



335527

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España, sus territorios y plazas de soberanía, a favor de:

ANATOLE N. VASSILEVSKY y THEODORE BOSTROEM

de nacionalidad francesa y norteamericana, respectivamente, con domicilio en New York, N.Y., y en Middlebury, Connecticut, respectivamente, U.S.A., relativa a:

"PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR CEMENTOS"

=====

Prioridad: Solicitud de patente en Estados Unidos nº 516.718, de fecha 27 diciembre 1965.

335527



MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a un procedimiento para preparar y utilizar una composición cementosa y, más particularmente, una composición cementosa del tipo usado en el campo de la construcción. - - - - -

5.

Las composiciones cementosas convencionales pueden dividirse en dos grupos, a saber: cementos orgánicos y cementos inorgánicos (o minerales). - - - - -

10.

Las composiciones cementosas del primer grupo, es decir, las orgánicas, aunque muestran la ventaja de un peso comparativamente bajo por unidad volumétrica, son costosas y exhiben poca resistencia a los efectos de variaciones en las condiciones atmosféricas, así como poca resistencia al fuego. Estas composiciones orgánicas no pueden

15.

usarse para fabricar, por ejemplo, elementos de construcción y de edificios, para construir casas prefabricadas, o materiales de techado. De hecho, solamente pueden usarse para acabar los interiores, por ejemplo, en relación con pinturas y encalados. Una de ^{las} razones más importantes para

20.

esta limitación es el hecho de que estas composiciones orgánicas son afectadas desfavorablemente por los rayos del sol. - - - - -

Las composiciones cementosas mejor conocidas y ampliamente usadas del grupo segundo, inorgánicas o mine-

335527



- rales, es el cemento Portland usado para preparar hormi-
gón convencional. Entre otros inconvenientes, el hormi-
gón muestra un peso elevado por unidad de volumen. No uni-
rá adecuadamente el material orgánico y su uso también es
5. tá limitado en cuanto a la naturaleza de los agregados mi-
nerales. El concreto no se une a un agregado que contenga,
por ejemplo, tierra vegetal y arcilla. El agua para mez-
clar el cemento Portland debe ser física y químicamente
limpia, es decir, sustancialmente libre de sales y ácidos
10. que afecten desfavorablemente el fraguado de hormigón y
las propiedades del hormigón fraguado. La roca, grava, y
arena usada para el hormigón de cemento Portland deben
"lavarse" y estar libres de impurezas tales como humus,
arcilla, ciertas sales y otras. En cuanto a usar agua de
15. mar con el cemento de Portland esto está fuera de contem-
plación. - - - - -

- También existen ciertos cementos especiales con
base en oxiclорuro de magnesio y oxisulfato de magnesio,
es decir, los denominados del tipo "SOREL", que se combina-
rán fácil y firmemente con los agregados orgánicos y simi-
20. lares, tales como serrín, viruta de madera, paja, etc.,
dichos cementos "SOREL" han sido conocidos desde hace mu-
chos años pero no han alcanzado las esperanzas de sus in-
ventores debido a ciertos inconvenientes de una naturale-
za teórica y práctica que se describirá más adelante. - -
25.

Teóricamente, se preparan mezclando dos componen-
tes sólidos en proporciones exactas inmediatamente después
de esto mezclándole una cantidad exacta de agua que varía

335527



de acuerdo con las fórmulas desarrolladas. A continuación, el agregado orgánico puede añadirse. Sin embargo, debido a la inestabilidad de la cantidad de agua de cristalización de la sal de magnesio, por ejemplo, para el cloruro de mag

- 5. nesio alrededor de 6 moles de agua, la práctica aprobada de fabricar dichos cementos consiste en preparar primero una solución acuosa concentrada de la sal con un contenido salino predeterminado. Después de esto, la cantidad requerida exacta de los demás componentes de reacción se determina, y ambos componentes se mezclan entre sí. Es obvio que, aunque esto puede efectuarse fácilmente en laboratorio y posiblemente también en la fábrica, está bastante lejos de ser una posibilidad práctica bajo las condiciones de campo. - - - - -

- 15. Aún cuando se opere bajo las condiciones óptimas, los materiales de construcción resultantes obtenidos con este tipo de cementos son higroscópicos como los cementos del tipo "SOREL" con base en oxiclорuro de magnesio o son porosos y quebradizos como los cementos del tipo "STEWART" con base en los oxisulfatos de magnesio. - - - - -

- 25. Además de ello, aun desviaciones diminutas de la fórmula exacta provocan una disminución sustancial en las propiedades de resistencia mecánica del producto final. Como se mencionó, la industria y el mercado de la construcción no aceptan dichos cementos excepto para usos específicos. - - - - -

Es un objeto de la presente invención proporcionar un cemento novedoso y altamente valioso que es capaz

335527



de unir cualquier tipo de agregado orgánico e inorgánico, sin que requiera procedimientos de fabricación complicados, como se describió antes, para los cementos del tipo "SOREL" o "STEWART". El cemento novedoso de acuerdo con esta invención puede usarse fácilmente igual que los cementos Portland, es decir, mezclando simplemente un solo polvo con agua. Además, el cemento novedoso no es afectado por las variaciones en la pureza del agua formadora de la lechada de manera que aun el agua de mar puede ser usada.

5.

10.

Otro objeto de esta invención es proporcionar una composición cementosa, que cuando se mezclan apropiadamente con agua y agregado, producirá un material de construcción que no muestra higroscopicidad indeseable y ninguna porosidad dañina, ni será quebradizo aun cuando se le mezclan grandes cantidades de agregado orgánico u otros agregados. - - - - -

15.

20.

Un objeto adicional de esta invención es proporcionar una composición cementosa que no es afectada en lo absoluto o solo en un grado insignificante por variaciones aun considerables a las proporciones de sus componentes, que tampoco son afectados sustancialmente por variaciones en la proporción de cemento a agua y asimismo son prácticamente insensibles al grado de pureza del agua. - - - -

25.

Todavía otro objeto de la invención es proporcionar una composición cementosa que es una mezcla mecánica de compuestos químicos secos y calcinados, que, en ausencia de agua, pueden almacenarse indefinidamente en una

335527



forma finamente pulverizada y homogeneizada y que necesita solamente ser mezclada con agua, y si se desea, con el agregado apropiado para exhibir todas las propiedades ventajosas del material de construcción acabado, como se señalaron antes. - - - - -

5.

Un objeto adicional de esta invención es proporcionar un cemento que exhiba una propiedad de resistencia mecánica excelente y que, aun cuando tenga incorporado en él agregado combustible, producirá un material de construcción sustancialmente no inflamable. - - - - -

10.

La composición cementosa novedosa de acuerdo con la presente invención tiene la ventaja adicional de que sus componentes se seleccionan de tal manera que, cuando se mezclan con agua, su reacción es exotérmica. Esta propiedad de dichas composiciones acelera considerablemente el procedimiento de fraguado y endurecimiento siendo así similar en su comportamiento natural a las condiciones que se encuentran actualmente sólo cuando se usan moldes calientes. - - - - -

15.

En principio, la composición cementosa de acuerdo con la presente invención comprende dos sustancias complejas, una de las cuales es oxiclоро-sulfato de magnesio-calcio, es decir, está compuesto de MgO , $MgSO_4$, y $CaCl_2$, y la otra estando compuesta de cloruro de calcio, un fluorosilicato de metal alcalino y un silicato de metal alcalino, es decir, compuesto de $CaCl_2$, Na_2SiF_6 , y $NaSiO_3$. - - - - -

20.

25.

Quando los ingredientes mencionados antes que for

335527

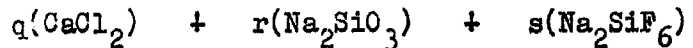


man estas sustancias complejas se mezclan entre sí, de preferencia en estado calcinado o secado, la mezcla resultante permanece químicamente estable durante un período limitado hasta que, poco antes de usarse, se añade el agua de lechada a dicha mezcla para producir una lechada cementosa que solidificará, mediante lo cual se efectúa en la lechada las reacciones y reagrupamiento de los cationes y aniones de los ingredientes. Las siguientes fórmulas pueden caracterizar la composición de la preparación cementosa seca de esta invención:

a) primera mezcla:



b) segunda mezcla:



La adición de agua a la mezcla mecánica de dichos componentes provocará que la reacción química principiará el reagrupamiento de los cationes y aniones, dando por resultado así la formación de un solo complejo compuesto que posea propiedades valiosas. Sorprendentemente, este nuevo complejo es sustancialmente insoluble en agua, en contraste con la solubilidad en agua de sus constituyentes, (con excepción del óxido de magnesio), pero posee todas las propiedades convenientes mencionadas anteriormente. - - - -

La insolubilidad de la mezcla fraguada prueba que todos los constituyentes solubles en agua han participado en la formación del complejo compuesto. Se hace imposible, una vez que se completa la reacción, separar ingredientes de partida, de ella. - - - - -

335527



La magnesita calcinada (MgO) puede reemplazarse por dolomita compuesta de carbonato de magnesio y carbonato de calcio que ha sido sometida a calcinación a una temperatura suficientemente elevada para descomponer el carbonato de magnesio a dióxido de carbono y óxido de magnesio, pero no lo suficientemente elevada para descomponer el carbonato de calcio. Dicha calcinación parcial puede denominarse en lo sucesivo como "semi-calcinación". - - -

5.

La cantidad de dolomita semi-calcinada para reemplazar el óxido de magnesio se selecciona de manera que produzca una cantidad de óxido de magnesio que corresponda a la cantidad de magnesita calcinada. El carbonato de calcio restante no calcinado no participa en la reacción final y sirve como agregado. No tiene efecto sobre el material de construcción resultante excepto que provoca un ligero incremento en su densidad específica. - - - - -

10.

15.

Así, cuando se usa la dolomita semi-calcinada en lugar de óxido de magnesio, las siguientes fórmulas representan el material cementoso de la presente invención: - -

- 20.
- (a) Primera mezcla:
- $$m(\text{MgO}) + m_x(\text{CaCO}_3) + n(\text{MgSO}_4) + p(\text{CaCl}_2)$$
- (b) Segunda mezcla:
- $$q(\text{CaCl}_2) + r(\text{Na}_2\text{SiO}_3) + s(\text{Na}_3\text{SiF}_6)$$

Dicha mezcla también puede almacenarse indefinidamente con tal de que no se le añada agua. - - - - -

25.

Aunque la composición del cemento de acuerdo con



335527

la presente invención puede variar se obtienen resultados excelentes cuando los coeficientes cuantitativos m, n, p, q, r, s, se seleccionan de tal manera que la proporción de m:n esté entre alrededor de 10:4 y alrededor de 10:9,

5.

mientras que la proporción de m:p está entre alrededor de 10:1 y alrededor de 10:3, y la proporción de q:r está entre alrededor de 3:8 y alrededor de 1:8, mientras que la proporción de r:s está entre alrededor de 9:2 y alrededor de 7:2. Las cantidades de los componentes MgO, MgSO₄, y

10.

CaCl₂ componen la primera mezcla y de los componentes CaCl₂, Na₂SiO₃, y Na₂SiF₆ componen la segunda mezcla; las cuales primera y segunda mezclas se mezclan para producir la composición cementosa de acuerdo con la presente invención, se selecciona de preferencia de manera que la proporción n:r está entre alrededor de 1:1 y alrededor de 1:3.

15.

El óxido de magnesio está presente en la primera mezcla en una cantidad entre alrededor del doble y alrededor de dos tercios mayor que la suma de los otros dos componentes de dicha mezcla. - - - - -

20.

El sulfato de magnesio está presente preferentemente en la primera mezcla en una cantidad de alrededor de un tercio y alrededor de cuatro veces la cantidad del cloruro de calcio. - - - - -

25.

El cloruro de calcio está presente de preferencia en la segunda mezcla en una cantidad entre alrededor de un décimo y alrededor de tres décimos de la cantidad de la suma de los otros dos componentes de dicha mezcla.



335527

El silicato de sodio está presente de preferen-
cia en la segunda mezcla en una cantidad alrededor de cua-
tro veces más grande que la del fluorosilicato de sodio. -

5. Los componentes de esta mezcla pueden triturar-
se y secarse antes de componerlos. Pueden también triturar
se y secarse durante el mezclado para la composición final.

10. El agregado de preferencia se mezcla a la compo-
sición cementosa en una cantidad entre alrededor de la mi-
tad de la cantidad y alrededor de cuatro veces la cantidad
de la composición cementosa. - - - - -

15. El agua usada para formar lechada de la compo-
sición cementosa con o sin adición de agregado, de preferen-
cia se añade en una cantidad que varía entre alrededor de
100% y alrededor de 50% en peso de compuesto cementoso, de-
pendiendo de los componentes de dicha composición, y del
material de agregado empleado. - - - - -

Los siguientes ejemplos sirven para ilustrar la
presente invención, sin limitarla, sin embargo, a ellos y
en donde todas las partes dadas en ellos son partes en peso.

20. EJEMPLO 1

25. Diez partes de magnesita calcinada (MgO) se mez-
clan con siete partes de sulfato de magnesio (MgSO₄) calci-
nado o bien seco y dos partes de cloruro de calcio anhidro
(CaCl₂). Los componentes se muelen finamente y se homoge-
neizan mediante mezclado perfecto. Esta mezcla se define
como mezcla "A". - - - - -



335527

5. Una parte de cloruro de calcio calcinado (CaCl_2) se mezcla con 8 partes de silicato de sodio (Na_2SiO_3) previamente secado a alrededor de 25°C . y con dos partes de fluorosilicato de sodio (NaSiF_6), similarmente seco. Esta mezcla que también se muele finamente y se homogeneiza, se designa como mezcla "B". - - - - -

10. Tres partes de la mezcla "A" y 1 a 2 partes de la mezcla "B" se mezclan entre sí y se homogeneizan. La mezcla resultante, que es un polvo blancuzco es un ejemplo representativo de la composición cementosa de la presente invención. - - - - -

15. Cuando se mezclan diez partes de ella con 8 partes de agua, la mezcla fragua y se endurece en un molde adecuado sin suministro de calor en el término de unas cuantas horas, después de lo cual el artículo resultante puede separarse del molde. El fraguado y endurecimiento completos se efectúan en el término de alrededor de 5 días, es decir, en una fracción del tiempo necesario para el concreto con base en el cemento Portland. Esto se debe principalmente a la naturaleza exotérmica de las reacciones que se efectúan en el procedimiento de fraguado y endurecimiento.

20.

EJEMPLO 2

25. Veinte partes de dolomita parcialmente calcinada ($\text{MgO} \cdot \text{CaCO}_3$) se mezclan con 6 partes de sulfato de magnesio calcinado (MgSO_4) y con dos partes cloruro de calcio anhidro (CaCl_2). Esta mezcla se designa como mezcla "A₁". - -

Tres partes de dicha mezcla "A₁" y 2 partes de

335527



la mezcla "B" del ejemplo 1 se mezclan perfectamente entre sí y se muelen finamente. Diez partes de la mezcla resultante al mezclarse con 6 partes de agua, producen una lechada aguada que fragua y se endurece en un molde adecuado en el término de alrededor de siete días. - - - - -

5.

El material de construcción resultante tal como bloques, ladrillos, láminas, lozas y similares, llena todos los requisitos del mercado de la construcción, como se explicaron antes y, además muestran propiedades de resistencia mecánica excelentes. - - - - -

10.

Adicionalmente, se ha descubierto que, debido a la naturaleza de las reacciones complejas que se efectúan al fraguar y endurecer, y probablemente debido al intercambio favorable de los cationes y aniones de los ingredientes de las mezclas cementosas, aun desviaciones bastante considerables de las fórmulas "estándar" dadas en los ejemplos, tienen muy poca influencia sobre las propiedades de resistencia mecánica del material de construcción final. Asimismo, las variaciones en las cantidades de agua usadas en la lechada tienen sólo un ligero efecto sobre dichas propiedades. Aunque una cantidad mínima de agua es necesaria para iniciar las reacciones, la adición de un exceso considerable de agua no perjudica mucho las propiedades de resistencia mecánica del material de construcción resultante, aunque algunas veces se aumenta un poco el tiempo de fraguado. - - - - -

15.

20.

25.

También se notará que la composición novedosa,

335527



1955

cuando se mezcla en una cantidad dada con una cantidad da
 da de agua produce una lechada similar a la crema que es
 más fluido que los lechados de agua y cemento convenciona
 les, compuestos aproximadamente de las mismas proporci
 5. nes de composición cementosa y agua. Como resultado de és
 to, la cantidad relativa de agregado que puede añadirse a
 la lechada, puede incrementarse considerablemente produ
 ciendo un producto final que es mucho más liviano y menos
 costoso que las lechadas similares con cementos convencio
 10. nales. - - - - -

Como una ventaja importante especialmente de la
 composición reivindicada, puede mencionarse que las piezas
 de prueba obtenidas a partir de una lechada de la composi
 ción mezclada con agua de mar o con agua contaminada, por
 15. ejemplo, por algas también tiene excelentes propiedades.
 Dicha agua fangosa e impura no puede usarse para formar la
 lechada con cemento Portland. - - - - -

Los materiales de construcción y de edificación,
 de acuerdo con esta invención, cuando se combinan con agre
 20. gados orgánicos, no son higroscópicos, quebradizos ni poro
 sos, no se queman, no se carcomen y no son atacados por in
 sectos o roedores, en contraste con los agregados orgánicos
 mismos. - - - - -

Dichos materiales de construcción y de edifica
 25. ción deben sus propiedades al hecho de que cada partícula
 de los agregados queda saturada y revestida con lechado
 que posee una alta potencia adhesiva hacia las fibras orgá
 nicas. Dicha potencia adhesiva se preserva durante el fra
 guado y solidificación del lechado. Como resultado, las



335527

partículas y fibras del agregado se endurecen y se refuerzan con el revestimiento de cemento sustancialmente a prueba de fluido, producido sobre ellas por el tratamiento por lechada de cemento. - - - - -

5. Añadiendo pigmentos adecuados a la mezcla de cemento seco, puede obtenerse un producto final coloreado "in crustado". - - - - -

10. Ejemplos de agregados orgánicos que pueden incorporarse en el cemento novedoso son, por ejemplo, serrín, virutas de madera, residuos de caña de azúcar, es decir, bagazo, forraje triturado y tallos de bambú, hojas secas, paja, heno, olotes y tallos de maíz molidos, cáscaras de nuez y otros materiales vegetales fibrosos. - - - - -

15. Ejemplos de rellenos inorgánicos que no pueden incorporarse en las lechadas de cemento Portland pero que pueden mezclarse al cemento novedoso de la presente invención, son, por ejemplo, arcilla, tierra vegetal, grava no lavada y arena no lavada. Por supuesto, cualquier otro agregado que puede incorporarse en las lechadas de cemento Portland puede combinarse por lo menos también con el cemento novedoso, con la ventaja adicional de que el tiempo de fraguado y endurecimiento se reduce considerablemente. - - - - -

20. El cemento novedoso, de tal manera, permite la fabricación fácil y no costosa de una gran variedad de artículos tales como tablas, placas, paneles, paredes, paneles de pared, armazones de escaleras completas, divisiones y otras unidades pequeñas y grandes para usarse en la construcción de edificios prefabricados. - - - - -

335527



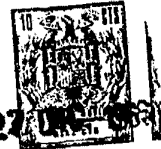
5. La combinación con diversos agregados inorgánicos permite fabricar ladrillos fuertes no calcinados, bloques de cemento no higroscópicos, baldosas, aceras completas, etc. Mezclando la lechada con tierra y hasta tierra vegetal uniforme, es posible fabricar aceras, pavimentos, etc. sin separar la tierra de la ubicación propuesta para la acera, pavimento, o similar. Solamente necesitan transportarse el cemento y el agua. - - - - -

10. La densidad específica del cemento novedoso, combinado con el agregado orgánico como se mencionó anteriormente, puede variar entre 0.9 y 1.5 de acuerdo con la naturaleza y la cantidad del agregado empleado. - - - - -

15. El fraguado completo y el endurecimiento del agregado unido mediante el cemento novedoso puede obtenerse, dependiendo de las condiciones locales, entre 3 días y 10 días, en comparación con 28 días necesarios para completar el endurecimiento del cemento portland. - - - - -

20. Otra ventaja de las mezclas de composición de cemento de acuerdo con esta invención, en el agregado, se verá en el hecho de que, debido a que se efectúa una reacción exotérmica sobre la lechada del cemento, los artículos moldeados puede separarse de los moldes en unas cuantas horas. - - - - -

25. Debido a la formación del anión de SiO_3 durante la solidificación del cemento novedoso, éste se adhiere muy fuertemente a los agregados de refuerzo, tales como fibra de vidrio y similares, mediante lo cual se obtienen



335527

cuerpos moldeados muy fuertes y livianos. - - - - -

Pueden fabricarse, entre muchos otros, los siguientes tipos de productos: - - - - -

Mezclando la lechada de cemento novedoso con se

- 5. rrín y otros agregados orgánicos, se obtienen productos que se recomiendan especialmente para unidades estructurales útiles en el interior de casas. De acuerdo con la naturaleza del agregado y la proporción de éste, la resistencia de dichos productos a la compresión de entre alrededor de 210.9 y alrededor de 281.2 kg/cm², y la resistencia a la tensión entre alrededor de 42.1 y alrededor de 56.2 kg/cm². - - - - -

El cemento novedoso mezclado con serrín y arena produce un material de dureza considerable y está recomendado especialmente para pisos y paredes exteriores de pequeños edificios y paneles exteriores de grandes edificios.

15.

Impregnando cañamazo o yute con la lechada de cemento de acuerdo con esta invención y utilizándolo como hoja para chapear un panel hecho de material vegetal impregnado también con la lechada puede fabricarse un material de construcción a prueba de incendios, que reemplazará ventajosamente a la madera contrachapada. - - - - -

20.

Se ha descubierto que los aceites vegetales, animales y minerales y los destilados no causan daño a los elementos fraguados y endurecidos y unidades estructurales hechas con el cemento novedoso de esta invención. Esto está en contraste con los elementos y unidades fabricados

25.

335527



5. con el cemento Portland. Además, la resistencia al desgaste de los elementos y unidades de acuerdo con esta invención, cuando se exponen a dichos aceites, muestran una mejora considerable sobre los elementos y unidades hechas con cemento Portland. - - - - -

Los pisos hechos con el cemento novedoso, cuando se humedecen con agua, aceite, querosán y otros líquidos, son mucho menos resbalosos que los pisos convencionales. -

10. Cuando el agregado usado con el cemento novedoso es arena y grava, el producto fraguado y endurecido muestra propiedades por lo menos tan buenas como las de productos similares preparados con cementos convencionales, pero la arena y grava usadas con el cemento novedoso pueden estar contaminadas con tierra y arcilla, y la pureza del agua de lechada no es crítica, como en el caso del Cemento Portland. - - - - -

20. Las lechadas de consistencia altamente diluida pueden inyectarse en el suelo para detener los deslizamientos de tierra desastrosos, bajo los rieles de ferrocarril, presas, canales, construcciones y otros proyectos de ingeniería críticos. Dichas inyecciones incrementan considerablemente la seguridad en la excavación y perforación de pozos, minas, tiros, etc. - - - - -

25. La lechada de cemento novedoso con agregado, por ejemplo, de serrín o similares, produce un material fuerte, elástico y liviano que puede cortarse con un serrucho, taladrarse y machuelarse para los tornillos. Las partes he-

335527



chas de dichos materiales o materiales similares, pueden unirse por medio de clavos ordinarios y tornillos para madera. - - - - -

5. El cemento novedoso se adherirá a las construcciones convencionales de mampostería y a la madera. Esta propiedad permite sellar un armazón de madera en una abertura en una pared de ladrillo, piedra o hormigón, y después atornillar o colocar de otra manera el marco, cualquier clase de marco de ventana o puerta. - - - - -

10. El siguiente cuadro 1 ilustra varios ejemplos típicos de la preparación de mezclas ventajosas que comprenden el cemento novedoso y diversos agregados; estos ejemplos, por supuesto, no deben considerarse limitaciones al alcance de la aplicación de la presente invención. Las cantidades de los diversos ingredientes se dan en partes en peso. - - -

CUADRO I

<u>Ejem plo.</u>	<u>Cemento</u>	<u>Agua</u>	<u>Agregado</u>	<u>Tipo de Agregado</u>
3	35-45	30-40	20-25	Serrín
4	35-40	25-30	20-30	Paja o hojas secas
20. 5	35-40	30-35	20-30	Bagazo
6	35-45	30-35	20-30	Semilla y cáscaras de nuez.
7	20-25	15-20	60-70	Tierra seca
8	30-35	20-25	25-35	Arcilla
			25-35	Escoria de alto horno, escoria, cenizas.
9	30-35	20-25	20-25	Serrín
25.			30-40	Arena, etc.

335527



El siguiente cuadro II muestra los resultados de pruebas de ruptura en comparación, efectuadas sobre muestras preparadas con cementos convencionales, en comparación con muestras preparadas con cemento novedoso. Todos los porcentajes son en peso. Los valores kg/cm² indican la carga como se lee inmediatamente antes de que la prueba comienza a romperse. Todas las pruebas se efectúan preparando las muestras e incorporando los agregados bajo condiciones iguales. Las muestras se dejan fraguar y endurecer totalmente.

CUADRO II

<u>Ej.</u>	<u>Composición</u>	<u>Resistencia kg/cm².</u>
10	30% cemento Portland y 70% tierra	3.5 - 4.2
11	30% cemento Portland, 40% serrín y 30% de agua	Nulo
15.	12 40% cemento Portland, 40% serrín y 20% de agua	Nulo
13	30% cemento novedoso, 40% serrín y 30% de agua	91.3
14	40% cemento novedoso, 35% serrín y 25% de agua	281.2
15	22% cemento novedoso y 78% de tierra	210.9
16	33% cemento novedoso y 67% de tierra	316.3

20. **NOTA:** Las pruebas 11 y 12 no indicaron resistencia alguna, la muestra podría romperse con los dedos.

Las muestras de prueba que contienen tierra como agregado, se preparan mezclando simplemente los compuestos y añadiendo agua hasta que se obtenga una consistencia de "Pasta". Los moldes se llenan a mano, no se apli-



1965

335527

ca presión. - - - - -

Las muestras de prueba que contienen agregados de serrín se preparan mezclando los ingredientes y después sometiéndolos a la acción de una prensa en el molde.

5. La presión aplicada es de alrededor de 7.03 kg/cm². - - -

La resistencia al calor del material de edificación novedoso se ha probado mediante exposición prolongada de muestras con agregado orgánico a una temperatura de 537.7°C. No se observan cambio. Así, esta clase de material de edificación para no exagerar, puede colocarse en la clase "no sustentadora de llamas" de los materiales de edificación. - - - - -

10.

Por supuesto, también es posible mezclar los componentes que comprenden la preparación cementosa de acuerdo con la invención, de manera diferente a la descrita en los ejemplos precedentes. Por ejemplo, es posible mezclar los cinco componentes, es decir, óxido de magnesio, sulfato de magnesio, locuro de calcio, fluorosilicato de sodio y silicato de sodio, en la proporción requerida. También es posible preparar primero una mezcla de 2 ó 4 de los componentes y después mezclarles los otros tres o, respectivamente, un componente en las proporciones requeridas. Debe entenderse, por supuesto, que los ingredientes deben estar libres de agua y en un estado sustancialmente anhidro. - - - - -

15.

20.

25.

Adicionalmente, se entiende que, en lugar de fluorosilicato de sodio y/o silicato de sodio, pueden usarse



335527

otros silicatos de metal alcalino y fluorosilicato de metal alcalino, tales como los compuestos correspondientes de potasio y de litio. - - - - -

5. Asimismo, puede reemplazarse el cloruro de calcio, por otros cloruro de metal alcalino-térreos, tales como cloruro de bario o de estroncio. - - - - -

10. Los siguientes ejemplos adicionales sirven para ilustrar ciertas modificaciones de las composiciones cementosas de acuerdo con la presente invención, como se reivindican más adelante. Las partes de los componentes dadas en estos ejemplos son partes en peso. El primer grupo de estos ejemplos se refiere a la fabricación de cuerpos moldeados de cualquier forma deseada, mediante lo cual no se aplica presión sustancial durante el moldeo. - - - - -

15. EJEMPLO 17

Se mezclan los siguientes componentes triturados:

	Magnesita calcinada	25 partes
	Sulfato de magnesio calcinado	12 partes
	Cloruro de calcio anhidro	10 partes
20.	Silicato de sodio seco	8 partes
	Fluorosilicato de sodio seco	2 partes

La composición cementosa resultante que contiene más de los componentes de la mezcla "A" del ejemplo 1, es especialmente adecuada para unir agregados orgánicos. - - -

335527



EJEMPLO 18

Se mezclan íntimamente los siguientes componentes entre sí:

	Oxido de magnesio	9 partes
5.	Sulfato de magnesio	4 partes
	Silicato de potasio	4 partes
	Fluorosilicato de potasio	1 parte

A continuación, se mezclan íntimamente 3 partes de cloruro de calcio, con aquellos.

10.

EJEMPLO 19

Se mezclan íntimamente entre sí los siguientes componentes:

	Oxido de magnesio	14 partes
	Sulfato de magnesio	7 partes
15.	Cloruro de calcio	10 partes
	Fluorosilicato de sodio	2 partes
	Silicato de sodio	8 partes

20. La composición cementosa resultante que contiene menos componentes de la mezcla A del ejemplo 1, es especialmente adecuada para unir agregados inorgánicos. - -

25. Los siguientes ejemplos, como se dan en el Cuadro III, describirán la fabricación y las cantidades de agregado y agua usados para fabricar diversos artículos moldeados. El primer grupo de estos ejemplos se refiere a la fabricación de cuerpos moldeados de cualquier forma de seada, sin presión sustancial aplicada durante el moldeo.

335527



Los artículos moldeados se obtienen formando lechado del cemento con agua, mezclándole los agregados, y vertiendo la mezcla flúida en un molde o, por ejemplo, si se producen pisos, directamente sobre el apisonado, de acuerdo con los métodos conocidos en el arte de la construcción. - - -

CUADRO III

<u>Ejem plo.</u>	<u>Cemento -- Ejem. Cant.</u>	<u>agua Cantidad.</u>	<u>Agregado Tipo</u>	<u>Cant.</u>	<u>Uso del producto final</u>
20	17	10	Serrín	5	Paredes interiores, escaleras
21	19	10	Serrín	3	Pisos,
			Arena	5	Pared, interior
10. 22	18	10	Serrín	2	Pisos,
			Arena	5	Paredes interiores
			Paja triturada	1	
23	1	10	Arena	4	Paredes exteriores e interiores
			Paja triturada	2	
			Cáscara de nuez	2	
24	2	10	Tierra vegetal	30	calles

Los ejemplos dados en el Cuadro IV describirán la fabricación de cuerpos moldeados y las cantidades de agregados y agua usados, dando por resultado de esa manera que el lechado resultante se coloque en moldes adecuados y se exponga en ellos a una presión entre alrededor de 70.3 y

335527



210.9 kg./cm². Los cuerpos comprimidos se separan del molde tan pronto queden como autosoportantes. Esto ocurre en unas cuantas horas. - - - - -

CUADRO IV

<u>Ejem plo.</u>	<u>Cemento Ejem.</u>	<u>Cant.</u>	<u>Agua Cant.</u>	<u>Agregado Tipo</u>	<u>Cant.</u>	<u>Uso del producto final</u>
25	1	10	9	Serrín	3	Una capa de lechada con agregado incorporado se cubre por ambos lados con arpillera remojada con lechada de cemento y se deja endurecer en una prensa a 105.4 kg./cm ² . resulta un material incombustible como madera contrachapada.
				Paja triturada	2	
				Arpillera	1	
26	17	10	7	Serrín	5	Procedimiento igual al Ej. 25. Se obtiene un material incombustible similar a madera contrachapada.
				Arpillera	1.5	
27	19	10	8	Paja triturada	2	La lechada con el agregado incorporado se vacía en un molde y se somete a presión poco tiempo de 210.9 kg./cm ² . Al aliviar la presión, se deja endurecer el artículo moldeado. Se obtienen así, sin calentamiento, lozas, tejas, losetas para techo y cerámica similares "en frío".
				Pigmento rojo	0.5	
				Fibras de arpillera desmenuzadas	1.5	

335527



CUADRO IV (Continuación)

<u>Ejem plo.</u>	<u>Cemento</u>		<u>Agua</u>	<u>Agregado</u>		<u>Uso del producto final</u>
	<u>Ejem.</u>	<u>Cant.</u>	<u>Cant.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Cant.</u>	
28	19	10	8	Arena	25	Procedimiento igual al Ej. 27, con lo que se obtienen ladrillos y bloques de construcción de cemento y cenizas, sustancialmente impermeables.
				Cenizas	10	

EJEMPLO 29

Se forma una lechada con una composición cementosa de acuerdo con el ejemplo 19, con el doble de su cantidad de agua y se usa para estabilizar suelo movable, por ejemplo, para reforzar dunas, suelo bajo cimientos que se hundan, para excavación, en la construcción de túneles, en minas, pozos petroleros y otros. La cantidad de agua usada para la formación de lechada con el cemento, depende, por supuesto, del contenido de humedad del suelo respectivo que se va a estabilizar. - - - - -

10.

15.

EJEMPLO 30

Se usa el cemento como pigmento para coloración artística, por ejemplo, aplicando el lechado a paredes, losas y otros artículos hechos del cemento de esta invención. Para este fin, se forman el lecho 10 partes de cemento del ejemplo 1 y entre alrededor de 0.5 partes y alrededor de 2 partes del pigmento, con alrededor de 7 partes a alrededor de 12 partes de agua, y se aplica a las paredes, etc. que se van a pintar. - - - - -

20.

335527



EJEMPLO 31

Una composición cementosa que ha probado ser de resistencia considerable y útil como material de construcción y edificación, expuesto a cargas pesadas, se prepara

- mezclando: - - - - -
5. 100 partes de la composición del ejemplo 19, con
80 partes de agua,
250 partes de arena,
100 partes de escoria molida, y
10. 5 partes de fibra de vidrio cortada.

Losas delgadas, tejas y cerámicas similares "crudas" se fabrican a partir de dicha mezcla como se describe en el ejemplo 31. - - - - -

15. Por supuesto, muchos cambios y variaciones en las proporciones de los ingredientes del cemento, en el método para componerlos entre sí, y en los diversos agregados, en las cantidades de agregado y agua de lechado usados, y en el procedimiento de fraguado y endurecimiento, en la presión y temperatura empleadas, y en la forma de usar los
20. productos de cemento endurecido y fraguado resultantes, y en otros, pueden hacerse por quienes sean expertos en el arte, de acuerdo con los principios señalados aquí, y en las cláusulas anexas. - - - - -

EJEMPLO 32

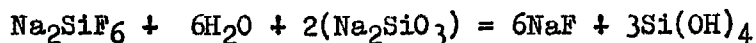
25. 13.5 partes de un silicato de sodio de 40° Be. (Na₂SiO₃) se mezclan con 1.5 partes de fluorosilicato de

335527



sodio (Na_2SiF_6) y 5 partes de agua. Se aplica calor, lo que facilita la reacción. - - - - -

5. A la disolución total en un líquido uniforme, las 20 partes resultantes se deshidratan, produciendo 6 partes de un producto de reacción seco formado de acuerdo con la siguiente ecuación: - - - - -



10. Este producto seco se mezcla íntimamente con 53.3 partes de óxido de magnesio seco, 31.5 partes de sulfato de magnesio seco y 9 partes de cloruro de calcio. - -

El producto cementoso resultante corresponde en sus propiedades al producto obtenido, por ejemplo, según el ejemplo 1. - - - - -

15. El premezclado del silicofluoruro de sodio y el silicato de sodio en estado húmedo, como se describió, garantiza el entremezclado satisfactorio y perfecto de los componentes. - - - - -

N O T A

20. Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

1.- Procedimiento para preparar cementos, caracterizado porque comprende las etapas de: (a) proveer una primera mezcla pulverulenta compuesta de óxido de magnesio



335527

sulfato de magnesio y un cloruro de metal alcalinotérreo;
 (b) proveer una segunda mezcla pulverulenta que comprende un silicato de metal alcalino, un fluorosilicato de metal alcalino y un cloruro de metal alcalinotérreo; y (c) mezclar y homogeneizar dichas mezclas pulverulentas primera y segunda. - - - - -

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende las etapas de: (a) proveer una mezcla que responde a la fórmula: $m(\text{MgO}) + n(\text{MgSO}_4) + p(\text{CaCl}_2)$ en la cual m, n y p son coeficientes cuantitativos seleccionados de tal manera, que la proporción de m:n esté entre alrededor de 10:4 y alrededor de 10:9; mientras que la proporción de m:p está entre alrededor de 10:1 y alrededor de 10:3; (b) proveer una segunda mezcla que responde a la fórmula: $q(\text{CaCl}_2) + r(\text{Na}_2\text{SiO}_3) + s(\text{Na}_2\text{SiF}_6)$ en donde q, r y s son coeficientes cuantitativos seleccionados de tal manera que la proporción de q:r sea entre alrededor de 3:8 y alrededor de 1:8; mientras que la proporción de r:s esté entre 9:2 y alrededor de 7:2; (c₁) seleccionar cantidades de la primera y segunda mezclas de manera que la proporción de n:r esté entre alrededor de 1:1 y alrededor de 1:3; (c₂) mezclar la primera y la segunda mezclas; (d) homogeneizar y (e) secar. - - - - -

3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por proveer las etapas de: (a) formar una primera mezcla componente mezclando alrededor de 10 partes en peso de óxido de magnesio, alrededor de 6 a 7 partes, en peso, de sulfato de magnesio y alrededor de 2 partes en peso de cloruro de calcio; (b) formar una segunda mezcla com



- ponente mezclando alrededor de 1 parte en peso de cloruro de calcio con alrededor de 8 partes en peso de silicato de sodio y alrededor de 2 partes en peso del fluorosilicato de sodio; (c) mezclar entre sí las dos mezclas componentes en la proporción de 1 parte de la primera mezcla componente a 1 o 2 partes de la segunda mezcla componente; (d₁) moler y (d₂) homogeneizar. - - - - -
- 5.
- 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el óxido de magnesio de la primera mezcla se reemplaza por dolomita semicalcinada en una cantidad que corresponda a su contenido de óxido de magnesio, con la cantidad de óxido de magnesio reemplazado. - - - - -
- 10.
- 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los cinco componentes pulverulentos óxido de magnesio, sulfato de magnesio, un cloruro de metal alcalinotérreo, un silicato de metal alcalino y un silicofluoruro de metal alcalino, se mezclan entre sí y se homogeneizan en cualquier orden deseado y combinación en cantidades de reacción, y se hacen reaccionar, por formación de lechada con agua, para formar un compuesto complejo, sustancialmente insoluble en agua una vez fraguado y endurecido. - - - - -
- 15.
- 20.
- 6.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por la provisión de una mezcla íntima, que se muele finamente, de óxido de magnesio, sulfato de magnesio, un cloruro de metal alcalinotérreo, un silicato de metal alcalino y un fluorosilicato de metal alcalino en cantidades que, añadiendo agua para for-
- 25.

335527

27 0



mar una lechada, reaccionan para formar un compuesto complejo sustancialmente insoluble en agua, una vez se deja fraguar y endurecer. - - - - -

5. 7.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el cloruro de metal alcalinotérreo es cloruro de calcio, el silicato de metal alcalino es silicato de sodio y el fluorosilicato de metal alcalino es fluorosilicato de sodio. - - - - -

10. 8.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el óxido de magnesio se reemplaza por dolomita semicalcinada. - - - - -

15. 9.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por la provisión de un compuesto complejo sustancialmente insoluble en agua, de óxido de magnesio, sulfato de magnesio, un cloruro de metal alcalinotérreo, un silicato de metal alcalino y un fluorosilicato, de metal alcalino, al que se añade agua para formar una lechada, con lo cual se hacen reaccionar los componentes, fraguando y endureciéndose. - - - - -

20. 10.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el cloruro de metal alcalinotérreo es cloruro de calcio, el silicato de metal alcalino es silicato de sodio y el fluorosilicato de metal alcalino es fluorosilicato de sodio. - - - - -

25. 11.- Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque el óxido de magnesio se reemplaza por do

335527



lomita semicalcinada. - - - - -

12.- Procedimiento según la reivindicación 9, ca-
racterizado por la incorporación de un material agregado. -

5. 13.- Procedimiento según la reivindicación 12, ca-
racterizado porque el agregado es un agregado orgánico. - -

14.- Procedimiento según la reivindicación 13, ca-
racterizado porque el agregado orgánico es agregado orgánico
fibroso. - - - - -

10. 15.- Procedimiento según la reivindicación 12, ca-
racterizado porque el agregado es un agregado inorgánico. - -

16.- Procedimiento según la reivindicación 15, ca-
racterizado porque el agregado inorgánico es carbonato de
calcio neutro. - - - - -

15. 17.- Procedimiento según la reivindicación 15, ca-
racterizado porque el agregado inorgánico es arena. - - - -

18.- Procedimiento según la reivindicación 13, ca-
racterizado porque el agregado orgánico es serrín. - - - -

20. 19.- Procedimiento según la reivindicación 15, ca-
racterizado porque el material de refuerzo agregado inorgá-
nico es fibra de vidrio. - - - - -

20.- "PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR CEMENTOS". - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en

27 DIC



335527

la presente memoria que consta de treinta y dos hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras.

BARCELONA, 27 DIC. 1966

P. A. M. CURELL SUÑOL

Carbonell

Por Poder
Firmado: J. Carbonell