

TABLEROS DE FIBRAS

DE DENSIDAD MEDIA (MDF)

Deformación a largo plazo por carga constante y condiciones alternantes de humedad

DR. JUAN IGNACIO FERNÁNDEZ-GOLFIN SECO
DR. M. RAFAEL DÍEZ BARRA*

Introducción

Debe entenderse por tableros MDF (Medium Density Fiberboards) a tableros obtenidos por el encolado de fibras de madera con resinas termoendurecibles (normalmente de Urea-formaldehído o con pequeña adiciones de Melamina-formaldehído) bajo presión. La densidad de estos tableros oscila en el entorno de los 700 kg/m³.

Actualmente existe una cierta controversia en el seno del Comité Europeo de Normalización encargado de la normalización de los tableros de madera, CEN TC 112, sobre si es permisible o no emplear a los tableros MDF en funciones portantes (resistentes) o altamente portantes en las condiciones de servicio 2 (las que provocan una humedad del material correspondiente a un clima de 20°C y 85% de humedad relativa, durante unas pocas semanas al año) del Eurocodigo 5. Como referencia debe indicarse que tal posibilidad está permitida al tablero de partículas, con lo que tiene las puertas abiertas para su empleo en aplicaciones claramente constructivas, como base de cubiertas o

cerramientos exteriores.

La principal razón que exhiben los contrarios a que el tablero MDF pueda trabajar en dichas condiciones es su comportamiento reológico, que es considerado como peor que el del tablero de partículas. No obstante esta afirmación está sujeta a gran debate en la actualidad.

El presente trabajo trata de comparar el comportamiento de ambos tableros en condiciones próximas a las de servicio 2 y de extraer conclusiones sobre la posibilidad de su uso en funciones portantes en la construcción.

El estudio de las deformaciones a largo plazo (también denominada fluencia, término que adoptaremos en adelante) de los tableros de partículas sometidos a carga ha sido efectuado por muchos autores, incluido los de este trabajo (Fernández-Golfin y Díez Barra, 1992). Este estudio ha sido efectuado, por otra parte, tanto en condiciones fijas como variables de humedad relativa ambiental. No se puede decir otro tanto, sin embargo, de los tableros MDF, en los que este estudio está todavía en fase de ejecución en muchos Centros de investigación.

Son varios los autores que afirman que la propensión hacia la fluencia es mucho mayor en tableros MDF que en tableros de partículas, especialmente en condiciones de humedad relativa elevada. Al comienzo de este trabajo no existía información sobre el comportamiento del tablero MDF en condiciones alternantes, lo que motivó su estudio, comparándolo con el comportamiento que para el tablero de partículas había sido establecido por estos mismos autores en fechas anteriores (Fernández-Golfin y Díez Barra, 1992).

Cuando se comenzó el presente trabajo sobre tableros MDF (1992), no se encontró evidencia bibliográfica alguna que permitiera hacer pensar que las condiciones alternantes de humedad relativa no produjeran en el comportamiento reológico de estos tableros un efecto similar que en tableros de partículas, lo que posteriormente se demostró que no era del todo cierto.

Por otra parte, en el presente estudio se incluye una variable adicional, no habitual en los estudios recogidos por la bibliografía hasta el momento, el revestimiento superficial mediante el empleo de papeles melamínicos.

Ya en un estudio anterior

sobre tableros de partículas (Fernández-Golfin y Díez Barra, 1992), estos mismos autores concluyeron que la aplicación de revestimientos de este tipo reducía la fluencia relativa (porcentaje de incremento de flecha respecto de la inicial) y aumentaba el tiempo hasta la rotura.

Metodología

Se utilizaron tableros comerciales MDF de 19 mm, desnudos (D) y recubiertos superficialmente con melamina de 80 g/m² (M). El tablero recubierto (M) se preparó por recubrimiento en fábrica de los tableros desnudos (D).

El sistema de aplicación de carga y la metodología general del proceso son los mismos que los empleados en el trabajo previo (Fernández-Golfin y Díez Barra, 1992) sobre tableros de partículas, permitiendo de esta manera la comparación de los resultados obtenidos con ambos tipos de tableros.

Cada probeta (de 525x100x19 mm), colocada sobre dos apoyos cilíndricos de 25 mm de diámetro, fue sometida a una carga central (a través de un cilindro

idéntico a los de los apoyos) variable en función de la carga de rotura inicial del tablero y del nivel de tensión deseado (Se entiende por nivel de tensión al cociente, expresado en %, entre la carga aplicada y la carga máxima que el tablero es capaz de resistir, determinada en los ensayos iniciales). Dos niveles de tensión fueron los empleados, 20% y 30%. Un total de cuatro repeticiones por tipo de tablero y nivel de tensión fueron empleadas

Este conjunto de instrumentos de ensayo (todos los apoyos estaban incluidos dentro de un bastidor general) fue introducido en una cámara de ensayo en la que se mantuvo las condiciones fijas en 20°C y 65% hr durante la primera semana, pasando posteriormente a realizar condiciones cíclicas 20°C/35%-90% hr cada semana.

La deformación de los tableros fue medida en su punto central de forma diaria durante las primeras dos semanas y luego semanalmente, después del cambio en las condiciones ambientales.

Resultados y conclusiones

La tabla 1 recoge un resumen de las flechas absolutas y relativas

(en paréntesis) para los niveles de tensión del 20 y 30% y los tableros D y M, así como, con fines comparativos, un resumen de los resultados de un estudio anterior (Fernández-Golfin y Díez Barra, 1992) con tablero de partículas.

Del análisis de los datos de la tabla 1, se pone de manifiesto que el recubrimiento de las caras (Tablero M vs. Tablero D) hace disminuir de forma clara el valor de la fluencia relativa.

De los datos de la tabla 1, se puede deducir que, a igualdad de nivel de tensión aplicada, la deformación del tablero MDF es siempre superior que la del tablero de partículas, si bien el comportamiento es justamente el contrario que cuando el análisis se efectúa teniendo sólo en cuenta la carga (kg) aplicada. De aquí se deduce que cuando la comparación se hace considerando el mismo nivel tensional, los tableros MDF presentan comparativamente un peor comportamiento que los de partículas, lo que no ocurriría si se hiciera uso del mismo nivel de carga absoluta aplicada (kg). Este fenómeno es evidente tanto si se hace uso de la flecha absoluta como de la



INVESTIGACION

fluencia relativa (valores entre paréntesis en la tabla 1).

De todo lo anterior puede concluirse lo siguiente:

1.- Al igual que con tablero de partículas, el nivel de sollicitación aplicado influye decisivamente en la deformación a largo plazo de los tableros MDF, acortando su vida en servicio y aumentando la velocidad de la deformación al incrementar el nivel de tensión.

2.- El incremento de la deformación, en las condiciones de estudio, es más acusado en tableros MDF que en tableros de partículas cuando la comparación se efectúa considerando el mismo nivel de tensión.

Cuando la comparación se efectúa considerando la misma carga absoluta aplicada (kg) el resultado es justamente el contrario.

3.- La propensión hacia la fluencia, medida ésta tanto en términos de flecha absoluta como de fluencia relativa, queda significativamente reducida mediante la aplicación de revestimientos superficiales melamínicos de tipo tradicional.

4.- No se ven razones por las cuales los tableros MDF no puedan ser empleados en las mismas aplicaciones constructivas en la clase de servicio 2 en las que actualmente son empleados con éxito los tableros de partículas.

5.- Como conclusión final y resumen de todas las anteriores, y del trabajo mismo, puede decirse que el tablero MDF NO presenta un comportamiento peor que el de partículas, sino que aparentemente resulta peor si la comparación se efectúa considerando los mismos niveles de tensión en ambos tipos de tableros. Por contra, si la comparación se efectúa para idénticos niveles de carga aplicada (kg), el resultado obtenido permite deducir un comportamiento significativamente mejor en el tablero MDF, al menos en condiciones de humedad relativa alternante. Puede decirse, pues, que a igualdad de espesor, el tablero MDF aguanta más carga (kg) y durante más tiempo, si bien las

Tabla 1

Resumen de resultados de evolución de flecha absoluta (mm) y relativa (en paréntesis), para ambos tipos de tableros.

Tiempo (min)	Partículas				MDF			
	Desnudo		Melamina		Desnudo		Melamina	
	Solicitación (*)		Solicitación (*)		Solicitación		Solicitación	
	20%	30%	20%	30%	20%	30%	20%	30%
50400	(8)	(12)	(8.5)	(12.8)	(17.6)	(26.4)	(14.4)	(21.6)
	21.36	27.16	11.55	14.35	20.32	35.41	15.32	22.06
	(1.8)	(2.16)	(0.44)	(0.6)	(1.09)	(1.86)	(0.77)	(1.11)
151200	23.85	31.19	12.22	15.60	31.01	77.53	19.82	31.14
	(2.13)	(2.63)	(0.52)	(0.74)	(2.20)	(5.26)	(1.29)	(1.98)
201600	28.21	38.07	12.88	17.08	33.88	-	20.74	33.83
	(2.70)	(3.43)	(0.61)	(0.91)	(2.49)	-	(1.4)	(2.24)
262080	32.54	46.98	13.92	19.18	39.76	-	22.27	37.33
	(3.26)	(4.46)	(0.74)	(1.03)	(3.10)	-	(1.57)	(2.58)
Rotura	No	267040	No	345600	No	167880	No	1068480

(*) Debajo del nivel de tensión y entre paréntesis figura la carga absoluta, en kg, aplicada, que corresponde a dicho nivel de sollicitación.

condiciones de humedad relativa elevada y mantenida en el tiempo le afectan más negativamente, aunque no ocurre lo mismo con las condiciones alternantes. Por todo ello sólo deberán considerarse precauciones especiales (recubrimientos) en los ambientes húmedos sostenidos (por ejemplo al borde del mar, en cubiertas de piscinas, etc.). Finalmente debe decirse que el recubrimiento melamínico, al igual que ocurría con el tablero de partículas, protege muy eficazmente al tablero, alargando su vida y

haciendo que se deforme notablemente menos

Bibliografía

* Fernández-Golfín, J.I.; Díez Barra, M.R. (1992). Predicción del tiempo hasta la rotura a flexión de tableros de partículas sometidos a condiciones cíclicas de humedad relativa. *Materiales de Construcción* 42(225):31-35.

*CIFOR-INIA DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS FORESTALES CARRETERA DE LA CORUÑA KM 7,2 28040 MADRID

