre.
 - 2. En aceite, en frío: luego de la impregnación las muestras se dejaron escurrir y secar al aire libre durante 24 hs. Posteriormente fueron colocadas en aceite a temperatura ambiente durante 30 minutos, se dejaron escurrir y secar al aire libre.
 - 3. En aceite, en caliente: inmediatamente después de la impregnación las muestras fueron colocadas en aceite a temperatura ambiente durante 30 minutos, se dejaron escurrir y secar al aire libre.

Se generaron aleatoriamente muestras de referencia de 10 unidades con el valor medio y la desviación estándar de la población. Se eligieron luego las probetas de densidad más

cercanas a los valores generados aleatoriamente. De esta forma se obtuvieron 24 muestras para ser tratadas bajo las siguientes condiciones:

Nº muestra	Temperatura	Presión	Agente impregnante	Tiempo (min)	Tipo de enfriamiento
1	120 °C	Atmosférica	Aceite de Soja	10	Simple
2	120 °C	Atmosférica	Aceite de Soja	30	Simple
3	120 °C	Atmosférica	Aceite de Soja	10	En aceite, frío
4	120 °C	Atmosférica	Aceite de Soja	30	En aceite, frío
5	120 °C	Atmosférica	Aceite de Soja	10	En aceite, caliente
6	120 °C	Atmosférica	Aceite de Lino d.c	30	Simple
7	120 °C	Atmosférica	Aceite de Lino d.c	10	Simple
8	120 °C	Atmosférica	Aceite de Lino d.c	30	En aceite, frío
9	120 °C	Atmosférica	Aceite de Lino d.c	10	En aceite, frío
10	120 °C	Atmosférica	Aceite de Lino d.c	30	En aceite, caliente
11	120 °C	Atmosférica	Aceite de Lino d.c	10	En aceite, caliente
12	120 °C	Atmosférica	Aceite de Soja	30	En aceite, caliente
13	120 °C	Atmosférica	Parafina	10	Simple
14	120 °C	Atmosférica	Parafina	30	Simple
15	80 °C	6 Kg / cm ²	Parafina	30	Simple
16	80 °C	6 Kg / cm ²	Aceite de Soja	30	Simple
17	75 °C	6 Kg / cm ²	Aceite de Lino d.c	30	Simple
18	120 °C	Atmosférica	Aceite de Lino + aditivo (12,5 gr / lts)	10	Simple
19	120 °C	Atmosférica	Aceite de Lino + aditivo (25 gr / lts)	10	Simple
20	120 °C	Atmosférica	Aceite de Lino + aditivo (25 gr / lts)	30	Simple
21	120 °C	Atmosférica	Aceite de Soja + aditivo (25 gr / lts)	30	Simple
22	120 °C	Atmosférica	Aceite de Soja + aditivo (25 gr / lts)	10	Simple
23			Referencia		
24			Referencia		

Para el tratamiento presurizado se usó un digestor Weberk (ver figura 1)

Resultados

La distribución de densidades obtenida se muestra en la Fig. 2:

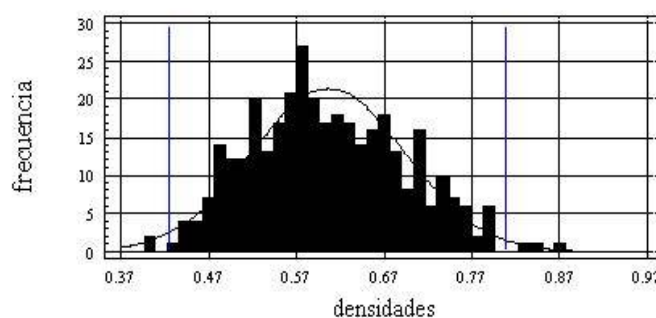


Figura 1

Figura 2: Histograma de densidades de la madera utilizada.

Los parámetros de la distribución normal ajustada resultaron:

$$\text{Valor medio: } \mu = 0.6038 \text{ g / cm}^3, \text{ Desviación estándar: } \sigma = 0.0847 \text{ g / cm}^3.$$

Luego se descartaron los valores que estaban por debajo de 0.42 g/cm^3 y por arriba de 0.82 g/cm^3 ; de esta forma se obtuvo una distribución con:

Valor medio: $\mu = 0.6039 \text{ g/cm}^3$, *Desviación:* $\sigma = 0.0673 \text{ g/cm}^3$.

Estos últimos, fueron los valores utilizados para generar aleatoriamente las muestras.

La impregnación se realizó en conjunto para cada muestra empleando un soporte metálico para la inmersión de toda las maderas, sin que éstas estén en contacto entre sí.



La figura 3 muestra la extracción de una muestra después de su impregnación.

Las muestras se dejaron "secar" durante un mínimo de 20 días a la intemperie pero evitando la lluvia. Se determinó luego la absorción de agua de cada una de las muestras, por inmersión de éstas durante 24 hs y 48 hs, como parámetro comparativo de impermeabilización.

Los resultados obtenidos fueron analizados por ajuste lineal de la cantidad de agua y agente absorbida en función de la densidad de cada probeta. Con este ajuste se determinó el valor de absorción correspondiente a la densidad promedio de la muestra (ver figuras 4, 5, 6, 7, 8, 9).

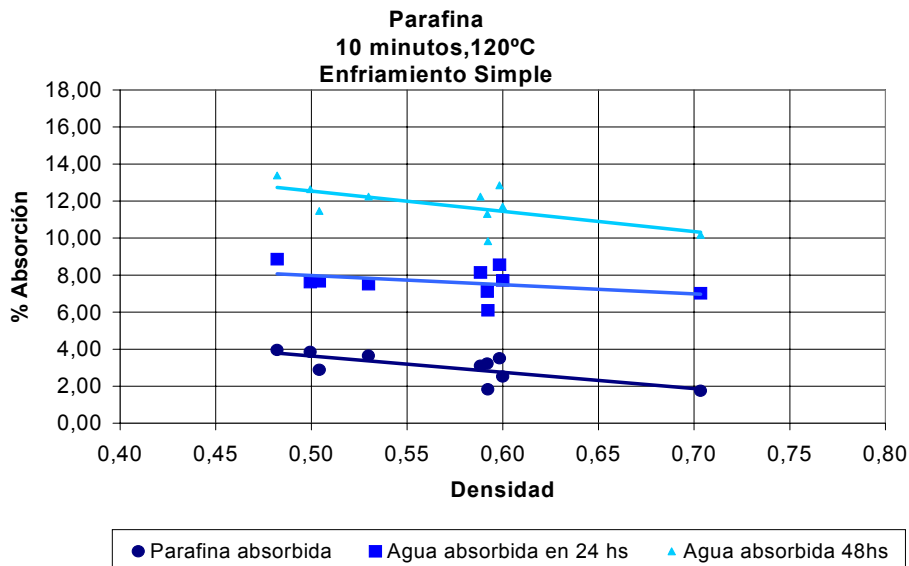


Figura 4

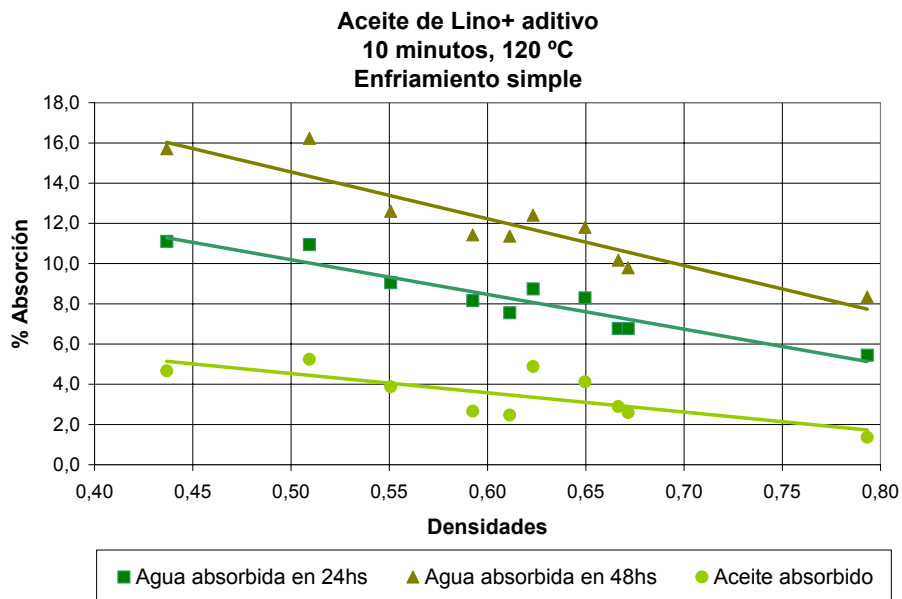


Figura 5

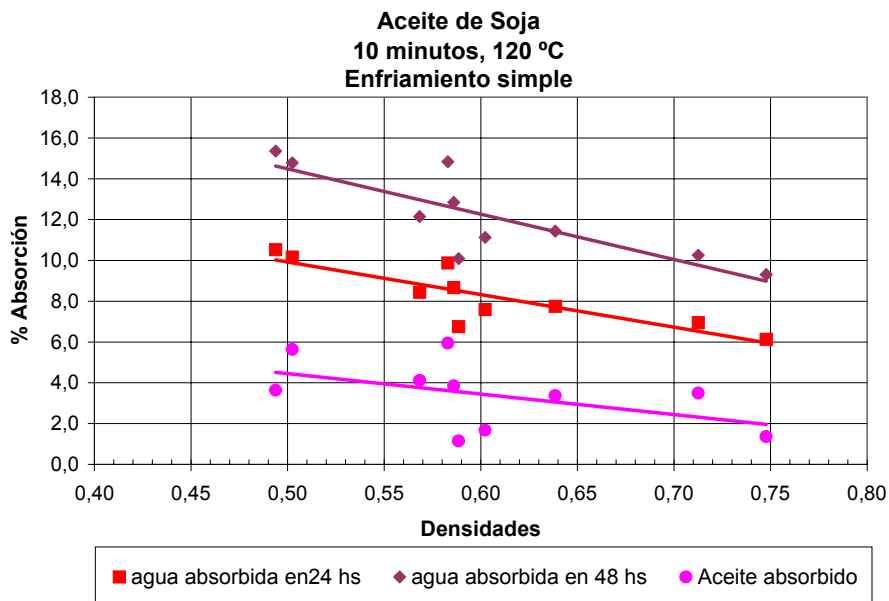


Figura 6

PARAFINA

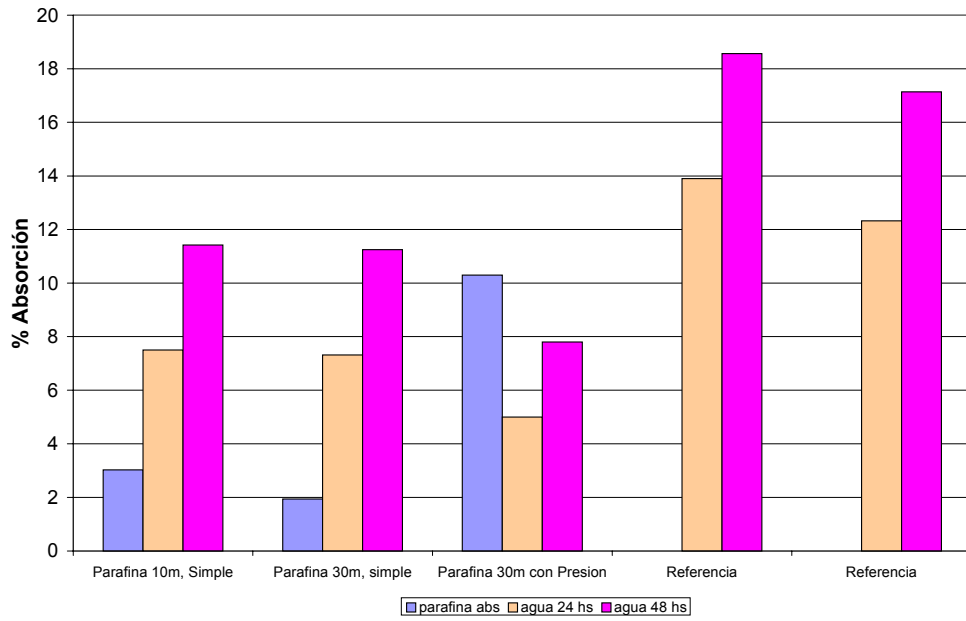


Figura 7

Aceite de LINO d.c

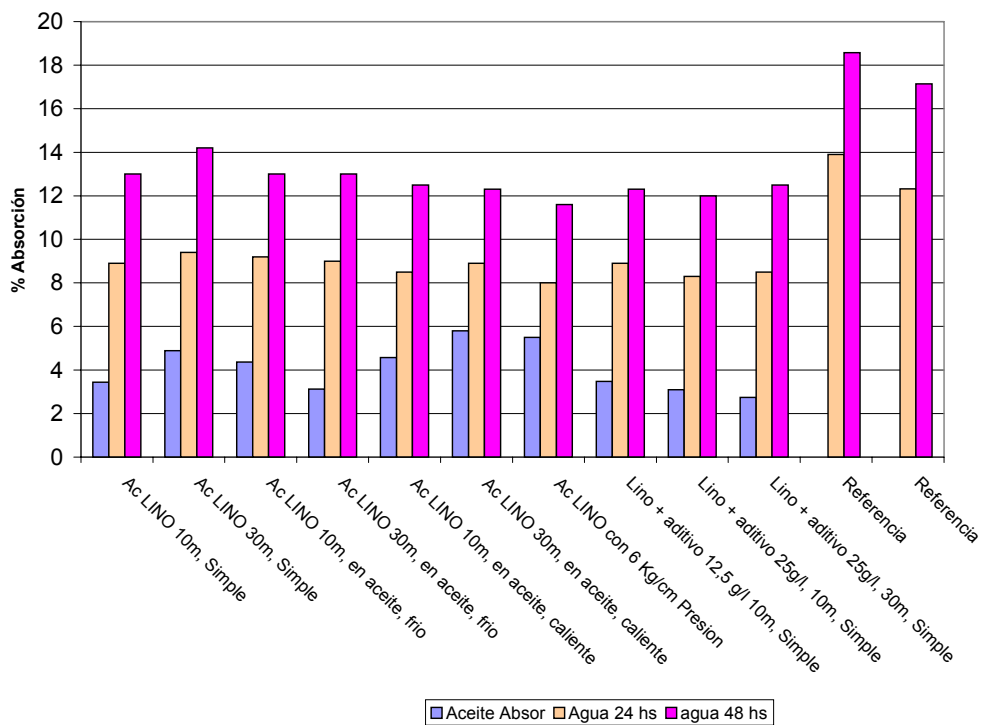


Figura 8

Aceite de SOJA

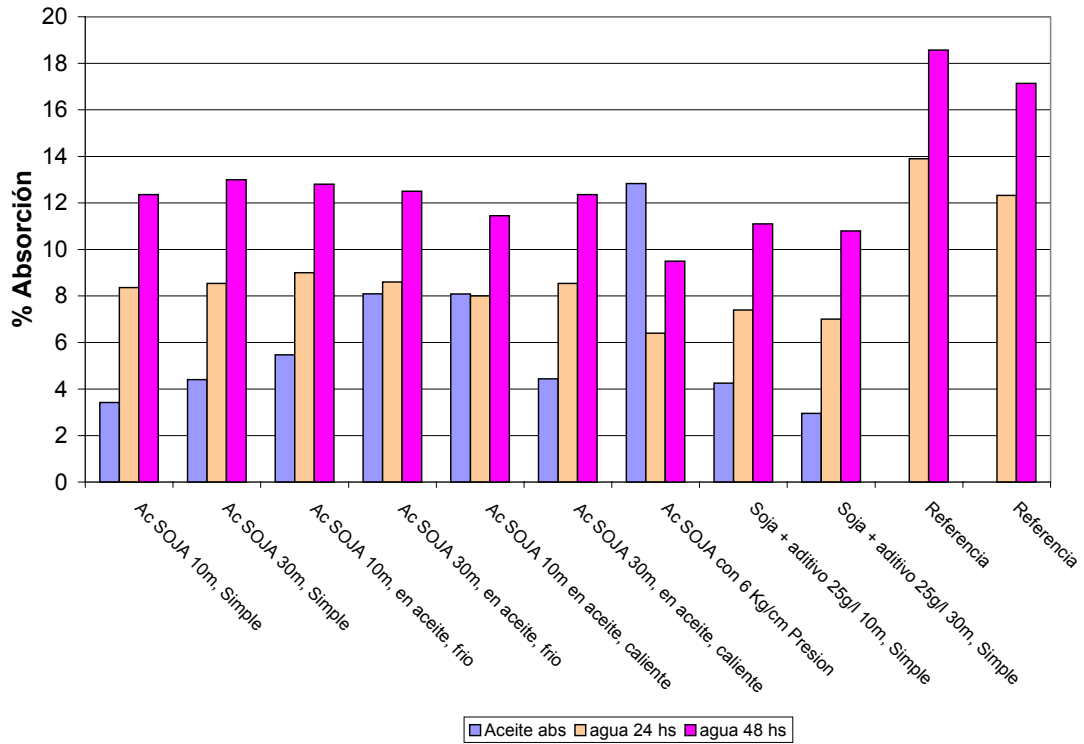


Figura 9

En la figura 10 se puede observar una comparación de cada uno de los ensayos.

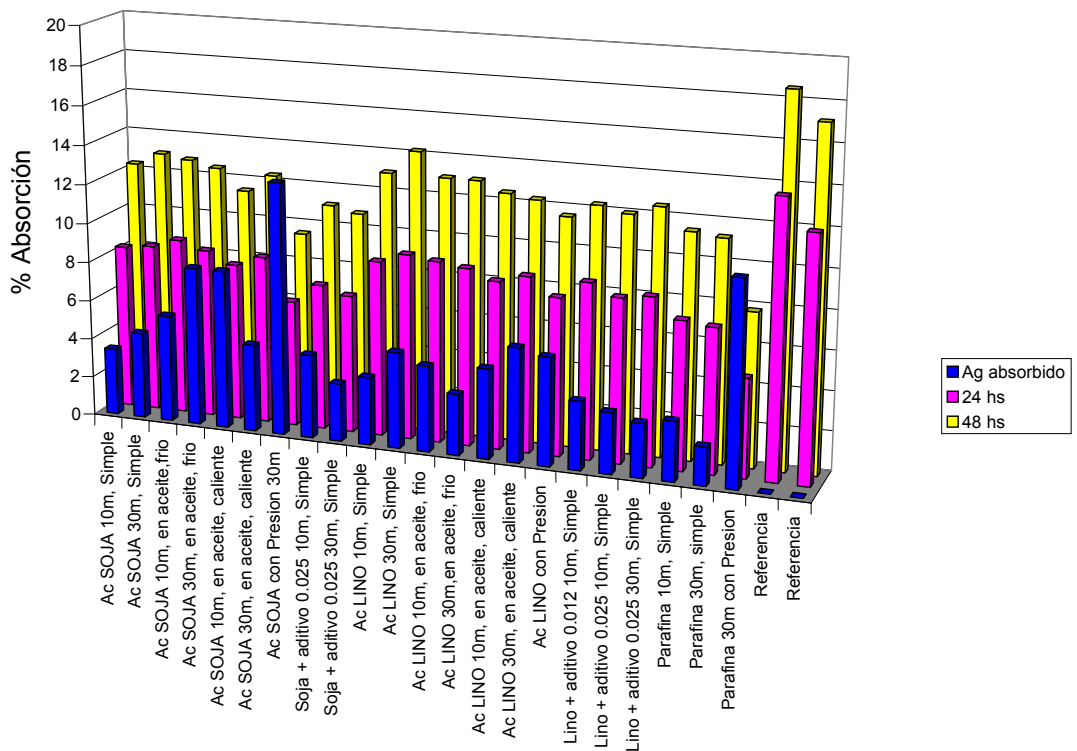


Figura10

Discusión de resultados:

- La figura 4, 5 y 6 muestran que, como es de esperar, a mayor densidad, menor absorción del agente impregnante.
- El tratamiento en todos los casos reduce notoriamente la absorción de agua. El valor de agua absorbida se reduce desde aproximadamente 18 % a 10 - 14 % para las 48 hs.
- Los mejores resultados (menores absorciones de agua) se obtienen en el siguiente orden:
 - 1) Parafina impregnando a 6 Kg/cm² durante 30 minutos. En este caso el consumo de agente impregnante es muy superior (400% más) en relación a la impregnación no presurizada, lo que incrementaría los costos de la impregnación.
 - 2) Aceite de SOJA impregnando a 6 Kg/cm² durante 30 minutos. En este caso el consumo de agente impregnante es muy superior (200% más) comparado con el caso sin presión, lo que incrementaría también los costos de impregnación.
 - 3) Aceite de SOJA con 25 gr / lts de aditivo impregnando durante 30 minutos.

Efecto del tiempo de impregnación: En general no puede apreciarse efecto notable. Esto indica que un período de 10 minutos ha sido suficiente. No obstante para las partes de colmenas puede ser conveniente el mayor tiempo debido a la diferencia de su tamaño y el de las muestras utilizadas.

Efecto de la doble inmersión: Existe un efecto menor de la doble inmersión especialmente de la reinmersión en aceite frío en forma inmediata.

Efecto del aditivo: Existe un claro efecto del aditivo que conduce a una reducción de aproximadamente 2 % en la absorción de agua. Para aceite de soja, de 12 al 10 % y para el aceite de lino de 14 a 12 % aproximadamente. Además resulta favorable el claro efecto del aditivo en reducción de aceite absorbido en la impregnación.

Efecto de la presurización: Existe un efecto claro de la presurización con reducción del 3 % en la absorción de agua (48 hs) para el caso del lino. No obstante, las maderas impregnadas de esta forma presentan el inconveniente de la expulsión de aceite durante varios días como se muestra en la foto (figura 11).



Figura11: La muestra impregnada bajo presión con aceite de lino expulsó aceite durante varios días en el proceso de secado a la intemperie.

Debe destacarse que la operación de impregnación con aceites no implica un sellado de la porosidad (vasos) de la madera. El aceite que queda en la superficie se seca o difunde hacia el interior de la madera durante la operación de “secado”, que implica varios días posteriores a la impregnación. La parafina por su característica de sólida al enfriarse tiene sí un cierto efecto de sellado más intenso. El efecto de estas impregnaciones es de reducción de la interacción de la humedad con la madera lo cual tiene dos ventajas:

- a) Protección contra degradación por hongos
- b) Reducción de efectos de agrietamiento por acción de la intemperie como el mostrado en las figuras 12 y 13.



Figura 12: Muestra no impregnada sometida a la intemperie por tres meses. Pueden observarse las grietas producidas



Figura13: Maderas sometidas a la acción de tres meses de intemperie. Muestra impregnada con aceite de soja + aditivo (no agrietada) y muestra de madera no impregnada (agrietada)

Referencias

- 1)- Anexo VIII. Resolución SENASA 270/00. Referida a producción orgánica de origen animal.
- 2)- T 258 om-94 Tappi Test Methods.

Agradecimientos

Inalbon es becaria de CONICET y Zanuttini es Investigador Independiente de CONICET. Se agradece a CONICET y a la UNL. El trabajo se ha realizado en el marco del Proyecto UNL CAI+D 2005 PI 004-18. Se agradece a la Cooperativa de Trabajo P. del N.O. Ltda. por permitir la difusión de los resultados.
