

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 607**

51 Int. Cl.:

**B27N 3/02** (2006.01)

**B27N 3/06** (2006.01)

**B27N 3/14** (2006.01)

**B27N 3/18** (2006.01)

**B44C 1/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.10.2009 PCT/CA2009/001533**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.04.2010 WO2010045742**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2009 E 09821492 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2016 EP 2349663**

54 Título: **Tableros de aglomerado monocapa gofrados y procedimientos de preparación de los mismos**

30 Prioridad:

**21.10.2008 US 136999 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**29.06.2017**

73 Titular/es:

**UNIBOARD CANADA INC. (100.0%)  
5555 Ernest-Cormier  
Laval, Québec, H7C 2S9, CA**

72 Inventor/es:

**LEPINE, RICHARD;  
FORTIN, CLAUDE;  
BROMMER, EKKEHARD y  
VERVILLE, ANDRE**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 620 607 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Tableros de aglomerado monocapa gofrados y procedimientos de preparación de los mismos.

### 5 **Campo de la divulgación**

La presente divulgación se refiere al campo de materiales a base de madera transformada. Más específicamente, la divulgación se refiere a tableros de aglomerado monocapa gofrados que pueden utilizarse como revestimiento.

### 10 **Antecedentes de la divulgación**

Un revestimiento, tal como un revestimiento exterior de un edificio puede estar compuesto por diversos materiales. Muchos productos de revestimiento que se encuentran en el mercado son productos a base de madera. Tales productos a base de madera incluyen revestimientos de tableros de fibras de densidad alta (HDF), revestimientos de tableros de fibras de densidad media (MDF), revestimientos de tableros duros (Canaxel™), y revestimientos de tableros de virutas orientadas (OSB). Con el fin de dotar estos productos de una apariencia interesante tal como una apariencia que imita madera natural, algunos fabricantes decidieron gofrar el revestimiento para proporcionar un patrón de gofrado de grano de madera al revestimiento. Por ejemplo, el documento WO 99/28102 da a conocer un procedimiento para fabricar un artículo basándose en madera, que comprende gofrar y prensar por calor y presión una matriz de partículas de madera y una resina, para obtener un tablero de aglomerado multicapa gofrado que puede utilizarse en diversas aplicaciones (por ejemplo revestimiento exterior).

Sin embargo, la tecnología que está disponible con el fin de preparar tales productos comprende importantes inconvenientes. De manera general, tales productos se preparan utilizando procedimientos que comprenden varias etapas y que son bastante complicadas. Esto también explica el precio relativamente alto del revestimiento gofrado.

El revestimiento gofrado MDF o HDF presenta propiedades mecánicas interesantes y puede mecanizarse fácilmente, pero sus costes de producción son bastante altos dado que las fibras deben refinarse.

Por tanto, es deseable proporcionar una alternativa al revestimiento actual.

### **Sumario de la divulgación**

Según un aspecto, se proporciona un tablero de aglomerado gofrado según las reivindicaciones 14 y 15. Un tablero de aglomerado de este tipo puede utilizarse para preparar diversos materiales a base de madera transformada tales como revestimientos, materiales para suelos, mobiliario exterior, moldura exterior, señales de tráfico y comerciales y vallado, etc.

Según otro aspecto se proporciona un procedimiento de fabricación de un tablero de aglomerado gofrado según las reivindicaciones 1 a 9.

Según otro aspecto se proporciona un procedimiento de fabricación de un tablero de aglomerado gofrado de la invención reivindicada que comprende:

- 45 - obtener unas partículas de madera que presentan un grosor medio de menos de aproximadamente 1 mm, una longitud medio de menos de aproximadamente 40 mm, una anchura media de menos de aproximadamente 15 mm, y un contenido de humedad de menos de aproximadamente el 5%;
- 50 - tamizar las partículas de madera a través de una rejilla cuadrada de 2 mm x 2 mm de modo que se obtengan unas partículas de madera tamizadas;
- mezclar las partículas de madera tamizadas con una resina y opcionalmente con un agente de encolado de modo que se obtenga una mezcla;
- 55 - formar una matriz monocapa con la mezcla;
- preensar la matriz monocapa de modo que se extraiga por lo menos parcialmente aire de la misma; y
- 60 - gofrar y prensar por calor y presión, en una única etapa, la matriz monocapa de modo que se obtenga un revestimiento de tablero de aglomerado monocapa gofrado.

Según otro aspecto se proporciona un procedimiento de fabricación de un tablero de aglomerado gofrado de la invención reivindicada que comprende:

- obtener partículas de madera que presentan un grosor medio de menos de aproximadamente 1 mm, una longitud media de menos de aproximadamente 40 mm, una anchura media de menos de aproximadamente 15 mm, y un contenido de humedad de menos de aproximadamente el 5%;
- 5 - tamizar las partículas de madera a través de una rejilla cuadrada de 2 mm x 2 mm de modo que se obtengan unas partículas de madera tamizadas;
- mezclar las partículas de madera tamizadas con una resina y opcionalmente con un agente de encolado de modo que se obtiene una mezcla;
- 10 - formar una matriz monocapa con la mezcla distribuyendo las partículas de madera en la matriz de tal modo que las partículas de madera más pequeñas estén principalmente presentes en las superficies del tablero y que partículas más grandes estén principalmente presentes en una parte central del tablero;
- 15 - preprensar la matriz monocapa de modo que se extraiga por lo menos parcialmente aire de la misma; y
- gofrar y prensar por calor y presión, en una única etapa, la matriz monocapa de modo que se obtiene un revestimiento de tablero de aglomerado monocapa gofrado.
- 20 Según otro aspecto se proporciona un procedimiento de fabricación de un tablero de aglomerado gofrado de la invención reivindicada que comprende:
  - obtener partículas de madera que presentan un grosor medio de menos de aproximadamente 0,8 mm, una longitud media de menos de aproximadamente 30 mm, una anchura media de menos de aproximadamente 10 mm, y un contenido de humedad de menos de aproximadamente el 5%;
  - 25 - tamizar las partículas de madera a través de una rejilla cuadrada de 2 mm x 2 mm de modo que se obtienen partículas de madera tamizadas;
  - 30 - mezclar las partículas de madera tamizadas con una resina y opcionalmente con un agente de encolado de modo que se obtiene una mezcla que presentan un contenido de resina de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 15% en peso basándose en el peso de partículas de madera seca, y un contenido de agente de encolado de aproximadamente el 0% a aproximadamente el 5% en peso basándose en el peso de partículas de madera seca;
  - 35 - formar una matriz monocapa con la mezcla;
  - preprensar la matriz monocapa de modo que se extrae, por lo menos parcialmente, aire de la misma; y
  - 40 - gofrar y prensar por calor y presión, en una única etapa, la matriz monocapa de modo que se obtiene un revestimiento de tablero de aglomerado monocapa gofrado.

Según otro aspecto se proporciona un procedimiento de fabricación de un tablero de aglomerado gofrado de la invención reivindicada, que comprende además (i) cortar y/o fresar el tablero de aglomerado monocapa gofrado obtenido de este modo; (ii) cortar dicho tablero de aglomerado monocapa gofrado a un tamaño deseado; y/o (iii) aplicar por lo menos una capa protectora sobre por lo menos una superficie de dicho tablero de aglomerado monocapa gofrado.

Se encontró que tales procedimientos permiten la producción de un revestimiento resistente a un bajo coste. También se encontró que tales procedimientos permiten la fabricación de revestimiento que es adecuado para utilizarse como revestimiento exterior y que cumple la normativa de la industria (por ejemplo normas CGSB 11.3 (87)). Tales procedimientos son particularmente interesantes dado que son simples e implican un número limitado de etapas dado que gofrar y prensar pueden llevarse a cabo simultáneamente utilizando la misma prensa. Además, dado que las partículas de madera utilizadas pueden ser partículas de madera sin refinar, los costes de producción se reducen considerablemente. Tal revestimiento único de tablero de aglomerado también es bastante interesante en vista del hecho de que incluye sólo una capa de partículas de madera, que lo hace más simple.

#### **Descripción detallada de la divulgación**

60 Los siguientes ejemplos se presentan de modo no limitativo.

La expresión "partículas de madera que presentan un tamaño medio de menos de aproximadamente 4 mm" tal como se usa en la presente memoria se refiere, por ejemplo, a partículas de madera que se hacen pasar a través de una rejilla cuadrada de 4 mm x 4 mm. Por ejemplo, tales partículas de madera pueden presentar una longitud media que es menos de aproximadamente 4 mm.

La expresión “partículas de madera que presentan un tamaño medio de menos de aproximadamente 2 mm” tal como se usa en la presente memoria se refiere, por ejemplo, a partículas de madera que se hacen pasar a través de una rejilla cuadrada de 2 mm x 2 mm. Por ejemplo, tales partículas de madera pueden presentar una longitud media que es menos de aproximadamente 2 mm.

5 La expresión “que consiste esencialmente en” tal como se usa en la presente memoria cuando se refiere al tablero de aglomerado significa que un tablero de aglomerado de este tipo también puede comprender diversos componentes que no afectan o modifican materialmente las propiedades mecánicas y físicas del tablero de aglomerado. Tales componentes pueden pintarse, capa(s) protectora(s), sellante, agente de encolado, etc. Tales componentes también pueden ser, cualquier componente conocido por el experto en la materia que cuando se añada en una cierta cantidad no afectará o modificará materialmente las propiedades mecánicas y físicas del tablero de aglomerado.

15 El término “aproximadamente” pretende significar una cantidad razonable de desviación del término o de la expresión modificado/modificada de manera que el resultado final no cambia significativamente. Estos términos de grado deben interpretarse incluyendo una desviación de por lo menos el  $\pm 5\%$  del término o de la expresión modificado/modificada si esta desviación no anula el significado del término o de la expresión que modifica.

20 En los procedimientos y tableros de aglomerado dados a conocer en la presente memoria, la matriz puede comprender además un agente de encolado tal como una cera. Por ejemplo, la matriz o tablero puede comprender de aproximadamente el 0,5% a aproximadamente el 7%, o de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 5% de cera en peso basándose en el peso de partículas de madera seca. La matriz o tablero puede comprender de aproximadamente el 0,5% a aproximadamente el 20%, de aproximadamente el 0,9% a aproximadamente el 17%, de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 15%, de aproximadamente el 8% al 20%, de aproximadamente el 9 al 20% o de aproximadamente el 10 al 15% de la resina en peso basándose en el peso de partículas de madera seca. Por ejemplo, las partículas de madera pueden ser partículas sin refinar de madera y pueden excluir la presencia de fibras refinadas. Las partículas de madera pueden comprender serrín, copos de madera, astillas de madera, polvo de madera, virutas de madera, fibras sin refinar, partículas de madera triturada, partículas de madera cortada, partículas de madera obtenidas de un proceso seco o una mezcla de los mismos. El tablero de aglomerado puede comprender un patrón de gofrado de grano de madera sobre por lo menos una superficie del mismo. El tablero de aglomerado puede comprender un patrón de gofrado de grano de madera que presenta una profundidad de relieve medio de menos de aproximadamente 10 mm, menos de aproximadamente 5 mm, menos de aproximadamente 3 mm, sobre por lo menos una superficie del mismo. También es posible proporcionar un tablero de aglomerado similar que no está gofrado. El tablero de aglomerado puede presentar una resistencia a la flexión de aproximadamente 10 MPa a aproximadamente 30 MPa, de aproximadamente 13 MPa a aproximadamente 27 MPa, o de aproximadamente 20 MPa a aproximadamente 25 MPa. El tablero de aglomerado puede presentar una resistencia a la flexión de por lo menos aproximadamente 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 o 23 MPa. El tablero de aglomerado puede presentar una fuerza de adhesión interna de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 1,5 MPa, de aproximadamente 0,5 MPa a aproximadamente 1,3 MPa, de aproximadamente 0,6 MPa a aproximadamente 0,9 MPa, de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 0,8 MPa o de aproximadamente 0,4 a aproximadamente 0,8 MPa. El tablero de aglomerado puede presentar una fuerza de adhesión interna de por lo menos aproximadamente 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6 o 0,7 MPa. El tablero de aglomerado puede presentar una densidad de aproximadamente 500 kg/m<sup>3</sup> a aproximadamente 1000 kg/m<sup>3</sup>, de aproximadamente 650 kg/m<sup>3</sup> a aproximadamente 950 kg/m<sup>3</sup> o de aproximadamente 700 kg/m<sup>3</sup> a aproximadamente 900 kg/m<sup>3</sup>. El tablero de aglomerado puede presentar un abultamiento de grosor de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 4% de aproximadamente el 2% a aproximadamente el 8% o de aproximadamente el 3% a aproximadamente el 6%. El tablero de aglomerado puede presentar un abultamiento de grosor de menos de aproximadamente el 4, 3, 2,5 o 2%. El tablero de aglomerado puede presentar una rigidez de por lo menos aproximadamente 2600, 2700, 2800, 2900, 3000, 3100 o 3200 N. El tablero de aglomerado puede presentar una rigidez de aproximadamente 2800 a aproximadamente 4000 N o de aproximadamente 2800 a aproximadamente 3800 N. El tablero de aglomerado puede presentar una resistencia al clavo lateral de por lo menos aproximadamente 750, 850, 950, 1050 o 1150 N. El tablero de aglomerado puede presentar una resistencia al clavo lateral de aproximadamente 800 a aproximadamente 1500 N, de aproximadamente 900 a aproximadamente 1450 N, o de aproximadamente 1150 a aproximadamente 1450 N. El tablero de aglomerado puede presentar una resistencia al impacto de por lo menos aproximadamente 1000 mm, 1300 mm o 1600 mm. Por ejemplo, el tablero de aglomerado puede ser uno que cumple los requisitos de la norma CGSB 11.3 (87) para un panel de tipo 5 para una aplicación de pared exterior.

60 En los procedimientos y tableros de aglomerado dados a conocer en la presente memoria, el tamaño medio de las partículas de madera puede ser, por ejemplo, de menos de aproximadamente 3 mm, de menos de aproximadamente 2 mm, de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 2 mm, de aproximadamente 0,3 mm a aproximadamente 0,7 mm, o de aproximadamente 0,4 mm a aproximadamente 0,6 mm. Por ejemplo, la longitud media de las partículas de madera puede ser de menos de aproximadamente 3 mm, de menos de aproximadamente 2 mm, de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 2 mm, de aproximadamente 0,3 mm a aproximadamente 0,7 mm, o de aproximadamente 0,4 mm a aproximadamente 0,6 mm. Las partículas de madera en el tablero de aglomerado pueden distribuirse de tal modo que las partículas de madera más pequeñas están principalmente presentes sobre superficies del tablero y que partículas más grandes están principalmente presentes en una parte central del tablero.

En los procedimientos dados a conocer en la presente memoria, gofrar y prensar pueden llevarse a cabo simultáneamente en una prensa de correa de acero, una prensa de apertura única o una prensa multiapertura. La prensa puede adaptarse para gofrar la matriz sobre por lo menos una superficie de la misma. Por ejemplo, la prensa puede adaptarse para gofrar sólo la superficie superior o inferior o puede adaptarse para gofrar ambas. La matriz puede prensarse a una temperatura de aproximadamente 150°C a aproximadamente 300°C, de aproximadamente 160°C a aproximadamente 250°C, o de aproximadamente 170°C a aproximadamente 240°C. Antes del gofrado y prensado, la matriz puede tratarse de modo que se extrae, por lo menos parcialmente, aire de dentro de la matriz. Por ejemplo, la matriz puede conformarse distribuyendo las partículas de madera en la matriz de tal modo que las partículas más pequeñas están principalmente presentes sobre superficies de la matriz y que partículas más grandes están principalmente presentes en una parte central de la matriz. Una distribución de este tipo puede realizarse mediante la utilización de viento y/o potencia mecánica. Antes de mezclar la resina con las partículas de madera de modo que se forma la matriz, las partículas de madera pueden secarse por lo menos parcialmente. Por ejemplo, antes de mezclar la resina con las partículas de madera de modo que se forma la matriz, las partículas de madera pueden secarse con calor a una temperatura de aproximadamente 100°C a aproximadamente 275°C hasta que las partículas de madera presentan un contenido de humedad de menos de aproximadamente el 5% o de aproximadamente 125°C a aproximadamente 250°C hasta que las partículas de madera presentan un contenido de humedad de menos de aproximadamente el 3%.

En los procedimientos dados a conocer en la presente memoria, antes de secarse, las partículas de madera pueden triturarse o trocearse por medio de una máquina astilladora, una astilladora de cuchilla circular, o una máquina de molino triturador de modo que se obtienen partículas que presentan un grosor medio de menos de aproximadamente 0,8 mm, una longitud media de menos de aproximadamente 30 mm y una anchura media de menos de aproximadamente 10 mm.

Los procedimientos de la presente memoria pueden comprender además enfriar el tablero de aglomerado y apilarlo sobre por lo menos otro tablero de aglomerado. Los procedimientos pueden comprender además enfriar el tablero de aglomerado a una temperatura de aproximadamente 60°C a aproximadamente 120°C. Los procedimientos pueden comprender además cortar y/o fresar el tablero de aglomerado obtenido de este modo. Los procedimientos pueden comprender además cortar el tablero de aglomerado a un tamaño deseado. Los procedimientos pueden comprender además aplicar por lo menos una capa protectora (por ejemplo una capa impermeable) sobre por lo menos una superficie del tablero de aglomerado. Los procedimientos pueden comprender además aplicar por lo menos una capa de pintura sobre por lo menos una superficie del tablero de aglomerado. Los procedimientos pueden comprender además aplicar un sellante de preprensado. Por ejemplo, puede aplicarse un sellante de preprensado de este tipo antes de gofrar y prensar la matriz por calor y presión.

El tablero de aglomerado puede excluir la presencia de un patrón impreso.

Procedimiento de producción de un revestimiento de tablero de aglomerado monocapa gofrado

Por ejemplo, un tablero de aglomerado monocapa gofrado para utilizarse como un revestimiento puede realizarse de la siguiente manera:

1- Manejo del material de partida

- a. El material de partida usado puede ser, por ejemplo, una mezcla de picea, pino, abeto, arce, abedul, álamo y otros tipos de madera obtenida a partir de diferentes aserraderos o instalaciones de transformación de madera en los alrededores de Sayabec, Quebec, Canadá. El tamaño de la madera obtenida depende del proveedor, un proveedor puede enviar cualquier cosa, desde troncos hasta copos, virutas o serrín, etc.
- b. Las piezas más grandes de madera pueden triturarse o trocearse utilizando una máquina astilladora de madera o astilladora de cuchilla circular para conseguir que las partículas tengan un grosor de menos de aproximadamente 0,8 mm, una longitud de menos de aproximadamente 30 mm y una anchura de menos de aproximadamente 10 mm.

2- Operación de secado

- a. Las partículas de madera pueden secarse entonces en un secador calentado a una temperatura de aproximadamente 150°C a aproximadamente 230°C para extraer el agua y llevar el contenido de humedad de la madera de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 3% basándose en el peso seco en una unidad de secado de cilindro rotatorio.

3- Operación de tamizado

- 5 a. El material seco puede entonces tamizarse. Para la producción de revestimiento, sólo se conservan las partículas que pasan a través de un tamiz con 2 mm de rejilla cuadrada u otra configuración en vista de alcanzar un tamaño medio de 2mm. Las partículas más grandes pueden enviarse a una máquina trituradora de madera para reducirlas para que presenten tanto una anchura como un grosor de menos de 2 mm.

4- Mezcla de resina y adición de cera

- 10 a. Las partículas pueden entonces enviarse a una unidad de mezclado en donde la resina y la cera se mezclan con la madera. Para productos de revestimiento, puede utilizarse un adhesivo de fenol-formaldehído que está calificado para aplicación exterior. Se realizó una prueba de carga de resina mediante la utilización de aproximadamente el 10% a aproximadamente el 15% de peso de madera seca y de cera de aproximadamente el 0% a aproximadamente el 5%.

15 5- Formación de matriz

- 20 a. Las partículas resinadas pueden entonces ensamblarse en conjunto en una máquina de conformación para crear la matriz de madera o la torta de madera. La conformación puede realizarse distribuyendo las partículas pequeñas sobre las caras y disponiendo gradualmente las piezas más grandes en el medio de la matriz. Tal distribución puede realizarse mediante la utilización de viento y/o energía mecánica.

6- Operación de preensado

- 25 a. Una operación de preensado puede realizarse de modo que se permite la extracción de parte del aire de dentro de la matriz y para otorgar mejor compactación antes de entrar en la prensa.
- 30 b. Puede pulverizarse un sellante de preensado (por ejemplo un sellante químico tal como F-610-002' de Akzo Nobel) sobre la matriz de modo que se facilita el proceso de pintado del tablero acabado.

7- Prensado en caliente

- 35 a. La matriz de madera puede prensarse entonces a una temperatura alta (de aproximadamente 170 a aproximadamente 240°C) en una prensa de apertura única de gofrado hasta que la resina está completamente polimerizada o curada.

8- Apilamiento y enfriado del tablero

- 40 a. Los tableros que salen de la prensa pueden entonces enfriarse ligeramente a una temperatura de aproximadamente 60°C a aproximadamente 120 °C y apilarse en conjunto.
- b. Los tableros pueden cortarse entonces a medida y enviarse para el procedimiento de pintado y molido del revestimiento panel.

45 Se han realizado varias pruebas con el fin de evaluar las diversas propiedades de los productos de revestimiento descritos en la presente memoria.

Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del revestimiento según la norma CGSB 11.3(87)

50 El propósito de tales pruebas fue evaluar las propiedades fisicomecánicas de paneles de partículas con un grosor nominal de 12,5 mm según la norma CGSB 11.3 (87).

Procedimiento y resultados

55 Los resultados de los pruebas se midieron utilizando equipos electrónicos y por tanto incluye un cierto porcentaje de incertidumbre dentro de los límites prescritos por las diferentes normas de prueba. Se llevaron a cabo una serie de pruebas que incluyen flexión, tracción y pruebas de estabilidad dimensional, y pruebas de resistencia al envejecimiento, resistencia al desgarrar por clavos, y resistencia al impacto según las normas CGSB 11.3 (87) y ASTM D-1037 (06a).

60 Se llevó a cabo un muestreo de los paneles para las evaluaciones fisicomecánicas. Se numeraron los paneles de 1 a 10. Los paneles que presentaban números impares, es decir, 1, 3, 5, 7 y 9, se colocaron en reserva, mientras que los otros cinco, es decir, aquellos que presentaban los números 2, 4, 6, 8 y 10, se cortaron en muestras de prueba según las dimensiones prescritas en la normativa antes de colocarlas en la cámara de acondicionamiento a 20°C y al 50% de humedad relativa hasta que se logró el equilibrio, antes de proceder con la realización de medidas.

Tabla 1. Pruebas fisicomecánicas realizadas en los paneles

Especificaciones	Número de muestras de prueba por panel	Dimensiones (mm)
Abultamiento	4	150 X 150
Expansión lineal	2	75 X 305
Flexión (normal)	12	150 X 75
Flexión (6 ciclos)	12	150 X 75
Resistencia al envejecimiento	12	150 X 75
Resistencia lateral a clavos	6	150 X 75
Resistencia al paso de cabeza de clavo	6	150 X 75
Resistencia al impacto	6	229 X 254
Tracción, perpendicular (Fuerza de adhesión interna)	18	50 X 50
Tracción, paralela	8	50 X 254
Rigidez	6	150 X 75

**Resultados de la prueba**

5 Los resúmenes de resultados para el rendimiento fisicomecánico se presentan en las tablas 2 a 9. Los valores dados entre paréntesis indican el coeficiente de variación para cada uno de los valores medio.

10 En resumen, los resultados para la recogida de pruebas demuestra que los paneles evaluados cumplen los requisitos de la norma CGSB 11.3 (87) para paneles de tipo 5 utilizados para aplicaciones de pared exterior. El rendimiento, en términos de rigidez, estabilidad dimensional, resistencia a desgarro de clavos, resistencia a la tracción, dureza y resistencia al impacto, excede en gran medida el mínimo requerido por la normativa.

15 Los resultados de las pruebas de envejecimiento acelerado (procedimiento de 6 ciclos), que se presentan en la tabla 6, muestran que los paneles numerados 8 y 10 no cumplen el 50% de los requisitos para módulo residual de ruptura (MOR) tras los ciclos de envejecimiento. Los paneles 8 y 10 logran un promedio del 47% y 49%, respectivamente, para MOR residuales, mientras que los paneles 2, 4 y 6 logran promedios del 65%, 51% y 66%, respectivamente, para los MOR residuales.

20 Tabla 2. Resumen de resultados de las pruebas de rigidez

Número de panel	Valor normativo (N)	Valor medido (N)	¿Aprobado?
2	2600	2946 (12)	Sí
4		3579(14)	Sí
6		3541 (14)	Sí
8		2906 (6)	Sí
10		3412 (16)	Sí
*Promedio de 6 muestras de prueba de rigidez por panel			

Los valores dados entre paréntesis indican el coeficiente de variación para cada uno de los valores medidos.

25 Tabla 3. Resumen de los resultados de pruebas de abultamiento

Número de panel	Razón de abultamiento (%) (abultamiento de grosor)			Razón de absorción (%)		
	Normativo	Medido*	¿Aprobado?	Normativo	Medido*	¿Aprobado?
2	8	2,3 (29)	Sí	20	12,6 (11)	Sí
4		2,3 (35)	Sí		11,4 (19)	Sí
6		2,3 (35)	Sí		11,5 (7)	Sí
8		1,6 (16)	Sí		12,6 (1)	Sí
10		1,9 (20)	Sí		10,9 (18)	Sí
*Promedio de 4 muestras de prueba de abultamiento por panel						

Los valores dados entre paréntesis indican el coeficiente de variación para cada uno de los valores medidos.

Tabla 4. Resumen de resultados de pruebas de desgarro por tornillo

Número de panel	Resistencia lateral (N)			Paso de cabeza (N)		
	Nomativo	Medido*	¿Aprobado?	Nomativo	Medido*	¿Aprobado?
2	750	1404 (10)	Sí	750	1263(10)	Sí
4		1276 (12)	Sí		1211 (15)	Sí
6		1301 (8)	Sí		1226 (15)	Sí
8		1379(15)	Sí		1196 (11)	Sí
10		1222 (21)	Sí		1153 (19)	Sí

\*promedio de 6 muestras de prueba de resistencia lateral y 6 muestras de prueba de paso de cabeza para cada panel

Los valores dados entre paréntesis indican el coeficiente de variación para cada uno de los valores medidos.

5

Tabla 5. Resumen de resultados de pruebas de resistencia a la tracción

Número de panel	Perpendicular a la superficie (MPa) (fuerza de adhesión intema)			Paralela a la superficie (MPa)		
	Nomativo	Medido*	¿Aprobado?	Nomativo	Medido*	¿Aprobado?
2	0,17	0,71 (10)	Sí	7,0	9,1 (10)	Sí
4		0,64 (13)	Sí		12,5 (8)	Sí
6		0,75(14)	Sí		11,1 (13)	Sí
8		0,55 (17)	Sí		9,1 (9)	Sí
10		0,62 (17)	Sí		12,0 (5)	Sí

\*Promedio de 18 muestras de prueba de tracción perpendicular y 7 muestras de prueba de tracción paralela a la superficie

Los valores dados entre paréntesis indican el coeficiente de variación para cada uno de los valores medidos.

10

Tabla 6. Resumen de resultados de Pruebas de Resistencia al envejecimiento (Flexión)

Número de panel	Módulo de ruptura en estado seco (MPa)			Módulo de ruptura tras un tratamiento de 6 ciclos				
	Normativo	Medido*	Aprobado	Módulo de ruptura (MPa)		Carga (%)		¿Aprobado?
				Nomativo	Medido	Nomativo	Calculado	
2	13,0	23,0 (12)	Sí	N/A	14,9 (22)	50	65	Sí
4		22,8 (30)	Sí		11,6 (34)		51	Sí
6		22,7 (23)	Sí		15,0 (41)		66	Sí
8		23,6 (8)	Sí		11,1 (13)		47	No
10		22,7 (20)	Sí		11,1 (41)		49	No

\*Promedio de 12 muestras de prueba por panel

Los valores dados entre paréntesis indican el coeficiente de variación para cada uno de los valores medidos.

Tabla 7. Resumen de resultados de pruebas de abultamiento residual tras pruebas de envejecimiento

15

Número de panel	Abultamiento residual (%)		
	Nomativo	Medido*	¿Aprobado?
2	15	2,90 (36)	Sí
4		3,94 (23)	Sí
6		3,53 (23)	Sí
8		3,34 (27)	Sí
10		4,31 (41)	Sí

\*Promedio de 12 muestras de prueba por panel

Los valores dados entre paréntesis indican el coeficiente de variación para cada uno de los valores medidos.

Tabla 8. Resumen de resultados de pruebas de resistencia al impacto

Número de panel	Resistencia al impacto (%)		
	Normativo	Medido*	¿Aprobado?
2	350	Superior a 1680 mm (capacidad máxima de equipamiento)	Sí
4			Sí
6			Sí
8			Sí
10			Sí
*Promedio de 6 muestras de prueba por panel			

5 Tabla 9. Resumen de resultados de pruebas de expansión lineal, 50-90% RH

Número de panel	Expansión lineal (%)		
	Normativo	Medido*	¿Aprobado?
2	0,30	0,21	Sí
4		0,18	Sí
6		0,22	Sí
8		0,17	Sí
10		0,17	Sí
*Promedio de 2 muestras de prueba por panel			

10 La tabla 10 presenta un resumen de resultados que representan el promedio de 5 paneles evaluados. Considerando los resultados para la recogida de pruebas llevadas a cabo, puede concluirse que los paneles evaluados cumplen todos los requisitos de la norma CGSB 11.3 (87) para paneles de tipo 5 utilizados para aplicaciones de pared exterior.

Tabla 10. Resumen de resultados de pruebas

Propiedades evaluadas	Descripción	Valor normativo	Resultado	CGSB 11,3-87
Desgarro por clavo	Resistencia lateral a clavos (N)	750	1316 (14)	Aprobado
	Paso de cabeza (N)	750	1210 (14)	Aprobado
Estabilidad dimensional	Resistencia al agua: abultamiento; 24 hr en agua (%)	8,0	2,1 (28)	Aprobado
	Resistencia al agua: absorción; 24 hr en agua (%)	20,0	11,8 (13)	Aprobado
	Expansión lineal (%), 50-90% RH	0,30	0,19(25)	Aprobado
Flexión	Resistencia al envejecimiento: abultamiento residual (%)	15,0	3,6 (34)	Aprobado
	Módulo de ruptura (MPa)	13,0	23,0(19)	Aprobado
	Módulo de ruptura: 6 ciclos (MPa)	N/A	12,7 (35)	N/A
	MOR*/MOR (%)	50	55 (25)	Aprobado
Resistencia a la tracción	Perpendicular (MPa)	0,17	0,65 (21)	Aprobado
	Paralela (MPa)	7,0	10,7 (16)	Aprobado
Rigidez (N)	Superficie texturizada	2600	3384 (14)	Aprobado
	Superficie lisa		3169 (17)	Aprobado
Resistencia al impacto (mm)		350 mm	1680	Aprobado
*MOR Módulo de ruptura para muestras de prueba sometidas a seis ciclos de envejecimiento.				

15

Los valores dados entre paréntesis indican el coeficiente de variación para cada uno de los valores medidos.

Los valores dados entre paréntesis indican el coeficiente de variación para cada uno de los valores medidos.

En general, las muestras de los paneles evaluados demostraron que el rendimiento fisicomecánico cumple los requisitos prescritos en la norma CGSB 11.3 para tipo 5 (cobertura exterior).

Referencias:

5 ASTM D-1037-06a. Annual book of ASTM standards; Sección 4: Creación, 2008. Conshohocken Oeste, PA: American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales), p. 120.

10 CGSB 11,3, Hard-fiber panels. Publicaciones del Gobierno de Canadá (Mayo 1976), Canadian General Standards Board (Comité de Normas Generales Canadiense), Gatineau, Quebec.

15 Por tanto, tal como se demostró anteriormente, el revestimiento de tablero de aglomerado tal como se describe en la presente memoria cumple todos los requisitos de la norma CGSB 11.3 (87) relativos a los paneles (tipo 5) para utilizarse como revestimiento exterior. Por tanto, se mostró que tal revestimiento exterior puede prepararse fácilmente, a bajo coste, en una sola etapa. En términos de propiedades físicas y mecánicas, el revestimiento de la presente memoria presenta las mismas ventajas que los paneles MDF o HDF (muy resistentes y fácilmente mecanizables) pero un revestimiento de este tipo también presenta las ventajas de tableros de aglomerado, pueden prepararse a bajo coste. En otras palabras, el revestimiento de la presente memoria posee las ventajas de los paneles MDF o HDF y de los tableros de aglomerado (tal como se indica anteriormente) sin presentar sus desventajas (alto coste de MDF y HDF; y baja resistencia de tablero de aglomerado).

20 La presente divulgación se ha descrito con respecto a ejemplos específicos. La descripción pretende ayudar a entender la divulgación, en lugar de limitar su alcance. Será evidente para un experto en la materia que pueden realizarse diversas modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

25

**REVINDICACIONES**

1. Procedimiento de fabricación de un tablero de aglomerado gofrado, que comprende gofrar y prensar por calor y presión, en una única etapa, una matriz monocapa que comprende unas partículas de madera que presentan un tamaño medio de menos de aproximadamente 4 mm y una resina, de modo que se obtenga un tablero de aglomerado monocapa gofrado, en el que dicha matriz comprende entre aproximadamente el 0,5% y aproximadamente el 20% de dicha resina en peso basándose en el peso de partículas de madera seca.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dichos gofrado y prensado se llevan a cabo simultáneamente en una prensa de apertura única.
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicha prensa está adaptada para gofrar dicha matriz sobre una única superficie de la misma.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicha matriz consiste esencialmente en unas partículas de madera que presentan un tamaño medio de menos de aproximadamente 4 mm, una resina, y opcionalmente un agente de encolado.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicha matriz se prensa a una temperatura comprendida entre aproximadamente 150°C y aproximadamente 300°C, preferentemente entre aproximadamente 160°C y aproximadamente 250°C y más preferentemente entre aproximadamente 170°C y aproximadamente 240°C.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicha matriz comprende entre aproximadamente el 0,9% y aproximadamente el 17%, y preferentemente entre aproximadamente el 1% y aproximadamente el 15% de una resina en peso basándose en el peso de partículas de madera seca.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que dichas partículas de madera comprenden serrín, astillas de madera, copos de madera, polvo de madera, virutas de madera, fibras sin refinar, partículas de madera triturada, partículas de madera cortada, partículas de madera obtenidas a partir de un proceso seco o una mezcla de los mismos.
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dicha matriz se forma distribuyendo dichas partículas de madera en dicha matriz de tal modo que las partículas más pequeñas estén principalmente presentes en las superficies de dicha matriz y que partículas más grandes estén principalmente presentes en una parte central de dicha matriz.
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dicha matriz se forma distribuyendo las partículas de madera mediante la utilización de viento y/o energía mecánica de tal modo que partículas más pequeñas estén principalmente presentes en las superficies de dicha matriz y que partículas más grandes estén principalmente presentes en una parte central de dicha matriz.
10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, comprendiendo dicho procedimiento:
- obtener unas partículas de madera que presentan un grosor medio de menos de aproximadamente 1 mm, una longitud media de menos de aproximadamente 40 mm, una anchura media de menos de aproximadamente 15 mm, y un contenido de humedad de menos de aproximadamente el 5%;
  - tamizar dichas partículas de madera a través de una rejilla cuadrada de 2 mm x 2 mm de modo que se obtengan unas partículas de madera tamizadas;
  - mezclar dichas partículas de madera tamizadas con una resina y opcionalmente con un agente de encolado de modo que se obtenga una mezcla;
  - formar dicha matriz monocapa con dicha mezcla;
  - preensar dicha matriz monocapa de modo que se extraiga por lo menos parcialmente aire de la misma;
  - y
  - gofrar y prensar por calor y presión en una única etapa dicha matriz monocapa de modo que se obtenga dicho tablero de aglomerado monocapa gofrado.
11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, comprendiendo dicho procedimiento:
- obtener unas partículas de madera que presentan un grosor medio de menos de aproximadamente 1 mm, una longitud media de menos de aproximadamente 40 mm, una anchura media de menos de aproximadamente 15 mm, y un contenido de humedad de menos de aproximadamente el 5%;

- tamizar dichas partículas de madera a través de una rejilla cuadrada de 2 mm x 2 mm de modo que se obtengan unas partículas de madera tamizadas;
- 5 - mezclar dichas partículas de madera tamizadas con una resina y opcionalmente, con un agente de encolado de modo que se obtenga una mezcla;
- formar dicha matriz monocapa con dicha mezcla distribuyendo dichas partículas de madera en dicha matriz de tal modo que las partículas de madera más pequeñas estén principalmente presentes en las superficies de dicho tablero y que partículas más grandes estén principalmente presentes en una parte central de dicho tablero;
- 10
- prepresar dicha matriz monocapa de modo que se extraiga por lo menos parcialmente aire de la misma;
- 15 y
- gofrar y prensar por calor y presión en una única etapa dicha matriz monocapa de modo que se obtenga un tablero de aglomerado monocapa gofrado.

12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, comprendiendo dicho procedimiento:

- 20 - obtener unas partículas de madera que presentan un grosor medio de menos de aproximadamente 0,8 mm, una longitud media de menos de aproximadamente 30 mm, una anchura media de menos de aproximadamente 10 mm, y un contenido de humedad de menos de aproximadamente el 5%;
- 25 - tamizar dichas partículas de madera a través de una rejilla cuadrada de 2 mm x 2 mm de modo que se obtengan unas partículas de madera tamizadas;
- mezclar dichas partículas de madera tamizadas con una resina y opcionalmente con un agente de encolado de modo que se obtenga una mezcla que presentan un contenido de resina comprendido entre aproximadamente el 1% y aproximadamente el 15% en peso basándose en el peso de partículas de madera seca, y un contenido de agente de encolado comprendido entre aproximadamente el 0% y aproximadamente el 5% en peso basándose en el peso de partículas de madera seca;
- 30
- formar dicha matriz monocapa con dicha mezcla;
- 35 - prepresar dicha matriz monocapa de modo que se extraiga por lo menos parcialmente aire de la misma;
- y
- gofrar y prensar por calor y presión en una sola etapa dicha matriz monocapa de modo que se obtenga un tablero de aglomerado monocapa gofrado.
- 40

13. Procedimiento de fabricación de un tablero de aglomerado monocapa gofrado, en el que dicho procedimiento comprende obtener dicho tablero de aglomerado monocapa gofrado por medio de un procedimiento tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, y dicho procedimiento comprende además (i) cortar y/o fresar el tablero de aglomerado monocapa gofrado obtenido de este modo; (ii) cortar dicho tablero de aglomerado monocapa gofrado a un tamaño deseado; y/o (iii) aplicar por lo menos una capa protectora sobre por lo menos una superficie de dicho tablero de aglomerado monocapa gofrado.

14. Tablero de aglomerado gofrado, consistiendo dicho tablero de aglomerado esencialmente en un tablero de aglomerado gofrado monocapa que incluye unas partículas de madera que presentan un tamaño medio de menos de aproximadamente 4 mm, una resina, y opcionalmente un agente de encolado, presentando dicho patrón de gofrado de grano de madera una profundidad de relieve media de menos de aproximadamente 5 mm, sobre por lo menos una superficie del mismo, en el que dicho tablero de aglomerado comprende entre aproximadamente el 0,5% y aproximadamente el 20%, de dicha resina en peso basándose en el peso de partículas de madera seca.

15. Tablero de aglomerado según la reivindicación 14, en el que las partículas de madera en el tablero de aglomerado están distribuidas de tal modo que las partículas de madera más pequeñas estén principalmente presentes en las superficies de dicho tablero de aglomerado y que partículas más grandes estén principalmente presentes en una parte central de dicho tablero de aglomerado, y en el que el tablero de aglomerado cumple los requisitos físicos y mecánicos de normas CGSB 11,3 (87) para un panel de tipo 5 para una aplicación de pared exterior.