POSSE HERRERA RUIZ

Bogotá, D.C., 04 de junio de 2021

Doctora
EDNA MARCELA RAMÍREZ OROZCO
Directora Nuevas Creaciones
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO -SIC-
E. S. D.

REF.:	**SOLICITANTES:**	ETERNIT NV ETEX SERVICES NV
	TÍTULO:	Solicitud de Patente de Invención, Entrada en Fase Nacional PCT, titulada "PRODUCTOS PARA PISOS DE FIBROCEMENTO QUE COMPRENDEN SÍLICE AMORFA, FIBRAS SINTÉTICAS Y CELULOSA Y MÉTODOS PARA SU PRODUCCIÓN" (nuevo título)
	EXPEDIENTE:	NC2019/0006747

RESPUESTA AL EXAMEN DE FONDO – OFICIO No. 709

Yo**, HELENA CAMARGO WILLIAMSON**, mayor de edad y vecina de Bogotá D.C., identificada como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderada de las sociedades ETERNIT NV y ETEX SERVICES NV, respetuosamente me dirijo a Usted con el fin de dar respuesta a las objeciones emitidas por el Examinador en el Examen de Fondo correspondiente al **Oficio No. 709 del 25 de enero de 2021**, dentro del término legal que la ley otorga para ello, teniendo en cuenta la solicitud de prórroga oportunamente solicitada el pasado 15 de abril de 2021.

1. MODIFICACIÓN AL TÍTULO DE LA SOLICITUD

El examinador considera que el título de la solicitud no se relaciona con el objeto de la misma y sugiere un nuevo título. A este respecto, se desea indicar que el solicitante desea presentar el siguiente título:

"PRODUCTOS PARA PISOS DE FIBROCEMENTO QUE COMPRENDEN SÍLICE AMORFA, FIBRAS SINTÉTICAS Y CELULOSA Y MÉTODOS PARA SU PRODUCCIÓN"

Por lo tanto, este nuevo título refleja con mayor claridad el objeto reivindicado.

2. MODIFICACIONES A LA DESCRIPCIÓN Y AL CAPÍTULO REIVINDICATORIO

En primer lugar, me permito manifestar que el Solicitante desea **modificar la descripción y el capítulo reivindicatorio actualmente presentado**, con el fin de superar las objeciones emitidas por el Examinador en su Concepto Técnico. Dichas modificaciones se describen a continuación:

2.1. Modificaciones a la descripción

Teniendo en cuenta las observaciones del examinador, se ha adicionado el siguiente párrafo, dentro de los antecedentes de la invención:

> *"El documento US4797161 describe elementos moldeados a partir de fibrocementos que comprenden un producto puzolánico amorfo, piedra caliza y fibras de celulosa para mejorar las propiedades de resistencia sin tendencia a la fragilización, respecto a la formación de grietas en la superficie".*

Lo anterior, permite atender la objeción del examinador respecto a la inclusión de la tecnología anterior que fuese útil para la comprensión y el examen de la invención.

No se incluyeron modificaciones adicionales.

POSSE HERRERA RUIZ

2.2. Modificaciones a las reivindicaciones

- **Nuevas Reivindicaciones 1 y 14 (anterior reivindicación 15)**: se eliminaron las expresiones *"al menos"* y *"aproximadamente"*. La proporción de sílice amorfa se limitó al 7% en peso en su valor máximo y se incluyó la siguiente característica *"en donde dichas fibras comprenden fibras sintéticas y celulosa y en donde el producto para pisos comprende entre 2 y 4% en peso de celulosa"*. Estas últimas modificaciones están soportadas en la descripción, particularmente en el primer párrafo de la página 5 y en la página 34, tercer párrafo.

  Por otra parte, se incorporó el contenido de la anterior reivindicación 5 en la nueva reivindicación 1. Por lo tanto, la anterior reivindicación 5 no ha sido incluida en esta oportunidad.

  Las reivindicaciones restantes, así como sus dependencias han sido reenumeradas.

- **Nuevas Reivindicaciones 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11:** se ha modificado su contenido para no incluir las expresiones *"al menos"* y *"aproximadamente"*.

En vista de todo lo anterior, me permito manifestar que el capítulo reivindicatorio modificado queda constituido por **14 reivindicaciones**, las cuales se refieren de manera clara y concisa al objeto de la presente solicitud, y cuentan con pleno soporte en las enseñanzas de la descripción.

Es importante además aclarar que la anterior modificación no representa una ampliación al alcance de la invención como se presentó originalmente ni introduce nueva materia inventiva dentro de las reivindicaciones. Por lo tanto, dicho **capítulo reivindicatorio modificado** cumple a cabalidad con las provisiones de patentabilidad establecidas en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000.

3. RECIBO POR CONCEPTO DE MODIFICACIÓN DE SOLICITUD EN TRÁMITE

Conforme a lo establecido en la Resolución No. 59669 del 2020, se anexa al presente memorial, copia del recibo por concepto de modificación de solicitud en trámite.

4. CLARIDAD DE LA DESCRIPCIÓN Y DEL CAPÍTULO REIVINDICATORIO

Teniendo en cuenta las modificaciones introducidas a la descripción y las reivindicaciones, es posible establecer que las objeciones formuladas por el examinador se ven superadas, por las siguientes razones:

- La nueva descripción incluye ahora información respecto al Estado de la Técnica.

- Las nuevas reivindicaciones no incluyen las expresiones *"aproximadamente"* y *"al menos"*.

En vista de lo anterior, se solicita atentamente tener en cuenta que las reivindicaciones cumplen con las disposiciones del Artículo 30 de la Decisión 486.

5. DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

El Examinador considera que las reivindicaciones de la presente solicitud de patente de invención no cumplen el requisito de nivel inventivo, debido a las siguientes divulgaciones:

Ítem	Documento	Título	Fecha de
D1	US4797161	*"Mixture for manufacture of shaped elements and its use"*	10 de enero de 1989
D2	WO02070425	*"Low density calcium silicate hydrate strength accelerant additive for cementitious products"*	12 de noviembre de 1998

6. NIVEL INVENTIVO (ART. 18, Decisión 486)

El examinador afirma que los documentos D1 y D2 afectan el nivel inventivo de la presente solicitud, afirmando que la combinación de sus enseñanzas hace obvio el objeto reivindicado.

El examinador considera D1 como el estado de la técnica más cercano.

D1 describe una mezcla de elementos moldeados a partir de fibrocemento que comprende preferiblemente 5-10% de producto puzolánico amorfo, 10-35% de piedra caliza y un mínimo de 5% de fibras de celulosa. Para neutralizar la tendencia a la fragilización de la matriz, se debe agregar piedra caliza (ver col. 3, líneas 4-10) y se recomienda fuertemente al menos un 5% de celulosa (ver col. 3, líneas 40-45).

Sin embargo, las mezclas se utilizan para la fabricación de elementos moldeados, especialmente láminas onduladas (ver col. 3, líneas 65-68), que se utilizan como elementos de techo.

La presente invención está dirigida a un producto para pisos. La página 16, segundo párrafo de la descripción, explica que el producto para pisos es resistente al tráfico pesado de peatones, incluso en condiciones climáticas adversas y duras.

Es dudoso que el experto en la materia parta de D1 con el ánimo de obtener un producto para pisos que no sea moldeado. Sin embargo, aún si la persona del oficio normalmente versada en la materia, tuviese en cuenta las enseñanzas de D1, se vería motivada a utilizar 5-10% de producto puzolánico además de sílice amorfa, 10-35% de piedra caliza y un mínimo de 5% en peso de celulosa.

En la presente invención, se realizan selecciones específicas: el intervalo reivindicado está entre 2 y 7% en peso y no requiere entre 10-35% de piedra caliza y al menos 5% en peso de celulosa. De hecho, la presente invención comprende 2-4% de celulosa pero también fibras sintéticas.

D2 por su parte, no señala un rango específico ya que propone utilizar 0-15% de sílice amorfa.

La selección del rango de sílice amorfa no se realiza al azar.

Para evidenciar el efecto técnico asociado al rango de entre 2 y 7% en peso de sílice amorfa, se llevaron a cabo pruebas de flexión de tres puntos en productos de fibrocemento que tenían las dos concentraciones diferentes de sílice amorfa (7% en peso y 15% en peso):

	Invención (% en peso)	**Muestra comparativa (% en peso)**
Fibra de celulosa	2,8	2,8
Fibras PVA 2dtex	1,0	1,0
Fibras PVA 7dtex	1,0	1,0
Fibras de PP	1,9	1,9
Sílice amorfa	**7,0**	**15,0**
Caliza	8,0	8,0
Cemento	78,3	70,3
Total	100,0	100,0

Los resultados son los siguientes:

	Composición de la muestra de invención	**Composición de la muestra comparativa**
Módulo de ruptura sMOR (% relativo en comparación con la muestra de sílice amorfa al 7%) (medido en condiciones saturadas). MPa	100	105
Energía de ruptura iMOR J/m^2	100	78
Módulo de ruptura sMOR (% relativo en comparación con la muestra de sílice amorfa al 7%) (medido en condiciones de secado al aire)	100	97
Energía de ruptura iMOR J/m^2	100	70

El módulo de ruptura o resistencia a la flexión de las dos muestras es similar en condiciones saturadas o secas, pero la energía requerida para romper la muestra en dos partes (energía de ruptura) es significativamente menor para la muestra hecha de 15% de sílice amorfa.

Además, al reducir el contenido de celulosa a 2-4% en peso y agregar fibras sintéticas, se reduce el contenido de agua (ver el párrafo 3.2.1 y 2 y la Figura 14).

Por lo tanto, el problema técnico que busca solucionar la presente solicitud, es cómo mejorar la resistencia mecánica de un producto de fibrocemento en condiciones húmedas.

Esta solución no se sugiere, y mucho menos se divulga, en el documento D1 o en combinación con D2.

Por lo tanto, la presente solicitud es novedosa e inventiva.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, consideramos que la presente invención definida según el capítulo reivindicatorio modificado adjunto cumple todos los requisitos de patentabilidad establecidos por la Decisión Andina 486 de 2000 y, por ello, solicitamos muy amablemente al despacho estudiar el alcance de este nuevo capítulo reivindicatorio aportado a la luz de los anteriores argumentos que soportan el nivel inventivo del novedoso péptido de la presente invención.

6. Después de haber dado respuesta a las objeciones del Examinador, solicito de manera respetuosa se conceda el privilegio de patente de invención, dado que esta cumple con los requisitos de patentabilidad establecidos en la Decisión Andina 486 de 2000.

De la Señora Directora,

Posse Herrera Ruiz

HELENA CAMARGO WILLIAMSON
C.C 35.455.268 de Bogotá
T.P. 76.985

Anexos: Formulario de Modificación de Solicitud en Trámite
Descripción Modificada
Capítulo Reivindicatorio Modificado con Cambios Marcados
Capítulo Reivindicatorio Modificado en Limpio
Recibo por Concepto de Modificación de Solicitud en Trámite

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	**Espacio reservado para el adhesivo de radicación**

DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL
MODIFICACIONES Y/O CORRECCIONES A SOLICITUDES EN TRÁMITE

1. TIPO DE SOLICITUD ☒ **MODIFICACIÓN** ☐ **CORRECCIÓN**

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL TRÁMITE

☒ Patente de invención/PCT
☐ Patente Modelo de Utilidad/PCT
☐ Diseño Industrial
☐ Esquema de Trazado Circuitos Integrados

2. DATOS DEL SOLICITANTE

☐ Persona Natural ☒ Persona Jurídica

ETERNIT NV

ETEX SERVICES NV

NOMBRE O DENOMINACIÓN/NOMBRE O RAZÓN SOCIAL COMPLETA

DIRECCIÓN	Kuiermansstraat 1 B-1880	No. TELÉFONO	
CIUDAD	Kapelle-op-den-Bos	CORREO ELECTRÓNICO	
DEPARTAMENTO/ESTADO		NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN	
PAÍS DE RESIDENCIA	Bélgica		

3. DATOS DEL APODERADO

APELLIDOS	NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
CAMARGO WILLIAMSON	HELENA	C.C. 35.455.268 de Bogotá T.P . 76985

DIRECCIÓN	Carrera 7 No. 71-52 Torre A, Piso 5	No. TELÉFONO	3257300
CIUDAD	Bogotá D.C.	CORREO ELECTRÓNICO	notipi@phrlegal.com
PAÍS	Colombia	No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL	

4. MODIFICACIÓN Y/O CORRECCIÓN SOLICITADA (Código actuación SIC - 608)

EXPEDIENTE No. NC2019/0006747

☒ Capítulo Descriptivo

☒ Capítulo Reivindicatorio

☐ Resumen

☐ Modificación Título

5. MODIFICACIÓN Y/O CORRECCIÓN SOLICITADA (Código actuación SIC - 587)

☐ Cesión/Cambio Solicitante ☐ Cambio de Nombre ☐ Cambio de Domicilio

☐ Cambio de Dirección ☐ Nombre Inventor ☐ Momento Publicación

☐ Otra: Especifique: _____

6. ANEXOS:

☒ Comprobante de pago de la tasa para la presentación de la modificación.

☐ Poder, si fuere el caso.

☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.

☒ Documento que contiene las modificaciones y/o correcciones

7. FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL

Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)

HELENA CAMARGO WILLIAMSON
APODERADO
C.C. 35.455.268 T.P. 76985

PRODUCTOS PARA PISOS DE FIBROCEMENTO Y MÉTODOS PARA SU PRODUCCIÓN

Campo de la invención

La presente invención hace referencia a productos para pisos de fibrocemento. La presente invención además hace referencia a métodos para la producción de dichos productos para pisos de fibrocemento como también a los usos de dichos productos para pisos de fibrocemento en la industria de la construcción. La presente invención además hace referencia a las formulaciones de fibrocemento y a los materiales de fibrocemento que son adecuados para la producción de productos de fibrocemento para aplicaciones en pisos.

Antecedentes de la invención

Los pisos disponibles en el comercio, tal como los pisos laminados (con una fibra aglomerada de densidad alta o media o madera aglomerada como la capa principal) han adquirido un éxito avasallante en el mercado de pisos. El éxito de estos productos se atribuye a ciertas propiedades tales como resistencia a las manchas, resistencias al desgaste, resistencia al fuego, buena capacidad de limpieza y capacidad de usar cualquier tipo de diseño impreso. Además, la emisión general de vapor de compuesto orgánico es baja y el piso laminado se considera estable en cuanto al color y ecológico frente a otros productos para piso de la competencia.

Una preocupación, sin embargo, con los pisos laminados disponibles en el comercio es la resistencia a la humedad del producto terminado y la sensibilidad de las materias primas (fibras aglomeradas de alta o media densidad, papel o madera aglomerada) a la humedad durante el proceso de fabricación. En algunos casos, la humedad puede conducir a algunos problemas de calidad graves y puede presentar limitaciones en la aplicación.

Por ejemplo, el más alto contenido de humedad en el producto, tal como en la madera aglomerada o fibra aglomerada puede provocar ampollas y falla de adhesión de la superficie de melamina al núcleo. También, el más alto contenido de humedad puede conducir a la inestabilidad dimensional del producto terminado, que luego resulta en el alabeo o levantamiento del producto, algo que no desea en absoluto.

Los proveedores de pisos laminados han intentado superar los problemas anteriores al desarrollar pisos laminados que tienen mejor resistencia a la humedad al usar aglutinantes de isocianato, fenólicos y melamina para reemplazar de forma parcial las resinas ureas presentes en el piso laminado. Si bien esta mejora ha hecho que el producto sea más resistente a la humedad, los pisos laminados actualmente disponibles en el comercio todavía son propensos a ser dañados por la humedad. Por ejemplo, el espesor del piso laminado puede incrementarse en más del 10% y la absorbencia del agua puede exceder más que 15% de conformidad con las prueba de absorción de agua de 24 horas. Otra solución tentativa para los puntos débiles de la resistencia a la humedad del piso laminado actual ha llevado a algunos fabricantes a aplicar material repelente al agua en los bordes superiores de las áreas de lengüeta y ranura que además sirve para resistir toda penetración de la humedad a través de las juntas. Todavía otra solución tentativa implica aplicar masilla de silicona para sellas los bordes y los espacios del perímetro laminado donde el piso laminado se une con la pared. Sin embargo, si no se siguen las instrucciones muy rigurosas de instalación, el piso laminado todavía estará sujeto a daño por humedad. Otra debilidad del piso laminado es su susceptibilidad a roturas o quiebres en las esquinas de los bordes y los perfiles de la lengüeta y ranura porque las fibras en las fibras aglomeradas de alta densidad no se unen de forma cohesiva unas con otras con las sustancias químicas. En su lugar, se presionan unas con otras principalmente por la

presión y el calor tremendos.

Otra alternativa para los pisos disponibles en el comercio es el piso de madera impregnado con acrílico. El piso de madera impregnado con acrílico típico no es un producto ecológico ni operativo. En particular, lleva mucho tiempo impregnar el monómero acrílico líquido en los poros de la capa de madera y, en general, es difícil o imposible que el líquido penetre por completo a la profundidad deseada o de forma uniforme en los poros de la madera. Además, los operadores necesitan ser tremendamente cautelosos al manipular de forma segura el monómero acrílico líquido nocivo y deben prestar atención a las reglamentaciones gubernamentales y a las consideraciones ambientales. Debido a que dicho proceso demanda tiempo y trabajo intenso, el producto, en general, es muy costoso.

El documento US4797161 describe elementos moldeados a partir de fibrocementos que comprenden un producto puzolánico amorfo, piedra caliza y fibras de celulosa para mejorar las propiedades de resistencia sin tendencia a la fragilización, respecto a la formación de grietas en la superficie.

Síntesis de la invención

El objeto de la presente invención es proveer un producto para pisos estéticamente atractivo, fuerte y resistente que supere los puntos débiles anteriormente mencionados y las desventajas de los pisos disponibles hoy en día en el comercio.

En este sentido, los inventores han logrado desarrollar productos para pisos de fibrocemento nuevos e inventivos, que tienen un aspecto elegante y que son fuertes desde el punto de vista mecánico y altamente resistentes a roturas y al desgaste, incluso bajo condiciones climáticas adversas y hostiles y en

condiciones de alto tránsito de peatones.

En un primer aspecto, la presente invención provee productos para pisos de fibrocemento, que comprenden al menos cemento, fibras y sílice amorfa en una cantidad de aproximadamente entre 2% en peso y aproximadamente 15% en peso en comparación con el peso seco total de la composición de fibrocemento. De hecho, los inventores sorprendentemente han hallado que si la sílice amorfa se usa en una cantidad de entre aproximadamente 2% en peso y aproximadamente 15% en peso del peso total seco de la composición del producto para pisos de fibrocemento, la resistencia mecánica se mejora de forma significativa en comparación con los productos que no contienen sílice amorfa. Además, la sílice amorfa en la cantidad de entre aproximadamente 2% en peso y aproximadamente 15% en peso garantiza una unión interlaminar más fuerte entre las diferentes capas de Hatschek presentes en los productos de fibrocemento. Esto es muy importante para prevenir los problemas de delaminación potenciales en los productos finales.

Un efecto ventajoso adicional de la sílice amorfa en una cantidad de entre aproximadamente 2% en peso y aproximadamente 15% en peso en comparación con el peso total seco de la composición del producto para pisos de fibrocemento es que la resistencia a la flexión (es decir, elasticidad) del producto final se incrementa de forma significativa en comparación con los productos que no contienen sílice amorfa. Estas ventajas de los productos para pisos de conformidad con la invención se volverán claras a partir de la descripción detallada incluida en el presente documento y, en particular, a partir de la sección Ejemplo que se divulga en el presente documento.

Por consiguiente, en realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención comprenden sílice amorfa en una

cantidad de aproximadamente 2% en peso a aproximadamente 10% en peso, más particularmente en una cantidad de aproximadamente 4% en peso a aproximadamente 7% en peso, más particularmente en una cantidad de aproximadamente 7% en peso (% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento).

Los inventores han, sin embargo, observado que la sílice amorfa en cantidades superiores a 15% en peso del peso total seco de la composición del producto para pisos de fibrocemento genera una porosidad significativamente menor dentro de la composición de fibrocemento. Esto puede resultar en varias propiedades no deseadas como un mayor grado de rotura bajo condiciones de congelamiento-descongelamiento y una mala adhesión de los agentes (hidrofobación) y/o de los revestimientos después del tratamiento a la superficie de fibrocemento.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención además comprenden caliza o $CaCO_3$ en una cantidad entre aproximadamente 5% en peso y 35% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento del producto para pisos de fibrocemento. En realizaciones adicionales particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención comprenden caliza o $CaCO_3$ en una cantidad entre aproximadamente 5% en peso y 25% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento del producto para pisos de fibrocemento. Los inventores han de hecho observado que la adición de caliza o $CaCO_3$ en una cantidad entre aproximadamente 5% en peso y 35% en peso a las composiciones de fibrocemento de las presentes invenciones produce un incremento sustancial de la estabilidad dimensional de los productos finales. En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de

conformidad con la invención comprenden caliza o $CaCO_3$ en una cantidad entre aproximadamente 8% en peso y 25% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento del producto para pisos de fibrocemento.

En realizaciones particulares, los productos de fibrocemento de la presente invención son productos de fibrocemento curados con aire. De hecho, los productos de fibrocemento de conformidad con la presente invención comprenden fibras, y las fibras preferiblemente comprenden fibras sintéticas. Estas fibras sintéticas tienen de forma inherente mala resistencia al calor húmedo y, por lo tanto, permanecen intactas y conservan su completa funcionalidad bajo condiciones de curado por aire.

Así, en realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención comprenden al menos fibras sintéticas, que contribuyen con la resistencia mecánica de los productos finales. También, los inventores han observado que la presencia de fibras sintéticas resulta en un límite de deformación elástica más alto (es decir, mayor curvatura hasta la rotura), lo que se desea altamente en ciertas realizaciones de la presente invención (tal como por ejemplo en productos para piso laminado).

En realizaciones adicionales particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención comprenden al menos fibras de alcohol de polivinilo. En todavía realizaciones adicionales particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención comprenden al menos dos tipos de fibras de alcohol de polivinilo. En incluso otras realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención comprenden fibras de alcohol de polivinilo o fibras de polipropileno o una combinación de fibras de

alcohol de polivinilo y fibras de polipropileno. Las fibras de polipropileno tienen un efecto beneficioso en la resistencia al impacto de los productos de fibrocemento de la presente invención como se tornará más claro a partir de los Ejemplos descriptos en el presente documento.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención además comprenden wollastonita en una cantidad entre aproximadamente 5% en peso y 20% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento del producto para pisos de fibrocemento. De hecho, los inventores hallaron de modo sorprendente que la adición de wollastonita a las formulaciones de fibrocemento para realizar los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención genera una disminución del movimiento hígrico e hídrico de los productos finales cuando se los compara con los productos sin contenido de wollastonita.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención además comprenden sepiolitas. Las sepiolitas demostraron tener un efecto reológico mejorado en las suspensiones de fibrocemento utilizadas para preparar productos para pisos de fibrocemento de la presente invención y, además, se halló que resultaron en una textura de superficie más lisa del producto final.

En realizaciones adicionales particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención comprenden al menos en parte de su superficie exterior una o más capas de recubrimiento curado. Estas capas de recubrimiento por lo general actúan como una barrera contra el agua y como una capa de protección contra el daño, pero también de forma potencial como una capa decorativa.

En todavía otras realizaciones particulares, estas capas de recubrimiento comprenden al menos un pigmento.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención además comprenden un agente hidrofóbico para mejorar la resistencia al agua y la repelencia.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención están recubiertos con una capa de un agente de hidrofobación. En particular, los inventores han hallado que los productos de fibrocemento que comprenden la combinación específica de sílice amorfa en la composición de fibrocemento y un agente de hidrofobación (por ejemplo a través del recubrimiento) provocan una reducción importante en la absorción de agua por las áreas sin hidrofobación de los productos para pisos de fibrocemento. De hecho, debido a que se tornará más entendible a partir de los Ejemplos descriptos en el presente documento, se observó que la combinación de sílice amorfa en los compuestos de fibrocemento y un agente de hidrofobación provoca una captación menor de agua por los borden no recubiertos de los productos para piso (donde los bordes pueden, o no, preverse con un elemento de conexión) y por las capas de fibrocemento de las áreas no recubiertas debajo del recubrimiento.

En realizaciones adicionales particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención tienen una masa coloreada. De hecho, en ciertas realizaciones específicas, los productos de fibrocemento según están diseñados por los presentes inventores y según se divulga en el presente documento son estéticamente atractivos por su característica de masa con color, en donde la superficie de estos productos

muestra (al menos parte de) la textura interna y de color de los materiales del núcleo, lo que provee a los productos con un aspecto natural e incluso moderno. El color de la masa de los productos, además, provee la ventaja adicional de que todo daño que pueda ocurrir durante la vida útil de los productos será menos visible en comparación con los productos recubiertos, que por lo general no tienen color en la masa.

En un segundo aspecto, la presente invención provee métodos para elaborar los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención, que comprenden al menos los pasos de:

(i) Proveer una suspensión de fibrocemento que comprende al menos fibras, cemento, agua y 2% en peso y aproximadamente 15% en peso en comparación con el peso total de los sólidos en dicha suspensión;

(ii) Elaborar un producto para pisos de fibrocemento mediante un proceso de producción de fibrocemento;

(iii) Curar el producto para pisos de fibrocemento.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento con color en la masa de la presente invención, los productos para pisos de fibrocemento son tablas para pisos de fibrocemento En realizaciones particulares alternativas, los productos para pisos de fibrocemento con color en la masa de la presente invención, los productos para pisos de fibrocemento son mosaicos para pisos de fibrocemento.

En realizaciones particulares, la presente invención provee métodos para elaborar los productos para pisos de fibrocemento, en donde el paso (iii) de fabricación de un producto para pisos de fibrocemento se realiza mediante un proceso de producción de fibrocemento elegido a partir del grupo que está

formado por un proceso de Hatschek, un proceso de Magnani, un proceso de extrusión y un método continuo. En realizaciones particulares adicionales, la presente invención provee método para la elaboración de productos para pisos de fibrocemento, en donde el paso (ii) de la elaboración de un producto para pisos de fibrocemento se realiza mediante un proceso de producción de Hatschek.

En un tercer aspecto, la presente invención provee productos para pisos de fibrocemento que se pueden obtener mediante los métodos según se divulga en la presente invención.

En un cuarto aspecto, la presente invención provee usos de los productos para pisos de fibrocemento según se divulga en el presente documento como materiales de construcción, en particular para aplicaciones de pisos en exteriores (tal como cubiertas), aplicaciones de pisos en interiores (como pisos laminados), aplicaciones de cercas y/o aplicaciones de recubrimiento y similares.

Las reivindicaciones independientes y dependientes establecen características particulares y preferidas de la invención. Las características de las reivindicaciones dependientes pueden combinarse con las características de las reivindicaciones independientes o con otras reivindicaciones dependientes, y/o con las características establecidas en la descripción anterior y/o a continuación según sea apropiado.

Las características antemencionadas y otras características, las funciones y ventajas de la presente invención se tornarán evidentes a partir de la descripción detallada, tomadas junto con los dibujos adjuntos, que ilustran, a modo de ejemplo, los principios de la invención. Esta descripción se otorga con

el fin ejemplificar solamente, sin limitar el alcance de la invención. Las figuras de referencia citadas a continuación hacen referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un gráfico de la resistencia al impacto Charpy (en % relativo en comparación con la muestra 1) de las muestras 1 a 8 de fibrocemento según se produjeron con las composiciones representadas en la tabla 1. La resistencia al impacto Charpy se midió 29 días después de la producción y del curado con aire (muestras 1 a 6 y 8) o curado por autoclave (muestra 7).

La figura 2 representa la resistencia a la flexión (módulo de ruptura, en % relativo en comparación con la muestra 1) de las muestras 1 a 8 de fibrocemento según se produjeron con las composiciones representadas en la tabla 1. El módulo de ruptura se midió 29 días después de la producción y del curado con aire (muestras 1 a 6 y 8) o curado por autoclave (muestra 7) al usar un aparato UTS/INSTRON (Tipo 3345; cel=5000N).

La figura 3 representa la resistencia a la flexión (módulo de ruptura, en % relativo en comparación con la muestra 9) de las muestras 1 a 11 de fibrocemento según se produjeron con las composiciones representadas en la tabla 4. El módulo de ruptura se midió 29 días después de la producción y del curado con aire al usar un aparato UTS/INSTRON (Tipo 3345; cel=5000N).

Las figuras 4, 5 y 11 muestran los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención, que se fabricaron al agregar uno o más pigmentos en el tamiz de la máquina de Hatschek durante la formación de una o más películas de fibrocemento superiores. Como se puede observar a partir de las Figuras 4, 5 y 11, esto genera un patrón con color tipo mármol moteado.

Las figuras 6 a 10 muestran productos para pisos de fibrocemento con un patrón decorativo en la superficie labrada de conformidad con la presente invención.

La figura 12 muestra productos para pisos de fibrocemento con un patrón decorativo en la superficie con limpieza con abrasivos de conformidad con la presente invención.

La figura 13 muestra productos para pisos de fibrocemento con un patrón decorativo en la superficie grabada de conformidad con la presente invención.

La figura 14 muestra la absorción de agua en función del tiempo de 3 muestras de prueba diferentes (muestras 13, 14 y 15 cuya formulación se presenta en la tabla 5) y una muestra de referencia (muestra 12 cuya formulación se presenta en la tabla 5), según se midió antes del prensado. La absorción de agua se midió con una prueba de Karsten según se describe en más detalle en el presente documento.

La figura 15 muestra la absorción de agua en función del tiempo de 7 muestras de prueba diferentes (muestras 41 a 47 cuya formulación se presenta en la tabla 12) y una muestra de referencia (muestra 40 cuya formulación se presenta en la tabla 12), según se midió antes del prensado. La absorción de agua se midió con una prueba de Karsten según se describe en más detalle en el presente documento.

La figura 16 muestra la absorción de agua para las 7 muestras de prueba diferentes (muestras 41 a 47 cuya formulación se presenta en la tabla 12) y una muestra de referencia (muestra 40 cuya formulación se presenta en la tabla 12) según se mide al determinar para cada muestra el porcentaje de aumento de

peso de una muestra saturada con agua frente a una muestra secada con aire. Los mismos signos de referencia hacen referencia a los mismos elementos, o a elementos similares o análogos en las diferentes figuras.

Descripción detallada de la invención

Debe observarse que el término “que comprende”, utilizado en las reivindicaciones, no debería interpretarse como limitado a los significados enumerados a continuación, y no excluye otros elementos o pasos. Por lo tanto, debe interpretarse como que especifica la presencia de las características, los pasos o los componentes enumerados tal como se hace referencia a los mismos, pero no excluye la presencia o la adición de una u otras funciones, pasos o componentes o grupos del mismo adicionales. Así, el alcance de la expresión “un dispositivo que comprende los medios A y B” no debería estar limitado a los dispositivos que comprenden solamente los componentes A y B. Hace referencia, con respecto a la presente invención, que solamente los componentes relevantes del dispositivo son A y B.

En toda esta memoria descriptiva, se hace referencia a "una realización”. Dichas referencias indican que una función particular, descripta en relación a la realización se incluye en al menos una realización de la presente invención. De este modo, la aparición de las frases “en una realización” en diferentes lugares de esta memoria descriptiva no necesariamente hace referencia a la misma realización, si bien podría. Además, las funciones o características particulares pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones, como sería evidente para un experto en la técnica.

Los siguientes términos se proveen únicamente para colaborar con la compresión de la invención.

Tal como se utiliza en el presente documento, las formas en singular "un", "una" y "el/la" incluyen la referencia en singular y en plural a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

Los términos “que comprende”, “comprende" y “está formado por” según se utilizan en el presente documento son sinónimos con “que incluye”, “incluye” o “que contiene”, “contiene” y son términos inclusivos y concluyentes y no excluyen miembros, elementos o pasos del método adicionales o no mencionados.

La enumeración de rangos numéricos por extremos incluye a todos los números y las fracciones incorporadas dentro de los rangos respectivos, como también los extremos indicados.

El término “aproximadamente” según se utiliza en el presente documento cuando hace referencia a un valor medible tal como un parámetro, una cantidad, una duración temporal y similares, tiene por objeto abarcar variaciones de +/-10% o menos, preferiblemente +/-5% o menos, más preferiblemente +/-1% o menos, y todavía más preferiblemente +/-0,1% o menos de y desde el valor especificado, en tanto que dichas variaciones sean apropiadas para funcionar en la invención divulgada. Se debe comprender que el valor al cual el modificador “aproximadamente” hace referencia también específicamente, y preferiblemente, en sí se divulga.

Los términos “suspensión (fibro) cementicia” o “suspensión de (fibro) cemento” según se hace referencia en el presente documento, en general, hacen referencia a las suspensiones que comprenden al menos agua, fibras y cemento. La suspensión de fibrocemento según se utiliza en el contexto de la presente invención puede también además comprender otros componentes, tal

como pero sin limitación, caliza, tiza, cal viva, cal muerta o hidratada, arena, harina de arena de sílice, harina de cuarzo, sílice amorfa, humo de sílice condensado, microsílice, metacaolín, wollastonita, mica, perlita, vermiculita, hidróxido de aluminio, pigmentos, agentes antiespuma, floculantes y otros aditivos.

La(s) "fibra(s)" presente(s) en la suspensión de fibrocemento según se describen en el presente documento pueden por ejemplo ser fibras de proceso y/o fibras de refuerzo que pueden ser fibras orgánicas (generalmente fibras de celulosa) o fibras sintéticas (alcohol de polivinilo, poliacrilonitrilo, polipropileno, poliamida, poliéster, policarbonato, etc.).

El “cemento” presente en la suspensión de fibrocemento según se describe en el presente documento puede por ejemplo pero sin limitación ser cemento Portland, cemento con alto contenido de alúmina, cemento Portland de hierro, cemento con ceniza volcánica, cemento siderúrgico, yeso, silicatos de calcio formados por tratamiento con autoclave y combinaciones de aglutinantes particulares. En realizaciones más particulares, el cemento en los productos de la invención es cemento Portland.

Los términos “predeterminado” y “predefinido” según se utilizan en el presente documento cuando hacen referencia a uno o más parámetros o propiedades, en general, significan que los valores deseados de estos parámetros o estas propiedades se han determinado o definido de antemano, es decir, antes del comienzo del proceso de producción de los productos que se caracterizan por uno o más de estos parámetros o estas propiedades.

El término “cementicio” como en “producto cementicio” o “material cementicio” según se utiliza en el presente documento hace referencia a todo producto o

material que comprende cemento, tal como pero sin limitarse a cemento Portland, cemento con alto contenido de alúmina, cemento Portland de hierro, cemento con ceniza volcánica, cemento siderúrgico, yeso, silicatos de calcio formados por tratamiento de autoclave y combinaciones de aglutinantes particulares. En realizaciones más particulares, el cemento en los productos de la invención es cemento Portland.

Los términos “producto de fibrocemento” y “productos para pisos de fibrocemento” tal como se utilizan en el presente documento hacen referencia a productos que comprenden al menos fibras y cemento, donde dichos productos se caracterizan por que son particularmente adecuados para usos en interiores y/o exteriores como pisos o como un material de piso y son resistentes contra las condiciones climáticas severas y resistentes contra el alto tráfico de peatones. Este alto grado de capacidad de uso y resistencia se logra mediante las diferentes características de los productos para piso de la presente invención, específicamente al menos la presencia de entre 5 y 15% en peso de sílice amorfa y, si bien es opcional, entre 5 y 25% en peso de $CaCO_3$ en comparación con el peso seco tal de la composición de fibrocemento. Los expertos en la técnica entenderán que los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención, para ser adecuados como un producto para pisos, tienen un mayor espesor en comparación con los productos de fibrocemento conocidos, que son adecuados para otras aplicaciones, tales como fachadas o techos. De hecho, un espesor típico para un producto para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención se encuentra entre aproximadamente 5 mm y 25 mm, tal como entre 8 y 25 mm.

Los productos de fibrocemento según se utiliza en el contexto de la presente invención pueden también además comprender otros componentes, tal como pero sin limitación, caliza, tiza, caliza porosa, cal viva, cal muerta o hidratada,

arena, harina de arena de sílice, harina de cuarzo, sílice amorfa, humo de sílice condensado, microsílice, metacaolín, wollastonita, mica, perlita, vermiculita, hidróxido de aluminio, pigmentos, agentes antiespuma, floculantes y otros aditivos.

El término “capa de fibrocemento” según se utiliza en el presente documento en general, y en particular en el contexto de la presente invención, hace referencia a toda capa o torta plana, opcionalmente rectangular de forma sustancial que esencialmente consiste en una composición de fibrocemento y que tiene un espesor de al menos aproximadamente 1 mm, en particular entre aproximadamente 1 mm y 200 mm, más particularmente entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 150 mm, más particularmente entre aproximadamente 4 mm y aproximadamente 100 mm, tal como entre aproximadamente 8 mm y aproximadamente 10 mm.

Una “capa de fibrocemento de Hatschek” o una “capa de Hatschek” según se utilizan de modo indistinto hace referencia a una capa de fibrocemento (según se define en el presente documento), que se produce de conformidad con un proceso de Hatschek, que comprende al menos los pasos de:

(i) construir una película de fibrocemento en un tamiz, donde el tamiz rota para estar en contacto con una suspensión de fibrocemento en un contenedor;
(ii) transferir la película de fibrocemento desde el tamiz a una cinta transportadora de fieltro, y
(iii) acumular la película de fibrocemento en un rodillo acumulador mediante la cinta transportadora de fieltro.

En el contexto de la presente invención, el uso del término "película de fibrocemento” hace referencia a una capa delgada de fibrocemento que se

aplica en una cinta transportadora de fieltro mediante uno o más tamices que rotan en una suspensión de fibrocemento que están presentes en uno o más contenedores del proceso de Hatschek. Como se puede entender a partir de lo antemencionado, se producen series de capas de fibrocemento delgadas en el uno o más tamices de la máquina Hatschek y, posteriormente, se superponen y transfieren desde el uno o más tamices a la cinta transportadora, lo que produce una o más capas de fibrocemento de Hatschek no curadas después de la acumulación en un rodillo de acumulación. Así, estará claro que, cuando se hace referencia a una "película de fibrocemento" en el contexto de la presente invención, se debe entender que este término abarca, donde aplique, tanto el significado de una sola película de fibrocemento que tenga un espesor de entre aproximadamente 0,01 mm, aproximadamente 0,9 mm, tal como en particular entre aproximadamente 0,05 mm y aproximadamente 0,5 mm, tal como entre aproximadamente 0,1 mm y aproximadamente 0,4 mm, tal como aproximadamente 0,3 mm (es decir, una capa delgada de fibrocemento también denominada una mono capa, una sola capa o una capa primaria, que se aplica a la cinta transportadora de fieltro mediante un tamiz desde un recipiente del proceso de Hatschek) como también el significado de una capa que comprende dos o más capas de fibrocemento superpuestas, que cada una tiene un espesor de entre aproximadamente 0,01 mm y aproximadamente 0,9 mm, tal como en particular entre aproximadamente 0,05 mm y aproximadamente 0,5 mm, tal como entre aproximadamente 0,1 mm y aproximadamente 0,4 mm, tal como aproximadamente 0,3 (es decir, dos o más capas delgadas superpuestas de fibrocemento aplicadas en la cinta transportadora de fieltro mediante dos o más tamices a partir de un recipiente del proceso de Hatschek). El experto en la técnica entenderá, dependiendo de la configuración particular de la sección de Hatschek, que cuando se hace referencia a procesos de la invención en general ambos significados del término “película de fibrocemento” según se describió anteriormente se

aplicarán, mientras en más realizaciones particulares solo uno de ambos significados se aplicará. Por ejemplo, en un caso particular donde solo se usa un tamiz en la sección de Hatschek para realizar los procesos de la invención, "una película de fibrocemento" según se usa en el presente documento significa solo una única capa que tiene un espesor de entre aproximadamente 0,01 mm y aproximadamente 0,9 mm que se aplica en la cinta transportadora de fieltro por el tamiz desde un recipiente del proceso de Hatschek. Por otro lado, donde se usan dos o más tamices en la sección de Hatschek para realizar los procesos de la invención, "una película de fibrocemento" según se usa en el presente documento significa una superposición de dos o más capas únicas, donde cada una tiene un espesor de entre aproximadamente 0,01 mm y aproximadamente 0,9 mm que se aplica en la cinta transportadora de fieltro por el tamiz desde un recipiente del proceso de Hatschek.

El término “permeable al agua” según se utiliza en el presente documento cuando hace referencia a una (región de una) cinta transportadora permeable al agua, en general, y en particular en el contexto de la presente invención, hace referencia a que el material del cual está elaborada la (región de la) cinta permeable al agua permite que el agua fluya a través de su estructura a un cierto alcance.

El término “permeabilidad al agua” según se utiliza en el presente documento cuando hace referencia a la permeabilidad de agua de una (región de una) cinta transportadora, en general, y en particular en el contexto de la presente invención, hace referencia al alcance o grado al que el material del cual está elaborada la (región de la) cinta permeable al agua permite que el agua fluya a través de su estructura. Materiales adecuados para las cintas trasportadoras permeables al agua son conocidos para los expertos en la técnica, tal como pero sin limitarse a fieltros.

Un “producto (de fibrocemento) no hidrofobizado” o una “capa (de película) de fibrocemento no hidrofobizado" según se usa en el presente contexto hace referencia a un producto, tal como un producto de fibrocemento” o a una capa (de película) de fibrocemento, que no se ha tratado antes, durante o después de su producción con un agente hidrofobizante. En particular, un “producto de fibrocemento no hidrofobizado” o una “lámina de fibrocemento no hidrofobizado” según se utiliza en el presente documento solo comprenderá "capas de fibrocemento”, que sea no hidrofobizado.

Los términos “masa con color”, “con color en la masa”, “coloración en la masa” cuando hacen referencia a un producto de fibrocemento tienen el significado de que al menos parte de la, y preferiblemente la totalidad de la estructura interna de ese producto de fibrocemento comprende al menos un, es decir, uno o más, pigmento(s).

Los términos “estructura (de fibrocemento) interna”, “estructura (de fibrocemento) interior”, "masa (de fibrocemento) interna" o "masa (de fibrocemento) interior" según se hace referencia en forma indistinta en el presente documento se usan para indicar el material de fibrocemento presente en un producto de fibrocemento, donde el material no es visible a los ojos al mirar el producto desde el exterior.

Los términos “estructura (de fibrocemento) exterior” o "superficie (de fibrocemento) exterior” según se hace referencia en forma intercambiable en el presente documento se usan para indicar el material de fibrocemento que está expuesto y es visible en el exterior de un producto de fibrocemento.

Las frases "productos de fibrocemento con color en la masa" o "productos de fibrocemento con color" según se usan en el presente documento tienen por

objeto indicar los productos de fibrocemento que tienen color en la masa (según se define en el presente documento).

Un “pigmento transparente” según se utiliza en el presente documento tiene por objeto indicar un pigmento cuyas partículas del pigmento tienen la propiedad de transmitir luz visible. De este modo, un “pigmento transparente” según se utiliza en el presente documento es un pigmento, del cual la mayoría de las partículas del pigmento son más pequeñas que la longitud de onda de la luz visible.

Un “pigmento opaco” según se utiliza en el presente documento tiene por objeto indicar un pigmento cuyas partículas del pigmento no tienen la propiedad de transmitir luz visible. De este modo, un “pigmento opaco” según se utiliza en el presente documento es un pigmento, del cual la mayoría de las partículas del pigmento son más grandes que la longitud de onda de la luz visible.

Un “pigmento semiopaco" (también denominado en la técnica como un pigmento semitransparente) según se utiliza en el presente documento tiene por objeto indicar un pigmento del cual solo un cierto porcentaje pero significativo de partículas de pigmento tienen la propiedad de transmitir luz visible. Así, un “pigmento semiopaco” según se utiliza en el presente documento es un pigmento del cual un cierto porcentaje pero significativo de partículas de pigmento son más grandes que la longitud de onda de la luz visible y del cual el porcentaje restante de partículas de pigmento es más pequeño que la longitud de onda de la luz visible.

El término “pigmento” según se utiliza en el presente documento hace referencia a una sustancia insoluble, por lo general pulverizada, que cuando se suspende en un vehículo líquido se convierte en pintura, tinta, etc. Los pigmentos, en general, consisten en partículas sólidas pequeñas que se usan

para mejorar la apariencia al proveer color y/o para mejorar las propiedades (funcionales) físicas de la pintura o tinte. Los pigmentos utilizados para proveer color en general oscilan de 0,2 a 0,4 micrones de diámetro. Los pigmentos funcionales en general tienen 2-4 micrones de diámetro, pero pueden tener un tamaño tan grande como 50 micrones.

El término “pigmento activo” según se utiliza en el presente documento hace referencia a todo pigmento (según se define en el presente documento), que es capaz de proveer blancura y/o color a una sustancia al mismo tiempo que aporta significativamente al poder de recubrimiento de dicha sustancia. Los pigmentos activos pueden subdividirse en pigmentos blancos y pigmentos de color.

El término “pigmento blanco” según se hace referencia en el presente documento significa un pigmento activo, capaz de dispersar la luz y proveer blancura y recubrimiento en pintura o tinte mate o brillante. Los pigmentos inorgánicos blancos incluyen pero no se limitan a pigmentos de antimonio que incluyen blanco de antimonio:Sb_2O_3; pigmentos de plomo (tóxicos) que incluyen blanco de plomo $(PbCO_3)_2 \cdot Pb(OH)_2$; pigmentos de titanio que incluyen blanco de titanio: Óxido de titanio(IV) TiO_2 y ; pigmentos de zinc que incluyen blanco de zinc: Óxido de zinc (ZnO).

El término “pigmento de color” según se hace referencia en el presente documento significa un pigmento activo, capaz de absorber de forma selectiva la luz y proveer color a una pintura o tinte. Hay dos tipos principales de pigmentos de color: Pigmentos orgánicos, que incluyen colores más brillantes pero que no son altamente duraderos en el uso en exteriores y pigmentos inorgánicos, que no son tan brillantes como los colores orgánicos pero son los pigmentos para exteriores más duraderos.

El término “pigmento inorgánico” según se utiliza en el presente documento hace referencia a compuestos colorantes minerales que, en general, consisten en sales metálicas. Los pigmentos inorgánicos son, en general, óxidos y sulfuros de uno o más metales.

Los pigmentos inorgánicos incluyen, por ejemplo, pero no se limitan a:

- Pigmentos inorgánicos azules:
    - Pigmentos de aluminio, que incluyen ultramarino: un pigmento complejo de origen natural de silicato de sodio con contenido de azufre ($Na_{8-10}Al_6Si_6O_{24}S_{2-4}$);
    - Pigmentos de cobalto, que incluyen azul cobalto y azul cerúleo : estanato de cobalto (II);
    - Pigmentos de cobre, que incluyen azul egipcio: Un pigmento sintético de silicato de cobre y de calcio ($CaCuSi_4O_{10}$) y azul de Han BaCuSi4O10; y
    - Pigmentos de hierro, que incluyen azul de Prusia: Un pigmento sintético de hexacianoferrato férrico ($Fe_7(CN)_{18}$);

- Pigmentos inorgánicos verdes
    - Pigmentos de cadmio, que incluyen viridián: Un pigmento verde oscuro de óxido de cromo (III) hidratado (Cr_2O_3) y verde de cadmio: Un pigmento verde claro que consiste en una mezcla de amarillo de cromo (CrS) y viridián (Cr_2O_3);
    - **Pigmentos de cromo, que incluyen verde de cromo;**
- Pigmentos de cobre, que incluyen verde de París: Acetoarsenita de cobre (II) ($Cu(C_2H_3O_2)_2 \cdot 3Cu(AsO_2)_2$) y verde de Scheele (que también se denomina verde de Schloss): Arseniato de cobre $CuHAsO_3$;

- Pigmentos inorgánicos amarillos
    - Pigmentos de arsénico que incluyen sulfuro de arsénico monocíclico natural de oropimente (As2S3);
    - Pigmentos de cadmio que incluyen amarillo de cadmio : sulfuro de cadmio (CdS);
    - Pigmentos de cromo, que incluyen amarillo de cromo: Pigmento natural de cromato de cobre (II) ($PbCrO_4$);
    - Pigmentos de cobalto que incluyen aureolina (que también se llama amarillo de cobalto): Cobaltinitrito de potasio ($Na_3Co(NO_2)_6$;
    - Pigmentos de hierro que incluyen ocre amarillo: Una arcilla de origen natural de óxido de hierro hidratado ($Fe_2O_3.H_2O$);
    - Pigmentos de plomo que incluyen amarillo de Nápoles;
    - Pigmentos de titanio que incluyen amarillo de titanio;
    - Pigmentos de estaño que incluyen dorado de mosaico: Sulfuro estánico (SnS_2);
- Pigmentos inorgánicos naranjas
    - Pigmentos de cadmio que incluyen naranja de cadmio: Un intermediario entre el rojo de cadmio y el amarillo de cadmio: Sulfoselenida de cadmio;
    - Pigmentos de cromo, que incluyen naranja de cromo: Una mezcla de pigmentos de origen natural compuesta de cromato de plomo (II) y óxido de plomo. ($PbCrO_4$ + PbO)

- Pigmentos inorgánicos rojos
    - Pigmentos de cadmio que incluyen rojo de cadmio: Selenida de cadmio (CdSe);
    - Pigmentos de óxido de hierro que incluyen Sanguina, Caput Mortuum, rojo óxido y ocre rojo: Fe_2O_3 anhídrido, siena oscuro: Un pigmento producido por calentar el siena y rojo veneciano;
    - Pigmentos de plomo (tóxico) que incluyen plomo rojo: Tetraóxido de plomo, Pb_3O_4;
    - Pigmentos de mercurio (tóxico) que incluyen bermellón: Pigmento sintético y natural: Ocurre en la naturaleza en el cinabrio mineral; sulfuro de mercurio (HgS);
- Pigmentos inorgánicos marrones
    - Pigmentos de arcilla terrosos (óxidos de hierro naturalmente formados) que incluyen ocre natural: Un pigmento de arcilla natural que consiste en óxido de hierro, óxido de manganeso y óxido de aluminio: $Fe_2O_3 + MnO_2 + nH_2O + Si + AlO_3$; siena: Un pigmento amarillo-marrón de origen natural de arcilla limonita;
- Pigmentos inorgánicos negros
    - Pigmentos de carbono que incluyen carbono negro, negro marfil, negro de vid, negro de humo;
    - Pigmentos de hierro que incluyen Fe_3O_4;
    - Pigmentos de titanio: Negro de titanio;
- Pigmentos inorgánicos grises
    - Gris de Payne: Una mezcla de ultramarino y negro o de ultramarino y siena;

El término “pigmento orgánico” según se utiliza en el presente documento hace referencia a compuestos colorantes orgánicos y sintéticos que son moléculas basadas en carbono elaboradas a partir de compuestos de petróleo, ácidos y otras sustancias químicas, en general bajo calor o presión intensos.

Los pigmentos orgánicos incluyen, por ejemplo, pero no se limitan a:

- Pigmentos orgánicos amarillos:

Lacas amarillas, que son pigmentos transparentes que se utilizan como un amarillo para cubrir otras tintas pero no ocultarlos, laca amarilla tartrazina (que también se denomina FD&C amarillo N.° 5 y se usa como un colorante en alimentos), amarillos de Hansa y amarillos de diariluro que son los pigmentos amarillos más frecuentemente utilizados en las tintas de impresión. El amarillo fluorescente también se usa en algunas aplicaciones especiales. Los amarillos orgánicos se utilizan comúnmente para reemplazar los amarillos de cromo;

- Pigmentos orgánicos naranjas:

El pigmento naranja más común es el naranja de diariluro, un pigmento trasparente pero sin mucha fotorresistencia. Otros materiales naranja surtidos tienen a ser utilizados donde son necesarios los pigmentos naranja e incluyen naranja ADN, naranja pirazolona, pigmento F2G *Fast Orange*, naranja de bencimidazolona HL y etilo rojo laca C;

- Pigmentos orgánicos rojos

Los rojos incluyen *Para Reds*, rojo de toluidina, ["Rojo permanente "R"], carmín F.B., Rojos naftol y rubino, rojo permanente FRC, FRR bordó, rojos rubinos, rojos litol, rojo BON, rubino litol 4B, *BON Maroon*, rodamina 6G, rojo laca C, rojo arilamida BON, magentas quinacrinona, rosa ferrocianuro de cobre, carmines y rojos de bencimidazolona, *Azo Magenta G*, *Anthraquinone Scarlet* y *Madder Lakes*;

- Pigmentos orgánicos azules:

“Azules”. Los azules incluyen ftalocianina azul (el grupo utilizado con más frecuencia de pigmentos orgánicos azules), PMTA azul Victoria, azul Victoria

CFA, azul ultramarino, azul de indantreno, azules alcalinos y *Peacock Blue*.

- Pigmentos orgánicos violetas:

Los violetas se superponen levemente con algunos rojos azulados (tal como *bordó de bencimidazolona HF 3R* (ver los carmines y rojos de bencimidazolona) y también incluyen tales pigmentos como rodamina PMTA, violeta PMTA (también conocido como violeta metilo), violeta de dioxacina (RL), violeta de carbazol, violeta cristal, violeta de dioxacina B y rojo tioindigo;

- Pigmentos orgánicos verdes

Una serie común de verdes son los verdes de ftalocianina como también los verdes PMTA;

- Pigmentos orgánicos marrones:

Los pigmentos marrones incluyen marrón diazo y marrón bencimidazolona HFR;

Los términos “pigmento inactivo” o "pigmento de carga” según se utiliza en el presente documento hace referencia a todo pigmento (según se define en el presente documento) que tiene un bajo índice de refracción o baja opacidad y, por lo tanto, no proveen color ni potencia de recubrimiento a una sustancia. Los pigmentos inactivos o de carga son transparentes en una pintura o tinte. Los pigmentos inactivos tienen efectos positivos significativos en las diversas propiedades de la pintura, por ejemplo, según se describe en más detalle a continuación, la mica puede mejorar la resistencia al agua de una película debido a su forma de partículas en placas y la tendencia a orientarse en capas superpuestas horizontales a la superficie. Los pigmentos inactivos o pigmentos de carga por ejemplo, incluyen pero no se limitan a sulfato e bario, carbonato de calcio, silicato de magnesio, mica, caolín (arcilla china) asbestina, talco, sílice/cuarzo, hidrato de alúmina, *Kalunite*, piedra pómez, bentonita, vermiculita y perlas de vidrio.

El término “sílice" Según se utiliza en el presente documento hace referencia al dióxido de silicio y tiene la formulación química SiO_2.

El término “amorfo/a” según se utiliza en el presente documento debe interpretarse como “no cristalino” o “amorfo/a según difracción de rayos X”; estos términos se utilizarán en forma indistinta.

El término “sílice amorfa” hace referencia a toda forma pura no cristalina del dióxido de silicio (SiO_2). Las formas puras de SiO_2 incluyen por ejemplo, pero no se limitan a, sílice coloidal, sílice precipitada, gel de sílice, sílice pirogénica, humo de sílice, vidrio de cuarzo, sílice fundida y también a las estructuras de Radiolaria y diátomos en la forma de tierra de diatomeas. Estas estructuras de sílice están compuestas de una sustancia opalina amorfa.

El término “caliza” según se utiliza en el presente documento es una roca sedimentaria compuesta principalmente de carbonato de calcio ($CaCO_3$), en general, en la forma de calcita o aragonita. Puede contener cantidades considerables de carbonato de magnesio (dolomita) también; los constituyentes menores que también están frecuentemente presentes incluyen arcilla, carbonato de hierro, feldespato, pirita y cuarzo.

El término “curable por UV” o “curado por UV" hace referencia a una composición que puede polimerizarse o que se ha polimerizado tras la aplicación de radiación UV. En general, la reacción de polimerización implica al menos la presencia de monómeros u oligómeros fotopolimerizbles, junto con fotoiniciadores y/o fotosensibilizadores.

El término “tinte a base de solvente" según se utiliza en el presente documento hace referencia a un tinte que comprende pigmentos en una suspensión

coloidal en un solvente diferente al agua. El solvente principal en los tintes a base de solvente es, en general, uno o más compuestos orgánicos volátiles, tal como pero sin limitarse a etanol, acetato de etilo, etilenglicol, ésteres de glicol, hexano, isopropanol, metanol, metil etil cetona, alcoholes minerales, naftas, acetato de propilo normal, alcohol propílico normal, tolueno y xileno.

El término “tinte a base de agua" según se utiliza en el presente documento hace referencia a un tinte que comprende pigmentos en una suspensión coloidal en agua. Si bien el solvente principal en los tintes a base de agua es agua, también puede haber otros cosolventes presentes. Los cosolventes en general son compuestos orgánicos volátiles, tal como pero sin limitarse a etanol, acetato de etilo, etilenglicol, ésteres de glicol, hexano, isopropanol, metanol, metil etil cetona, alcoholes minerales, naftas, acetato de propilo normal, alcohol propílico normal, tolueno y xileno.

Los términos “tinte curado por UV” o “tinte curable por UV” según se utilizan de modo indistinto en el presente documento hacen referencia a una composición de tinte que puede polimerizarse tras la aplicación a radiación UV. Un "tinte curado por UV” o un “tinte curable por UV” según se utiliza en el presente documento hace referencia a una composición de tinte que no comprende un solvente sino que comprende uno o más pigmentos incorporados en una matriz de monómeros y/u oligómeros fotopolimerizables, y fotoiniciadores y/o fotosensibilizadores.

La invención ahora se explicará con más detalle con referencia a diferentes realizaciones. Se entenderá que cada realización se provee a modo de ejemplo y no está limitada de ningún modo al alcance de la invención. En este sentido, será claro para los expertos en la técnica que diversas modificaciones y variaciones pueden realizarse a la presente invención sin apartarse del espíritu

o alcance de la invención. Por ejemplo, las características ilustradas o descritas como parte de una realización, pueden usarse en otra realización para proporcionar una realización incluso más detallada. Así, se pretende que la presente invención cubra dichas modificaciones y variaciones que están incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

Los inventores de la presente invención han manejado el desarrollo de las formulaciones de fibrocemento y los productos de fibrocemento, que son particularmente adecuados para las aplicaciones de pisos. De hecho, los productos de fibrocemento de la presente invención no sufren de consecuencias no deseables de la humedad, y de las condiciones climáticas variantes, que por lo general provocan hinchazón, deformación, desarrollo de musgo y hongos, deterioro, quiebres, astillas, roturas y/o daños por termitas , que en general se encuentran con los productos para pisos conocidos.

Además, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención tienen una buena resistencia mecánica y resistencia al impacto, son altamente a prueba de desgaste y son estéticamente atrayente. Estas ventajas se tornarán claras a partir de los Ejemplos que se describirán en más detalle en el presente documento.

En un primer aspecto, los productos de fibrocemento de la presente invención se caracterizan por que comprenden, además de las fibras y el cemento, entre aproximadamente 2% en peso y aproximadamente 15% en peso de sílice amorfa (porcentaje del peso total de los componentes secos de la formulación). De hecho, los inventores sorprendentemente han hallado que si la sílice amorfa (tal como se define en el presente documento) se usa en una cantidad de entre aproximadamente 2% en peso y aproximadamente 15% en peso del peso total

seco de la composición del producto para pisos de fibrocemento, la resistencia mecánica se mejora de forma significativa en comparación con los productos que no contienen sílice amorfa. Además, la sílice amorfa en la cantidad de entre aproximadamente 2% en peso y aproximadamente 15% en peso garantiza una unión interlaminar más fuerte entre las diferentes capas de Hatschek presentes en los productos de fibrocemento. Esto es muy importante para evitar la potencial delaminación (es decir, separación entre las diferentes capas de Hastchek) en los productos finales.

Un efecto ventajoso adicional de la sílice amorfa en una cantidad de entre aproximadamente 2% en peso y aproximadamente 15% en peso en comparación con el peso total seco de la composición del producto para pisos de fibrocemento es que la resistencia a la flexión y los altos límites elásticos de deformación y tensión del producto final se incrementan de forma significativa en comparación con los productos que no contienen sílice amorfa. Un límite más alto de deformación elástica es muy importante para los productos para piso debido a que dichos productos tienen la capacidad de resistir las fuerzas y los impactos superficiales locales.

Estas ventajas de los productos de piso de conformidad con la invención se volverán claras a partir de la descripción detallada incluida en el presente documento y, en particular, a partir de la sección Ejemplo que se divulga en el presente.

Por consiguiente, en realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención comprenden sílice amorfa en una cantidad de aproximadamente 2% en peso a aproximadamente 10% en peso, más particularmente en una cantidad de aproximadamente 4% en peso a aproximadamente 7% en peso, más particularmente en una cantidad de

aproximadamente 7% en peso (% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento).

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención además comprenden caliza o $CaCO_3$ en una cantidad entre aproximadamente 5% en peso y 35% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento del producto para pisos de fibrocemento. En realizaciones adicionales particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la invención comprenden caliza o $CaCO_3$ en una cantidad entre aproximadamente 8% en peso y 25% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento del producto para pisos de fibrocemento. En incluso realizaciones adicionales particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la invención comprenden caliza o $CaCO_3$ en una cantidad entre aproximadamente 8% en peso y 25% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento del producto para pisos de fibrocemento.

Los inventores han de hecho observado que la adición de caliza o $CaCO_3$ en una cantidad entre aproximadamente 5% en peso y 25% en peso a las composiciones de fibrocemento de las presentes invenciones produce un incremento sustancial de la estabilidad dimensional de los productos finales.

En realizaciones particulares, los productos de fibrocemento de la presente invención son productos de fibrocemento curados con aire. Los productos de fibrocemento de conformidad con la invención comprenden fibras. En realizaciones particulares, las fibras preferentemente comprenden fibras sintéticas. Estas fibras sintéticas de forma inherente tienen mala resistencia al calor húmedo y, por lo tanto, permanecen intactas y conservan su completa

funcionalidad solo en condiciones de curado a temperatura ambiente o de curado con aire.

De este modo, en realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención comprenden fibras que comprenden fibras sintéticas. Se ha observado que la presencia de fibras sintéticas contribuye significativamente a una mejor resistencia mecánica y a un mayor límite elástico de deformación (es decir, mayor curvado hasta la rotura) de los productos finales. En realizaciones adicionales particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención comprenden al menos dos tipos diferentes de fibras sintéticas.

En realizaciones adicionales particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención comprenden al menos fibras de alcohol de polivinilo. En todavía realizaciones adicionales particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención comprenden al menos dos tipos de fibras de alcohol de polivinilo. En incluso otras realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención comprenden fibras de alcohol de polivinilo o fibras de polipropileno o una combinación de fibras de alcohol de polivinilo y fibras de polipropileno. Las fibras de polipropileno tienen un efecto beneficioso en la resistencia al impacto de los productos de fibrocemento de la presente invención como quedará claro a partir de los Ejemplos descriptos en la presente. En realizaciones particulares, los productos de fibrocemento de la presente invención comprenden desde aproximadamente 0,1 a aproximadamente 5% en peso, tal como particularmente desde aproximadamente 0,5 a aproximadamente 4% en peso de fibras sintéticas, tal como más particularmente entre aproximadamente 1 a 3,5% en peso de fibras sintéticas, tal como más particularmente entre aproximadamente 2,0 a 3,0% en

peso, tal como 2,5% en peso de fibras sintéticas con respecto al peso total del producto de fibrocemento.

De conformidad con realizaciones particulares adicionales, los productos de fibrocemento de conformidad con la invención se caracterizan por que comprenden fibras sintéticas en un % en peso de aproximadamente 0,1 a 5 con respecto al peso total de los productos de fibrocemento. En realizaciones particulares, estas fibras se seleccionan a partir del grupo que está formado por polipropileno, pilivinilalcohol, fibras de poliacrilonitrilo, polietileno, fibras de poliamida, fibras de poliéster, fibras de aramida y fibras de carbono.

En realizaciones adicionales particulares, las fibras naturales, tales como las fibras de celulosa pueden además agregarse a las formulaciones de fibrocemento de la presente invención. En estas realizaciones particulares, los productos de fibrocemento de la presente invención pueden comprender desde aproximadamente 2 a aproximadamente 5% en peso, tal como particularmente aproximadamente 2 a aproximadamente 4% en peso de fibras de celulosa, tal como más particularmente aproximadamente 3% en peso de fibras de celulosa con respecto al peso total del producto de fibrocemento. Estas fibras de celulosa pueden derivar de plantas de madera o plantas de hojas caucas.

En realizaciones adicionales particulares, se pueden agregar fibras adicionales a las formulaciones de cemento y pueden seleccionarse a partir del grupo que está formado por fibras de vidrio, fibras de lana de roca, fibras de la lana de escoria, fibras de wollastonita, fibras de cerámica y similares. En realizaciones particulares adicionales, los productos de fibrocemento de la presente invención pueden además comprender fibridos de fibrillas, tales como por ejemplo pero sin limitarse a, un % en peso de fibridos de fibrillas poliolefínicas de aproximadamente 0,1 a 3, tal como “pulpa de madera sintética”.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención comprenden una combinación de al menos dos tipos diferentes de fibras sintéticas.

En realizaciones adicionales particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención comprenden una combinación de al menos dos tipos diferentes de fibras sintéticas, en donde al menos dos tipos diferentes de fibras sintéticas son fibras de polipropileno y fibras de alcohol de polivinilo. En todavía realizaciones adicionales particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención comprenden al menos fibras de polipropileno en una cantidad de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 1% en peso (% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento) y fibras de alcohol de polivinilo en una cantidad de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 3% en peso (% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento). En incluso todavía realizaciones adicionales particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención comprenden una combinación de fibras de polipropileno en una cantidad de aproximadamente 0,5% en peso (% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento) y fibras de alcohol de polivinilo en una cantidad de aproximadamente 2% en peso a aproximadamente 2,5% en peso (% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento).

En incluso realizaciones adicionales particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención comprenden una combinación de fibras de polipropileno en una cantidad de aproximadamente 0,5% en peso (% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de

fibrocemento), fibras de alcohol de polivinilo con un espesor de aproximadamente 6 dtex a aproximadamente 8 dtex en una cantidad de aproximadamente 1% en peso a aproximadamente 1,5% en peso (% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento) y fibras de alcohol de polivinilo con un espesor de aproximadamente 0,5 dtex a aproximadamente 2 dtex en una cantidad de aproximadamente 1% en peso (% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento).

En todavía realizaciones adicionales particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención comprenden una combinación de fibras de polipropileno con un espesor de aproximadamente 12 dtex a aproximadamente 18 dtex en una cantidad de aproximadamente 0,5% en peso (% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento), fibras de alcohol de polivinilo con un espesor de aproximadamente 6 dtex a aproximadamente 8 dtex en una cantidad de aproximadamente 1% en peso a aproximadamente 1,5% en peso (% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento) y fibras de alcohol de polivinilo con un espesor de aproximadamente 0,5 dtex a aproximadamente 1 dtex en una cantidad de aproximadamente 1% en peso (% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento).

En todavía incluso realizaciones adicionales particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención comprenden una combinación de fibras de polipropileno con un espesor de aproximadamente 12 dtex a aproximadamente 18 dtex en una cantidad de aproximadamente 0,5% en peso (% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento), fibras de alcohol de polivinilo con un espesor de

aproximadamente 7 dtex, en una cantidad de aproximadamente 1% en peso a aproximadamente 1,5% en peso (% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento) y fibras de alcohol de polivinilo con un espesor de aproximadamente 0,8 dtex a aproximadamente 1 dtex en una cantidad de aproximadamente 1% en peso (% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento).

Según se aclarará a partir de los Ejemplos descriptos con más detalle en el presente documento, la combinación específica de fibras de polipropileno y fibras de alcohol de polivinilo tiene el efecto particularmente beneficioso en el rendimiento mecánico (potencia mecánica y resistencia al impacto) de los productos para pisos de fibrocemento según se divulga en la presente invención.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención además comprenden wollastonita en una cantidad entre aproximadamente 5% en peso y 20% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento del producto para pisos de fibrocemento. En incluso realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención además comprenden wollastonita en una cantidad entre aproximadamente 7% en peso y 12% en peso, tal como aproximadamente 8% en peso, en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento del producto para pisos de fibrocemento. De hecho, los inventores hallaron de modo sorprendente que la adición de wollastonita a las formulaciones de fibrocemento para realizar los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención genera una disminución del movimiento hígrico de los productos finales cuando se los compara con los productos sin contenido de wollastonita. De esta manera, la adición de las cantidades

antemencionadas de wollastonita a las composiciones de fibrocemento para la producción de los productos para pisos de la presente invención, ha resultado en el efecto ventajoso de que, al interconectar varios elementos de pisos de manera para formar un piso, las juntas de expansión entre estos elementos para pisos diferentes (es decir las distancias entre por ejemplo las tablas de piso) pueden elaborarse menos anchas porque los productos son más estables desde el punto de vista dimensional. El aspecto estético de un piso con juntas de expansión más angostas es mucho más atractivo y, por lo tanto, se considera una mejora importante.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención además comprenden sepiolitas. Las sepiolitas demostraron tener un efecto reológico mejorado en las suspensiones de fibrocemento utilizadas para preparar productos para pisos de fibrocemento de la presente invención y, además, se halló que resultaron en una textura de superficie más lisa del producto final. En incluso realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención además comprenden sepiolitas en una cantidad entre aproximadamente 1% en peso y aproximadamente 4% en peso, tal como aproximadamente 2% en peso, en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento del producto para pisos de fibrocemento.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención comprenden al menos en parte de su superficie exterior una o más capas de recubrimiento curado. En estas realizaciones particulares, la superficie de los productos para pisos de fibrocemento está recubierta con un primer recubrimiento, con funciones como la de una capa de imprimación. Un recubrimiento de imprimación en general mejora la estabilidad de la superficie, provee una mejor adhesión para las

capas de recubrimiento superiores posteriores y provee una barrera contra la captación de agua y migración de los iones disueltos.

Así, en las realizaciones de la presente invención donde se recubren los productos de fibrocemento, la superficie de los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención pueden proveerse con al menos una capa de imprimador.

El experto en la técnica conoce los materiales de imprimadores adecuados que están disponibles en el comercio.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención se proveen con una capa de un primer recubrimiento, que es un imprimador acrílico a base de agua.

En otra realización particular, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención se proveen con una capa de un primer recubrimiento, que es un imprimador de vidrio líquido, es decir, un imprimador a base de una sal de un metal alcalino y sílice, tal como pero sin limitarse a un imprimador de silicato de potasio a base de agua, un imprimador de silicato de sodio a base de agua o un imprimador de silicato de litio a base de agua, al cual pequeñas cantidades de una resina acrílica de estireno, tal como por ejemplo una resina acrílica de estireno y butadieno se agregan de forma opcional.

En incluso otras realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención se proveen con una capa de un primer recubrimiento, que es un imprimador de isocianato alifático.

En incluso otras realizaciones particulares, los productos para pisos de

fibrocemento de la presente invención se proveen con una capa de un primer recubrimiento, que es un imprimador acrílico de uretano curable por UV, un imprimador acrílico puro curable por UV o un imprimador acrílico de poliéster curable por UV.

En algunas realizaciones, el imprimador en sí puede imprimirse con una decoración. En dichas realizaciones, se pretende que la decoración impresa todavía esté visible por sí misma a través de las capas de recubrimiento adicionales (que se aplican en la capa del imprimador) y, así, le provea a los productos para pisos un aspecto atractivo desde el punto de vista estético.

En la, al menos, una capa de un primer recubrimiento (es decir, el imprimador), se pueden aplicar una o más capas de un segundo recubrimiento. El segundo recubrimiento puede ser un recubrimiento con contenido de poliacrilato curable por radiación o un recubrimiento polimérico con un gradiente de dureza.

Así, en realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento están recubiertos con un segundo recubrimiento, que es un sistema de acrilato con curación por radiación, por ejemplo al aplicar una o más capas de recubrimiento superior de poliacrilato. El curado por radiación puede lograrse, por ejemplo, mediante tratamiento con rayos de electrones, tratamiento con excímeros o tratamiento con rayos UV.

En realizaciones particulares adicionales, los productos para pisos de fibrocemento están recubiertos con una o más capas de un segundo recubrimiento, que es un recubrimiento de isocianato alifático de contenido sólido.

En incluso otras realizaciones particulares, los productos para pisos de

fibrocemento están recubiertos con una o más capas de un segundo recubrimiento, que es un recubrimiento acrílico de uretano curable por UV, un recubrimiento acrílico puro curable por UV o un recubrimiento acrílico de poliéster curable por UV.

En realizaciones particulares alternativas, los productos para pisos de fibrocemento se proveen con un segundo recubrimiento, que es un recubrimiento polimérico curable de forma convencional (con gradiente de dureza). El curado o endurecimiento de una capa polimérica se entenderá como una reacción química que tiene lugar durante la polimerización. Esto tiene que distinguirse del secado de dichas capas, en donde simplemente el contenido del agua se reducirá o eliminará.

Así, en realizaciones particulares, en la parte superior de la al menos una capa de un primer recubrimiento (es decir, el imprimador), se pueden aplicar una o más capas de un segundo recubrimiento, en donde el segundo recubrimiento es una capa acrílica de recubrimiento superior a base de agua.

En otras realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención se proveen con una o más capas de un segundo recubrimiento, que es un recubrimiento a base de vidrio líquido, tal como pero sin limitación, un recubrimiento de silicato de potasio a base de agua, un recubrimiento de silicato de sodio a base de agua o un recubrimiento de silicato de litio a base de agua.

En general, habrá una o varias capas del segundo recubrimiento que se aplicarán sobre el imprimador (es decir, el primer recubrimiento). El segundo recubrimiento puede además comprender corundo o silicato de manera de incrementar la resistencia a la abrasión y/o la resistencia a la elongación.

Finalmente, los productos para pisos de fibrocemento se proveen con un recubrimiento superior de protección. Por ejemplo, como una capa protectora, se puede aplicar un recubrimiento de acrilato de uretano de curado por radiación o por haces de electrones en la superficie de toda capa previa o en la superficie superior principal del producto para proveer las propiedades necesarias a la superficie tal como resistencia a rayas y desgaste, resistencia a marcas, resistencia a manchas y sustancias químicas y retención del aspecto. Los recubrimientos pueden incorporar las partículas con resistencia a abrasivos en el uretano para una mejor protección a la superficie que, en general, tiene un nivel de abrasión de 300-500 ciclos por prueba de NALFA.

Por consiguiente, estará claro que el sistema de recubrimiento aplicado a los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención no comprende de forma inevitable una sola capa, pero pueden comprender capas diferentes múltiples que actúan juntas para proveer una función adhesiva, una función de protección y/o una función decorativa.

Las composiciones de recubrimiento descriptas en el presente documento pueden aplicarse a una superficie de un producto de fibrocemento con un cepillo, una cuchilla, un rodillo, un atomizador (p. ej., asistido por aire o sin aire, electroestático), un acabador al vacío, un acabador por cortina, un acabador de piso o cualquier dispositivo adecuado que promueva una distribución pareja de la composición del recubrimiento sobre la superficie, incluso si se daña, desgasta o rompe la superficie. Se pueden aplicar las composiciones de recubrimiento para proveer una superficie pareja, una superficie con color o una superficie texturada. Una porción o una superficie completa del producto de fibrocemento pueden aplicarse por vez. Además o como alternativa, todo o una porción de la superficie puede recubrirse más de una vez para alcanzar el

espesor, el brillo y/o el efecto en la superficie que se desea. La cantidad de cobertura obtenida por una cantidad de la composición variará dependiendo del deseo y/o la condición de la superficie a cubrir y el espesor del recubrimiento aplicado.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención se proveen con un elemento decorativo, tal como pero sin limitarse a un patrón decorativo, una impresión decorativa o un diseño decorativo. De forma alternativa, también es posible aplicar recubrimientos sin una decoración propiamente decorativa, de manera que estos sirvan como capas protectoras puras.

Se aplicarán en general elementos decorativos después del imprimador, pero antes de las capas de protección, para conservar el aspecto decorativo lo más posible.

En realizaciones particulares, una o más capas de recubrimiento de los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención se graban con un patrón decorativo, tal como una decoración de madera real o una decoración de piedra o mosaico.

En realizaciones particulares, una o más capas de recubrimiento de los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención se proveen con un diseño decorativo. Un diseño decorativo puede imprimirse directamente en la superficie de los productos para pisos de fibrocemento con cualquier tipo de técnica de impresión, tal como impresión con grabado, impresión por transferencia, impresión digital (tal como impresión a chorro de tinta digital), impresión flexográfica y similares. Las composiciones del tinte adecuadas para la impresión o la coloración de los productos para pisos de fibrocemento de la

presente invención tienen esencialmente resistencia alcalina, es decir resistencia a un pH de aproximadamente 8 o más, tal como resistencia a un pH de aproximadamente 9 o más, tal como resistencia a un pH de aproximadamente 10 o más, tal como una resistencia a pH de aproximadamente 11 o más, más particularmente resistencia a pH de más de aproximadamente 12 o más que aproximadamente 13. También los pigmentos en las composiciones del tinte adecuados para impresión o coloración de los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención tienen esencialmente resistencia alcalina, es decir, resistencia a un pH de aproximadamente 8 o más, tal como una resistencia a un pH de aproximadamente 9 o más, tal como resistencia a un pH de aproximadamente 10 o más, tal como resistencia a un pH de aproximadamente 11 o más, más particularmente resistencia a un pH de más que aproximadamente 12 o más que aproximadamente 13.

Sobre el diseño impreso, un recubrimiento protector, tal como un recubrimiento tipo poliuretano con o sin partículas resistentes al desgaste en el recubrimiento, puede aplicarse.

Se pueden labrar elementos decorativos como las vetas de la madera y/o la textura de los nudos (p. ej., labrado mecánico o químico), en donde el diseño puede luego imprimirse directamente en la superficie del producto para pisos de fibrocemento con, por ejemplo, una tecnología de impresión digital sin contacto.

Otra opción es incorporar pigmentos en la suspensión de fibrocemento durante el proceso de producción y crear un aspecto decorativo al distribuir el flujo de material durante la producción del producto para pisos de fibrocemento. El elemento decorativo puede ser cualquier diseño, como aspectos naturales,

piedra, ladrillo, cerámica, madera, mármol y similares o pueden ser otros diseños comunes para o que se utilizan por la industria de pisos. El diseño y las capas superiores generales pueden ser texturados, tal como pueden ser labrados, grabado, arenados y similares.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la invención pueden, de forma alternativa, es decir en vez de un sistema de recubrimiento, comprender uno de los siguientes: (a) una construcción laminada de alta presión que comprende una subcapa de papel madera impregnada, una capa decorativa impresa y un revestimiento de protección impregnado comprimido junto con calor y presión para convertirse en una sola capa; (b) un revestimiento de madera; o (c) una capa de celulosa vulcanizada que se elabora a partir de una cantidad de capas de papel tratado con cloruro de zinc, un ácido para hacer las superficies del papel pegajosas y adhesivas, en donde las capas pegajosas se presionan una con la otra.

Por consiguiente, en ciertas realizaciones, los productos de fibrocemento de la presente invención comprenden un laminado en la parte superior de su superficie. Se puede colocar una capa impresa en la superficie superior del producto de fibrocemento, en donde la capa impresa tiene una superficie superior y una superficie inferior. La capa impresa, preferiblemente, es un papel impreso impregnado de resina aminoplástica. Preferiblemente, la capa impresa tiene un diseño impreso. El diseño impreso puede ser cualquier diseño que sea capaz de imprimirse en la capa impresa. La capa impresa también se conoce como capa impresa decorativa. En general, la capa impresa puede prepararse mediante técnicas de impresión de rotograbado u otros medios de impresión tal como impresión digital. Una vez que se imprime el diseño en el papel, este puede luego impregnarse con una resina aminoplástica o sus mezclas. Preferiblemente, la resina aminoplástica es una mezcla de urea formaldehído y

melanina formaldehído. El papel impreso, también conocido como papel decorativo, preferiblemente, debe tener la capacidad de que los líquidos penetren el papel tal como la melanina líquida que penetra en aproximadamente 3 a 4 segundos y también mantener una resistencia a la humedad e incluso una orientación de las fibras para proveer un buen refuerzo en todas las direcciones. Preferiblemente, la resina utilizada para la impregnación es una mezcla de resinas de urea formaldehído y melamina formaldehído. El combinar resinas urea con resinas melamina en una mezcla o usar una impregnación doble (es decir, aplicar una resina después de otra en secuencia) provee una interacción positiva para controlar el encogimiento y reducir la opacidad. Se puede usar cualquier tipo de papel en la presente invención. Preferiblemente, el tipo de papel utilizado pesa 80 g/m² e incluye un espesor de 0,16 mm. Ubicada en forma opcional en la superficie superior de la capa impresa hay una capa protectora. La capa protectora es un papel de revestimiento, que tras colocarse en la capa impresa, es trasparente en aspecto.

El papel de revestimiento es, preferiblemente, un revestimiento con alta abrasión que, preferiblemente, tiene óxido de aluminio incorporado en la superficie del papel. Además, el papel se puede impregnar con una resina aminoplástica tal como con la capa impresa. Preferiblemente, se utilizan diferentes grados comerciales de revestimientos con alta abrasión tal como aquellos de Mead Specialty Paper.

Un revestimiento con capas múltiples puede usarse para proveer una decoración impresa y protección para el producto. Este revestimiento puede tener un papel impreso como capa decorativa. En la superficie superior del papel impreso puede haber una capa de uretano–acrilato con óxido de aluminio para una mejor resistencia a la abrasión. Sobre esta capa puede haber otra

capa de uretano–acrilato sin óxido de aluminio para mejores ilustraciones en la superficie. Debajo de la capa impresa puede haber una capa de imprimación en una capa de adhesivo para mejorar la unión a la superficie del producto de fibrocemento. El revestimiento multicapa puede producirse al generar capas de imprimador líquido, y las dos capas de acrílico como líquido en la capa de imprimación y luego curado por haces de electrones para producir el producto sólido curado.

Como una opción, se puede colocar y unir una subcapa entre la superficie inferior de la capa de imprimación y la superficie superior del producto de fibrocemento. Preferiblemente, la subcapa está presente y el papel está impregnado con resina aminoplástica según se describió anteriormente con respecto a la capa de imprimación y el revestimiento. Preferiblemente, la subcapa es papel madera impregnado con resinas aminoplásticas o fenólicas. La subcapa se prefiere especialmente cuando se necesita una resistencia al impacto adicional.

Otros tipos de capas, que pueden usarse en la presente invención, tal como capas de enchapado de madera y de celulosa vulcanizada, pueden incluir los mismos componentes descriptos anteriormente con respecto al laminado. Los enchapados de madera utilizados como la capa superior pueden ser de cualquier tipo de especie, tal como roble, arce, cerezo, pacana, haya, pino, nuez, madera de caoba, castaña y teca y similares. El enchapado en la parte superior puede estar decorado con un diseño impreso para destacar las fibras y los nudos o para imitar ciertas especies de madera o para decorar en relieve la superficie para crear un aspecto "vintage" y similares.

En realizaciones particulares, en donde la capa superior es un laminado, el laminado puede prepararse mediante, por ejemplo, cualquier proceso

habitualmente utilizado para fabricar películas laminadas como una prensa de banda doble continua. En este sistema de prensa de banda doble, un sistema isobárico provee un efecto de presión uniforme y constante en cada punto de la superficie tratada del laminado. Se puede grabar el laminado al grabar en relieve el papel transparente o la banda de la prensa de banda doble puede estar grabada en relieve para producir texturas en la superficie. En una prensa de banda doble continua, el calentamiento simultáneo del laminado con un tiempo de espera y presión adecuados forma la película de laminado que luego puede enrollarse para una aplicación posterior. Una vez que se forma el laminado, puede aplicarse en la superficie del producto de fibrocemento y, preferiblemente, se fija por cualquier medio, tal como con adhesivo. Preferiblemente el adhesivo es un adhesivo termofusible tal como pegamento termofusible, como pegamento de poliuretano termofusible.
El enchapado de madera y la celulosa vulcanizada pueden estar laminados de forma similar. Estos productos pueden proveerse como bobinas o tiras individuales.

De conformidad con las realizaciones particulares de la presente invención, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención pueden proveerse en el lado trasero con una capa a prueba de agua para bloquear la penetración del agua. El sellado de la parte trasera puede alcanzarse mediante un recubrimiento acrílico; se puede disimular una película de PVC mediante un adhesivo termofusible de poliuretano; el vidrio no tejido provisto con adhesivo de poliuretano provee una protección particularmente robusta.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención además comprenden un agente hidrofóbico para mejorar la resistencia al agua y la repelencia. Se conocen en la técnica agentes hidrofóbicos adecuados y pueden aplicarse ya sea en la

masa durante la producción de los productos de fibrocemento o como capas de cubertura después del tratamiento.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención están recubiertos con una capa de un agente de hidrofobación. En particular, los inventores han hallado que los productos de fibrocemento que comprenden la combinación específica de sílice amorfa en la composición de fibrocemento y un agente de hidrofobación (por ejemplo a través del recubrimiento) provocan una reducción importante en la absorción de agua mediante las áreas sin hidrofobación de los productos para pisos de fibrocemento. De hecho, debido a que se tornará más entendible a partir de los Ejemplos descriptos en el presente documento, se observó que la combinación de sílice amorfa en los compuestos de fibrocemento y un agente de hidrofobación provoca una captación menor de agua por los bordes no recubiertos de los productos para piso (donde los bordes pueden, o no, preverse con un elemento de conexión) y por las capas de fibrocemento de las áreas no recubiertas debajo del recubrimiento.

En realizaciones adicionales particulares, los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención tienen una masa coloreada. De hecho, en ciertas realizaciones específicas, los productos de fibrocemento según están diseñados por los presentes inventores y según se divulga en el presente documento son estéticamente atractivos por su característica de masa con color, en donde la superficie de estos productos muestra (al menos parte de) la textura interna y de color de los materiales del núcleo, lo que provee a los productos con un aspecto natural e incluso moderno. El color de la masa de los productos, además, provee la ventaja adicional de que todo daño que pueda ocurrir durante la vida útil de los productos será menos visible en comparación con los productos recubiertos,

que por lo general no tienen color en la masa.

Los productos de fibrocemento que se llaman “coloreados en la masa” son productos que comprenden al menos en parte de su estructura de fibrocemento (es decir, la estructura de fibrocemento interna y/o la superficie de fibrocemento visible y externamente expuesta), y preferiblemente pero no necesariamente en toda la estructura de fibrocemento (es decir, la estructura de fibrocemento interna y/o la superficie de fibrocemento visible y externamente expuesta), al menos un pigmento, tal como preferiblemente uno o más pigmentos opacos y/o semiopacos.

Estos uno o más pigmentos están preferiblemente presentes en una cantidad total de aproximadamente 2% en peso a aproximadamente 15% en peso, particularmente de aproximadamente 3% en peso a aproximadamente 10% en peso, más particularmente desde aproximadamente 3% en peso a aproximadamente 9% en peso, tal como particularmente de aproximadamente 3% en peso a aproximadamente 7% en peso, tal como más particularmente de aproximadamente 4% en peso a aproximadamente 5% en peso (% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento).

De este modo, en realizaciones particulares, “productos de fibrocemento con color (en la masa)” o “productos de fibrocemento con coloración en la masa” según se hace referencia de modo intercambiable en el presente documento pueden comprender una o más capas de fibrocemento que comprenden al menos un pigmento mientras que otras capas de fibrocemento no. También se hace referencia a estos productos de fibrocemento como con color en la masa parcial o en parte, o como que presentan parcialmente o en parte coloración en la masa, o como que tienen color parcialmente o en parte.

Sin embargo, en realizaciones particulares alternativas, “productos de fibrocemento con color (en la masa)” o “productos de fibrocemento con coloración en la masa” según se hace referencia de forma indistinta en el presente documento pueden comprender un pigmento, que preferentemente es un pigmento opaco o un pigmento semiopaco, en la totalidad de su masa o estructura (es decir, que comprende una estructura de fibrocemento interna y una estructura de fibrocemento visible y expuesta externamente). También se hace referencia a estos productos de fibrocemento como con color en la masa total, completa, entera, o como que presentan una coloración total, completa, entera en la masa, o como que tienen color total, completo o en la totalidad.

El uno o más pigmentos presentes en los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención pueden ser pigmentos opacos o pigmentos semiopacos o una de sus combinaciones y, opcionalmente, pigmentos transparentes.

Los pigmentos proveen color, cobertura y/o están presentes como diluyentes. Los pigmentos incluyen aquellos en la forma de óxido de titanio, óxido de hierro, carbonato de calcio, pigmentos tipo espinela, titanatos, arcilla, óxido de aluminio, dióxido de silicio, óxido de magnesio, silicato de magnesio, metaborato de bario monohidrato, óxido de sodio, óxido de potasio, talco, baritos, óxido de zinc, sulfito de zinc y sus mezclas o pigmentos orgánicos con resistencia alcalina tales como ftalocianinos y compuestos azo.

En realizaciones particulares, el uno o más pigmentos para usar en los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención se eligen a partir del grupo que está formado por óxido de hierro marrón, óxido de hierro negro y óxido de titanio blanco. En realizaciones adicionales particulares, el uno o más pigmentos para usar en los productos para pisos de fibrocemento de

la presente invención son óxido de hierro marrón, óxido de hierro negro y, de forma opcional, óxido de titanio blanco en una cantidad total de aproximadamente 2 a 10% en peso (% en peso total del pigmento en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento). En incluso realizaciones adicionales particulares, el uno o más pigmentos para usar en los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención son óxido de hierro marrón, óxido de hierro negro y, de forma opcional, óxido de titanio blanco en una cantidad total de aproximadamente 3 a 5% en peso (% en peso total del pigmento en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento).

En realizaciones particulares, los productos de fibrocemento según se diseñaron por los presentes inventores y según se divulga en el presente documento son atractivos desde el punto de vista estético debido a su característica de masa con color, en donde la superficie de estos productos muestra (al menos parte de) la textura interna y el color de los materiales del núcleo, lo que provee a los productos con un aspecto natural e incluso moderno. El color de la masa de los productos, además, provee la ventaja adicional de que todo daño que pueda ocurrir durante la vida útil de los productos será menos visible en comparación con los productos recubiertos, que por lo general no tienen color en la masa.

En realizaciones particulares de la presente invención, los pigmentos adecuados para usar en los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención presentan esencialmente resistencia alcalina, es decir, resistencia a un pH de 8 o más, tal como resistencia a un pH de aproximadamente 9 o más, tal como resistencia a un pH de aproximadamente 10 o más, tal como resistencia a un pH de aproximadamente 11 o más, más particularmente resistencia a un pH de más de aproximadamente 12 o más de

aproximadamente 13.

Los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención pueden estar interconectados uno con el otro de manera de formar un piso ininterrumpido completo. Toda forma en que los paneles de piso puedan unirse se ve abarcada por la presente solicitud.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención comprenden una diseño de ranura y/o de lengüeta en preferiblemente al menos dos lados o bordes del núcleo en donde los laterales o bordes son puestos uno del otro. Por ejemplo, los productos para pisos pueden tener un diseño de lengüeta en un borde y un diseño de ranura en el borde opuesto. La lengüeta o ranura puede tener una variedad de dimensiones, pero, preferiblemente, la ranura que está presente en dos bordes opuestos tiene una dimensión de profundidad interna de desde aproximadamente 5 mm a aproximadamente 12 mm y una altura de desde aproximadamente 3 mm a aproximadamente 5 mm. El ancho inferior del lado que tiene la ranura es ligeramente más corto que el ancho superior del mismo lado para garantizar que no haya un espacio entre las placas después de ensamblarlas. Con respecto a los bordes de los paneles del piso, que están unidos de alguna manera unos con otros, los paneles de piso pueden tener bordes rectos o pueden tener un diseño de lengüeta y ranura o puede haber algún sistema de conexión intermedio utilizado para unir los paneles del piso unos con otros tal como un eje u otro dispositivo de conexión. Nuevamente, toda forma en que los paneles de piso puedan unirse se ve abarcada por la presente solicitud. Para los fines de la presente invención, el panel de piso puede tener un diseño de lengüeta y ranura o un diseño de conexión similar en los bordes laterales del panel del piso. Ejemplos de diseños de paneles de pisos, formas y similares que pueden usarse en el presente documento incluyen, pero no se limitan a,

los paneles de piso que se describen en las Patentes de EE. UU. N.°: 6.101.778; 6.023.907; 5.860.267; 6.006.486; 5.797.237; 5.348.778; 5.706.621; 6.094.882; 6.182.410; 6.205.639; 3.200.553; 1.764.331; 1.808.591; 2.004.193; 2.152.694; 2.852.815; 2.882.560; 3.623.288; 3.437.360; 3.731.445; 4.095.913; 4.471.012; 4.695.502; 4.807.416; 4.953.335; 5.283.102; 5.295.341; 5.437.934; 5.618.602; 5.694.730; 5.736.227; y 4.426.820 y los N.° de Solicitudes de Patente publicadas de EE. UU. 20020031646 y 20010021431 y el Acta de la Solicitud de Patente de EE. UU. N.° 09/460,928, y todas estas se incorporan en su totalidad a modo de referencia en el presente documento.

En una realización, un panel de piso puede tener al menos dos bordes laterales en donde un borde tiene un diseño de lengüeta y el lado opuesto tiene un diseño de ranura, y en donde la lengüeta y la ranura están diseñadas para tener un sistema de traba mecánica. Estos dos bordes son preferentemente los más largos de los cuatro bordes laterales. Los dos bordes restantes, preferiblemente las uniones cortas, pueden también tener un sistema de traba mecánica, tal como el diseño de lengüeta y ranura, o las uniones cortas pueden tener un diseño estándar de lengüeta y ranura, en donde un borde tiene un diseño de lengüeta estándar y el otro borde tiene un diseño de ranura estándar. El diseño estándar es un diseño en donde la lengüeta y la ranura no es un sistema de traba mecánica pero, en general, es una lengüeta que tiene un diseño de lengüeta recta en el medio del borde y el diseño de ranura tiene una ranura homóloga para recibir esta lengüeta. Dicho diseño tiene muchas ventajas en donde un sistema de traba mecánica que puede usarse para conectar los lados largos de la tabla, en general, al inclinar la lengüeta en la ranura de una tabla previamente colocada. Luego, el diseño de lengüeta y ranura estándar en los bordes cortos permite la conexión del borde corto de la tabla a la tabla previamente colocada sin ningún movimiento de inclinación ni elevación de las tablas previamente colocadas. El adhesivo puede aplicarse a

todos los bordes o solo a los bordes estándar de lengüeta y ranura. De este modo, la presente invención abarca todo tipo de unión o sistema de conexión que une a los bordes de los paneles de piso de alguna manera con el uso de bordes rectos, ranuras, calanes, lengüetas, acoplamientos y otros sistemas de conexión. De forma opcional, las tablas pueden unirse en donde al menos una porción de las tablas se unen al menos en parte por un adhesivo. Un ejemplo de dicho sistema se describe en el Acta de la Solicitud de Patente de EE. UU. N.° 10/205.408, que se incorpora en su totalidad al presente documento.

También, como una opción, todo borde de la tabla puede ser recto o biselado. Preferentemente, los bordes están ahusados o biselados de manera que cuando dos núcleos se unen para lograr la fijación, se forma un valle o un valle en forma de V. Preferiblemente, los bordes ahusados o biselados están en un ángulo de aproximadamente 5° a aproximadamente 55°, y más preferiblemente, a aproximadamente un ángulo de 15°-45°. También, la longitud del borde biselado o ahusado puede ser desde aproximadamente 1,0 mm a aproximadamente 7,0 mm en cada parte del núcleo.

En realizaciones particulares de la presente invención, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención pueden tener una superficie tratada. En incluso realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento se limpian con granallado abrasivo. En otras realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento tienen un patrón de superficie labrada. En incluso otras realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento tienen un patrón de superficie grabada.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención son tablas para pisos de fibrocemento. En realizaciones

alternativas particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención son mosaicos para pisos de fibrocemento.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la invención tienen un espesor de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 25 mm, en particular entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 20 mm.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la invención tienen una longitud de entre aproximadamente 2 m y aproximadamente 6 m, en particular entre aproximadamente 2 m y aproximadamente 4 m, más en particular entre 2 m y 3 m, tal como aproximadamente 1,20 m.

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la invención tienen una ancho de entre aproximadamente 100 mm y aproximadamente 250 mm, en particular entre aproximadamente 140 mm y aproximadamente 200 mm, más en particular entre 150 mm y 200 mm, más en particular de aproximadamente 200 mm.

Los productos de fibrocemento según se hace referencia en el presente documento de este modo incluyen productos de recubrimiento para pisos elaborados de fibrocemento, tal como por ejemplo pero sin limitación a productos para pisos interiores y productos para pisos exterior y similares.
De conformidad con realizaciones particulares, los productos de fibrocemento de la presente invención son tablas de fibrocemento.

De conformidad con las realizaciones particulares, los productos de fibrocemento de la presente invención son tablas de fibrocemento adecuadas

para uso en interiores y que tienen un espesor de aproximadamente 5 mm a 8 mm, un ancho de aproximadamente 200 mm y una longitud de entre aproximadamente 1,20 m a 3 m.

De conformidad con las realizaciones particulares, los productos de fibrocemento de la presente invención son tablas de fibrocemento adecuadas para uso en exteriores y que tienen un espesor de aproximadamente 20 mm a 25 mm, un ancho de aproximadamente 200 mm y una longitud de aproximadamente 4 m.

De conformidad con las realizaciones particulares, los productos de fibrocemento de la presente invención son mosaicos de fibrocemento adecuados para uso en interiores y que tienen un espesor de aproximadamente 5 mm a 8 mm, un ancho de aproximadamente 200 mm a 1000 mm y una longitud de entre aproximadamente 200 mm a 1.000 mm.

De conformidad con las realizaciones particulares, los productos de fibrocemento de la presente invención son mosaicos de fibrocemento adecuados para uso en exteriores y que tienen un espesor de aproximadamente 20 mm a 25 mm, un ancho de aproximadamente 200 mm a 1000 mm y una longitud de entre aproximadamente 200 mm a 1.000 mm.

De conformidad con las realizaciones particulares, los productos de fibrocemento de la presente invención son tablas de fibrocemento adecuadas para uso en exteriores y que tienen un espesor de aproximadamente 5 mm a 8 mm, un ancho de aproximadamente 200 mm y una longitud de entre aproximadamente 1,20 m a 3 m.

De conformidad con las realizaciones particulares, los productos de fibrocemento de la presente invención son mosaicos de fibrocemento

adecuados para uso en exteriores y que tienen un espesor de aproximadamente 5 mm a 8 mm, un ancho de aproximadamente 200 mm a 1000 mm y una longitud de entre aproximadamente 200 mm a 1.000 mm.

En un segundo aspecto, la presente invención provee métodos para elaborar los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención, que comprenden al menos los pasos de:

(i) Proveer una suspensión de fibrocemento que comprende al menos fibras, cemento, agua y entre aproximadamente 2% en peso y aproximadamente 15% en peso de sílice amorfa en comparación con el peso total de los sólidos en la suspensión;
(ii) Elaborar un producto para pisos de fibrocemento mediante un proceso de producción de fibrocemento;
(iii) Curar el producto para pisos de fibrocemento.

En el primer paso (i) de los métodos de la presente invención, se puede preparar una suspensión de fibrocemento al usar una o más fuentes de al menos cemento, agua y fibras en las cantidades previamente divulgadas en el presente documento como también entre aproximadamente 2% en peso y aproximadamente 15% en peso de sílice amorfa en comparación con el peso total de sólidos en la suspensión. En ciertas realizaciones específicas, estas una o más fuentes de al menos cemento, agua, fibras y sílice están operativamente conectadas a un dispositivo de mezcla continuo de manera de formar una suspensión de fibrocemento cementicia.

Una vez que se obtiene una suspensión de fibrocemento, se puede llevar a cabo la fabricación de los productos de fibrocemento. De hecho, en los métodos de la invención, el paso (ii) de proveer un producto de fibrocemento,

puede realizarse de conformidad con todo método conocido en la técnica para preparar los productos de fibrocemento, en donde los productos al menos comprenden agua, cemento y fibras.

El proceso más ampliamente utilizado para la fabricación de productos de fibrocemento es el proceso de Hatscheck, que se realiza usando una máquina de elaboración de papel de tamiz cilíndrico modificado. Otro proceso de elaboración que puede usarse incluye el proceso de Magnani, de inyección, continuo y otros. En realizaciones particulares, los productos de fibrocemento de la presente invención se proveen con el uso del proceso de Hatschek. El producto de fibrocemento no curado o “verde” se poscomprime, de forma opcional, a presiones en el rango de aproximadamente 22 a aproximadamente 30 MPa para obtener la densidad deseada.

Los procesos de conformidad con la presente invención pueden además comprender el paso de cortar los productos de fibrocemento a una longitud predeterminada para formar un producto para pisos de fibrocemento. Se puede realizar el corte de los productos de fibrocemento a una longitud predeterminada mediante cualquier técnica conocida en la técnica, tal como pero sin limitarse al corte por chorro de agua, al corte por chorro de aire o similares. Los productos de fibrocemento se pueden cortar a cualquier longitud y ancho deseados pero preferiblemente a las dimensiones que se divulgaron previamente en el presente documento para los productos para pisos de la presente invención. Así, en realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención pueden cortarse en dimensiones específicas de manera de formar tablas para pisos de fibrocemento. En realizaciones particulares alternativas, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención pueden cortarse en dimensiones específicas de manera de formar mosaicos para pisos de fibrocemento.

El experto en la técnica entenderá que los procesos de la presente invención pueden además comprender pasos adicionales para procesar los productos de fibrocemento producidos.

Por ejemplo, en ciertas realizaciones particulares, durante los procesos de la presente invención, la suspensión de fibrocemento y/o los productos de fibrocemento pueden experimentar diversos tratamientos intermedios, tal como pero sin limitarse al tratamiento con uno o más agentes hidrofóbicos, tratamiento con uno o más floculantes, pasos de prensado adicionales o intermedios, etc. Tan pronto como los productos de fibrocemento se forman, estos se cortan en los bordes laterales. Las tiras de los bordes pueden reciclarse de forma opcional a través del mezclado inmediato con el agua reciclada y el direccionamiento de la mezcla al sistema de mezclado nuevamente.

En el paso (iii) de los métodos de la presente invención, se curan los productos de fibrocemento obtenidos. De hecho, después de la producción, se dejan curar los productos de fibrocemento durante un tiempo en el entorno en el que se formaron, o de forma alternativa pueden someterse a un curado término (p. ej., mediante autoclave o similar).

En realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención están curados con aire. Este paso de curado con aire implica curar los productos para pisos de fibrocemento verde en condiciones ambientales durante aproximadamente 2 a 4 semanas, tal como durante aproximadamente 3 semanas.

Los inventores de la presente han hallado que los productos para pisos de

fibrocemento curados con aire según se producen por los métodos que se divulgan en el presente documento se desempeñan particularmente bien, especialmente en lo que respecta a las características mecánicas, tal como la resistencia al impacto y la potencia mecánica. Esto se tornará claro a partir de los Ejemplos que se describirán en más detalle en el presente documento.

En incluso otras realizaciones particulares adicionales, los productos de fibrocemento "verde" pueden curarse primera al aire, después de que lo que el producto precurado se cura aún más con aire hasta que tiene una resistencia final para brindarle al producto las propiedades finales.

En realizaciones particulares de la presente invención, el proceso puede además comprender el paso de secar de forma térmica los productos de fibrocemento obtenidos. Después del curado, el producto de fibrocemento puede todavía comprender un peso de agua significativo, presente como humedad. Esto puede ser hasta 10 incluso 15% en peso, expresado por peso del producto seco. El peso del producto seco se define como el peso del producto cuando el producto se somete a secado a 105°C en un horno ventilado, hasta que se obtiene un peso constante.

En ciertas realizaciones, se seca el producto de fibrocemento. Dicho secado se realiza preferiblemente mediante secado por aire y finaliza cuando el porcentaje de peso de la humedad en el producto de fibrocemento es menor que o igual a 8% en peso, incluso menor que o igual a 6% en peso, expresado por peso de producto seco, y más preferiblemente entre 2% en peso y 6% en peso, tal como aproximadamente 3% en peso o aproximadamente 4% en peso.

En realizaciones particulares, la coloración de la masa de los productos de conformidad con los métodos de la presente invención se logra al agregar uno

o más pigmentos durante el paso (i) de proveer una suspensión de fibrocemento. En estas realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento con color en la masa de la presente invención están completamente coloreados en la masa (es decir, en toda su estructura).

En realizaciones alternativas particulares, la coloración en la masa de los productos de conformidad con los métodos de la presente invención se logra al incorporar (tal como mediante rociado, vertido o salpicado) una o más capas de una suspensión de pigmentos en una o más capas de fibrocemento (donde las capas constan del producto final de fibrocemento futuro) durante un proceso de fibrocemento de Hastchek y otro (p. ej., Magnani, extrusión, inyección, continuo).

Una suspensión de pigmentos según se describe en el presente documento puede prepararse de conformidad con todo método estándar conocido en la técnica y puede aplicarse a la película de fibrocemento (en capa) en p. ej., forma sólida, líquida, gaseosa o plasma. También, una suspensión de pigmentos según se describe en el presente documento puede aplicarse en cualquier forma tal como por ejemplo como una suspensión, como una emulsión, como un solvente, como un aerosol, etc.

El dispositivo de dispersión para aplicar la suspensión de pigmento a la película (o capa) de fibrocemento puede ser un dispositivo de distribución continua, un dispositivo de distribución de salpicadura, un dispositivo de distribución de atomización, un dispositivo de distribución de rociado y/o un dispositivo de distribución de revestimiento con rodillo y se puede instalar en toda posición adecuada de la línea de producción de fibrocemento.

Agregar uno o más pigmentos a una película de fibrocemento (o capa) de

manera de colorear la masa del producto de fibrocemento puede, así, realizarse en cualquier etapa durante la formación de la película de fibrocemento (es decir, en el caso de un proceso de Hatschek o Magnani) o capa de fibrocemento (en el caso de un proceso continuo).

En realizaciones particulares de la presente invención, el método puede además comprender el paso de tratar la superficie de los productos para pisos de fibrocemento producidos.

En incluso realizaciones particulares, los productos para pisos de fibrocemento se limpian con granallado abrasivo (ver, p. ej., la figura 12).

El granallado abrasivo en el contexto de la presente invención es la abrasión de una superficie al impulsar violentamente una corriente de material abrasivo o una corriente de partículas abrasivas contra la superficie a tratar bajo alta presión. Dichas partículas abrasivas pueden ser partículas minerales (p. ej., pero sin limitación a arena, granate, sulfato de magnesio, kieserita, …), partículas naturales u orgánicas (tal como pero sin limitación a cáscaras de nueces o granos de frutas triturados, ...), partículas sintéticas (tal como pero sin limitación a almidón de maíz o almidón de trigo y similares, bicarbonato de sodio, hielo seco y similares, escoria de cobre, escoria de níquel o escoria de carbón, óxido de aluminio o corundo, carburo de silicio o carborundo, esferas de vidrio, granallas esféricas y angulares de cerámica, abrasivo plástico, granalla angular de vidrio y similar), granalla angular de metal (tal como pero sin limitarse a granalla esférica de acero, granalla angular de acero, granalla esférica de acero inoxidable, granalla angular de acero inoxidable, granalla esférica de corundo, granalla angular de corundo, cable cortado, granalla esférica de aluminio, granalla esférica de zinc) y muchas sus combinaciones.
En realizaciones particulares, el material abrasivo puede ser una granalla

esférica de acero inoxidable, tal como pero sin limitación a una granalla esférica de hierro fundido de alto cromo a prueba de óxido GRITTAL®. En estas realizaciones, las partículas de la granalla esférica de hierro fundido de alto cromo a prueba de óxido GRITTAL® tienen una longitud que varía desde aproximadamente 0,09 mm a aproximadamente 3,5 mm. En realizaciones particulares adicionales, el material abrasivo es granalla esférica de acero inoxidable que tiene una microestructura que comprende acero inoxidable martensítico, de forma opcional con carburos de cromo. En estas realizaciones, las partículas de acero inoxidable martensítico tienen una longitud que varía desde aproximadamente 0,09 mm a aproximadamente 3,5 mm.

En realizaciones particulares, el material abrasivo son partículas de granalla angular de acero inoxidable que tienen un diámetro que varía desde aproximadamente 0,09 mm a aproximadamente 3,5 mm.

En otras realizaciones particulares, el material abrasivo es granalla angular de acero inoxidable CHRONITAL®. En estas realizaciones, las partículas de la granalla angular de acero inoxidable CHRONITAL® tienen una longitud que varía desde aproximadamente 0,09 mm a aproximadamente 3,5 mm.

De conformidad con otras realizaciones particulares de la invención, la limpieza abrasiva es el granallado abrasivo realizado al usar por ejemplo una turbina de ruedas de granallado, que impulsa una corriente de partículas de alta velocidad, tal como partículas metálicas, contra la superficie a tratar con fuerza centrífuga. En realizaciones adicionales particulares, la limpieza abrasiva es el granallado abrasivo que se realiza con la turbina de ruedas para granallado Turbostrahler® (Konrad Rump, Oberflächentechnik GMBH & Co, Salzkotten, Alemania). En incluso realizaciones adicionales particulares, la limpieza abrasiva es el granallado abrasivo que se realiza con la turbina de ruedas para

granallado Turbostrahler® tipo R320 (Konrad Rump, Oberflächentechnik GMBH & Co, Salzkotten, Alemania).

De conformidad con ciertas realizaciones particulares de la invención, el granallado abrasivo es la limpieza con chorro de arena que se realiza al usar maquinaria para limpieza con chorro de arena, que impulsa una corriente de partículas con tamaño de arena a alta velocidad contra la superficie a tratar con gas bajo presión.

En realizaciones particulares adicionales, la limpieza abrasiva es limpieza con chorro de arena y las partículas con el tamaño de la arena son partículas que comprenden arena.

En incluso otras realizaciones particulares, la limpieza abrasiva es limpieza con chorro de arena y el gas bajo presión es aire comprimido.

En otras realizaciones particulares, los métodos de la presente invención comprenden el paso de grabar un patrón decorativo en la superficie de los productos para pisos de fibrocemento. Se conocen en la técnica los métodos para grabar un patrón, es decir, grabar un diseño, en una superficie dura, en general, plana al cortar ranuras en ella. En realizaciones particulares, el patrón decorativo es un patrón tipo madera estructurado. El resultado es un producto para pisos de fibrocemento estampado de conformidad con la presente invención por ejemplo como se muestra en la figura 13.

En otras ciertas realizaciones particulares, los métodos de la presente invención comprenden el paso de grabar en relieve un patrón decorativo en la superficie de los productos para pisos de fibrocemento. El paso de grabar en relieve un patrón decorativo en un producto de fibrocemento de la presente

invención se realiza antes del paso de curar el producto y puede realizarse por los métodos conocidos en la técnica. Por consiguiente, cuando se forma el producto de fibrocemento verde y todavía está húmedo, su superficie se trata mediante la aplicación de presión en una plantilla o molde, tal como pero sin limitarse a una plantilla de metal o un molde de metal, en la superficie húmeda del producto de fibrocemento verde. El resultado es un producto para pisos de fibrocemento estampado de conformidad con la presente invención, que luego se puede curar y endurecer. En realizaciones particulares, el patrón decorativo es un patrón tipo madera estructurado. Los ejemplos de productos de fibrocemento grabados en relieve de conformidad con la presente invención se muestran en las figuras 6 a 10.

En un tercer aspecto, la presente invención provee productos para pisos de fibrocemento que se pueden obtener mediante los métodos según se divulga en la presente invención.

En un cuarto aspecto, la presente invención provee usos de los productos para pisos de fibrocemento según se divulga en el presente documento como materiales de construcción, en particular para aplicaciones de pisos en exteriores (tal como cubiertas), aplicaciones de pisos en interiores (como pisos laminados), aplicaciones de cercas y/o aplicaciones de recubrimiento y similares.

La invención ahora se ilustrará incluso más y con más detalle con referencia a los diferentes Ejemplos.

EJEMPLOS

Se apreciará que los siguientes ejemplos, dados para los fines de ilustración, no deben interpretarse como limitantes del alcance de esta invención. A pesar

de que solo se han descripto realizaciones ejemplares de esta invención en detalle anteriormente, aquellos ejemplos en la técnica apreciarán fácilmente que muchas modificaciones son posibles en las realizaciones ejemplares sin apartarse materialmente de las enseñanzas nuevas y ventajas de esta invención. Por consiguiente, todas dichas modificaciones tienen por objeto incluirse dentro del alcance de esta invención que se define en las siguientes reivindicaciones y todos sus equivalentes. Además, se reconocerá que se pueden concebir muchas realizaciones que no alcanzar todas las ventajas de algunas realizaciones, incluso la ausencia de una ventaja particular no debe interpretarse como que necesariamente significa que dicha realización está fuera del alcance de la presente invención.

Se tornará claro a partir de los resultados experimentales según se describe a continuación que los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención están caracterizado por un buen rendimiento mecánico y una alta resistencia al impacto Charpy (que se mide de conformidad con la norma ISO180 o ASTM D256) incluso después del desgaste durante la exposición a dióxido de carbono. Además, se demostró que los productos de conformidad con la presente invención tienen un alto módulo de flexión (como se muestra en las figuras 1 a 3), y de modo importante, los productos para pisos de la presente invención muestran una buena resistencia al agua. Como se tornará claro a partir de los resultados descriptos a continuación, estas propiedades beneficiosas se realizan por la composición de fibrocemento específica de los productos para pisos de la presente invención según se describe en detalle en la presente solicitud.

Finalmente, los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención tienen un aspecto estético atractivo (según se muestra en las figuras 4 a 13).

Ejemplo 1: Efecto de la composición de la fibra en las propiedades mecánicas de los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención

Los productos de fibrocemento se produjeron con los métodos de la presente invención según se describió en el presente documento de conformidad con las siguientes realizaciones específicas.

1.1 Materiales y métodos

1.1.1 Producción de muestras de suspensión de fibrocemento

Se prepararon diferentes formulaciones de una solución de fibrocemento acuosa según se muestra en la tabla 1. Se pueden haber agregado otros aditivos a estas formulaciones, sin que sean esenciales para los hallazgos de la presente invención.

1.1.2 Fabricación de productos de fibrocemento en una máquina mini-Hatschek

Se elaboraron los productos cementicios mediante la técnica de Hatschek de conformidad con un proceso piloto que reprodujo las características principales de los productos obtenidos por el proceso industrial.

Las láminas verdes de las muestras 1 a 6 y 8 se prensaron a 230 kg/cm² y se curaron con aire al someterlas a un curado a 60°C durante 8 horas, y, luego de ello, a curado a condiciones de temperatura ambiente. La muestra 7 no se curó con aire sino con autoclave durante un total de 9 horas, a un presión entre 100 a 150 psi y a una temperatura de 148 a 177 grados Celsius. Después de dos semanas, los productos de fibrocemento formados se analizaron en cuanto a sus características fisico-mecánicas, es decir, la resistencia al impacto Charpy y la resistencia a la flexión.

1.1.3 Medición de la resistencia al impacto Charpy

Se midió la resistencia al impacto Charpy de conformidad con la normal ASTM D-256-81, con un aparato Zwick DIN 5102.100/00 en muestras secadas por aire de la máquina mini-Hatschek de 15mm*120 mm y un rango de 100 mm.

Cada una de las muestras de la máquina mini-Hatschek se midieron en dos direcciones (dirección de la máquina y dirección perpendicular a esta) dos semanas después de la producción.

La resistencia al impacto de las mismas muestras, nuevamente, se midió después del desgaste en un horno de 600 l a 60°C y 90% de humedad relativa, con inyección de 1,5 l de CO_2/min durante 24 horas. La concentración de CO_2 varió, de este modo, de 7% al comienzo de la preparación a 12% al final de la preparación.

1.1.4 Medición de la resistencia a la flexión

El módulo de ruptura (MOR; en general expresado en Pa= kg/m.s²) de cada una de las muestras de la máquina mini-Hatschek se midió mediante el uso de un aparato UTS/INSTRON (tipo 3345; cel=5000N).

1.2 Resultados

1.2.1 Resistencia al impacto Charpy de los productos para pisos de fibrocemento de la presente invención

La tabla 2 y la figura 1 muestran los resultados que se obtuvieron con respecto a la resistencia al impacto Charpy de los productos de fibrocemento producidos con las composiciones de fibrocemento de las muestras 1 a 8 según se presenta en la tabla 1 con los métodos de la presente invención. Los resultados en la tabla 2 derivaron de los valores promedio de varias pruebas de muestra. Se observó que la resistencia al impacto Charpy de los productos de fibrocemento obtenidos mejoró de forma significativa para las muestras

curadas con aire que comprenden fibras sintéticas (es decir, todas las muestras frente a la muestra 7, que fue una muestra curada con autoclave, exclusivamente con contenido de fibras de celulosa natural). Las muestras 4, 5 y 6 que comprendían una combinación de diferentes tipos de fibras sintéticas, a saber una combinación de fibras de polipropileno combinadas con fibras de alcohol de polivinilo, se desempeñaron particularmente bien (ver figura 1)

Ingrediente (en % molar)	**Muestra 1**	**Muestra 2**	**Muestra 3**	**Muestra 4**	**Muestra 5**	**Muestra 6**	**Muestra 7**	**Muestra 8**
Cemento	79,40	79,40	79,30	78,80	78,80	80,70	29,50	79,40
Ceniza volcánica (agente de carga)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00	5,00
Óxido de hierro negro	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	3,38	6,75
Óxido de hierro marrón	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	1,12	2,25
Fibras de celulosa	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	7,35	2,80
***Fibras de PVA de baja resistencia 2 dtex**	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90
****Fibras de PVA de alta resistencia 2 dtex**	0,00	1,90	1,00	1,00	0,50	0,50	0,00	0,00
Fibras de PVA 7 dtex	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
Fibras de PP	0,00	0,00	0,00	0,50	1,00	1,00	0,00	0,00

Cuarzo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,25	0,00
Caolín	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,90	0,00
ATH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,90	0,00
Caliza	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,80	0,00
Wollas-tonita	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,80	0,00
Aditivos	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	0,00	0,00	1,90

Tabla 1. Formulaciones de FC, % molar de las muestras 1 a 8 (PVA: Alcohol de polivinilo; PP: Polipropileno; pigmento, óxido de hierro negro: Omnixon M21320; pigmento, óxido de hierro marrón: Omnixon EB 31683; ATH: Aluminio-trihidróxido). El % molar hace referencia a la masa del componente sobre la masa total de todos los componentes excepto el agua libre, es decir, la material seca.

*Tenacidad de las fibras de PVA de baja resistencia de 2 dtex = 11 a 13 cN/dtex

** Tenacidad de las fibras de PVA de alta resistencia de 2 dtex = 13 a 15 cN/dtex

Muestra (ver la tabla 1)	**Impacto Charpy del fibrocemento (en % relativo en comparación con la muestra 1)**
1	100,00
2	106,96
3	128,41
4	177,44
5	177,16
6	188,86
7	44,011
8	109,47

Tabla 2. Valores de % relativo para la resistencia al impacto Charpy de los productos de fibrocemento obtenidos de conformidad con los métodos de la invención

1.2.2 Resistencia a la flexión

La tabla 3 y la figura 2 muestran los resultados que se obtuvieron con respecto a la resistencia mecánica de los productos de fibrocemento producidos con las composiciones de fibrocemento de las muestras 1 a 8 según se presenta en la tabla 1 con los métodos de la presente invención. Los resultados en la tabla 3 derivaron de los valores promedio de varias pruebas de muestra. Se observó que el módulo de ruptura de los productos de fibrocemento obtenidos mejoró de forma significativa para las muestras curadas con aire que comprenden fibras sintéticas (es decir, todas las muestras frente a la muestra 7, que fue una

muestra curada con autoclave, exclusivamente con contenido de fibras de celulosa natural). Las muestras 4, 5 y 6 que comprendían una combinación de diferentes tipos de fibras sintéticas, a saber una combinación de fibras de polipropileno combinadas con fibras de alcohol de polivinilo, se desempeñaron particularmente bien (ver figura 2)

Muestra (ver la tabla 1)	**sMOR (en % relativo en comparación con la muestra 1) (medido en condiciones saturadas)**
1	100,00
2	102,61
3	117,69
4	114,26
5	103,33
6	102,66
7	86,68
8	99,64

Tabla 3. Valores de % relativo para el módulo de ruptura de los productos de fibrocemento obtenidos de conformidad con los métodos de la invención

1.3 Conclusión

Para concluir, está claro que los productos de fibrocemento elaborados de conformidad con la presente invención muestran propiedades mecánicas mejoradas. En particular, los productos de fibrocemento curados con aire que comprenden fibras sintéticas muestran una muy buena resistencia al impacto y una alta resistencia a la flexión cuando e los comparó con los productos curados con autoclave que no contenían ninguna fibra sintética.

Ejemplo 2: Efecto de la sílice amorfa en las propiedades mecánicas de los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención

Los productos de fibrocemento se produjeron con los métodos de la presente invención según se describió en el presente documento de conformidad con las siguientes realizaciones específicas.

2,1 Materiales y métodos

2.1.1 Producción de muestras de suspensión de fibrocemento

Se prepararon diferentes formulaciones de una solución de fibrocemento acuosa según se muestra en la tabla 4. Se pueden haber agregado otros aditivos a estas formulaciones, sin que sean esenciales para los hallazgos de la presente invención.

Ingrediente (en % molar)	**Muestra 9**	**Muestra 10**	**Muestra 11**
Cemento	83,90	84,90	81,90
Ceniza volcánica (agente de carga)	5,00	0,00	0,00
Óxido de hierro negro	3,38	3,38	3,38
Óxido de hierro marrón	1,13	1,13	1,13
Fibras de celulosa	2,80	2,80	2,80
***Fibras de PVA de baja resistencia 2 dtex**	1,90	1,90	1,90
Sílice amorfa	0,00	4,00	7,00
Aditivos	1,89	1,89	1,89

Tabla 4. Formulaciones de FC, % molar de las muestras 9 a 11 (PVA: Alcohol de polivinilo; pigmento, óxido de hierro negro: Omnixon M21320; pigmento, óxido de hierro marrón: Omnixon EB 31683). El % molar hace referencia a la masa del componente sobre la masa total de todos los componentes excepto el agua libre, es decir, la material seca.

****Tenacidad de las fibras de PVA de baja resistencia de 2 dtex = 11 a 13 cN/dtex***

2.1.2 Fabricación de productos de fibrocemento en una máquina mini Hatschek

Se elaboraron los productos cementicios mediante la técnica de Hatschek de conformidad con un proceso piloto que reprodujo las características principales de los productos obtenidos por el proceso industrial.

Las láminas verdes de las muestras 9 a 11 se prensaron a 230 kg/cm² y se curaron con aire al someterlas a un curado a 60°C durante 8 horas, y, luego de ello, a curado a condiciones de temperatura ambiente. Después de dos semanas, los productos de fibrocemento formados se analizaron en cuanto a sus características físico-mecánicas.

2.1.4 Medición de la resistencia a la flexión

El módulo de ruptura (MOR; en general expresado en Pa= kg/m.s²) de cada una de las muestras de la máquina mini-Hatschek se midió mediante el uso de un aparato UTS/INSTRON (tipo 3345; cel=5000N).

2,2 Resultados

2.2.1 Resistencia a la flexión

La tabla 5 y la figura 3 muestran los resultados que se obtuvieron con respecto a la resistencia mecánica de los productos de fibrocemento producidos con las composiciones de fibrocemento de las muestras 9 a 11 según se presenta en la tabla 4 con los métodos de la presente invención. Los resultados en la tabla 5 representan valores promedio de varias pruebas de muestra. Se observó que el módulo de ruptura de los productos de fibrocemento obtenidos fue significativamente mejor para las muestras curadas por aire que comprenden sílice amorfa, en particular en cantidades entre aproximadamente 4% en peso y aproximadamente 7% en peso (% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento).

Muestra (ver la tabla 4)	**sMOR (en % relativo en comparación con la muestra 9) (medido en condiciones saturadas)**
9	100,00
10	114,38
11	126,14

Tabla 5. Módulo de ruptura (% relativo en comparación con la muestra 9) de los productos de fibrocemento obtenidos de conformidad con los métodos de la invención

2,3 Conclusión

Los resultados anteriores muestran que los productos de fibrocemento elaborados de conformidad con la presente invención muestran propiedades mecánicas mejoradas. En particular, todos los productos de fibrocemento curados por aire que comprenden sílice amorfa muestran una más alta resistencia a la flexión cuando se comparan con productos que no contienen sílice amorfa. En particular, los productos que comprenden cantidades entre aproximadamente 4% en peso y aproximadamente 7% en peso de sílice amorfa se desempeñan muy bien.

Ejemplo 3: Efecto de la sílice amorfa en la captación de agua de los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención

Los productos de fibrocemento se produjeron con los métodos de la presente invención según se describió en el presente documento de conformidad con las siguientes realizaciones específicas.

3,1 Materiales y métodos

3.1.1 Producción de muestras de suspensión de fibrocemento

Se prepararon diferentes formulaciones de una solución de fibrocemento acuosa según se muestra en la tabla 5. Se pueden haber agregado otros

aditivos a estas formulaciones, sin que sean esenciales para los hallazgos de la presente invención.

Ingrediente (en % molar)	Muestra 12	Muestra 13	Muestra 14
Cemento	85,40	82,00	79,20
Fibras de celulosa	2,80	4,00	2,80
Fibras de PVA	1,90	0,00	1,00
Sílice amorfa	0,00	4,00	7,00
Aditivos	1,90	0,00	1,00

Tabla 5. Formulaciones de FC, % molar de las muestras 12 a 14 (PVA: Alcohol de polivinilo) El % molar hace referencia a la masa del componente sobre la masa total de todos los componentes excepto el agua libre, es decir, la material seca.

3.1.2 Fabricación de productos de fibrocemento en una máquina mini-Hatschek

Se elaboraron los productos cementicios mediante la técnica de Hatschek de conformidad con un proceso piloto que reprodujo las características principales de los productos obtenidos por el proceso industrial.

Las láminas verdes de las muestras 12 a 14 se prensaron a 230 kg/cm² y se curaron con aire al someterlas a un curado a 60°C durante 8 horas, y, luego de ello, a curado a condiciones de temperatura ambiente. Después de dos semanas, los productos de fibrocemento formados se analizaron en cuanto a sus características de absorción de agua.

3.1.3 Medición de la captación de agua

La captación de agua de cada una de las muestras de la máquina mini-Hatschek se midió al usar una prueba Karsten. La prueba se realizó en condiciones de aire seco y de agua saturada (las condiciones de aire seco se obtienen al preparar las muestras en un horno ventilado a 40°C durante 3 días, la condición saturada con agua se obtiene mediante la inmersión de las

muestras en agua de grifo a temperatura ambiente y presión atmosférica durante 3 días. Para cada una de las muestras secadas con aire y saturadas con agua, se determinó el espesor de la muestra. Posteriormente, un tubo Karsten se fijó en una región central de cada muestra con silicona. Después de 24 horas, el tubo Karsten se llenó con agua desmineralizada y se cerró para evitar la evaporación. La absorción de agua (es decir, el volumen de agua absorbido del tubo de Karsten por la muestra) se determinó después de 1, 2, 4, 6, 8 y 24 horas.

3,2 Resultados

3.2.1 Absorción de agua

Sobre la base de los resultados de las pruebas de Karsten según se presentaron en la Figura 14, se puede concluir que la adición de sílice amorfa en una cantidad entre aproximadamente 4% en peso y aproximadamente 7% en peso disminuye significativamente la absorción de agua en las muestras 13 a 14 en comparación con la muestra de referencia 12 (la última de estas no contiene sílice amorfa).

3,3 Conclusión

Los resultados anteriores muestran que los productos de fibrocemento elaborados de conformidad con la presente invención muestran mejores propiedades con respecto a la resistencia al agua. En particular, todos los productos de fibrocemento curados por aire que comprenden sílice amorfa muestran una menor captación de agua cuando se comparan con productos que no contienen sílice amorfa. En particular, los productos que comprenden cantidades entre aproximadamente 4% en peso y aproximadamente 7% en peso de sílice amorfa se desempeñan muy bien.

Ejemplo 4: Efecto de las fibras de PVA en la elasticidad de los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención

Los productos de fibrocemento se produjeron con los métodos de la presente invención según se describió en el presente documento de conformidad con las siguientes realizaciones específicas.

4,1 Materiales y métodos

4.1.1 Producción de muestras de suspensión de fibrocemento

Se prepararon diferentes formulaciones de una solución de fibrocemento acuosa según se muestra en la tabla 6. Se pueden haber agregado otros aditivos a estas formulaciones, sin que sean esenciales para los hallazgos de la presente invención.

4.1.2 Fabricación de productos de fibrocemento en una máquina pequeña Hatschek

Se elaboraron los productos cementicios mediante la técnica de Hatschek de conformidad con un proceso piloto que reprodujo las características principales de los productos obtenidos por el proceso industrial.

Las láminas verdes de las muestras 15 a 18 se prensaron a 230 kg/cm² y se curaron con aire al someterlas a un curado a 60°C durante 8 horas, y, luego de ello, a curado a condiciones de temperatura ambiente. Después de dos semanas, los productos de fibrocemento formados se analizaron en cuanto a sus características físico-mecánicas.

Ingrediente (en % molar)	Muestra 15	Muestra 16	Muestra 17	Muestra 18
Cemento	85,40	81,40	82,10	82,00
Ceniza volcánica (agente de carga)	8,00	8,00	8,00	8,00
Sílice amorfa	0,00	4,00	4,00	6,75
Fibras de celulosa	2,80	2,80	4,00	4,00
***Fibras de PVA con baja resistencia de 2 dtex**	1,90	0,00	0,00	0,00
***Fibras de PVA con alta resistencia de 2 dtex**	0,00	1,90	1,90	1,00
Fibras de PVA 7 dtex	0,00	0,00	0,00	1,00
Aditivos	1,90	1,90	0,00	1,90

Tabla 6. Formulaciones de FC, % molar de las muestras 15 a 18 (PVA: Alcohol de polivinilo). El % molar hace referencia a la masa del componente sobre la masa total de todos los componentes excepto el agua libre, es decir, la material seca.

**Tenacidad de las fibras de PVA de baja resistencia de 2 dtex = 11 a 13 cN/dtex*

***Tenacidad de las fibras de PVA de alta resistencia de 2 dtex = 13 a 15 cN/dtex*

4.1.3 Medición del límite de deformación elástica

Se midieron el límite de deformación elástica y la tensión al límite de la deformación elástica (ver la Tabla 7) al hacer uso de un aparato UTS/INSTRON (tipo 3345; cel=5000N) con el software Bluehill de Instron (Norma EN12467 y normas relacionadas).

4,2 Resultados

4.2.1 Deformación elástica

La tabla 7 muestra los resultados que se obtuvieron con respecto a la deformación elástica de los productos de fibrocemento producidos con las composiciones de fibrocemento de las muestras 15 a 18 (Tabla 6) con los

métodos de la presente invención. Los resultados en la tabla 7 representan valores promedio de varias pruebas de muestra. Se observó que el módulo de elasticidad de los productos de fibrocemento obtenidos fue significativamente mejor para las muestras curadas por aire que comprenden sílice amorfa (en particular en cantidades entre aproximadamente 4% en peso y aproximadamente 7% en peso) en combinación con las fibras de PVA de alta resistencia que tienen una tenacidad de más de 13cN/dtex.

		Muestra 15	**Muestra 16**	**Muestra 17**	**Muestra 18**
Módulo de elasticidad	**% de la muestra 15**	100	117	114	111
Deformación del límite de elasticidad	**% de la muestra 15**	100	100	113	126
Tensión al límite de elasticidad	**% de la muestra 15**	100	109	119	129
Densidad	**% de la muestra 15**	100	102	100	98

Tabla 7. Módulo de elasticidad (% relativo en comparación con la muestra 15) de los productos de fibrocemento obtenidos de conformidad con los métodos de la invención

4,3 Conclusión

Los resultados anteriores muestran que los productos de fibrocemento elaborados de conformidad con la presente invención muestran mejor elasticidad en comparación con los productos de fibrocemento convencionales. En particular, los productos de fibrocemento curados por aire que comprenden sílice amorfa en combinación con las fibras de PVA de alta resistencia muestran una mayor elasticidad (mayor grado de curvado antes de romperse) cuando se comparan con los productos que no contienen sílice amorfa en combinación con fibras de PVA de alta resistencia. En particular, los productos que comprenden cantidades entre aproximadamente 4% en peso y

aproximadamente 7% en peso de sílice amorfa se desempeñan muy bien.

Ejemplo 5: Efecto de la sílice amorfa en la cohesión interna (es decir, la unión interlaminar de las capas) en los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención

Los productos de fibrocemento se produjeron con los métodos de la presente invención según se describió en el presente documento de conformidad con las siguientes realizaciones específicas.

5,1 Materiales y métodos

5.1.1 Producción de muestras de suspensión de fibrocemento

Se prepararon diferentes formulaciones de una solución de fibrocemento acuosa según se muestra en la tabla 8. Se pueden haber agregado otros aditivos a estas formulaciones, sin que sean esenciales para los hallazgos de la presente invención.

Ingrediente (en % molar)	**Muestra 19**	**Muestra 20**	**Muestra 21**
Cemento	85,40	82,00	82,20
Ceniza volcánica (agente de carga)	8,00	0,00	0,00
Sílice amorfa	0,00	4,00	4,00
$CaCO_3$	0,00	8,00	8,00
Fibras de celulosa	2,80	4,00	2,80
***Fibras de PVA con baja resistencia de 2 dtex**	1,90	0,00	0,00
***Fibras de PVA con alta resistencia de 2 dtex**	0,00	1,00	1,00

Fibras de PVA 7 dtex	0,00	1,00	1,00
Hidrofóbico	0,00	0,15	0,15
Aditivos	1,90	1,90	0,00

Tabla 8. Formulaciones de FC, % molar de las muestras 19 a 21 (PVA: Alcohol de polivinilo). El % molar hace referencia a la masa del componente sobre la masa total de todos los componentes excepto el agua libre, es decir, la material seca.

**Tenacidad de las fibras de PVA de baja resistencia de 2 dtex = 11 a 13 cN/dtex*

***Tenacidad de las fibras de PVA de alta resistencia de 2 dtex = 13 a 15 cN/dtex*

5.1.2 Fabricación de productos de fibrocemento en una máquina pequeña Hatschek

Se elaboraron los productos cementicios mediante la técnica de Hatschek de conformidad con un proceso piloto que reprodujo las características principales de los productos obtenidos por el proceso industrial.

Las láminas verdes de las muestras 19 a 21 se prensaron a 230 kg/cm² y se curaron con aire al someterlas a un curado a 60°C durante 8 horas, y, luego de ello, a curado a condiciones de temperatura ambiente. Después de dos semanas, los productos de fibrocemento formados se analizaron en cuanto a sus características físico-mecánicas.

5.1.3 Medición de la cohesión interlaminar entre las capas de Hatschek

Se midió la unión interlaminar entre las capas de Hatschek de las muestras 19 a 21 (ver la tabla 9) de conformidad con la norma EN319.

5,2 Resultados

5.2.1 Unión interlaminar

La tabla 9 muestra los resultados que se obtuvieron con respecto a la unión interlaminar de las capas de Hatschek en los productos de fibrocemento producidos con las composiciones de fibrocemento de las muestras 19 a 21 (Tabla 8) con los métodos de la presente invención. Los resultados en la tabla 9 representan valores promedio de varias pruebas de muestra.

Se observó que la cohesión interna de los productos de fibrocemento obtenidos fue significativamente mejor para las muestras curadas por aire que comprenden sílice amorfa (en particular en cantidades entre aproximadamente 4% en peso y aproximadamente 7% en peso) en combinación con carbonato de calcio.

	Muestra 19	**Muestra 20**	**Muestra 21**
Cohesión interna (% de la muestra 19)	100	167	146

Tabla 9. Cohesión interna (% relativo en comparación con la muestra 19) de los productos de fibrocemento obtenidos de conformidad con los métodos de la invención

5,3 Conclusión

Los resultados anteriores muestran que los productos de fibrocemento elaborados de conformidad con la presente invención muestran mejor cohesión interna en comparación con los productos de fibrocemento convencionales. En particular, los productos de fibrocemento curados por aire que comprenden sílice amorfa en combinación con $CaCO_3$ muestran un grado más alto de unión interlaminar cuando se comparan con los productos que no contienen esta combinación específica. En particular, los productos que comprenden cantidades entre aproximadamente 4% en peso y aproximadamente 7% en peso de sílice amorfa y 8% en peso de $CaCO_3$ se desempeñan muy bien.

Ejemplo 6: Efecto de la caliza en la estabilidad dimensional de los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención

Los productos de fibrocemento se produjeron con los métodos de la presente invención según se describió en el presente documento de conformidad con las siguientes realizaciones específicas.

6,1 Materiales y métodos

6.1.1 Producción de muestras de suspensión de fibrocemento

Se prepararon diferentes formulaciones de una solución de fibrocemento acuosa según se muestra en la tabla 10. Se pueden haber agregado otros aditivos a estas formulaciones, sin que sean esenciales para los hallazgos de la presente invención.

Ingrediente (en % molar)	**Muestra 22**	**Muestra 23**	**Muestra 24**	**Muestra 25**	**Muestra 26**	**Muestra 27**	**Muestra 28**	**Muestra 29**
Cemento	83,40	70,00	70,00	82,00	82,00	83,05	78,50	78,35
Ceniza volcánica (agente de carga)	10,00	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sílice amorfa	0,00	0,00	0,00	4,00	4,00	4,00	7,00	7,00
$CaCO_3$	0,00	13,50	5,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Wollastonita	0,00	0,00	8,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fibras de celulosa	2,80	4,00	4,00	4,00	4,00	2,80	4,00	4,00
Fibras de PVA	1,90	2,50	2,50	2,00	2,00	2,00	2,50	2,50
Hidrofóbico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,15
Aditivos	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla 10. Formulaciones de FC, % molar de las muestras 22 a 29 (PVA: Alcohol de polivinilo). El % molar hace referencia a la masa del componente sobre la masa total de todos los componentes excepto el agua libre, es decir, la material seca.

6.1.2 Fabricación de productos de fibrocemento en una máquina pequeña Hatschek

Se elaboraron los productos cementicios mediante la técnica de Hatschek de conformidad con un proceso piloto que reprodujo las características principales de los productos obtenidos por el proceso industrial. Las láminas verdes de las muestras 22 a 29 se prensaron a 230 kg/cm² y se curaron con aire al someterlas a un curado a 60°C durante 8 horas, y, luego de ello, a curado a condiciones de temperatura ambiente. Después de dos semanas, los productos de fibrocemento formados se analizaron en cuanto a sus características físico-

mecánicas.

6.1.3 Medición del movimiento hídrico

Se midió el movimiento hídrico de las muestras 22 a 29 (ver tabla 11). Se midieron en dos direcciones las dimensiones de las muestras 22 a 29. Posteriormente, las muestras se sometieron a un ciclo para mantenerlas en agua durante 3 días y se secaron durante 3 días a 105°C (en un horno ventilado). Después de un ciclo, se midieron nuevamente las mismas dimensiones de las muestras 22 a 29 en las dos mismas direcciones (estos resultados se brindan para las muestras 22 a 28 en la tabla 11). La muestra 29 pasó por un segundo ciclo en donde se la humedeció y secó según se describió anteriormente y se midió nuevamente en lo que respecta a sus dimensiones en dos direcciones (estos resultados se brindan para la muestra 29 en la tabla 11).

6,2 Resultados

6.2.1 Movimiento hídrico

La tabla 11 muestra los resultados que se obtuvieron con respecto a la estabilidad dimensional de los productos de fibrocemento producidos con las composiciones de fibrocemento de las muestras 22 a 29 (Tabla 10) con los métodos de la presente invención. Los resultados en la tabla 11 representan valores promedio de varias pruebas de muestra. Se observó que la estabilidad dimensional de los productos de fibrocemento obtenidos fue significativamente mejor para las muestras curadas por aire que comprenden caliza (en particular en cantidades entre aproximadamente 8% en peso y aproximadamente 15% en peso). Además, se observó que la misma mejora podría lograrse al usar solo una cantidad de aproximadamente 5% en peso de caliza en combinación con wollastonita.

	Muestra 22	Muestra 23	Muestra 24	Muestra 25	Muestra 26	Muestra 27	Muestra 28	Muestra 29
Movimiento hídrico (% de la muestra 22)	100	89	78	92	85	72	75	40

Tabla 11. Movimiento hídrico (en % en comparación con la muestra 22) de los productos de fibrocemento obtenidos de conformidad con los métodos de la invención

6,3 Conclusión

Los resultados anteriores muestran que los productos de fibrocemento elaborados de conformidad con la presente invención muestran un movimiento hídrico significativamente menor en comparación con los productos de fibrocemento convencionales. En particular, los productos de fibrocemento curados por aire que comprenden $CaCO_3$ muestran un mayor grado de estabilidad dimensional cuando se comparan con productos que no contienen $CaCO_3$. En particular, los productos que comprenden una combinación de $CaCO_3$ y wollastonita se desempeñaron muy bien. Además, la combinación de sílice amorfa, un agente de hidrofobación y caliza (ver la muestra 29) es una formulación que se desempeña particularmente bien.

Ejemplo 7: Efecto de la sílice amorfa en la cohesión interna (es decir, la unión interlaminar de las capas) en los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención

Los productos de fibrocemento se produjeron con los métodos de la presente invención según se describió en el presente documento de conformidad con las siguientes realizaciones específicas.

7,1 Materiales y métodos

*7.1.1 Producción de muestras de suspensión de fibrocemento*Se prepararon diferentes formulaciones de una solución de fibrocemento acuosa según se muestra en la tabla 12. Se pueden haber agregado otros aditivos a estas

formulaciones, sin que sean esenciales para los hallazgos de la presente invención.

Ingrediente (en % molar)	**Número de muestra**									
	30 o 40 o 50 o 60	**31 o 41 o 51**	**32 o 42 o 52 o 61**	**33 o 43 o 53**	**34 o 44 o 54**	**35 o 45 o 55**	**36 o 46 o 56**	**37 o 47 o 57**	**38 o 48 o 58**	**39 o 49 o 59**
Cemento	85,40	82,00	82,00	82,00	82,00	82,20	79,20	79,20	65,20	65,20
Ceniza volcánica (agente de carga)	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sílice amorfa	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	7,00	7,00	4,00	4,00
Wollastonita	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00
$CaCO_3$	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	8,00	8,00	25,00	17,00
Fibras de celulosa	2,80	4,00	4,00	4,00	4,00	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
***Fibras de PVA con baja resistencia de 2 dtex**	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
***Fibras de PVA con alta resistencia de 2 dtex**	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Fibras de PVA 7 dtex	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Hidrofóbico	0,00	0,00	0,00	0,15	0,15	0,15	0,00	0,15	0,15	0,15
Aditivos	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 12. Formulaciones de FC, % molar de las muestras 30 a 39 (PVA: Alcohol de polivinilo). El % molar hace referencia a la masa del componente sobre la masa total de todos los componentes excepto el agua libre, es decir, la material seca.

**Tenacidad de las fibras de PVA de baja resistencia de 2 dtex = 11 a 13 cN/dtex*

***Tenacidad de las fibras de PVA de alta resistencia de 2 dtex = 13 a 15 cN/dtex*

7.1.2 Fabricación de productos de fibrocemento en una máquina industrial Hatschek

Los productos cementicios se fabricaron en un proceso industrial Hatschek.

Las láminas verdes de las muestras 30 a 39 se prensaron a 230 kg/cm² y se curaron con aire al someterlas a un curado a 60°C durante 8 horas, y, luego de ello, a curado a condiciones de temperatura ambiente. Después de dos

semanas, los productos de fibrocemento formados se analizaron en cuanto a sus características físico-mecánicas.

7.1.3 Medición de la cohesión interlaminar entre las capas de Hatschek

Se midió la unión interlaminar entre las capas de Hatschek de las muestras 30 a 39 (ver la tabla 13) de conformidad con la norma EN319.

7,2 Resultados

7.2.1 Unión interlaminar

La tabla 13 muestra los resultados que se obtuvieron con respecto a la unión interlaminar de las capas de Hatschek en los productos de fibrocemento producidos con las composiciones de fibrocemento de las muestras 30 a 39 (Tabla 12) con los métodos de la presente invención. Los resultados en la tabla 13 representan valores promedio de varias pruebas de muestra. Se observó que la cohesión interna de los productos de fibrocemento obtenidos fue significativamente mejor para las muestras curadas por aire que comprenden sílice amorfa (en particular en cantidades entre aproximadamente 4% en peso y aproximadamente 7% en peso) en combinación con carbonato de calcio.

N.° de muestra	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**38**	**39**
Cohesión interna (% de la muestra 30)	100	145	159	148	143	130	156	146	123	150

Tabla 13. Cohesión interna (% relativo en comparación con la muestra 30) de los productos de fibrocemento obtenidos de conformidad con los métodos de la invención

7,3 Conclusión

Los resultados anteriores muestran que los productos de fibrocemento elaborados de conformidad con la presente invención muestran mejor cohesión interna en comparación con los productos de fibrocemento convencionales. En particular, los productos de fibrocemento curados con aire que comprenden

sílice amorfa muestran un grado más alto de unión interlaminar cuando se compararon con los productos que no contienen sílice amorfa (ver todas las muestras frente al ejemplo 30, la última no contenía sílice amorfa). Por consiguiente, los productos que comprenden cantidades entre aproximadamente 4% en peso y aproximadamente 7% en peso de sílice amorfa se desempeñan muy bien. También se observó que la presencia de $CaCO_3$ y/o wollastonita no afecta en forma negativa la cohesión interna.

Ejemplo 8: Efecto de la sílice amorfa en la captación de agua de los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención

Se produjeron ocho muestras de fibrocemento, 40 a 47, con los métodos de la presente invención según se describió en el presente documento de conformidad con las siguientes realizaciones específicas.

8,1 Materiales y métodos

8.1.1 Producción de muestras de suspensión de fibrocemento

Las formulaciones de fibrocemento de las muestras 40 a 49 fueron completamente idénticas a las formulaciones de las muestras 30 a 39, respectivamente, dichas formulaciones se detallaron en la tabla 12 anterior. Se pueden haber agregado otros aditivos a estas formulaciones, sin que esto sea algo esencial para los hallazgos de la presente invención.

8.1.2 Fabricación de productos de fibrocemento en una máquina industrial Hatschek

Los productos cementicios se fabricaron en un proceso industrial Hatschek.

Las láminas verdes de las muestras 40 a 49 se prensaron a 230 kg/cm² y se curaron con aire al someterlas a un curado a 60°C durante 8 horas, y, luego de ello, a curado a condiciones de temperatura ambiente. Después de dos

semanas, los productos de fibrocemento formados se analizaron en cuanto a sus características físico-químicas.

8.1.3 Medición de la captación de agua mediante la prueba de Karsten

La captación de agua de cada una de las muestras 40 a 47 se midió al usar una prueba Karsten. La prueba se realizó en condiciones de secado con aire (la condición de secado con aire se obtuvo al secar las muestras en un horno a 40°C durante 48 horas). Posteriormente, se enfriaron las muestras y un tubo Karsten se fijó en una región central de cada muestra con silicona. Después de 24 horas, el tubo Karsten se llenó con agua desmineralizada y se cerró para evitar la evaporación. La absorción de agua (es decir, el volumen de agua absorbido del tubo de Karsten por la muestra) se determinó después de 1, 2, 4, 6, 8, 24, 32 y 48 horas.

8.1.4 Medición de la captación del agua al determinar el contenido de agua de las muestras saturadas con agua frente a las muestras secadas con aire

La captación de agua de cada una de las muestras 40 a 49 también se midió al medir el incremento en el peso de las muestras saturadas con agua frente a las muestras secadas con aire (la condición de secado con aire se obtuvo al secar las muestras en un horno a 105°C durante 3 días; la condición saturada con agua se obtuvo al sumergir las muestras en agua de grifo a temperatura ambiente y presión atmosférica durante 3 días). Se determinó el porcentaje de aumento de peso de las muestras saturadas con agua frente a las muestras secadas con aire.

8,2 Resultados

8.2.1 Absorción de agua (prueba de Karsten)

Sobre la base de los resultados de la prueba de Karsten según se presentan en

la figura 15, se puede concluir que agregar un agente de hidrofobación a las formulaciones en una cantidad de 0,15% en peso disminuye significativamente la absorción de agua en las muestras 43 a 45 y 47 en comparación por ejemplo con las muestras 40 a 42.

Por otro lado, para la muestra 46, que no comprende ningún agente de hidrofobación, se puede observar que la sílice amorfa en una cantidad de aproximadamente 7% en peso disminuye significativamente la absorción de agua en comparación con la muestra 40 (la última no contiene sílice amorfa).

8.2.2 Absorción de agua (% de aumento de peso)

Sobre la base de las mediciones del incremento en el peso según se presentan en la figura 16, se confirma que agregar un agente de hidrofobación a las formulaciones en una cantidad de 0,15% en peso disminuye significativamente la absorción de agua en las muestras 43 a 45 y 47 en comparación por ejemplo con las muestras 40 a 42.

Sin embargo, para la muestra 46, que no comprende ningún agente de hidrofobación, se puede observar que la sílice amorfa en una cantidad de aproximadamente 7% en peso disminuye significativamente la absorción de agua en comparación con la muestra 40 (la última no contiene sílice amorfa).

-En las muestras 48 y 49, el efecto de la hidrofobación de la sílice amorfa en combinación con el agente de hidrofobación se ha reducido significativamente por la presencia de 25% y 17% de caliza, respectivamente. No obstante, las muestras todavía tienen mucha menos captación de agua que en la muestra 40 (que no contiene sílice amorfa ni un agente de hidrofobación).

8,3 Conclusión

Los resultados anteriores muestran que los productos de fibrocemento elaborados de conformidad con la presente invención muestran mejores propiedades con respecto a la resistencia al agua. En particular, los productos de fibrocemento curados con aire que comprenden entre aproximadamente 4% en peso y aproximadamente 7% en peso de sílice amorfa y/o un agente de hidrofobación, muestran una captación de agua sustancialmente menor al compararse con los productos que no contienen sílice amorfa y/o no contienen un agente de hidrofobación.

Ejemplo 9: Efecto de la caliza en la estabilidad dimensional de los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención

Los productos de fibrocemento se produjeron con los métodos de la presente invención según se describió en el presente documento de conformidad con las siguientes realizaciones específicas.

9,1 Materiales y métodos

9.1.1 Producción de muestras de suspensión de fibrocemento

Las formulaciones de fibrocemento de las muestras 50 a 59 fueron completamente idénticas a las formulaciones de las muestras 30 a 39 (del ejemplo 7), respectivamente, o las muestras 40 a 49 (del ejemplo 8), respectivamente, dichas formulaciones se detallaron en la tabla 12 anterior. Se pueden haber agregado otros aditivos a estas formulaciones, sin que esto sea algo esencial para los hallazgos de la presente invención.

9.1.2 Fabricación de productos de fibrocemento en una máquina industrial Hatschek

Los productos cementicios se fabricaron en un proceso industrial Hatschek.

Las láminas verdes de las muestras 50 a 59 se prensaron a 230 kg/cm² y se curaron con aire al someterlas a un curado a 60°C durante 8 horas, y, luego de ello, a curado a condiciones de temperatura ambiente. Después de dos semanas, los productos de fibrocemento formados se analizaron en cuanto a sus características físico-químicas.

6.1.3 Medición del movimiento hígrico

Se midió el movimiento hígrico de las muestras 50 a 59 (ver tabla 14). Se midieron en dos direcciones las dimensiones de las muestras 50 a 59. Posteriormente, las muestras se sometieron a un ciclo para mantenerlas en agua durante 3 días y se secaron durante 3 días a 105°C (en un horno ventilado). Después de un ciclo, se midieron nuevamente las mismas dimensiones de las muestras 50 a 59 en las dos mismas direcciones (estos resultados se brindan para las muestras 50 a 59 en la tabla 14). Las muestras 50 a 59 se sometieron a un segundo ciclo en donde se humedecieron y secaron según se describió anteriormente y se midieron nuevamente en lo que respecta a sus dimensiones en dos direcciones (no se muestran los resultados).

9,2 Resultados

9.2.1 Movimiento hígrico

La tabla 13 muestra los resultados que se obtuvieron con respecto a la estabilidad dimensional de los productos de fibrocemento curados con aire producidos con las composiciones de fibrocemento de las muestras 50 a 59 (Tabla 12) con los métodos de la presente invención. Los resultados en la tabla 14 representan valores promedio de varias pruebas de muestra. Se observó que la estabilidad dimensional de los productos de fibrocemento obtenidos fue significativamente mejor para las muestras curadas por aire que comprenden caliza (en particular en cantidades entre aproximadamente 8% en peso y

aproximadamente 25% en peso). Además, se observó que la misma mejora se podía lograr al usar una combinación de caliza y wollastonita (ver muestra 59).

	Número de muestra									
	50	**51**	**52**	**53**	**54**	**55**	**56**	**57**	**58**	**59**
Movimiento hígrico (% de la muestra 50)	100	100,29	103,52	92,76	89,44	78,01	64,81	34,60	84,46	73,31

Tabla 14. Movimiento hígrico (en % en comparación con la muestra 50) de los productos de fibrocemento obtenidos de conformidad con los métodos de la invención

9,3 Conclusión

Los resultados anteriores muestran que los productos de fibrocemento elaborados de conformidad con la presente invención muestran un movimiento hígrico significativamente menor en comparación con los productos de fibrocemento convencionales. En particular, los productos de fibrocemento curados por aire que comprenden $CaCO_3$ muestran un mayor grado de estabilidad dimensional cuando se comparan con productos que no contienen $CaCO_3$. En particular, los productos que comprenden una combinación de $CaCO_3$ y wollastonita se desempeñaron muy bien. Además, la combinación de sílice amorfa, un agente de hidrofobación y caliza (ver la muestra 57) es una formulación que se desempeña particularmente bien.

Ejemplo 10: Efecto de la sílice amorfa en las propiedades mecánicas de los productos para pisos de fibrocemento de conformidad con la presente invención

Los productos de fibrocemento se produjeron con los métodos de la presente invención según se describió en el presente documento de conformidad con las siguientes realizaciones específicas.

10,1 Materiales y métodos

10.1.1 Producción de muestras de suspensión de fibrocemento

Se prepararon dos formulaciones de una suspensión de fibrocemento acuoso para la preparación de las muestras 60 y 61 según se muestra en la tabla 12. Las formulaciones de las muestras 60 y 61 fueron idénticas a las formulaciones de las muestras 30 y 32 (ejemplo 7), muestras 40 y 42 (ejemplo 8) y muestras 50 y 52 (ejemplo 9) (ver tabla 12). Se pueden haber agregado otros aditivos a estas formulaciones, sin que esto sea algo esencial para los hallazgos de la presente invención.

10.1.2 Fabricación de productos de fibrocemento en una máquina mini Hatschek

Se elaboraron los productos cementicios mediante la técnica de Hatschek de conformidad con un proceso piloto que reprodujo las características principales de los productos obtenidos por el proceso industrial.

Las láminas verdes de las muestras 60 y 61 se prensaron a 230 kg/cm² y se curaron con aire al someterlas a un curado a 60°C durante 8 horas, y, luego de ello, a curado a condiciones de temperatura ambiente. Las láminas verdes de las muestras 40 a 49 se prensaron a 230 kg/cm² y se curaron con aire al someterlas a un curado a 60°C durante 8 horas, y, luego de ello, a curado a condiciones de temperatura ambiente.

10.1.3 Medición de la resistencia a la flexión

El módulo de ruptura (MOR; en general expresado en Pa= kg/m.s²) de cada una de las muestras de la máquina mini-Hatschek se midió mediante el uso de un aparato UTS/INSTRON (tipo 3345; cel=5000N).

10,2 Resultados

10.2.1 Resistencia a la flexión

La tabla 15 muestra los resultados que se obtuvieron con respecto a la resistencia mecánica de los productos de fibrocemento producidos con las composiciones de fibrocemento de las muestras 60 y 61. Los resultados en la tabla 15 representan los valores promedio de diversas pruebas de muestras. Se observó que el módulo de ruptura de los productos de fibrocemento obtenidos fue significativamente mejor para las muestras curadas por aire que comprenden sílice amorfa, en particular en cantidades entre aproximadamente 4% en peso y aproximadamente 7% en peso (% en peso en comparación con el peso total seco de la composición de fibrocemento).

Muestra (ver la tabla 12)	**sMOR (en % relativo en comparación con la muestra 60) (medido en condiciones saturadas)**
60	100,00
61	119,35

Tabla 15. Módulo de ruptura (% relativo en comparación con la muestra 60) de los productos de fibrocemento obtenidos de conformidad con los métodos de la invención

10,3 Conclusión

Los resultados anteriores muestran que los productos de fibrocemento elaborados de conformidad con la presente invención muestran propiedades mecánicas mejoradas. En particular, todos los productos de fibrocemento curados por aire que comprenden sílice amorfa muestran una más alta resistencia a la flexión cuando se comparan con productos que no contienen sílice amorfa. En particular, los productos que comprenden cantidades entre aproximadamente 4% en peso y aproximadamente 7% en peso de sílice amorfa se desempeñan muy bien.

REIVINDICACIONES MODIFICADAS CON CAMBIOS MARCADOS

1. Un producto para pisos de fibrocemento, que ~~al menos~~ comprende cemento y fibras, que se caracteriza por que dicho producto para pisos de fibrocemento comprende sílice amorfa en una cantidad de entre ~~aproximadamente~~ 2% en peso y ~~aproximadamente~~ 7~~15~~% en peso en comparación con el peso seco total de la composición de fibrocemento de dicho producto para pisos de fibrocemento, en donde dichas fibras comprenden fibras sintéticas y celulosa y en donde el producto para pisos comprende entre 2 y 4% en peso de celulosa.

2. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con la reivindicación 1, que además comprende caliza en una cantidad entre ~~aproximadamente~~ 5% en peso y 35% en peso en comparación con el peso seco total de la composición de fibrocemento de dicho producto para pisos de fibrocemento.

3. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con la reivindicación 2, que comprende caliza en una cantidad entre ~~aproximadamente~~ 8% en peso y 25% en peso en comparación con el peso seco total de la composición de fibrocemento de dicho producto para pisos de fibrocemento.

4. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que es un producto para pisos de fibrocemento curado por aire.

~~5. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dichas fibras comprenden al~~

~~menos fibras sintéticas.~~

~~6.~~5. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4~~5~~, en donde dichas fibras comprenden ~~al menos~~ fibras de alcohol de polivinilo.

~~7.~~6. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5~~6~~, en donde dichas fibras comprenden dos tipos de fibras de alcohol de polivinilo.

~~8.~~7. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera una de las reivindicaciones 1 a 6~~7~~, en donde dichas fibras son fibras de alcohol de polivinilo, fibras de polipropileno o una combinación de las fibras de alcohol de polivinilo y fibras de polipropileno.

~~9.~~8. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7~~8~~, que además comprende wollastonita en una cantidad entre ~~aproximadamente~~ 5% en peso y 20% en peso en comparación con el peso seco total de la composición de fibrocemento de dicho producto para pisos de fibrocemento.

~~10.~~9. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8~~9~~, que además comprende sepiolitas.

~~11.~~10. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9~~10~~, que comprende ~~al menos~~ en parte de su superficie exterior una o más capas de recubrimiento curado.

~~12.~~11. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con la reivindicación 10~~11~~, en donde al menos una de dichas capas de recubrimiento curado comprende ~~al menos~~ un pigmento.

~~13.~~12. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11~~12~~, que además comprende un agente hidrofóbico.

~~14.~~13. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12~~13~~ cuya masa tiene color.

~~15.~~14. Un método para fabricar un producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13~~14~~, que comprende ~~al menos~~ los pasos de:

(i) Proveer una suspensión de fibrocemento que comprende ~~al menos~~ fibras, cemento, agua y entre 2% en peso y ~~aproximadamente~~ 7~~15~~% en peso de sílice amorfa en comparación con el peso total de los sólidos en dicha suspensión, en donde dichas fibras comprenden fibras sintéticas y celulosa y en donde el producto para pisos comprende entre 2 y 4% en peso de celulosa;

(ii) Elaborar un producto para pisos de fibrocemento mediante un proceso de producción de fibrocemento;

(iii) Curar el producto para pisos de fibrocemento.

REIVINDICACIONES MODIFICADAS EN LIMPIO

1. Un producto para pisos de fibrocemento, que comprende cemento y fibras, que se caracteriza por que dicho producto para pisos de fibrocemento comprende sílice amorfa en una cantidad de entre 2% en peso y 7% en peso en comparación con el peso seco total de la composición de fibrocemento de dicho producto para pisos de fibrocemento, en donde dichas fibras comprenden fibras sintéticas y celulosa y en donde el producto para pisos comprende entre 2 y 4% en peso de celulosa.

2. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con la reivindicación 1, que además comprende caliza en una cantidad entre 5% en peso y 35% en peso en comparación con el peso seco total de la composición de fibrocemento de dicho producto para pisos de fibrocemento.

3. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con la reivindicación 2, que comprende caliza en una cantidad entre 8% en peso y 25% en peso en comparación con el peso seco total de la composición de fibrocemento de dicho producto para pisos de fibrocemento.

4. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que es un producto para pisos de fibrocemento curado por aire.

5. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dichas fibras comprenden fibras de alcohol de polivinilo.

6. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde dichas fibras comprenden dos tipos de fibras de alcohol de polivinilo.

7. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde dichas fibras son fibras de alcohol de polivinilo, fibras de polipropileno o una combinación de las fibras de alcohol de polivinilo y fibras de polipropileno.

8. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que además comprende wollastonita en una cantidad entre 5% en peso y 20% en peso en comparación con el peso seco total de la composición de fibrocemento de dicho producto para pisos de fibrocemento.

9. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que además comprende sepiolitas.

10. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende en parte de su superficie exterior una o más capas de recubrimiento curado.

11. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con la reivindicación 10, en donde al menos una de dichas capas de recubrimiento curado comprende un pigmento.

12. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que además comprende un agente hidrofóbico.

13. El producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 cuya masa tiene color.

14. Un método para fabricar un producto para pisos de fibrocemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende los pasos de:

(i) Proveer una suspensión de fibrocemento que comprende fibras, cemento, agua y entre 2% en peso y 7% en peso de sílice amorfa en comparación con el peso total de los sólidos en dicha suspensión, en donde dichas fibras comprenden fibras sintéticas y celulosa y en donde el producto para pisos comprende entre 2 y 4% en peso de celulosa;

(ii) Elaborar un producto para pisos de fibrocemento mediante un proceso de producción de fibrocemento;

(iii) Curar el producto para pisos de fibrocemento.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2019/0006747
Recibo: 21-62728
Fecha: 04/06/2021

HELENA CAMARGO WILLIAMSON
CC: 35.455.268
Pago PSE No: 544374
CUS: 1012666871

Patente PCT
PRODUCTOS PARA PISOS DE FIBROCEMENTO Y MÉTODOS PARA SU PRODUCCIÓN

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	$ 171,500	$ 171,500
		TOTAL			$ 171,500

Sede Centro: Carrera 13 No.27-00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá D.C. - Colombia
Web: www.sic.gov.co e-mail:contactenos@sic.gov.co Conmutador:(571)5870000 Contact Center: (571)5920400