

COMPOSICIONES Y MATERIALES IGNÍFUGOS

ANTECEDENTES

5 En el campo de la construcción, los materiales ignífugos son altamente deseables debido al problema de la combustibilidad de los materiales de construcción más comunes. Además, es deseable que dichos materiales sean ligeros para facilitar su manejabilidad y aplicación.

10

US2012172469 A1 describe composiciones cementosas ligeras basadas en cenizas volantes con una sal de ácido cítrico de un metal alcalino con el objeto de obtener composiciones ligeras con alta fuerza de compresión y resistencia al agua que fragüen
15 rápido, pero sin buscar resistencia al fuego.

CN106927735A describe un mortero con cenizas volantes, cáscara de arroz y humo de sílice y su uso como aislante térmico para cubrir paredes.

20

W02008157714 A1 describe composiciones que comprenden cenosferas, una base un silicato y un compuesto organosilano, que se obtienen en solución acuosa, para la obtención de materiales con resistencia al fuego.

25

W02011104007 A2 describe una composición acuosa con cenosferas, fibras cerámicas, sílice coloidal y otros componentes para su uso en la protección al fuego de paredes y techos.

30 Existe la necesidad de encontrar materiales ignífugos con alta resistencia al fuego que además presenten una baja densidad y adicionalmente que sean amigables con el medio ambiente.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Las composiciones de la presente invención son excelentes a la hora de preparar materiales ignífugos, especialmente porque
5 tienen un excelente comportamiento de resistencia al fuego y porque su densidad es lo suficientemente baja como para poder usarse en el gunitado de paredes y techos. Además, estas composiciones pueden emplearse para preparar paneles ignífugos ligeros, de fácil transporte y colocación, y con excelentes
10 propiedades ignífugas.

Un aspecto muy ventajoso de la presente invención es que emplea un residuo como son las cenizas volantes como principal componente, lo cual hace el producto ignífugo muy amigable con
15 el medio ambiente, dada su baja huella de carbono. Otra ventaja de la presente invención es que una vez expuesto al fuego, el material ignífugo se hace incluso más resistente al mismo.

El hecho de que las composiciones de la presente invención sean
20 mezclas secas es extremadamente conveniente de cara a su estabilidad en el almacenamiento y transporte, así como la facilidad de su uso final.

Además, las composiciones de la presente invención curan a
25 temperatura ambiente, por lo que no necesitan un tratamiento de temperatura, que en aplicaciones de gunitado en paredes y techos resultaría complicado y costoso.

Los inventores de la presente invención han encontrado que
30 composiciones en mezcla tal y como se definen en las reivindicaciones son particularmente ventajosas para ser proyectadas sobre paredes y techos, ya que presentan una

excelente adherencia, pueden curar a temperatura ambiente llegando a una resistencia mecánica idónea y, sobre todo, presentan unas propiedades de resistencia al fuego muy sorprendentes. De la misma forma, los inventores han encontrado
5 que las composiciones de la presente invención pueden emplearse para la formación de paneles en moldes que igualmente presentan la resistencia mecánica adecuada para ser desmoldados, almacenados y transportados al lugar de uso final y, sobre todo, presentan unas propiedades ignífugas muy convenientes en
10 el campo de la construcción.

En un primer aspecto, la presente invención se refiere a una composición en forma de mezcla seca que comprende:
entre 30 y 80 % en peso de cenizas volantes tipo F,
15 entre 0 y 30 % en peso de una fuente reactiva de silicio,
al menos 1,5 % en peso de un agente alcalino sólido,
al menos 0,5 y 10 % de un acelerador del fraguado, y
entre 2 y 15 % en peso de un árido ligero
donde el % en peso es con respecto al peso total de la
20 composición en forma de mezcla seca,
donde dicha composición presenta una densidad inferior a 900 kg/m³ cuando la composición se mezcla con agua en un ratio en peso líquido/sólido de 0,5, se hacen probetas de 4 x 4 x 16 cm y se deja secar a temperatura ambiente durante 28 días, medida
25 de acuerdo con UNE-EN 1015-10,
donde dicha composición adquiere una resistencia mecánica a la compresión de al menos 0,8 MPa cuando la composición se mezcla con agua en un ratio en peso líquido/sólido de 0,5, se hacen probetas de 4 x 4 x 16 cm y se deja secar a temperatura ambiente
30 durante 28 días, medida de acuerdo con UNE-EN 1015-11.

El espesor de la capa es un valor medio obtenido de distintas mediciones mediante un aparato para medir espesores de producto instalado y se mide de acuerdo con UNE EN-13381-4.

5 Las cenizas volantes son las partículas más finas que se generan en la combustión de carbón (antracita pulverizada u otros carbones bituminosos) en centrales termoeléctricas. Las cenizas volantes se definen según la norma UNE-EN 450-1:2006 + A1:2008 como “un polvo fino con partículas principalmente
10 esféricas, cristalinas, originadas por la combustión del carbón pulverizado con o sin materiales de cocombustión, que tiene propiedades puzolánicas y que está compuesto fundamentalmente de SiO_2 y Al_2O_3 ; el contenido de SiO_2 reactivo, tal y como se define en la norma EN 197-1, es de al menos 25 % en masa.
15 Atendiendo a la norma ASTM C 618-08a, las cenizas volantes se clasifican por su contenido en cal como cenizas volantes de tipo o clase F cuando son producidas por la calcinación de carbón antracítico o bituminoso y contienen cantidades de cal inferiores al 15 % en peso.

20

Se entiende por gunitado la proyección de la mezcla seca sobre una superficie mediante agua a presión.

En una realización preferida del primer aspecto de la
25 invención, la composición no lleva una sal de citrato. En otra realización preferida, dicha composición adquiere una resistencia mecánica a la compresión de al menos 1,0 MPa cuando la composición se mezcla con agua en un ratio en peso líquido/sólido de 0,5, se hacen probetas de 4 x 4 x 16 cm y se
30 deja secar a temperatura ambiente durante 28 días, medida de acuerdo con UNE-EN 1015-11. En otra realización preferida, dicha composición presenta una densidad inferior a 800 kg/m³,

preferiblemente inferior a 700 kg/m³, cuando la composición se mezcla con agua en un ratio en peso líquido/sólido de 0,5, se hacen probetas de 4 x 4 x 16 cm y se deja secar a temperatura ambiente durante 28 días, medida de acuerdo con UNE-EN 1015-5 10.

En una realización preferida del primer aspecto de la invención, la composición presenta una resistencia al fuego superior a 120 minutos cuando la composición se mezcla con agua en un ratio en peso líquido/sólido de 0,5, es gunitada sobre un pilar HEB 240 protegido a cuatro caras con un espesor de 25 mm y se deja secar a temperatura ambiente durante 28 días, de acuerdo con UNE EN 13381-4 y UNE-EN 1363-1.

15 Para evaluar las propiedades ignífugas de la composición de la invención se empleó una estructura metálica, en concreto un perfil HEB 240, cuyas dimensiones fueron de acuerdo a la norma UNE-36524-94, protegido a cuatro caras con 25 mm de grosor de capa. El grosor fue medido después de secar 28 días según la 20 norma UNE EN 13381-4.

En una realización preferida del primer aspecto de la invención, la composición presenta una resistencia al fuego superior a 60 minutos cuando la composición se mezcla con agua en un ratio en peso líquido/sólido de 0,5, es gunitada sobre un pilar HEB 240 protegido a cuatro caras con un espesor de 13 mm y se deja secar a temperatura ambiente durante 28 días, de acuerdo con UNE EN 13381-4 y UNE-EN 1363-1.

30 En una realización preferida del primer aspecto de la invención, la composición comprende entre 35 % y 70 % en peso de cenizas volantes tipo F con respecto al peso total de la

composición en forma de mezcla seca. Preferiblemente, la composición comprende entre 40 % y 60 % en peso de cenizas volantes tipo F con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca. Más preferiblemente, la composición
5 comprende entre 42 % y 55 % en peso de cenizas volantes tipo F con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

En una realización preferida del primer aspecto de la
10 invención, la composición comprende entre 5 y 30 % en peso de una fuente reactiva de silicio con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca. En una realización preferida del primer aspecto de la invención, la composición comprende entre 10 y 25 % en peso de una fuente reactiva de
15 silicio con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca. En una realización preferida del primer aspecto de la invención, la fuente reactiva de silicio comprende al menos un silicato, preferiblemente silicato sódico, más preferiblemente metasilicato sódico pentahidrato. Se entiende
20 por una fuente reactiva de silicio una fuente de silicio que no necesita ser activada previamente para reaccionar químicamente.

En una realización preferida del primer aspecto de la
25 invención, la composición comprende entre 2 y 10 % en peso de un agente alcalino sólido con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca. Preferiblemente, el agente alcalino sólido comprende sodio. Más preferiblemente, el agente alcalino sólido comprende sosa. En una realización preferida,
30 el agente alcalino es sosa.

En una realización preferida del primer aspecto de la invención, la composición comprende entre 2 y 8 % en peso de un acelerador del fraguado con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca. Preferiblemente, el
5 acelerador de fraguado comprende una fuente de calcio. Más preferiblemente, el acelerador de fraguado comprende Ca(OH)_2 .

En una realización preferida del primer aspecto de la invención, la composición comprende entre 4 y 10 % en peso de
10 un árido ligero con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca. Se entiende por árido ligero un material granulado que se utiliza como materia prima en construcción y que presenta estabilidad química y resistencia mecánica. Preferiblemente, el árido ligero se selecciona de
15 entre arena, grava, gravilla, arlita, perlita, vermiculita y mezclas de los mismos. Preferiblemente, el árido ligero comprende perlita. Preferiblemente, el árido ligero comprende vermiculita. Más preferiblemente, el árido ligero es una mezcla de perlita y vermiculita. En una realización preferida, el
20 árido ligero presenta un tamaño de grano medio inferior a 2 mm cuando se mide mediante difracción láser.

En una realización preferida del primer aspecto de la invención, la composición adicionalmente comprende al menos un
25 cemento sólido. Preferiblemente, comprende entre 0,5 y 18 % en peso de al menos un cemento sólido con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca. También preferiblemente, el cemento o cementos se selecciona de entre cemento Portland o cemento gris, cemento blanco, cemento rápido
30 y mezclas de los mismos.

En una realización preferida del primer aspecto de la invención, la composición adicionalmente comprende al menos un aditivo sólido, seleccionado de entre plastificantes, acelerantes, retardantes, aireantes y mezclas de los mismos.

5 En una realización preferida del primer aspecto de la invención, la composición adicionalmente comprende entre 0,1 y 4,9 % en peso de al menos un aditivo sólido seleccionado de entre plastificantes, acelerantes, retardantes, aireantes y mezclas de los mismos, con respecto al peso total de la
10 composición en forma de mezcla seca. En una realización preferida del primer aspecto de la invención, la composición adicionalmente comprende al menos una fibra. Preferiblemente, comprende al menos una fibra en una proporción inferior a 1 % en peso con respecto al peso total de la composición en forma
15 de mezcla seca. Preferiblemente, la fibra se selecciona de entre fibra de vidrio, lana de vidrio, fibra de plástico o fibra de carbono. Ejemplos de aditivos son MasterCast 930 (aireante y plastificante), MasterCast 560 (retardante-plastificante), MasterCast 228P (superplastificante), de la
20 casa BASF.

En una realización preferida del primer aspecto de la invención, la composición comprende:

Ceniza (tipo F)	30 - 80 % en peso
25 Na_2SiO_3	0 - 30 % en peso
agente alcalino sólido que comprende sodio	2 - 10 % en peso
acelerador de fraguado	2 - 8 % en peso
áridos ligeros	2 - 15 % en peso
Cemento	0,5 - 18 % en peso
30 Aditivo	0 - 4,9% en peso

con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

Un segundo aspecto de la presente invención se refiere a un proceso de preparación de la composición del primer aspecto, que comprende mezclar en seco los componentes.

5

Un tercer aspecto de la presente invención se refiere a un proceso de aplicación de la composición del primer aspecto, que comprende proyectar la mezcla sólida obtenida según la reivindicación anterior mediante un flujo de agua donde el
10 ratio en peso líquido/sólido es entre 0,2 y 0,6, preferiblemente entre 0,3 y 0,5. La composición en forma de mezcla seca se mezcla con agua en el ratio indicado durante entre 1 y 120 segundos y se gunita sobre la superficie deseada o se echa en el molde deseado, en el caso de hacer paneles.

15

Un cuarto aspecto de la presente invención se refiere al uso de la composición del primer aspecto para la protección ignífuga de superficies. Preferiblemente, la composición se aplica por gunitado. Preferiblemente también, la aplicación de
20 la composición se hace en capas sucesivas. En una realización preferida, la aplicación de la composición se hace en capas sucesivas de entre 1 y 35 mm de grosor por cada capa, medido después de secar 28 días según la norma UNE EN 13381-4. Preferiblemente, el grosor final de composición es de entre 10
25 y 70 mm, preferiblemente entre 15 y 40 mm, más preferiblemente entre 20 y 30 mm, medido después de secar 28 días según la norma UNE EN 13381-4.

En un quinto aspecto, la presente invención se refiere también
30 a un panel obtenido a partir de la composición del primer aspecto. Preferiblemente, dicho panel se obtiene cuando dicha composición es mezclada con agua en un ratio en peso

líquido/sólido entre 0,2 y 0,6 durante entre 1 y 120 segundos, es vertida en un molde de las medidas deseadas y cura a temperatura ambiente. El panel de la presente invención tiene una densidad inferior a 800 kg/m³, preferiblemente inferior a 800 kg/m³, más preferiblemente inferior a 700 kg/m³. Además, el panel de la presente invención tiene una resistencia mecánica a compresión de al menos 0,8 MPa, preferiblemente de al menos 1,0 MPa.

10 En un sexto aspecto, la presente invención se refiere a una composición en forma de mezcla seca que comprende:
entre 30 y 80 % en peso de cenizas volantes tipo F,
entre 1 y 9 % en peso de una fuente reactiva de silicio,
entre 1 y 15 % en peso de un acelerador del fraguado,
15 entre 2 y 30 % en peso de áridos ligeros,
donde el % en peso es con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca, y
donde dicha composición en forma de mezcla seca tiene una densidad aparente de entre 200 y 600 kg/m³, preferiblemente
20 entre 150 y 550 kg/m³, más preferiblemente entre 200 y 500 kg/m³.

La densidad de la composición en forma de mezcla seca se mide de acuerdo con el método del embudo calibrado. El método del
25 embudo calibrado consiste en usar un embudo situado a una distancia fija por encima de un recipiente de 1 litro de volumen. Dicho embudo tiene en la salida un sistema de cierre. Debajo del embudo se encuentra un recipiente cilíndrico con un volumen de 1 litro. El método se lleva a cabo llenando el
30 embudo con la mezcla seca en polvo. Se vierte la composición por el embudo y se llena el cilindro ayudándose con una espátula para enrasar hasta el borde. La densidad aparente se calcula

dividiendo el peso de la composición dentro del cilindro por el volumen del cilindro (1 litro).

La composición de la presente invención presenta unas
5 excelentes propiedades ignífugas, combinadas con una buena resistencia mecánica y una baja densidad. Sorprendentemente, estas composiciones presentan un excelente comportamiento cuando son gunitadas sobre distintas superficies de materiales de construcción, mostrando una excelente adherencia. Además,
10 estas composiciones son muy seguras para su manejo por el personal de obra, ya que no alcanzan altas temperaturas cuando se mezclan con agua para su aplicación.

En una realización preferida de esta composición, las cenizas
15 volantes no están tamizadas y/o no están molidas o donde no se selecciona el tamaño de partícula de las cenizas volantes.

En una realización preferida de esta composición, dicha composición no comprende entre 2 y 4 % en peso de yeso con
20 respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca, preferiblemente no comprende yeso.

En otra realización preferida de esta composición, la fuente reactiva de silicio es distinta de ceniza de cáscara de arroz,
25 preferiblemente, dicha composición no comprende entre 0,01 % y 20 % en peso de ceniza de cáscara de arroz con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca, preferiblemente no comprende ceniza de cáscara de arroz.

30 En otra realización preferida de esta composición, dicha composición no comprende entre 1,5 % y 50 % en peso, preferiblemente no comprende entre 3 % y 5 % en peso o no

comprende entre 1,5 % y 10 % en peso de un agente alcalino, con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca. Preferiblemente, la composición no comprende ningún agente alcalino. Preferiblemente, la composición no comprende
5 ningún agente alcalino sólido. Preferiblemente, la composición no comprende NaOH. Más preferiblemente, la composición no comprende un agente alcalino que comprende sodio.

En una realización preferida del sexto aspecto, la composición
10 tiene una densidad aparente entre 400 y 900 kg/m³, cuando se mezcla con agua en un ratio en peso líquido/sólido de entre 0,7 y 0,9, preferiblemente entre 450 y 850 kg/m³, más preferiblemente entre 500 y 800 kg/m³, medida de acuerdo con UNE EN 1015-6 entre antes de 5 minutos tras el mezclado con
15 agua.

En una realización preferida del sexto aspecto, la composición tiene una densidad de entre 200 y 600 kg/m³, preferiblemente entre 250 y 550 kg/m³, más preferiblemente entre 300 y 500 kg/m³
20 cuando se mezcla con agua en un ratio en peso líquido/sólido de entre 0,7 y 0,9, se hacen probetas de 4 x 4 x 16 cm y se deja secar a temperatura ambiente durante 28 días, medida de acuerdo con UNE-EN 1015-10.

25 En una realización preferida del sexto aspecto, la composición comprende entre 40 % y 60 % en peso, preferiblemente comprende más de 40 % en peso y menos de 45 % en peso de cenizas volantes tipo F con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

30

En una realización preferida del sexto aspecto, la composición comprende entre 2 % y 7 % en peso, preferiblemente entre el 3

y el 6 % en peso de una fuente reactiva de silicio con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca. En una realización preferida del sexto aspecto, la fuente reactiva de silicio es una fuente reactiva de silicio y aluminio.

5 Preferiblemente, la fuente reactiva de silicio es una puzolana natural, preferiblemente una puzolana natural calcinada. Preferiblemente, la fuente reactiva de silicio se selecciona de entre metacaolín y una arcilla activada, más preferiblemente la fuente reactiva de silicio es metacaolín.

10

El término “puzolana natural” tal y como se emplea aquí, significa un producto con actividad puzolánica que se encuentra en la naturaleza o un producto con actividad puzolánica que se encuentra en la naturaleza y se ha activado mediante

15 calentamiento a temperaturas entre 500 y 800 °C.

En una realización preferida del sexto aspecto, la composición comprende entre 5 % y 30 % en peso de áridos ligeros, preferiblemente entre 10 % y 30 % en peso de áridos ligeros con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca. Preferiblemente, el árido ligero se selecciona de entre arena, grava, gravilla, arlita, perlita, vermiculita y mezclas de los mismos, preferiblemente se selecciona de entre perlita y vermiculita y mezclas de los mismos. Preferiblemente, el

20 árido ligero es una mezcla de perlita y vermiculita. En una realización preferida, el árido ligero es perlita. En otra realización preferida, el árido ligero es vermiculita.

25

En una realización preferida del sexto aspecto, la composición comprende entre 3 % y 12 % en peso, preferiblemente comprende entre 4 % y 9 % en peso de un acelerador del fraguado con

30

respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca. Preferiblemente, el acelerador del fraguado es $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

En una realización preferida del sexto aspecto, la composición
5 además comprende entre 5 % y 20 % en peso, preferiblemente
entre 5 % y 18 % en peso, de al menos un cemento sólido, con
respecto al peso total de la composición en forma de mezcla
seca. En una realización preferida, el cemento tiene un tamaño
máximo de partícula de 100 micras, medido por difracción laser.
10 Preferiblemente, el cemento o cementos se selecciona de entre
cemento Portland o cemento gris, cemento blanco, cemento rápido
y mezclas de los mismos.

En una realización preferida del sexto aspecto, la composición
15 además comprende al menos un aditivo sólido, seleccionado de
entre superplastificantes, acelerantes, retardantes,
fluidificantes, retenedores de agua, aireantes y mezclas de
los mismos. Preferiblemente, la composición además comprende
entre 0,02 y 4,90 % en peso, preferiblemente entre 0,02 % y
20 2,00 % en peso, más preferiblemente entre 0,02 % y 1,00 % en
peso, aún más preferiblemente entre 0,02 % y 0,70 % en peso de
al menos un aditivo sólido, seleccionado de entre
superplastificantes, acelerantes, retardantes, fluidificantes,
retenedores de agua, aireantes y mezclas de los mismos, con
25 respecto al peso total de la composición en forma de mezcla
seca.

En una realización preferida del sexto aspecto, la composición
además comprende al menos una fibra. Preferiblemente, comprende
30 una fibra en una proporción inferior a 1 % en peso con respecto
al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

Preferiblemente, la fibra se selecciona de entre fibra de vidrio, lana de vidrio, fibra de plástico o fibra de carbono.

En una realización preferida del sexto aspecto, la composición
5 presenta una resistencia mecánica a la compresión de al menos 0,6 MPa, preferiblemente entre 0,6 y 1,4 MPa, más preferiblemente entre 0,7 y 1 MPa, cuando la composición se mezcla con agua en un ratio en peso líquido sólido de 0,7 a 0,9, se hacen probetas de 4 x 4 x 16 cm y se deja secar a
10 temperatura ambiente durante 28 días, medida de acuerdo con UNE-EN 1015-11.

En una realización preferida del sexto aspecto, la composición presenta una resistencia al fuego superior a 60 minutos cuando
15 la composición se mezcla con agua en un ratio en peso líquido/sólido entre 0,7 y 0,9, la mezcla es gunitada sobre un pilar HEB 240 protegido a cuatro caras con un espesor de 13 mm y se deja secar a temperatura ambiente durante 28 días, de acuerdo con UNE-EN 13381-4 y UNE-EN 1363-1.

20

Una realización preferida del sexto aspecto es una composición que comprende, preferiblemente consiste esencialmente, más preferiblemente consiste en:

entre 40 y 60 % en peso de cenizas volantes tipo F,
25 entre 2 y 7 % en peso de una fuente reactiva de silicio,
entre 3 y 12 % de un acelerador del fraguado,
entre 5 y 30 % en peso de áridos ligeros,
entre 5 y 20 % en peso de al menos un cemento.
entre 0,1 y 0,99 % en peso de al menos una fibra,
30 entre 0,02 y 1,00 % en peso de al menos un aditivo,
con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

Preferiblemente, dicha composición carece de ningún agente alcalino sólido, más preferiblemente, carece de NaOH.

Otra realización preferida del sexto aspecto es una composición
5 que comprende, preferiblemente consiste esencialmente, más preferiblemente consiste en:

entre 40 y 45 % en peso de cenizas volantes tipo F,

entre 3 y 6 % en peso de una fuente reactiva de silicio,

entre 4 y 9 % de un acelerador del fraguado,

10 entre 10 y 30 % en peso de áridos ligeros,

entre 5 y 18 % en peso de al menos un cemento.

entre 0,5 y 0,99 % en peso de al menos una fibra,

entre 0,02 y 0,70 % en peso de al menos un aditivo,

con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla

15 seca.

Preferiblemente, dicha composición carece de ningún agente alcalino sólido, más preferiblemente, carece de NaOH.

Un séptimo aspecto de la presente invención se refiere a una
20 composición que comprende la composición del sexto y agua en un ratio en peso líquido/sólido de entre 0,5 y 0,95, preferiblemente entre 0,6 y 0,9, más preferiblemente entre 0,7 y 0,9.

25 Un octavo aspecto de la presente invención se refiere a un proceso para la preparación de la composición del sexto aspecto que comprende mezclar en seco los componentes.

La presente invención se refiere también a un proceso para la
30 preparación de la composición del séptimo aspecto que comprende mezclar en seco los componentes de la mezcla y, posteriormente, mezclar con agua.

La presente invención también se refiere a un proceso de aplicación de la composición del sexto aspecto que comprende proyectar la mezcla sólida obtenida al mezclar en seco los
5 componentes mediante un flujo de agua donde el ratio en peso líquido/sólido es de entre 0,5 y 0,95, preferiblemente de entre 0,6 y 0,9, más preferiblemente de entre 0,7 y 0,9.

Además, la presente invención se refiere también al uso de la
10 composición del sexto y séptimo aspecto para recubrir o cubrir superficies, preferiblemente para la protección ignífuga de superficies. Igualmente, la presente invención se refiere también al uso de la composición del sexto y séptimo aspecto para recubrir o cubrir superficies en construcción.
15 Preferiblemente, la composición se aplica por gunitado. Preferiblemente, la aplicación de la composición se hace en capas sucesivas. Preferiblemente, el grosor final de la composición es de entre 5 y 70 mm, preferiblemente entre 15 y 40 mm, más preferiblemente entre 20 y 30 mm, medido después de
20 secar durante 28 días a temperatura ambiente según la norma UNE EN 13381-4.

En otros casos, la composición se usa para formar placas o paneles. Otro aspecto de la presente invención se refiere a
25 una placa obtenida a partir de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 30 o 38 a 64. Preferiblemente, la placa tiene un grosor entre 10 y 80 mm, más preferiblemente entre 20 y 50 mm. En una realización preferida, la placa puede llevar además una malla textil.

30

EJEMPLOS

Esta invención se entenderá mejor por referencia a los ejemplos a continuación, pero aquellos expertos en la técnica apreciarán fácilmente que los ejemplos específicos detallados solamente son ilustrativos de la invención.

5

Ejemplo 1: composiciones.

Se prepararon las siguientes composiciones en forma de mezcla seca. Se indican los % en peso con respecto al peso total de
10 la composición en forma de mezcla seca:

Cenizas volantes tipo F	30 - 80	35 - 70	40 - 60
Fuente reactiva de silicio	0 - 30	5 - 30	10 - 25
Agente alcalino sólido	1,5 - 10	2 - 10	2 - 10
Acelerador del fraguado	0,5 - 10	2 - 8	2 - 8
Árido ligero	2 - 15	4 - 10	4 - 10
Aditivo(s)	0 - 1	0,1 - 4,9	0,1 - 2,0
Fibra	0 - 1	0 - 1	0 - 1
Agua*	0,2 - 0,6	0,2 - 0,6	0,2 - 0,6

*ratio en peso líquido/sólido

Cenizas volantes tipo F	35 - 70	35 - 70	35 - 70	35 - 70
Vermiculita	1 - 8	1 - 8	1 - 8	1 - 8
Perlita	1 - 5	1 - 5	1 - 5	1 - 5

Na ₂ SiO ₃	10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25
NaOH	2 - 4	2 - 4	2 - 4	2 - 4
Ca(OH) ₂	4 - 6	4 - 6	4 - 6	4 - 6
Aluminio	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1
Fibra de Vidrio	0 - 1	-	-	0 - 1
Cemento	-	-	0,5 - 18	0,5 - 18
Plastificante	-	0 - 1	-	0 - 1
Agua*	0,2 - 0,6	0,2 - 0,6	0,2 - 0,6	0,2 - 0,6

*ratio en peso líquido/sólido

Los componentes indicados en las tablas se mezclaron en seco. Una vez obtenida esta mezcla seca, se añadió el agua en una ratio en peso líquido sólido entre 0,2 y 0,6 y se mezcló durante 5 60 segundos, para seguidamente proyectar la mezcla sobre una superficie vertical hasta cubrirla completamente. Se aplicaron capas de entre 2 y 4 mm de grosor hasta un grosor final de 25 mm. En paralelo, la misma mezcla con agua se empleó para llegar 10 moldes para hacer paneles de 25 mm de grosor.

Ejemplo 2: composiciones.

Se prepararon las siguientes composiciones en forma de mezcla 15 seca. Se indican los % en peso con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca:

Cenizas volantes tipo F	30 - 80	40 - 60	40 - 45
----------------------------	---------	---------	---------

Fuente reactiva de silicio	1 - 9	2 - 7	3 - 6
Acelerador del fraguado	1 - 15	3 - 12	4 - 9
Árido ligero	2 - 30	5 - 30	10 - 30
Aditivo(s)	0,02 - 4,90	0,02 - 2,00	0,02 - 0,70
Fibra	0 - 1	0 - 1	0,5 - 1
Agua*	0,7 - 0,9	0,7 - 0,9	0,7 - 0,9

*ratio en peso líquido/sólido.

Ejemplo 3: densidad.

Salvo cuando se indique otra cosa, la densidad de la composición se calcula dividiendo la masa de la probeta secada en estufa hasta peso constante expresado en kg, por el volumen de la probeta de la composición endurecida expresada en m³.

La densidad de las composiciones del ejemplo 1 cuando la composición se mezcla con agua en un ratio en peso líquido/sólido de 0,5, se hacen probetas de 4 x 4 x 16 cm y se deja secar a temperatura ambiente durante 28 días, medida de acuerdo con UNE-EN 1015-10 fue inferior a 900 kg/m³.

La densidad de las composiciones del ejemplo 2 tras mezclarse con agua en ratio en peso líquido/sólido de 0,7 a 0,9, hacer probetas de 4 x 4 x 16 cm y dejar secar a temperatura ambiente durante 28 días, medida de acuerdo con UNE EN 1015-10 fue inferior a 600 kg/m³.

20

Ejemplo 4: resistencia mecánica a compresión.

La composición, una vez mezclada con agua, es depositada en moldes. A los 28 días se mide su resistencia a compresión. Los moldes deben cumplir con los requisitos especificados en la norma UNE-EN 1015-11 donde se especifican las dimensiones, planeidad, escuadrado, paralelismo y textura superficial de los mismos. Una vez pasados los 28 días, se llevan los paneles a la máquina de ensayo y se aplica una carga sin aceleraciones y que aumenta gradualmente a un ritmo comprendido entre 50 N/s y 500 N/s de forma que la rotura se produzca entre 30 s y 90 s, tal y como se especifica en UNE-EN 1015-11.

La resistencia mecánica a compresión de las composiciones del ejemplo 1 cuando la composición se mezcló con agua en un ratio en peso líquido/sólido de 0,5, se hicieron probetas de 4 x 4 x 16 cm y se dejaron secar a temperatura ambiente durante 28 días, medida de acuerdo con UNE-EN 1015-11, fue de al menos 0,8 MPa.

La resistencia mecánica a compresión de las composiciones del ejemplo 2 cuando la composición se mezcló con agua en un ratio en peso líquido/sólido entre 0,7 y 0,9, se hicieron probetas de 4 x 4 x 16 cm y se dejaron secar a temperatura ambiente durante 28 días, medida de acuerdo con UNE-EN 1015-11, fue de al menos 0,6 MPa.

25

Ejemplo 5: resistencia al fuego.

La resistencia al fuego de las composiciones tanto del ejemplo 1 como del ejemplo 2 cuando la composición se mezcla con agua en un ratio en peso líquido/sólido de 0,5 (ejemplo 1) o 0,7-0,9 (ejemplo 2), es gunitada sobre un pilar HEB 240 protegido a cuatro caras con un espesor de 25 mm y se deja secar a

temperatura ambiente durante 28 días, fue superior a 120 minutos, medida de acuerdo con UNE EN 13381-4 y UNE-EN 1363-1. La placa de la presente invención se preparó tras mezclar las composiciones de los ejemplos 1 o 2 con agua en ratio en peso
5 líquido/sólido 0,5 o 0,7-0,9, respectivamente, aplicar en moldes de tamaño variado, por ejemplo de 60 cm x 40 cm, con un espesor de 25 mm. Dichas placas se ensayaron para estudiar su comportamiento ignífugo. Tras aplicar un golpe de calor a 1.000 °C de 3 minutos, se aplicó calor a 1.200 °C a un lado de la
10 placa y se midió la temperatura que pasaba al otro lado de la placa. Tras 240 minutos, la temperatura que pasaba solo alcanzó los 300 °C.

La clasificación de la resistencia al fuego es de acuerdo a la UNE-EN 13501-2 "Clasificación de los productos de construcción
15 y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego. Parte 2: Clasificación a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego excluidas las instalaciones de ventilación". Esta norma describe la curva de calentamiento donde se evalúan las
20 características de comportamiento del elemento a ensayar. Dichas características pueden resumirse como (REI), donde:

R: Capacidad portante R es la capacidad del elemento constructivo de soportar durante un periodo de tiempo y sin pérdida de la estabilidad estructural, la exposición al fuego
25 en una o más caras, bajo acciones mecánicas definidas.

E: Integridad. La integridad E es la capacidad que tiene un elemento constructivo con función separadora, de soportar la exposición solamente a una cara, sin que exista transmisión del fuego a la cara no expuesta debido al paso de llamas o de
30 gases calientes que puedan producir la ignición de la superficie no expuesta o de cualquier material adyacente a esa superficie.

I: Aislamiento. Es la capacidad del elemento constructivo de soportar la exposición al fuego a un solo lado, sin que se produzca la transmisión del incendio debido a una transferencia de calor significativa desde el lado expuesto al no expuesto.

REIVINDICACIONES

1. Una composición en forma de mezcla seca que comprende:
entre 30 y 80 % en peso de cenizas volantes tipo F,
5 entre 0 y 30 % en peso de una fuente reactiva de silicio,
al menos 1,5 % en peso de un agente alcalino sólido,
al menos 0,5 y 10 % de un acelerador del fraguado, y
entre 2 y 15 % en peso de un árido ligero
donde el % en peso es con respecto al peso total de la
10 composición en forma de mezcla seca,
donde dicha composición presenta una densidad inferior a 900
kg/m³ cuando la composición se mezcla con agua en un ratio en
peso líquido/sólido de 0,5, se hacen probetas de 4 x 4 x 16 cm
y se deja secar a temperatura ambiente durante 28 días, medida
15 de acuerdo con UNE-EN 1015-10,
donde dicha composición adquiere una resistencia mecánica a la
compresión de al menos 0,8 MPa cuando la composición se mezcla
con agua en un ratio en peso líquido/sólido de 0,5, se hacen
probetas de 4 x 4 x 16 cm y se deja secar a temperatura ambiente
20 durante 28 días, medida de acuerdo con UNE-EN 1015-11.
2. La composición según la reivindicación anterior, donde
dicha composición comprende entre 35 % y 70 % en peso de cenizas
volantes tipo F con respecto al peso total de la composición
25 en forma de mezcla seca.
3. La composición según cualquiera de las reivindicaciones
anteriores, donde dicha composición comprende entre 40 % y 60
% en peso de cenizas volantes tipo F con respecto al peso total
30 de la composición en forma de mezcla seca.

4. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha composición comprende entre 5 y 30 % en peso de una fuente reactiva de silicio con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

5

5. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha composición comprende entre 10 y 25 % en peso de una fuente reactiva de silicio con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

10

6. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la fuente reactiva de silicio comprende al menos un silicato.

15 7. La composición según la reivindicación anterior, donde al menos un silicato es silicato sódico.

8. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha composición comprende entre 2 y 10 %
20 en peso de un agente alcalino sólido con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

9. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el agente alcalino sólido comprende sodio.

25

10. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el agente alcalino sólido comprende sosa.

11. La composición según cualquiera de las reivindicaciones
30 anteriores, donde dicha composición comprende entre 2 y 8 % en peso de un acelerador del fraguado con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

12. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el acelerador de fraguado comprende una fuente de calcio.

5

13. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el acelerador de fraguado comprende Ca(OH)_2 .

14. La composición según cualquiera de las reivindicaciones
10 anteriores, donde dicha composición comprende entre 4 y 10 % en peso de un árido ligero con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

15. La composición según cualquiera de las reivindicaciones
15 anteriores, donde el árido ligero se selecciona de entre arena, grava, gravilla, arlita, perlita, vermiculita y mezclas de los mismos.

16. La composición según cualquiera de las reivindicaciones
20 anteriores, donde el árido ligero es una mezcla de perlita y vermiculita.

17. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el árido ligero presenta un tamaño de grano
25 medio inferior a 2 mm cuando se mide mediante difracción láser.

18. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que adicionalmente comprende al menos un cemento sólido.

30

19. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que adicionalmente comprende entre 0,5 y 18 % en

peso de al menos un cemento sólido con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

20. La composición según la reivindicación anterior, donde el
5 cemento o cementos se selecciona de entre cemento Portland o cemento gris, cemento blanco, cemento rápido y mezclas de los mismos.

21. La composición según cualquiera de las reivindicaciones
10 anteriores, que adicionalmente comprende al menos un aditivo sólido, seleccionado de entre plastificantes, acelerantes, retardantes, aireantes y mezclas de los mismos.

22. La composición según cualquiera de las reivindicaciones
15 anteriores, que adicionalmente comprende entre 0,1 y 4,9 % en peso de al menos un aditivo sólido seleccionado de entre plastificantes, acelerantes, retardantes, aireantes y mezclas de los mismos, con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

20

23. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que adicionalmente comprende al menos una fibra.

24. La composición según cualquiera de las reivindicaciones
25 anteriores, que adicionalmente comprende al menos una fibra en una proporción inferior a 1 % en peso con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

25. La composición según cualquiera de las dos
30 reivindicaciones anteriores, donde la fibra se selecciona de entre fibra de vidrio, lana de vidrio, fibra de plástico o fibra de carbono.

26. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha composición presenta una densidad inferior a 800 kg/m^3 cuando la composición se mezcla con agua en un ratio en peso líquido/sólido de 0,5, se hacen probetas de $4 \times 4 \times 16 \text{ cm}$ y se deja secar a temperatura ambiente durante 28 días, medida de acuerdo con UNE-EN 1015-10.

27. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha composición presenta una densidad inferior a 700 kg/m^3 cuando la composición se mezcla con agua en un ratio en peso líquido/sólido de 0,5, se hacen probetas de $4 \times 4 \times 16 \text{ cm}$ y se deja secar a temperatura ambiente durante 28 días, medida de acuerdo con UNE-EN 1015-10.

15

28. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha composición presenta una resistencia al fuego superior a 120 minutos cuando la composición se mezcla con agua en un ratio en peso líquido/sólido de 0,5, es gunitada sobre un pilar HEB 240 protegido a cuatro caras con un espesor de 25 mm y se deja secar a temperatura ambiente durante 28 días, de acuerdo con UNE EN 13381-4 y UNE-EN 1363-1.

29. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha composición presenta una resistencia al fuego superior a 60 minutos cuando la composición se mezcla con agua en un ratio en peso líquido/sólido de 0,5, es gunitada sobre un pilar HEB 240 protegido a cuatro caras con un espesor de 13 mm y se deja secar a temperatura ambiente durante 28 días, de acuerdo con UNE EN 13381-4 y UNE-EN 1363-1.

30. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende:

Ceniza (tipo F) 30 - 80 % en peso

Na_2SiO_3 0 - 30 % en peso

5 agente alcalino sólido que comprende sodio 2 - 10 % en peso

acelerador de fraguado 2 - 8 % en peso

áridos ligeros 2 - 15 % en peso

Cemento 0,5 - 18 % en peso

Aditivo 0 - 4,9% en peso

10 con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

31. Proceso de preparación de la composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende mezclar en
15 seco los componentes.

32. Proceso de aplicación de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 30, que comprende proyectar la mezcla sólida obtenida según la reivindicación anterior
20 mediante un flujo de agua donde el ratio en peso líquido/sólido es entre 0,2 y 0,6.

33. Uso de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 30 para la protección ignífuga de
25 superficies.

34. Uso según la reivindicación anterior, donde la composición se aplica por gunitado.

30 35. Uso según cualquiera de las dos reivindicaciones anteriores donde la aplicación de la composición se hace en capas sucesivas.

36. Uso según cualquiera de las dos reivindicaciones anteriores donde la aplicación de la composición se hace en capas sucesivas de entre 1 y 35 mm de grosor por cada capa, medido después de secar 28 días según la norma UNE EN 13381-4.

37. Uso según cualquiera de las cuatro reivindicaciones anteriores donde el grosor final de composición es de entre 10 y 70 mm, preferiblemente entre 15 y 40 mm, más preferiblemente entre 20 y 30 mm, medido después de secar 28 días según la norma UNE EN 13381-4.

38. Una composición en forma de mezcla seca que comprende:
entre 30 y 80 % en peso de cenizas volantes tipo F,
entre 1 y 9 % en peso de una fuente reactiva de silicio,
entre 1 y 15 % en peso de un acelerador del fraguado,
entre 2 y 30 % en peso de áridos ligeros,
donde el % en peso es con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca, y
donde dicha composición en forma de mezcla seca tiene una densidad aparente de entre 200 y 600 kg/m³, preferiblemente entre 150 y 550 kg/m³, más preferiblemente entre 200 y 500 kg/m³.

39. La composición según la reivindicación anterior, donde dicha composición tiene una densidad aparente entre 400 y 900 kg/m³, cuando se mezcla con agua en un ratio en peso líquido/sólido de entre 0,7 y 0,9, preferiblemente entre 450 y 850 kg/m³, más preferiblemente entre 500 y 800 kg/m³, medida de acuerdo con UNE EN 1015-6 entre antes de 5 minutos tras el mezclado con agua.

40. La composición según cualquiera de las dos reivindicaciones anteriores, donde dicha composición tiene una densidad de entre 200 y 600 kg/m³, preferiblemente entre 250 y 550 kg/m³, más preferiblemente entre 300 y 500 kg/m³ cuando se mezcla con agua
5 en un ratio en peso líquido/sólido de entre 0,7 y 0,9, se hacen probetas de 4 x 4 x 16 cm y se deja secar a temperatura ambiente durante 28 días, medida de acuerdo con UNE-EN 1015-10.

41. La composición según cualquiera de las tres
10 reivindicaciones anteriores, donde dicha composición comprende entre 40 % y 60 % en peso, preferiblemente comprende más de 40 % en peso y menos de 45 % en peso de cenizas volantes tipo F con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

15

42. La composición según cualquiera de las cuatro reivindicaciones anteriores, donde dicha composición comprende entre 2 % y 7 % en peso, preferiblemente entre el 3 y el 6 % en peso de una fuente reactiva de silicio con respecto al peso
20 total de la composición en forma de mezcla seca.

43. La composición según cualquiera de las cinco reivindicaciones anteriores, donde la fuente reactiva de silicio es una fuente reactiva de silicio y aluminio.

25

44. La composición según cualquiera de las seis reivindicaciones anteriores, donde la fuente reactiva de silicio es una puzolana natural, preferiblemente una puzolana natural calcinada.

30

45. La composición según cualquiera de las siete reivindicaciones anteriores, donde la fuente reactiva de

silicio se selecciona de entre metacaolín y una arcilla activada, preferiblemente es metacaolín.

46. La composición según cualquiera de las ocho reivindicaciones anteriores, donde dicha composición comprende entre 5 % y 30 % en peso de áridos ligeros, preferiblemente entre 10 % y 30 % en peso de áridos ligeros con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

47. La composición según cualquiera de las nueve reivindicaciones anteriores, donde el árido ligero se selecciona de entre arena, grava, gravilla, arlita, perlita, vermiculita y mezclas de los mismos, preferiblemente se selecciona de entre perlita y vermiculita y mezclas de los mismos.

48. La composición según cualquiera de las diez reivindicaciones anteriores, donde el árido ligero es una mezcla de perlita y vermiculita.

20

49. La composición según cualquiera de las once reivindicaciones anteriores, donde el árido ligero es perlita.

50. La composición según cualquiera de las doce reivindicaciones anteriores, donde el árido ligero es vermiculita.

51. La composición según cualquiera de las trece reivindicaciones anteriores, donde dicha composición comprende entre 3 % y 12 % en peso, preferiblemente comprende entre 4 % y 9 % en peso de un acelerador del fraguado con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

52. La composición según cualquiera de las catorce reivindicaciones anteriores, donde el acelerador del fraguado es Ca(OH)_2 .

5

53. La composición según cualquiera de las quince reivindicaciones anteriores, que además comprende entre 5 % y 20 % en peso, preferiblemente entre 5 % y 18 % en peso, de al menos un cemento sólido, con respecto al peso total de la
10 composición en forma de mezcla seca.

54. La composición según la reivindicación anterior, donde el cemento o cementos se selecciona de entre cemento Portland o cemento gris, cemento blanco, cemento rápido y mezclas de los
15 mismos.

55. La composición según cualquiera de las diecisiete reivindicaciones anteriores, que además comprende al menos un aditivo sólido, seleccionado de entre superplastificantes,
20 acelerantes, retardantes, fluidificantes, retenedores de agua, aireantes y mezclas de los mismos.

56. La composición según cualquiera de las dieciocho reivindicaciones anteriores, que además comprende entre 0,02 y
25 4,90 % en peso, preferiblemente entre 0,02 % y 2,00 % en peso, más preferiblemente entre 0,02 % y 1,00 % en peso, aún más preferiblemente entre 0,02 % y 0,70 % en peso de al menos un aditivo sólido, seleccionado de entre superplastificantes, acelerantes, retardantes, fluidificantes, retenedores de agua,
30 aireantes y mezclas de los mismos, con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

57. La composición según cualquiera de las diecinueve reivindicaciones anteriores, que además comprende al menos una fibra.

5 58. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende una fibra en una proporción inferior a 1 % en peso con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

10 59. La composición según cualquiera de las dos reivindicaciones anteriores, donde la fibra se selecciona de entre fibra de vidrio, lana de vidrio, fibra de plástico o fibra de carbono.

60. La composición según cualquiera de las veintiuna
15 reivindicaciones anteriores, donde dicha composición presenta una resistencia mecánica a la compresión de al menos 0,6 MPa, preferiblemente entre 0,6 y 1,4 MPa, más preferiblemente entre 0,7 y 1 MPa, cuando la composición se mezcla con agua en un ratio en peso líquido sólido de 0,7 a 0,9, se hacen probetas
20 de 4 x 4 x 16 cm y se deja secar a temperatura ambiente durante 28 días, medida de acuerdo con UNE-EN 1015-11.

61. La composición según cualquiera de las veintidós reivindicaciones anteriores, donde dicha composición presenta
25 una resistencia al fuego superior a 60 minutos cuando la composición se mezcla con agua en un ratio en peso líquido/sólido entre 0,7 y 0,9, la mezcla es gunitada sobre un pilar HEB 240 protegido a cuatro caras con un espesor de 13 mm y se deja secar a temperatura ambiente durante 28 días, de
30 acuerdo con UNE-EN 13381-4 y UNE-EN 1363-1.

62. La composición según cualquiera de las veintitrés reivindicaciones anteriores, que comprende:
entre 40 y 60 % en peso de cenizas volantes tipo F,
entre 2 y 7 % en peso de una fuente reactiva de silicio,
5 entre 3 y 12 % de un acelerador del fraguado,
entre 5 y 30 % en peso de áridos ligeros,
entre 5 y 20 % en peso de al menos un cemento.
entre 0,1 y 0,99 % en peso de al menos una fibra,
entre 0,02 y 1,00 % en peso de al menos un aditivo,
10 con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

63. La composición según cualquiera de las veinticuatro reivindicaciones anteriores, que comprende:
15 entre 40 y 45 % en peso de cenizas volantes tipo F,
entre 3 y 6 % en peso de una fuente reactiva de silicio,
entre 4 y 9 % de un acelerador del fraguado,
entre 10 y 30 % en peso de áridos ligeros,
entre 5 y 18 % en peso de al menos un cemento.
20 entre 0,5 y 0,99 % en peso de al menos una fibra,
entre 0,02 y 0,70 % en peso de al menos un aditivo,
con respecto al peso total de la composición en forma de mezcla seca.

25 64. Composición que comprende cualquiera de las composiciones descritas en las reivindicaciones 38 a 63 y agua en un ratio en peso líquido/sólido de entre 0,5 y 0,95, preferiblemente entre 0,6 y 0,9, más preferiblemente entre 0,7 y 0,9.

30 65. Proceso para la preparación de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 38 a 63 que comprende mezclar en seco los componentes.

66. Proceso para la preparación de la composición según la reivindicación 64 que comprende mezclar en seco los componentes de la mezcla y posteriormente mezclar con agua.

5

67. Proceso de aplicación de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 38 a 63 que comprende proyectar la mezcla sólida obtenida al mezclar en seco los componentes mediante un flujo de agua donde el ratio en peso líquido/sólido es de entre 0,5 y 0,95, preferiblemente de entre 0,6 y 0,9, más preferiblemente de entre 0,7 y 0,9.

68. Uso de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 38 a 64 para recubrir superficies, preferiblemente para la protección ignífuga de superficies.

69. Uso según la reivindicación anterior para recubrir superficies en construcción.

70. Uso según cualquiera de las dos reivindicaciones anteriores, donde la composición se aplica por gunitado.

71. Uso según cualquiera de las tres reivindicaciones anteriores, donde la aplicación de la composición se hace en capas sucesivas.

72. Uso según cualquiera de las cuatro reivindicaciones anteriores, donde el grosor final de la composición es de entre 5 y 70 mm, preferiblemente entre 15 y 40 mm, más preferiblemente entre 20 y 30 mm, medido después de secar durante 28 días a temperatura ambiente según la norma UNE EN 13381-4.

RESUMEN

La presente invención se refiere a una composición en forma de mezcla seca que comprende cenizas volantes tipo F, una fuente
5 reactiva de silicio, un acelerador del fraguado y un árido ligero con una densidad inferior a 900 kg/m^3 y una resistencia mecánica de al menos $0,8 \text{ MPa}$, así como a sus usos para obtener materiales de construcción ligeros e ignífugos.