

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS Tableros de Partículas a la acción de la humedad y el agua (Estudio del C. T. B.)

Los tests y otros ensayos realizados hasta ahora sobre los tableros aglomerados eran generalmente sobre pequeñas probetas (de 5×5 a 10×10 cm) con lo que se obtenía, más un certificado de la resistencia de un tablero a una especificación dada que calificar el comportamiento de una clase de tablero, para un empleo conciso.

La creciente aplicación de los tableros aglomerados como soportes de cubiertas ha hecho preciso un estudio más detallado de éstos, a las acciones físicas y mecánicas a las cuales pueden estar sometidos, lo que ha obligado a ensayar el tablero con los tamaños normales de uso y a las sollicitaciones reales posibles. Los resultados de estos ensayos son los siguientes:

● Variaciones dimensionales de los tableros de partículas como consecuencia de las variaciones de humedad atmosférica

Se han ensayado tableros de 300×80×2.2 cm., de diversos tipos de cola, naturaleza de las partículas, conformación, etc., sometidos a una alternancia de clima seco (30% de humedad relativa y 25 °C de temperatura) y clima húmedo (85% y 25 °C), habiéndose comprobado lo siguiente:

● Las variaciones dimensionales absolutas de los diferentes tableros, son prácticamente idénticas, variando entre 2 y 3 mm. por cada metro lineal.

● La velocidad con que varían las dimensiones, esto es, el tiempo que tarda el tablero en encontrar su humedad de equilibrio higroscópico

varía según el tipo de cola utilizado.

Los tableros encolados con cola de urea-formaldehído varían de dimensiones muy rápidamente.

Los encolados con cola de urea-melamina-formaldehído varían de dimensiones muy lentamente.

Los encolados con cola **fenol-formaldehído** lo hacen a velocidad **media**

● La rapidez de reacción de un tablero es idéntica en hinchazón como en retracción, para una **diferencia de humedad atmosférica** igual.

● La variación dimensional en el sentido de la anchura es ligeramente superior a la del sentido longitudinal.

● Existe una relación aparente entre la variación de masa y la variación de espesor, pero esta relación no permite juzgar la estabilidad dimensional de la anchura y longitud del tablero.

● Los revestimientos de superficie y de cantos disminuyen la velocidad de variación de las dimensiones, pero no intervienen en el valor final de ésta.

Las pinturas hacen disminuir la velocidad en un 20% y los revestimientos melamínicos en un 80%.

● No hay correlación entre los ensayos sobre probetas pequeñas y los ensayos sobre tableros grandes. Así, los tableros de melamina no revestidos varían un 30% menos en ensayos con probetas pequeñas que con grandes. Este valor aumenta si el tablero está revestido.

● La forma de fijación del tablero de partículas no influye en la variación dimensional. Por tanto, es

necesario prever la posibilidad de movimiento:

● Al nivel de la elasticidad o de la plasticidad del ensamblaje.

● Al nivel del juego entre tableros, o entre tableros y otros elementos constructivos.

La fuerza que se ejerce sobre los apoyos indeformables se puede calcular de forma teórica por la fórmula

$$F = ES \frac{\Delta l}{l}$$

Según esta fórmula, los tableros encolados con cola de melamina ejercerán una mayor fuerza sobre los apoyos indeformables, consecuencia de su mayor módulo de elasticidad y de parecida variación dimensional. Así, en 30 días, la variación dimensional en el tablero de cola de urea y el de la melamina es del 0,18 y 0,17% respectivamente, mientras que el módulo de elasticidad en flexión es de 17.000 y 30.000 Kg/cm², y por tanto la fuerza es prácticamente el doble.

En la realidad los climas no son nunca constantes, sino todo lo contrario, de alternancias permanentes, entre la noche y el día, el invierno y el verano. En el caso de un clima alternativamente húmedo y seco, la fuerza ejercida sobre los apoyos indeformables es menor en los tableros melamínicos, debido a la lentitud de su variación dimensional. Así, para una exposición de un día la variación dimensional del tablero de urea y del de melamina es respectivamente 0,07 y 0,02%, lo que supone que la fuerza ejercida por el tablero

de melamina sea la mitad (en lugar del doble), que el tablero de urea, y de ahí la gran ventaja de estos tableros.

➤ Acción del agua sobre los tableros utilizados en tejados

El objeto de este estudio es evaluar la durabilidad del tablero utilizado en tejados, como consecuencia de su puesta en obra.

En efecto, la práctica de la puesta en obra de la cubierta no se efectúa simultáneamente con el soporte, lo que hace inevitable que durante un tiempo más o menos largo los tableros estén sumidos a la acción del agua y del sol (calor).

Para comprobar la durabilidad del tablero a estas acciones se ha ideado el siguiente método de ensayo: Un tablero de $1,80 \times 1,80$ metros reposa sobre un soporte metálico inclinado 30° , respecto de la horizontal (inclinación favorable a la circulación del agua). La escorrentía se realiza con ayuda de rampas de pulverización con un caudal de 50 l/h por cada metro lineal. El calor se obtiene a través de lámparas de infrarrojos, distribuyendo el calor ($35^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$) sobre toda la superficie del tablero. El ensayo dura 7 días y lleva una alternancia de ciclos de escorrentía y calor ininterrumpidos.

● Al término del ensayo se ha constatado las siguientes características

La variación de masa varía con el tipo de cola utilizada en el tablero.

Para los tableros aglomerados con cola de urea-melamina-formaldehído la variación de masa es poco importante (menor al 2%), algo superior en los tableros fenólicos (alrededor del 5%), y bastante superior para los de urea:

● La variación dimensional, varía así mismo, con el tipo de cola utilizada:

Para los tableros melamínicos del orden del 0,5 mm/ml, para los fenólicos de 0,8 a 1 mm/ml, y para los de urea de 2 a 3 mm/ml.

● Los tableros humedecidos y posteriormente secados no llegan a su humedad inicial estabilizándose a una humedad netamente superior a

la de los tableros no humedecidos. Se han realizado ensayos de flexión sobre tableros humedecidos después del ensayo y comparados con tableros testigos y con tableros humedecidos y secados. Los resultados han sido bastante variables, pero cabe destacar que la humedad influye casi el doble sobre la elasticidad que sobre la tensión de ruptura.

Para terminar este artículo se van a recoger datos sobre características físico-mecánicas de los tableros aglomerados, poco conocidos hasta ahora y publicados por el C.T.B.

Ensayo de impacto

Estos ensayos estudian los esfuerzos mecánicos horizontales, los empujes y los empujes accidentales de ocupación.

El ensayo se repite tres veces, con un saco granulado de 30 kg. cayendo con un movimiento pendu-

lar desde una altura de 80 cm. (energía de impacto 240 julios). Para empuje usual de ocupación (energía de impacto 121 julios).

Ensayo de impacto, impacto de bolas, comprobación de abolladura en el material y deterioro producido.

Energía de impacto de:

- 2,5 julios. (Bola maciza de 1/2 Kgf) $h = 0,50$ m.
- 10 julios. (Bola maciza de 1 Kgf) $h = 1$ m.
- 30 julios. (Bola esférica de 10 cm. diámetro y 4 Kgf)
- 60 julios. (Saco de arena fina de 5 Kgf) $h = 1,20$ m.
- 120 julios. (Saco granular de 30 Kgf) $h = 0,40$ m.
- 240 julios. (Saco granular de 30 Kgf) $h = 0,80$ m.

Ensayo de suspensión de objetos

Objetos ligeros clavados o atorillados sometidos a una fuerza de 10 kg. paralela al plano del tabi-

que y otra perpendicular de 25 kg. Objetos pesados con carga excéntrica de 50 kg. y 100 kg. durante 24 h.

Ensayo de carga repartida

En una pieza de 4 m. de longitud tensiones de 20 Kgf/m² midiendo deformaciones hasta la rotura.

Ensayo de golpeo de puerta

Sometiendo una puerta a movimientos brutales de cierre hasta que aparezcan desórdenes en el tabique.

Estos ensayos serán efectuados sobre una maqueta de tamaño natural (comprendiendo, al menos, tres elementos de tabiquería adyacentes, con ángulo, una puerta y su marco).

Ensayo de dureza

Consiste en la realización sobre una probeta de 30 mm. de ancho, de un esfuerzo de 300 Kf/cm², con un cilindro de 30 mm. de diámetro. La penetración en el material deja una huella de anchura «a» y flecha «t», siendo:

$$t = 15 - \frac{1}{2} \quad 900 - a^2$$

Se mide como dureza (Ensayo Monnin) la inversa de la flecha de penetración $N = 1/t$.

La dureza del tablero de partículas está comprendida entre 3 y 4 del índice Monnin, pudiendo llegar en casos extremos a 2 y 7.

Ensayo de punzonamiento

El ensayo consiste en dejar caer libremente una masa de 5 Kg., terminada en forma de semiesfera de 25 mm. de diámetro, sobre una probeta cuadrada de 3,5 mm. de lado. La resistencia al punzonamiento dinámico de los paneles de partículas viene expresada en la tabla que presentamos enfrente:

Ensayo de punzonamiento estático

El ensayo consiste en hincar una varilla de 6 mm de diámetro, primero 1 mm y después 10 mm, en el material que se quiera probar.

Los resultados son los siguientes:

Primer ciclo: 70 a 86 Kgf

Segundo ciclo: 300 a 329 Kgf

Ensayo de resistencia al punzonamiento dinámico

<u>Espesor del tablero</u>	<u>h (cm)</u>	<u>h² (cm)</u>
18-19 mm	29	39
20-25 mm	37	46
30-35 mm	sin grieta	58
40 mm	sin grieta	62

Siendo h la altura correspondiente a la aparición de grieta.*

Siendo h² la altura correspondiente al hundimiento de la masa más de 12,5 mm. en el papel.