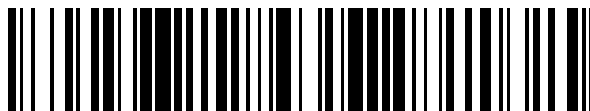


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 781 675**

21 Número de solicitud: 202030595

51 Int. Cl.:

**E04C 2/26** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

**19.06.2020**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**04.09.2020**

Fecha de concesión:

**11.01.2021**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**18.01.2021**

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (75.0%)  
AVDA. RAMIRO DE MAEZTU Nº 7  
28040 MADRID (Madrid) ES y  
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS (25.0%)**

72 Inventor/es:

**FERRANDEZ VEGA, Daniel;  
MORÓN FERNÁNDEZ, Carlos;  
ATANES SANCHEZ, Evangelina y  
SAIZ MARTINEZ, Pablo**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

54 Título: **MATERIAL DE ESCAYOLA DE RÁPIDO FRAGUADO Y ALIGERADO CON POLÍMEROS EN GRANZA**

57 Resumen:

Material de escayola de rápido fraguado y aligerado con polímeros en granza.

La presente invención consiste en un material de escayola aligerada para la elaboración de paneles y placas prefabricadas para su uso en construcción, que facilita su manipulación a la vez que reduce los tiempos de fraguado. Este material está compuesto por cualquier tipo de escayola como matriz principal, con adición de polímeros en granza para reducir el peso y con adición de poliacrilato de sodio para reducirlos tiempos de fraguado del material. El sector de aplicación de este invento es el de la edificación. La invención también se refiere a métodos de fabricación de estas escayolas y a su uso como materiales de construcción.

El resultado es la obtención de un nuevo material de escayola aligerada para la elaboración de prefabricados, especialmente para falsos techos, con un comportamiento mecánico similar a los prefabricados existentes, pero con una disminución de entre el 15 y 20% de su peso, un fraguado mucho más rápido y un mejor aislamiento térmico.

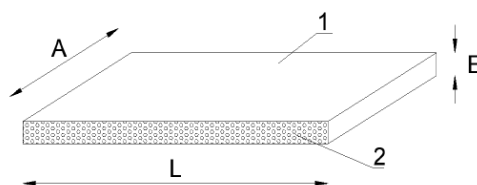


Figura 1

ES 2 781 675 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

## DESCRIPCIÓN

### MATERIAL DE ESCAYOLA DE RÁPIDO FRAGUADO Y ALIGERADO CON POLÍMEROS EN GRANZA

5

#### SECTOR TÉCNICO

La presente invención, tal y como se indica en el título de esta memoria descriptiva, es una mezcla de escayola con polímeros en granza y poliacrilato de sodio. Este material permite aligerar considerablemente el peso de los prefabricados de escayola tradicionales y disminuir los tiempos de fraguado del material conglomerante reduciendo así los tiempos de fabricación. El sector de aplicación de este invento es el de la Construcción, Ingeniería civil, Edificación, Tecnología de materiales, Tecnología y producción industriales.

15

#### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La escayola, como mineral, es una roca con origen sedimentario de precipitación química conocida como Aljez (o piedra de yeso), constituida fundamentalmente por sulfato de calcio dihidrato, muy abundante en la naturaleza. Por otra parte, la escayola como producto industrial es un material pulverulento ampliamente utilizado en construcción, que se obtiene por la cocción del aljez, y que, es capaz de fraguar al aire cuando entra en contacto con el agua.

La escayola ha sido tradicionalmente empleada como material de acondicionamiento de espacios interiores. A su bajo coste inicial y su relativa abundancia, se unen sus buenas propiedades físicas como: elevada adherencia a los trasdosados cerámicos, rápido fraguado, buenas propiedades térmicas de aislamiento, propiedades ignífugas, buen comportamiento como regulador higratérmico de locales al emplearse como revestimiento interior y resistencias mecánicas superiores en media a las del yeso producto industrial, aunque sin llegar a tener uso estructural.

Hoy en día su abundancia, buenas propiedades y bajo coste inicial se ven influenciados por la puesta en obra de este material, que requiere de mano de obra especializada y tiempos moderados de ejecución. La solución a este problema pasa por industrializar el proceso mediante la elaboración de prefabricados de escayola que

faciliten su puesta en obra y obtengan prestaciones similares a las de las particiones y revestimientos tradicionalmente empleados.

De esta manera, la presente invención se engloba dentro de la línea de investigación que pretende mejorar la elaboración de prefabricados en construcción.

5 Las piezas prefabricadas de escayola poseen dimensiones variables, generalmente cuadradas o rectangulares, a excepción de las molduras especiales de decoración, y están constituidas por una mezcla de agua y escayola. Estos paneles, tradicionalmente no han tenido una buena aceptación debido a su poca capacidad de deformación, comportamiento diferencial de las juntas y elevado peso que dificulta su  
10 manejabilidad en la puesta en obra. Si bien es cierto, que cada vez más se han ido incorporando fibras de refuerzo y telas en su fabricación, así como otros aditivos y agregados que han permitido mejorar sus propiedades y aumentar el tamaño de los paneles. En general, tras la colocación de estos prefabricados se pretende dotar a la partición o revestimiento de un aspecto de superficie continua.

15 Este estudio se enmarca dentro de la incorporación de adiciones en masa para la mejora de las propiedades técnicas de los prefabricados. A este respecto, en las últimas décadas se ha extendido el uso de adiciones y aditivos poliméricos que permiten alcanzar mejoras en las propiedades físicas y mecánicas de los materiales elaborados con base de escayola o yeso.

20 La patente ES 2 292 309 con título "Material de construcción de yeso o escayola aligerado y su uso en placas y paneles", hace alusión a un material con el que se consigue aligerar un yeso o escayola para la ejecución de prefabricados. En esta invención, el yeso o escayola como matriz principal son elaborados con adiciones binarias de poliestireno expandido y fibras de polipropileno que permiten reducir el  
25 peso y conservar los valores medios de porosidad, resistencias mecánicas y tiempos de fraguado. En esta invención las adiciones son visibles tras la rotura y no reducen los tiempos de fraguado ni modifican el componente matriz, sin que pueda asemejarse con la invención presentada.

30 La patente ES 2 699 227 T3 con título "Panel de yeso resistente al fuego de poco peso y densidad", describe una nueva tipología de panel prefabricado de yeso con peso reducido y elevada capacidad de aislamiento térmico, compuesto por yeso, almidón pregelatinizado, fosfatos, compuestos dispersantes y fibras sintéticas. Si bien es cierto que se consigue un material aligerado, con espesor de placa inferior a dos centímetros y elevado aislamiento térmico, no se menciona la aceleración del fraguado

en dicha invención ni el empleo de polímeros en granza, por tanto, no es semejable con el material descrito en este documento.

La patente ES 2 665 368 T3 con título “Nueva placa de yeso y sistemas que comprenden la misma”, consiste en una placa de yeso que comprende al menos una estera de revestimiento con mínimo dos capas compuestas de fibras de celulosa, fibras inorgánicas y fibras orgánicas. En esta invención no se consigue reducir los tiempos de fraguado, ni se introducen compuestos poliméricos para reducir el peso de las placas. Si bien es cierto que se mejoran las propiedades mecánicas de los prefabricados de escayola, la invención no está relacionada con el material presentado en este documento.

La patente US 10259196 B2 con título “Lightweight gypsum wallboard” describe una nueva tipología de material aligerado de construcción compuesto de un núcleo de yeso espumado reforzado con almidón pregelatinizado. En la patente objeto de esta invención también se incrementa la porosidad del material con la adición del Poliacrilato de Sodio, aunque la composición final de la muestra es distinta a la de la invención referenciada.

La patente ES 2 381 726 con título “Procedimiento de obtención de yeso aligerado con residuos de poliuretano espumado”, se fundamenta en la incorporación de residuos industriales de espumas rígidas de poliuretano, mezclados con el yeso tras su molienda y trituración en diferentes granulometrías durante el proceso de amasado. A pesar de emplear un material polimérico y aligerar el peso del material de escayola resultante, en ningún momento se menciona la incorporación de polímeros en granza ni la reducción de los tiempos de fraguado, luego no se asemeja a la composición descrita en el presente documento.

La patente ES 2 277 776 con título “Mezclas de yeso o escayola aligeradas con gránulos de plástico expandido”, describe la elaboración de dos mezclas ideales de yeso o escayola que amasados con agua y adicionados con gránulos tipo esférico de plástico expandido de unos 6 mm de diámetro, dan productos para la construcción con peso reducido frente a los tradicionales prefabricados de escayola o yeso. Esta invención guarda relación con el trabajo presentado en cuanto que se añaden compuestos plásticos en su fabricación, si bien es cierto, que en la invención presentada en este documento se utiliza la adición de polímeros en granza y se reducen los tiempos de fraguado con la incorporación del poliacrilato de sodio, no siendo por tanto comparables.

La patente JP2019006675A con título "Lightweight, reduced-density, fire-rated gypsum panels" consigue mejorar las propiedades de los prefabricados de yeso y escayola con adición de vermiculita en la matriz del material elaborado. Para el caso de la presente invención el material adicionado es el PEBD, además de modificarse  
5 los tiempos de endurecimiento mediante la adición del Poliacrilato de Sodio.

La patente ES 2 179 612 B2 con título "Yeso aligerado con corcho y su aplicación en paneles para construcción", presenta un material a base de yeso o escayola aligerada con corcho natural (desechos de la poda en forma de granulado) o con corcho artificial (perlas de poliestireno expandido de granulometría media),  
10 adecuado para emplearse en forma de paneles en productos prefabricados de construcción. En dicha invención se hace referencia a la adición de partículas de baja densidad para la disminución del peso de los prefabricados, no obstante, no se menciona la adición de polímeros en granza para tal fin, ni se varían los tiempos de fraguado del material de escayola elaborado, no guardando relación directa con la  
15 invención descrita en el presente documento.

La patente ES 2 722 598 con título "Material de escayola aligerada con polímeros para uso en placas y paneles prefabricados", consiste en una mezcla de escayola con una disolución de ácido bórico, acetato de polivinilo y bicarbonato que permite aligerar considerablemente el peso de los prefabricados de escayola  
20 tradicionales. La presente invención se diferencia de la anterior en que los tiempos de fraguado se disminuyen, los compuestos adicionados y el proceso de amasado es distinto y se incorporan polímeros en granza para la reducción del peso.

La patente ES 2 660 006 T3 con título "Aceleradores para composiciones de yeso con resistencia mejorada a la deformación permanente", hace alusión a un  
25 material con aplicación a la construcción elaborado con yeso, agua, un compuesto polifosfórico y un compuesto de borato que puede introducirse en la fase acuosa durante el amasado y comportarse como material acelerador del fraguado mejorando la resistencia a la deformación permanente. El material objeto de la presente invención no solo reduce los tiempos de fraguado del yeso o escayola sin disminuir en exceso  
30 sus propiedades mecánicas, sino que también gracias a la adición de los polímeros en granza permite aligerar el peso, por tanto, no guarda relación directa con dicha invención.

En consecuencia, no existe ningún material en la actualidad que cumpla las condiciones de la presente invención o se incluya entre sus atribuciones.

Por tanto, el objeto de la presente invención, a diferencia de los materiales y sus métodos de obtención descritos en el estado de la técnica, es presentar una nueva escayola o yeso aligerado para la fabricación de placas y paneles prefabricados con menor densidad y menor tiempo de fraguado.

5

## DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Se reivindica así, como primer objeto de la invención un material de escayola o yeso de fraguado rápido y aligerado para la elaboración de placas y paneles prefabricados con aplicación preferente en el sector de la construcción. Este material está constituido por cualquier tipo de escayola o yeso de entre los existentes en el mercado, siendo preferible el empleo de escayola tipo E-35 o similar, con una relación en masa agua/conglomerante de 0,7 a 0,8.

En presente documento se define una escayola objeto de la invención, que en adelante se denomina también escayola de fraguado rápido y aligerada, la cual presenta una serie de características técnicas que se definen a continuación, y donde dicho material de escayola presenta una disminución de la densidad de aproximadamente el 15-20% con respecto a los valores obtenidos para mezclas de escayolas con relación agua/conglomerante 0,7 – 0,8 sin aditivos.

La escayola aligerada y de rápido fraguado objeto de la invención se caracteriza porque comprende una relación agua/escayola de 0,7 a 0,8; y adicionalmente comprende los siguientes componentes referidos a la masa de escayola:

- 10 – 15% de polietileno de baja densidad en granza de entre 3mm y 6 mm de diámetro medio;
- 3 – 4,5% de poliacrilato de sodio en polvo;

donde la suma de todos los componentes es inferior o igual al 100%.

En una realización preferida de la presente invención, el polietileno de baja densidad en granza puede tener un diámetro medio de 4mm.

La escayola aligerada y de fraguado rápido objeto de la invención puede comprender una cantidad mínima de 1 kg de escayola para la ejecución de las mezclas y aplicación de los porcentajes y relaciones agua/escayola anteriormente

indicados, a fin de poder realizar el amasado con suficiente holgura y facilitar la mezcla homogénea de los componentes.

De esta manera, por lo que concierne a la presente invención, la escayola aligerada y de fraguado rápido está constituida por cualquier tipo de escayola o yeso, siendo preferible el empleo de escayolas tipo E-35 o similares. La escayola E-35 está constituida por sulfato cálcico semihidratado ( $SO_4Ca \cdot \frac{1}{2}H_2O$ ), que puede incluir a su vez aditivos reguladores de fraguado y que posee una resistencia mínima a la flexotracción de 3,5 N/mm<sup>2</sup>. Se emplea con frecuencia en la ejecución de tabiques prefabricados y falsos techos, así como, en la puesta en obra de estos. En la presente invención, la escayola tipo E-35 o similar presenta una relación agua/escayola en polvo o conglomerante de 0,7 a 0,8. Cabe resaltar que se denomina agua de amasado a la cantidad de agua que se añade en la mezcla para obtener la escayola objeto de la invención, la cual se calcula en función de la relación agua /escayola en peso.

Asimismo, el polietileno de baja densidad (PEBD) en granza que forma parte de la presente invención es un material polimérico cuyas macromoléculas están constituidas por la polimerización del monómero etileno, y cuya fórmula molecular puede representarse por  $-(C_2H_4)_n-$  y que permite aligerar considerablemente el peso del material. Se trata de partículas de forma redondeada y diámetro aproximado de 4 mm, y que, para el caso concreto de esta invención, preferiblemente puede proceder de procesos de reciclaje de otros compuestos de polietileno. Aspectos de interés de este material son su bajo coste, baja toxicidad y alta durabilidad, ya que no reacciona químicamente con la mezcla de escayola durante el proceso de amasado.

Por otro lado, la escayola aligerada y de fraguado rápido objeto de la presente invención también incluye como ingrediente en su composición Poliácido de Sodio en polvo, cuya formulación química simplificada es  $(C_3H_3NaO_2)_n$  y que se encarga de acelerar el proceso de fraguado y mejorar el aislamiento térmico una vez desecado. Se trata de un polvo blanco y sin olor, que puede absorber hasta 100 veces su peso en agua.

La escayola aligerada y de fraguado rápido descrita en esta invención presenta una serie de características técnicas que la diferencian respecto a otras escayolas presentes en el mercado actualmente. Cabe destacar que dicha escayola descrita en el presente documento tiene una densidad aparente máxima en estado endurecido de 940 kg/m<sup>3</sup> y su densidad aparente mínima es de 830 kg/m<sup>3</sup>, medida a temperatura ambiente de laboratorio de 23°C. De otra parte, la escayola aligerada y de fraguado

rápido objeto de la invención presenta una dureza Shore C entre 79 – 89 unidades Shore C. Asimismo, dicha escayola aligerada y de fraguado rápido posee una resistencia mecánica a la flexotracción que se encuentra entre 2,65 – 3,86 MPa, su resistencia mecánica a compresión se encuentra entre 8,65 – 11,43 MPa, y su conductividad térmica está comprendida entre 0,16 – 0,22 W/mK. Cabe destacar que los parámetros de la presente escayola aligerada y de fraguado rápido objeto de la invención que se describen en el presente documento se miden en conformidad con la norma UNE-EN 13279-2:2014.

Con respecto a la presente invención, se debe mencionar que la escayola aligerada y de fraguado rápido objeto de la invención puede comprender además la adición de fibras tanto de origen natural, entre las que destacan las fibras de origen vegetal tales como: coco, paja o madera, así como, fibras de origen sintético, tales como fibras de vidrio, de polipropileno o de basalto entre otras. Con la adición de estos materiales de refuerzo se consigue evitar la rotura frágil de la matriz de escayola que se presenta cuando ésta se ve sometida a esfuerzos de flexotracción. Estas fibras, homogéneamente repartidas en todo el material evitan la separación inicial bajo la acción de las cargas mediante una interconexión entre las caras de rotura.

Además, es también objeto de la presente invención, el método de obtención de la escayola aligerado y de fraguado rápido que se describe en el presente documento, y que se caracteriza porque comprende las siguientes etapas:

- a) mezclar la escayola en polvo con el polietileno de baja densidad en granza y el poliacrilato de sodio en polvo;
- b) añadir la mezcla anterior espolvoreando el contenido en un recipiente con agua y comenzar el proceso de amasado.

Cabe destacar que el método objeto de la invención se lleva a cabo en conformidad con la norma UNE-EN 13279-2:2014.

En una realización preferida del método objeto de la invención, el proceso de amasado comprende a su vez las siguientes etapas descritas:

- b.1) se remueve la mezcla durante un tiempo comprendido entre 15 a 30 segundos describiendo movimientos en forma de ocho;
- b.2) se deja reposar la mezcla durante al menos 30 segundos, y no más de un minuto;



b.3) se remueve la mezcla durante un tiempo comprendido entre 15 a 30 segundos describiendo movimientos en forma de ocho, hasta que se obtenga una pasta homogénea y antes de que empiece a endurecer.

5 El método objeto de la invención, también puede comprender una etapa previa al paso b), en la que se dispersen en el agua las fibras que pueden ser artificiales o naturales.

10 Como resultado del amasado de los componentes descritos se otorgan las propiedades mecánicas definitivas al material compuesto, como resultado de un endurecimiento más rápido y una mayor pérdida de peso, permitiendo a su vez el trabajo conjunto de todos los constituyentes en la matriz de escayola. Así pues, al mezclar conjuntamente todos los materiales aparecen efectos combinados que mejoran los individuales. Estos efectos sinérgicos son los encargados de producir una disminución de la densidad del material de la invención frente a las matrices de escayola tradicionales, sin disminuir su comportamiento mecánico o dureza superficial.

15 Los tiempos de fraguado en cambio, se ven reducido frente a las escayolas tradicionales sin aditivos.

20 De esta manera, las ventajas principales que se extraen de la composición del nuevo material objeto de esta invención son una importante disminución de la densidad de la escayola elaborada, y en consecuencia del peso propio de los elementos y sistemas constructivos fabricados con ella, así como una reducción de los tiempos de fraguado del material.

- La disminución de la densidad final es de aproximadamente el 15 - 20% con respecto a los valores obtenidos para escayolas con dosificación en masa 0,7 – 0,8 sin los aditivos mencionados.
- 25 • El endurecimiento tras el comienzo del fraguado del material de escayola con aditivos se produce en un tiempo medio de 5 - 7 minutos, frente a los 13 - 15 minutos obtenidos para las escayolas sin aditivos con dosificaciones en masa 0,7 – 0,8 respectivamente.
- La resistencia a flexión y compresión de la escayola aligerada y de fraguado rápido de la presente invención es similar respecto a las escayolas de referencia, 30 obteniendo en todas las probetas ensayadas una resistencia superior a los 2,5 MPa a flexión y 8,5 MPa a compresión.

• La conductividad térmica del material objeto de la presente invención es mejorada respecto a las probetas de referencia debido a la mayor porosidad obtenida tras el secado y a la mayor ligereza del material. Dichos valores de conductividad térmica oscilan entre 0,16 y 0,22 W/mK para la escayola aligerada y de fraguado rápido de la presente invención.

Por último, también es objeto de la invención el uso del material de escayola aquí reivindicado para la fabricación de placas y paneles prefabricados con aplicación inmediata en el sector de la construcción.

La aplicación industrial más inmediata para el material de escayola aligerada y de fraguado rápido objeto de la presente invención es la ejecución de paneles prefabricados para construcción modular. Estas placas y paneles pueden ser empleados en la ejecución de divisiones interiores de edificios, trasdosados de fachada, cielorrasos y falsos techos.

Especialmente útil es su aplicación a la ejecución de falsos techos mediante placas aligeradas. Estos falsos techos pueden ser continuos no desmontables, donde se aconsejan dimensiones prácticas de 1000x600 mm<sup>2</sup> a 600x600 mm<sup>2</sup>, o continuos desmontables, cuyas dimensiones prácticas serían de 1200x600 mm<sup>2</sup> a 600x600 mm<sup>2</sup>. Aunque el material presentado consiga aligerar bastante el peso propio del panel, no se aconseja superar esas dimensiones para facilitar el trabajo al operario y evitar posibles roturas a flexotracción por una excesiva flecha en el centro del prefabricado suspendido.

Además, es posible el empleo de contramoldes en el dorso de la placa durante el proceso de fraguado del material de escayola objeto de la invención, reduciendo así el espesor en la zona central de la placa y dejando esta con nervios y celdas. En el caso de piezas rectangulares, es aconsejable reforzarlas mediante el empleo de fibras sintéticas (ej.: fibra de vidrio, basalto o polipropileno) o fibras vegetales (ej.: fibra de madera o de paja) para aumentar la cohesión y rigidez de estas, mejorando especialmente su resistencia a flexotracción.

Es posible a su vez la incorporación de dispositivos metálicos de aluminio al dorso de la placa para falso techo, que permiten su colocación en los elementos de anclaje. Estos elementos pueden incorporarse durante el proceso de fraguado del material de escayola descrito para su elaboración.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Al final de la presente memoria descriptiva se han representado de forma esquemática para completar la descripción de la invención, con carácter  
5 ilustrativo y no limitativo, algunas de las posibles aplicaciones de este material para la fabricación de placas de escayola para techos registrables con perfiles metálicas:

Figura 1.- Vista en corte transversal de una placa de escayola con perfiles metálicas.

Figura 2.- Vista en corte transversal para una placa de escayola con perfiles metálicas semivistas.  
10

Figura 3.- Vista en corte transversal para una placa de escayola con perfiles metálicas ocultas.

Figura 4.- Vista en corte transversal de un detalle constructivo de sujeción de las placas con perfiles metálicas ancladas al forjado superior y encuentro con tabiquería interior.  
15

En las Figuras, la referencia (1) representa el acabado superficial de las placas y la referencia (2) representa la matriz de escayola con adición de polímeros en grana y poliacrilato de sodio. Las letras indican: (A) anchura, (L) longitud, (E) espesor total y (e) espesor parcial.  
20

## REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Con objeto de contribuir a una mejor comprensión de la invención, y de acuerdo con una realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de esta descripción una realización preferida de la presente invención.

El material descrito en el presente documento está pensado especialmente para la elaboración de prefabricados de escayola con aplicación a falsos techos y trasdosados de muros. Las características de las placas o paneles dependerán del fabricante en cuestión, sin embargo, existe un proceso de realización preferido en cuanto a su forma de fabricación. Para ello, en primer lugar, se fijan las cantidades  
25 para dos posibles dosificaciones con dos relaciones agua/escayola, que han sido ensayadas para la realización de esta invención:  
30

Caso	Escayola (g)	Agua (g)	Polietileno en granza (%)	Poliacrilato de Sodio (%)
1	1000	700	10	3
2	1000	800	10	3
3	1000	700	15	4,5
4	1000	800	15	4,5

**Tabla 1.** Cantidades empleadas referidas a la masa de escayola.

5 Debe considerarse en todo caso que un exceso de aditivo, especialmente del Poliacrilato de Sodio, puede resultar perjudicial sobre las características mecánicas del producto terminado o sus tiempos de fraguado, pero una cantidad no suficiente de aditivo no mostrará ningún perjuicio.

10 Durante su amasado se deben seguir las recomendaciones de la norma EN 13279-2:2014 con alguna peculiaridad. El polietileno en granza y el poliacrilato de sodio deben mezclarse de forma homogénea con el polvo de escayola en seco. Posteriormente, se espolvorea la mezcla durante 30 segundos sobre un recipiente con agua y se comienza el proceso de amasado siguiendo las recomendaciones de la citada norma. Se recomienda amasado mecánico poco energético realizado con maquinaria, ya que en general se consiguen mejores resultados y se puede automatizar el proceso. Cabe destacar también que el Polietileno en granza empleado puede ser de ser de origen reciclado.

15 En caso de añadir fibras a la mezcla con el objetivo de mejorar su resistencia a flexotracción, éstas deben estar repartidas en el agua de amasado antes de espolvorear la escayola. Este proceso de deshilar las fibras puede hacerse de forma manual o mecanizada, en base a los requerimientos de material que se deseen obtener. El vertido en el molde se debe realizar de manera constante y progresiva.  
20 Cabe destacar, que es de utilidad untar con aceite las paredes interiores para facilitar el posterior desencofrado. Se debe ser cuidadoso enrasando la superficie, que permitirá alcanzar un espesor constante en toda la placa y el rápido fraguado de la mezcla puede dificultar la operación.

25 Una vez amasado el material y endurecido a los siete días conforme marca la norma UNE-EN 13279-2:2014, se puede proceder al ensayo de sus propiedades mecánicas. Cabe destacar que las muestras elaboradas con la escayola aligerada y de fraguado rápido de la presente invención mejoran su resistencia térmica tras su secado en estufa durante 24 horas a temperatura de 60°C. Esto es debido a que

5 durante el amasado y posterior fraguado el poliacrilato de sodio absorbe el agua del medio. Durante el secado, las moléculas del poliacrilato de sodio embebidas en la matriz de escayola se deshidratan, y la pérdida de agua conlleva que disminuya su tamaño, y se genere una red de poros interna. Se han llevado a cabo varios ensayos con el objetivo de caracterizar el material de la invención (Tabla 2). En términos generales, se puede observar una disminución del peso, que se ve reflejada en una disminución de la densidad del material, sin que esta afecte bruscamente a las resistencias mecánicas a flexotracción y compresión. El material presenta a su vez una mayor porosidad y un mejor comportamiento térmico a la transmisión de calor a su través.

Propiedad	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
Relación agua/escayola	0,7	0,8	0,7	0,8
Densidad aparente (kg/m <sup>3</sup> )	940	905	880	830
Principio de fraguado (min)	6	7	5	6
Dureza (Unidades Shore C)	89	82	83	79
Resistencia Flexotracción (MPa)	3,86	3,20	3,36	2,65
Resistencia Compresión (MPa)	11,43	9,28	9,55	8,65
Adherencia (Kg/cm <sup>2</sup> )	0,52	0,44	0,47	0,40
Conductividad Térmica (W/mK)	0,22	0,19	0,18	0,16

**Tabla 2.** Propiedades de los materiales endurecidos ensayados conforme a la norma UNE-EN 13279-2:2014 y referentes a las dosificaciones empleadas en la Tabla 1

15 Para el empleo del material aligerado y de rápido fraguado descrito en la presente invención en placas o paneles prefabricados, se debe resaltar que estos elementos constructivos admiten cualquier tipo de soporte debido a su alta versatilidad. Si bien es cierto, que el sistema más sencillo consiste en la fijación mecánica, debido a que las placas o paneles se pueden mecanizar y admiten preparación superficial y pintura. Los sistemas de fijación se encuentran industrializados y son fáciles de encontrar.

20 Consiste así en un sistema de montaje limpio y rápido, que para un mejor acabado debe adquirir un carácter de superficie continua una vez implantado en obra.

De esta forma, es conveniente realizar las reparaciones, sellado de piezas y posibles juntas con el mismo material y dosificación empleado para la elaboración de las placas y paneles, evitando así posibles imperfecciones y defectos.

5 En aquellas ocasiones en que se deba realizar el material "in situ" resulta conveniente controlar la temperatura de secado, ya que en zonas muy calurosas el proceso de fraguado se puede acelerar rápidamente impidiendo la trabajabilidad de la mezcla del material descrito.

## REIVINDICACIONES

- 5
1. Material de escayola aligerado y de fraguado rápido para la construcción que se caracteriza porque comprende una relación agua/escayola en masa de 0,7 a 0,8; y adicionalmente comprende los siguientes componentes referidos a la masa de escayola:
- 10 – 15% de polietileno de baja densidad en granza de entre 3 y 6 mm de diámetro medio;
  - 3 – 4,5% de poliacrilato de sodio en polvo;
- donde la suma de todos los componentes es inferior o igual al 100%.
- 10
2. Material de escayola aligerado y de fraguado rápido para la construcción de acuerdo con la reivindicación 1, donde la cantidad mínima de escayola en peso es 1 kg.
- 15
3. Material de escayola aligerado y de fraguado rápido para la construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la densidad aparente máxima en estado endurecido es de  $940 \text{ kg/m}^3$  y su densidad aparente mínima es de  $830 \text{ kg/m}^3$ .
- 20
4. Material de escayola aligerado y de fraguado rápido para la construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde su dureza Shore C se encuentra entre 79 - 89 unidades Shore C.
- 25
5. Material de escayola aligerado y de fraguado rápido para la construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde su resistencia mecánica a la flexotracción se encuentra entre 2,65 - 3,86 MPa, y su resistencia mecánica a compresión se encuentra entre 8,65 -11,43 MPa.
- 30
6. Material de escayola aligerado y de fraguado rápido para la construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde su coeficiente de conductividad térmica está comprendido entre 0,16-0,22 W/mK.

7. Material de escayola aligerado y de fraguado rápido para la construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende fibras artificiales o fibras naturales.
- 5 8. Método para la obtención del material de escayola aligerado y de fraguado rápido para la construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho método se caracteriza porque comprende las siguientes etapas:
- 10 a) mezclar la escayola en polvo con el polietileno de baja densidad en granza y el poliacrilato de sodio en polvo;
- b) añadir la mezcla anterior espolvoreando el contenido en un recipiente con agua y comenzar el proceso de amasado, que comprende las siguientes etapas.
- 15 b.1) se remueve la mezcla durante un tiempo comprendido entre 15 a 30 segundos describiendo movimientos en forma de ocho;
- b.2) se deja reposar la mezcla durante al menos 30 segundos, y no más de un minuto;
- 20 b.3) se remueve la mezcla durante un tiempo comprendido entre 15 a 30 segundos describiendo movimientos en forma de ocho, hasta que se obtenga una pasta homogénea y antes de que empiece a endurecer.
9. Método para la obtención del material de escayola aligerado y de fraguado rápido para la construcción de acuerdo con la reivindicación 7 y 8, caracterizado porque comprende una etapa adicional previa a la etapa b) donde las fibras artificiales o naturales se añaden al líquido de amasado.
- 25 10. Método para la obtención del material de escayola aligerado y de fraguado rápido para la construcción de acuerdo con la reivindicación 7, donde se añade una etapa de secado en estufa durante 24 horas a temperatura de 60°C a la edad de siete días, para mejorar la resistencia térmica del material endurecido.
- 30



11. Uso del material de construcción descrito, según las reivindicaciones anteriores, para su uso en placas y paneles en divisiones interiores, cielorrasos y falsos techos, todos ellos de cualquier superficie y espesor.

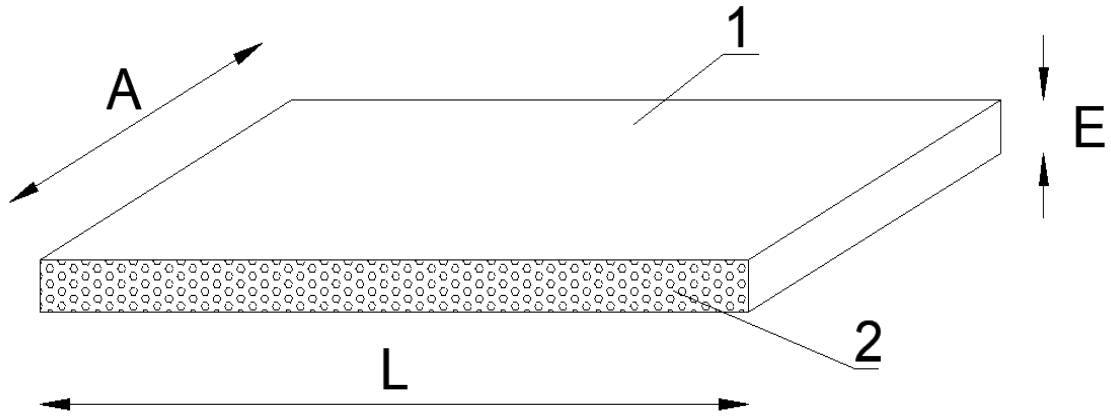


Figura 1

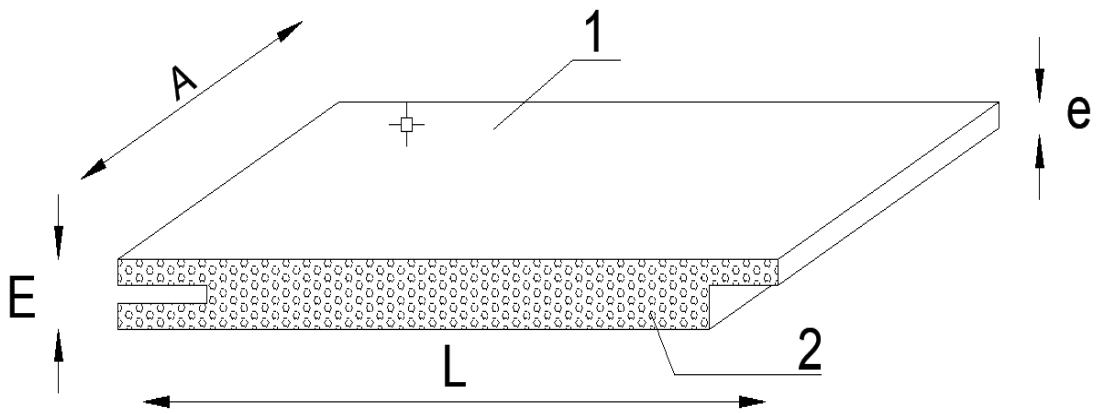


Figura 2

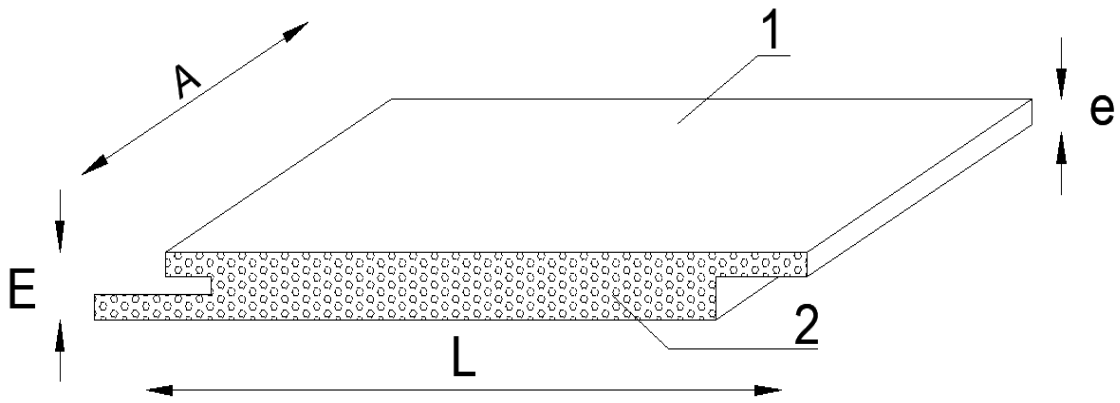


Figura 3

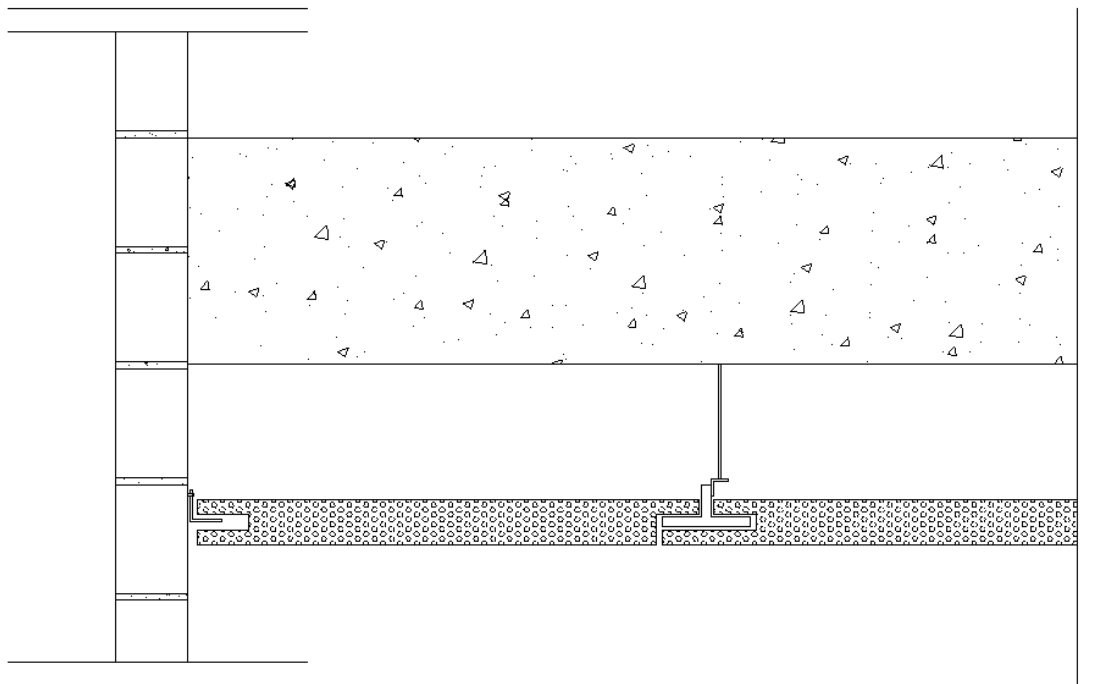


Figura 4