

Se ha comprobado que los tableros de partículas sufren el ataque de hongos cuando se encuentran en ambientes cuya humedad relativa es próxima al 100 por 100, y el de termitas cuando existen. La resistencia natural de la especie de madera de que estén hechos los tableros influye en la resistencia de éstos, aunque, en general, este factor tiene menos importancia en el caso de los tableros que en el caso de la madera maciza.

En cuanto a la clase de cola parece ser que las de urea-formol son más susceptibles de ataque por hongos que las de fenol. Lo contrario ocurre con las termitas, que son, probablemente, ahuyentadas por emisiones de formol a partir de la resina de urea. Sobre esto, sin embargo, hay experiencias contradictorias.

El tamaño de las partículas también influye. En general, cuanto más pequeñas sean y más denso el tablero tendrá más resistencia a los ataques.

Para proteger los tableros, cuando vayan a emplearse en condiciones desfavorables, se pueden tratar con pentaclorofenol o con pentaclorofenato sódico, que se mezclan con la resina antes de encolar las partículas. La proporción debe ser del 0,30 al 0,65 por 100 del peso de madera seca. Se ha

comprobado que este tratamiento no tiene efectos perjudiciales sobre el encolado. Si el riesgo de termitas es muy grave se puede añadir también tóxico de arsénico (0,15 por 100) o aldrín (0,01 por 100).

No existen normas específicas para determinar la resistencia de los tableros aglomerados. Sin embargo, se puede utilizar los siguientes procedimientos basados en normas ASTM y AWWA para determinación del comportamiento de protectores de la madera.

El primer sistema consiste en comparar el comportamiento de los tableros con el de la madera maciza, inoculando un hongo e incubando durante períodos distintos. Para ello se realiza una serie de cinco ensayos, correspondientes a períodos de incubación de 2, 4, 6, 8 y 12 semanas. Se toman diez probetas para cada ensayo y una de madera maciza de la misma especie que la componente del tablero. Se inoculan con *Lenzites trabea* Pers. Se acondicionan en ambiente a 27 grados Centígrados y 70 por 100 de humedad. Se pesan y luego se guardan en cajas incubadoras hasta el final del período. Se vuelven a acondicionar a las mismas humedad y temperatura y se vuelven a pesar.

El mismo ensayo se realiza sometiendo los tableros a con-

diciones desfavorables previas. Se emplean diversos sistemas de pretratamiento:

- inmersión en agua a la temperatura ambiente durante veinticuatro horas.
- envejecimiento acelerado mediante:
  - inmersión en agua a 50 grados Centígrados durante una hora,
  - vaporización a 92 grados Centígrados durante dos horas,
  - almacenamiento a — 12 grados Centígrados durante veinte horas,
  - inmersión en agua a 98 grados Centígrados durante tres horas,
  - vaporización a 92 grados Centígrados durante dos horas y
  - inmersión en agua a 98 grados Centígrados durante tres horas.
- exposición a la intemperie con orientación oeste sobre una pared vertical durante un año.

El mismo tipo de ensayos se realiza para medir la resistencia a las termitas. Entonces la inoculación se hace con 0,5 gramos de *Reticulitermes flavipes*. La incubación se realiza durante cuatro semanas a 26 grados Centígrados y 70 por 100 de humedad.

El ataque se mide por el porcentaje de pérdida de peso.

Comparando los distintos períodos de incubación de hongos se tienen estas pérdidas.

Semanas	Pérdida peso Por 100
2	1,3
4	4,2
6	6,6
8	6,9
12	6,0

En la madera maciza, después de doce semanas, el peso se reduce por hongos en el 51 por 100; en cambio, el de los

tableros no baja, en ningún caso, más del 12 por 100. En los ensayos con termites la madera maciza pierde el 7 por 100 de su peso y el tablero el 5 por 100. Ello demuestra el hecho tan afirmado de que los tableros son más resistentes a los ataques que la madera maciza.

Los tratamientos de envejecimiento deterioran, notablemente los tableros de ureaformol, por lo que los resultados de los ataques por hongos e insectos son difíciles de analizar. Los de fenol se recogen a continuación:

TRATAMIENTO	Pérdidas peso (por 100)	
	Termites	Hongos
Sin tratamiento	4,9	12,0
Inmersión	6,7	23,6
Envejecimiento acelerado	2,2	10,4
Exposición exterior	4,2	13,7

Se observa que la inmersión produce la máxima pérdida de resistencia. En cambio, el envejecimiento acelerado es el menos perjudicial. Se cree que la inmersión disuelve algunas sustancias tóxicas contenidas en la cola, dejando al tablero menos defendido. En cambio, el envejecimiento acelerado debe

concluir la polimerización de la resina, aumentando la resistencia a la biodegradación.

Como conclusión se deduce que es conveniente evitar que el tablero se sumerja en agua, así como tratarlo químicamente cuando el ambiente sea muy húmedo o haya riesgo de termites.

interior. Ya están en funcionamiento edificios fabricados con estos tableros, tanto en Suiza como en otros países.

Las propiedades que distinguen a estos tableros son: resistencia al fuego, resistencia al agua y mínima hinchazón por aumento de humedad. Su uso parece especialmente interesante en construcciones realizadas en climas tropicales, pues son enteramente resistentes al ataque de hongos e insectos. En estos lugares de clima tropical pueden resolver el problema de erección de viviendas a bajo costo.

Estos paneles, comercializados con el nombre de Duripanel, tienen una proporción de madera de sólo el 20 por 100 al 23 por 100, en peso, lo que parece hacer difícil que sean considerados, básicamente, como de madera. Sin embargo, el porcentaje de madera que contienen, referido al volumen, es del 75 por 100, lo que les da la característica de tableros a base de madera. La proporción de cemento, referido al volumen del tablero, es del 20 por 100, siendo el 5 por 100 restante agua, tanto libre como unida a los compuestos.

La técnica de fabricación es muy similar a la empleada para otros tableros, como los de partículas de madera unidas con resinas de urea-formal.

Las partículas de madera se clasifican antes de mezclarlas con el aglutinante (cemento, agua y diversos aditivos). A continuación se forma la manta y se someten a presión durante el proceso de fraguado.

El precio de venta de estos tableros se encontrará comprendido entre el de los tableros fenólicos y los de amianto-cemento.

La puesta a punto de esta línea de producción se ha realizado mediante los esfuerzos de la empresa Durisol A. G., especialista en producir tableros ligeros, y la bien conocida empresa fabricante de líneas de fabricación de tableros de partículas, Bison Werke. Esta última ha puesto a punto un

## Producción de Tableros de Madera Aglomerados con Cemento

En Suiza se encuentra en funcionamiento una fábrica de tableros de madera aglomerados con cemento, cuya capacidad actual es de 50 metros cúbicos diarios, ampliable a 80-100 metros cúbicos por día. Se espera, sin embargo, que ampliaciones suce-

sivas permitan alcanzar los 200 metros cúbicos por día.

Para llegar a la instalación de esta fábrica se ha pasado por una activa fase de ensayos, especialmente para comprobar la resistencia de estos tableros a los agentes atmosféricos en situación

## Industrial de la Madera y Corcho



trabaja para usted  
poniendo la investigación  
técnica al servicio de  
su industria

cuentra el hidróxido cálcico y sulfato de aluminio que ayudan en el encolado y tienen también un papel de protección frente al ataque de organismos xylófagos.

La prensa utilizada es distinta de las que se encuentran en las industrias de tableros de partículas, principalmente por ser de platos fríos y necesitarse presión durante el largo período de tiempo requerido por el cemento para su fraguado. En este sentido, estas prensas son parecidas a las que empleaba la industria de tablero contrachapado con adhesivos de fraguado en frío.

Para no tener ocupada la prensa durante el tiempo requerido para el fraguado se preparan en jaulas especiales de mantas de tablero, con una altura de un metro, que permiten, una vez comprimidos los tableros a la presión requerida, mantener esta presión por un sistema de barras y pasadores. De este modo se quitan los paquetes de tableros de la prensa. A continuación, estos paquetes de tableros a presión se introducen en un horno a 80 ó 90 grados

## Industrial de la Madera y Corcho



trabaja para usted  
poniendo la investigación  
técnica al servicio de  
su industria

El sistema de clasificación mediante aire a presión, que pudiera servir para el nuevo tipo de tablero.

Estos tableros de madera y cemento tienen una densidad que varía entre 1.100 y 1.250 kilos por metro cúbico. Y a pesar de su contenido en sustancias minerales, pueden ser lijados y serrados de la forma normal para tableros de madera. La única variación que se precisa es una puesta a punto distinta en los dientes de las sierras. También pueden ser pintados y encolados normalmente, con la ventaja de tener una hinchazón muy pequeña al entrar en contacto con el agua, incluso estando totalmente desprovistos de cualquier tipo de pintura.

Hasta ahora, los ensayos realizados lo han sido partiendo de madera de pino y de tsuga, habiendo sometido la madera a un almacenaje previo de tres meses para eliminar el contenido de azúcar que se encuentra debajo de la corteza. En Alemania se han comprobado un gran número de maderas frondosas tropicales, habiéndose visto que muchas de baja densidad son adecuadas para producir Duripanel sin el almacenamiento previo de tres meses.

El proceso de preparación de partículas se realiza de la forma habitual, mediante virutadoras, hasta que tienen una longitud de 40 milímetros y grueso de 0,25 milímetros. A continuación se refinan en molinos especiales a las dimensiones prefijadas. Las partículas se mezclan con cemento y aditivos, entre los que se en-

Centígrados, en donde permanecen durante ocho horas.

Para quitar las barras que mantienen la presión sobre los tableros se emplea la misma prensa, pues al aplicar otra vez presión pueden sacarse las barras de sujeción de los pasadores. Los paneles deben almacenarse durante doce o catorce días para que se termine de efectuar el fraguado. El tratamiento final consiste en exponer los tableros a una atmósfera saturada de humedad y a una temperatura de 90 grados Centígrados, lo que iguala la humedad del tablero y elimina las tensiones internas que hubieran podido producirse.

En cuanto a las operaciones finales de lijado y escuadrado, no se producen problemas específicos. El lijado, al no existir resina sintética, procedente del adhesivo, es mucho más sencillo que en caso de tableros de partículas «standard», alcanzando la vida de las lijas un 20 por 100 más que con este último tipo de tableros.

Una demostración de las posibilidades que los paneles de Duripanel tienen para cerramientos de edificios, es la propia fábrica en que se producen, que ha sido construida a base de estos tableros, tanto pintados como sin acabado superficial. Estos paneles soportan, sin protección especial, los rigores del invierno suizo. Se ha construido también un hospital, que lleva ya cuatro años en funcionamiento, sin que se aprecie defecto alguno en los tableros de Duripanel.

(«World Wood». Enero, 1975)

**A.I.T.I.M.**

ES UN EQUIPO  
de colaboradores  
técnicos al  
servicio de las  
industrias de la  
maderaycorcho

**A.I.T.I.M.**

INVESTIGA  
PLANEA  
ACONSEJA  
INFORMA

**A.I.T.I.M.**

DISPONE DE  
LOS MEDIOS  
QUE SU  
INDUSTRIA  
NECESITA