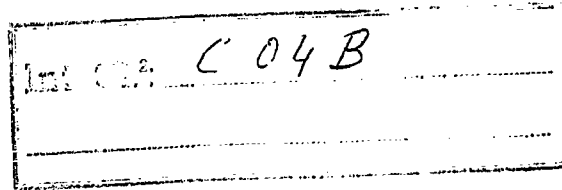


406890



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

por "METODO DE FABRICACION DE COMPONENTES ESTRUCTURALES DE CONSTRUCCION", a favor de DON TORBEN CHRISTEN HANSEN y DON THOMAS RINGSHOLT, ambos de nacionalidad danesa y domiciliados en el Building Material Laboratory, The Technical University of Denmark.- DK 2800 LINGBY, COPENHAGEN, DINAMARCA.

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

El invento se refiere a componentes estructurales de construcción de elevada resistencia y a un método para fabricación de dichos componentes de construcción utilizando laterita.

5

El objeto general del invento consiste en fabricar componentes de construcción hechos con minerales, que sean de calidad excepcional, que presenten una combinación excepcional de características físicas y químicas que incluyen elevada resistencia, estabilidad de la resistencia, estabilidad de dimensiones y formas, superficie lisa, impermeabilidad

10

406890



al agua, resistencia y estabilidad en presencia de elementos
químicos, resistencia al fuego, resistencia al hielo y resis-
tencia a la eflorescencia. Además, el invento prevé la fa-
bricación de dichos componentes de alta calidad mediante la
5 utilización de minerales de fácil obtención y económicos por
medio de un procedimiento sencillo que se lleva fácilmente a
la práctica y se mantiene en condiciones incluso por personal
desprovisto de una formación técnica adelantada.

La laterita es una tierra o un mineral que se
10 forma por descomposición de una roca dura en zonas trcpicales
y subtropicales del globo y cuyo análisis indica la presen-
cia de óxido de silicio, óxido de hierro y óxido de aluminio.
Por lo menos una porción de los elementos constitutivos men-
cionados más arriba, es decir, óxido de aluminio y óxido de
15 silicio están generalmente presentes en la laterita en forma
combinada tal como silicatos de aluminio complejos. Usual-
mente se encuentran en la laterita cantidades importantes de
óxido de silicio "libre" (arena de cuarzo). Usualmente están
presentes en la laterita cantidades relativamente pequeñas de
20 óxido de aluminio libre.

Para las necesidades del invento, el término
laterita se utiliza en un sentido amplio tal y como se expli-
cará más adelante, e incluye lo que se llama en la literatura
técnica tierra laterítica. La laterita es un material amari-
25 llo, marrón o rojo-marrón de carácter mas o menos arcilloso
según la cantidad y la naturaleza de los compuestos de hierro
y aluminio que contiene. Durante siglos la laterita ha sido
utilizada como material de construcción en ciertas zonas don-
de existe con consistencia plástica. En estos sitios puede
30 cortarse en forma de bloques de construcción y secarse. Igual-

406890



mente se ha mezclado con cal y se le ha dado la forma de bloques que se dejan envejecer durante largos periodos de tiempo. Sin embargo, estos bloques de construcción son muy porosos y presentan una resistencia reducida y una calidad desigual.

5 Por lo que se refiere al invento, se ha demostrado que los componentes estructurales de construcción de alta resistencia pueden fabricarse utilizando laterita, cal y agua por medio de un procedimiento sencillo. La resistencia, la durabilidad y otras propiedades de los componentes de construcción resultantes fabricados con laterita, cal y agua de
10 acuerdo con este procedimiento pueden ser por lo menos iguales a las de los productos a base de silicato de calcio tales como ladrillos y bloques de arena-cal. Además, esto puede ser
15 obtenido más económicamente de acuerdo con la técnica según el invento.

 En resumen, el procedimiento utilizado en el invento está caracterizado por el hecho de que una mezcla de laterita, cal y, en caso de necesidad agua, se prensa para formar unidades o componentes estructurales de construcción que
20 tienen el tamaño y la forma deseados, después de lo cual las piezas de material bruto o "crudo" se curan con vapor por lo menos durante dos horas a una temperatura muy superior a las temperaturas ambientales normales pero no superior a 100°C.

 Es sorprendente que puedan fabricarse por este sencillo procedimiento componentes de construcción tales como
25 ladrillos, bloques y vigas dotados de la misma resistencia que los ladrillos de arena-cal y otros productos a base de silicato de calcio, ya que la fabricación de ladrillos de arena-cal exige un curado con vapor a temperaturas muy superiores, teóricamente superiores a 140°C, para que pueda producirse la
30



reacción entre el cuarzo y la cal. Este último procedimiento necesita la utilización de autoclaves o cámaras de presión.

5 Aunque es conveniente que la arena de cuarzo esté presente en la mezcla (por motivos que se explicarán más adelante) el cuarzo no tiene un papel importante en el proceso de reacción utilizado según el invento para el desarrollo de la resistencia del producto. La cal utilizada reacciona principalmente con el aluminio. Se ha demostrado mediante análisis por difracción de rayos X y por análisis térmico diferencial que en el procedimiento utilizado en el invento se forman hidratos de aluminato de calcio, que tienen principalmente la composición $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, mientras que por el contrario se forman hidratos de silicato de calcio por reacción entre 10 la cal y el cuarzo en la fabricación de productos de silicato de calcio tales como ladrillos de arena-cal.

Una de las características de la laterita que se utiliza en el invento y que la distingue de las otras tierras es que contiene cantidades apreciables de óxido de hierro, por ejemplo de 4 a 50% del peso aproximadamente y usualmente de 25 a 45% del peso. Esto contrasta con otras tierras que no contienen óxido de hierro o solamente pequeñas cantidades de éste. En comparación con los productos de construcción preparados utilizando estas tierras, los productos de construcción del invento presentan una resistencia sustancialmente superior. El elemento de óxido de hierro contenido en 25 la laterita utilizada en el invento tiene por lo menos parte de responsabilidad es esta circunstancia. Por otra parte, se observará que los productos de construcción hechos con 30 una tierra tal como marga, que no contiene óxido de hierro o



solamente una pequeña cantidad del mismo pero que sin embargo contiene cantidades relativamente elevadas de carbonato de calcio, están muy lejos de tener la resistencia de los productos del invento. En comparación con el óxido de hierro, el carbonato de calcio merma la resistencia de los productos. El óxido de hierro de la laterita utilizada en el invento reacciona mucho más lentamente con la cal que el aluminio. El óxido de hierro que ha reaccionado forma un compuesto aglomerante suplementario en el producto, tal y como se explicará más adelante. Según el tiempo y la temperatura de curado, permanecerá en el producto una cierta cantidad de óxido de hierro sin reaccionar. El óxido de hierro sin reaccionar presente en el producto constituye un agente de relleno eficaz el cual, contrariamente a lo que ocurre con otros tipos de elementos constitutivos de otras tierras, no reduce la resistencia del producto.

Aunque, según se ha indicado más arriba, pueden utilizarse laterita y tierras lateríticas de una gran variedad de composiciones para llevar a la práctica el invento, el material a utilizar debe presentar cuando se analiza una cantidad importante de aluminio y de hierro. Preferentemente, el aluminio en forma de óxido de aluminio, debe representar por lo menos 8% del peso de la laterita, y el hierro, en forma de óxido de hierro debe representar por lo menos 4% del peso de la laterita. Es particularmente conveniente utilizar una laterita que contiene de 8 a 25% aproximadamente de aluminio en forma de óxido de aluminio y de 4 a 50% aproximadamente pero preferentemente no superior a 45%, de hierro en forma de óxido de hierro. Además, por lo que se refiere a la cantidad de silicio en forma de óxido de silicio, aunque puede es-



tar presente en la proporción de 80 a 90%, es preferible para la mayoría de las aplicaciones que esta cantidad no sea superior a 70% y preferentemente que esté incluida entre 50 y 10% del peso aproximadamente. La presencia de una cierta cantidad de silicio en forma de arena de cuarzo facilita la formación y reduce la fragilidad de los elementos fabricados. A este efecto, de 10 a 50% en peso aproximadamente y preferentemente de 15 a 35% del peso de la laterita debe estar constituido por arena de cuarzo.

Además del silicio, del aluminio y del hierro, algunos ingredientes están corrientemente presentes en la laterita, tales como una cierta cantidad de agua incorporada en los silicatos complejos de aluminio y en los óxidos de hierro, así como algunos sólidos tales como los compuestos de calcio y magnesio. Estos ingredientes sólidos suplementarios no perjudican las propiedades deseadas de los bloques de construcción u otros componentes de construcción, particularmente cuando la cantidad de estos ingredientes sólidos no es excesivamente elevada, por ejemplo cuando no rebasa el 5% del peso total de la laterita. Numerosas lateritas contienen tan solo de 1 a 2% de estos sólidos suplementarios o incluso cantidades menores.

Por tanto, el contenido de ingredientes alcalinos, por ejemplo álcali y compuestos de metales alcalino-terreos, en la laterita, contrariamente a otros tipos de tierras es normalmente muy reducido porque la laterita se forma en condiciones climáticas especiales en las cuales dichos metales son lisiviados. Este contenido reducido inferior por ejemplo a 1% de dichos metales característico de la laterita, es muy conveniente para las aplicaciones del invento, y es un

406890



punto que permite distinguir estos materiales de numerosas ma-
teriales de tipo arcilloso en los cuales las condiciones de
formación no dan lugar a la lisiviación del álcali y de los
componentes de metales alcalino-terreos. Por este motivo cuan-
do la mezcla de cal-laterita del invento se somete al trata-
miento y los componentes se forman, estos productos son muy
diferentes de los que pueden fabricarse utilizando varios
otros tipos de materiales a base de arcilla así como de los
materiales fabricados con cemento Portland.

10 Se observará que se han fabricado productos de
construcción de resistencia relativamente baja combinando
otros tipos de tierras con cemento y agua, utilizándose el
cemento como aglomerante. Cuando se utiliza la laterita de
acuerdo con el invento, el hidrato de aluminato de calcio que
15 sirve de aglomerante imparte al producto una resistencia tan
elevada que no se precisa utilizar cemento para obtener un
efecto aglomerante suplementario. En realidad, se ha compro-
bado que la adición de cemento a la composición de laterita/
cal del invento tiene tendencia a dar un producto de menor re-
20 sistencia. Además, se observará que una composición de ce-
mento/laterita que no contiene cal da un producto de resisten-
cia mucho más baja que la de los productos del invento. Igual-
mente, la preparación de un elemento de construcción utilizan-
do una mezcla de laterita, cal y/o cemento que no ha sido pre-
25 parada de acuerdo con el método particular del invento da lu-
gar a un producto de mucho menor resistencia. Se ha demostra-
do igualmente que los productos preparados por calcinación de
la laterita tienen una resistencia sustancialmente más baja
que los que han sido preparados de acuerdo con el invento.

30 Además de lo que antecede, existe siempre una



cierta cantidad de agua en los yacimientos naturales de laterita, estando dicha agua presente en forma capilar libre o en forma adsorbida. Este agua libre puede tomar parte en la reacción pero el agua íntimamente aglomerada a los silicatos de aluminio y a los óxidos de hierro, aparentemente no toma parte en la reacción en un grado apreciable. Por tanto, a la hora de calcular el contenido de agua y el agua que ha de ser añadida, se tomará en cuenta solamente el agua libre.

Para optimizar las propiedades de los componentes, es posible ajustar la cantidad de los varios elementos constitutivos de la laterita, añadiendo por ejemplo 1 o 2 de los elementos constitutivos importantes. Por ejemplo, si el contenido de arena es demasiado reducido respecto a los demás elementos, se puede añadir arena. Por otra parte, es posible aumentar la cantidad de óxido de hierro añadiendo la cantidad adecuada de éste, o la de aluminio añadiendo un mineral que contiene silicatos de aluminio u óxidos de aluminio.

Aunque la laterita es un mineral disponible en grandes cantidades y que generalmente contiene los elementos adecuados para ser utilizado en el proceso del invento, se conocen otras tierras que contienen cantidades apropiadas de los mismos elementos constitutivos, por ejemplo la bauxita, la terra-rossa, etc. que se encuentran en países tales como Francia, Italia, España y algunas partes de Australia, y estas tierras pueden utilizarse igualmente.

De acuerdo con el invento, se emplea preferentemente una mezcla que consiste en 55-93% en peso de laterita, 2-25% de cal en forma de CaO y hasta un 20% de agua. La proporción de mezcla entre la laterita y la cal depende de la composición de la laterita que puede variar en grado importante.

406890



La cantidad de agua necesaria depende de si se utiliza la cal en forma de cal viva (CaO) o de cal apagada, y si los componentes moldeados o prensados pero no curados deben tener una cohesión y una capacidad de retención de su forma, suficientes para soportar el transporte, la manipulación y el apilamiento sin sufrir desperfectos. Generalmente, debe añadirse agua para satisfacer los requisitos mencionados más arriba.

Según el invento, una composición de mezcla particularmente bien equilibrada que ha demostrado ser conveniente para la mayor parte de las lateritas consiste en 70 a 85% de laterita, de 5 a 15% aproximadamente de cal en forma de CaO, y aproximadamente 10 a 15% de agua, o sea aproximadamente 3/4 partes de laterita y el resto constituido aproximadamente la mitad por cal en forma de CaO y la mitad por agua, estando dichas proporciones indicadas en peso. La gama de 5 a 15% que corresponde al contenido de cal es particularmente ventajosa debido a los valores elevados de resistencia que se obtienen en esta gama. La resistencia de los componentes fabricados utilizando cal en esta gama es netamente superior a la resistencia que se obtiene con una cantidad de cal inferior o superior.

Cuando se mezclan laterita, cal y agua, la laterita puede utilizarse en la forma que presenta en la naturaleza, siempre y cuando la distribución dimensional de las partículas sea aceptable. Para obtener una reacción eficaz y una resistencia elevada es conveniente tener partículas de tamaño reducido con el objeto de obtener una gran superficie expuesta y unas porciones porosas y débiles mínimas en el interior del producto. Teniendo en cuenta estas consideraciones, la mayor parte de la laterita tiene que tener un tamaño

406890



en partículas igual o inferior a 2 mm. Una cierta cantidad de la laterita, por ejemplo un 10% en peso, puede incluir partículas de mayor tamaño, pero estas partículas no han de tener un tamaño superior a 4 mm. Usualmente, la laterita que
5 existe en los yacimientos naturales tiene un contenido suficiente de partículas de pequeño tamaño (inferiores a 2 mm.) pero es posible molerla en caso de necesidad para obtener partículas suficientemente pequeñas. Los trozos o granos de mayores dimensiones pueden ser retirados por cribado.

10 En la laterita que se toma para ser utilizada, es ventajoso que la arena de cuarzo presente o que se añade, tenga por lo menos dos tamaños de partículas diferentes. Por ejemplo es ventajoso que una parte de la arena, por ejemplo la tercera parte tenga partículas de 2 a 4 mm. y las dos ter-
15 ceras partes partículas inferiores a 2 mm. Se ha comprobado que las partículas de dimensiones diferentes tienden a acoplarse y a reducir la porosidad y por consiguiente aumentan la resistencia del producto.

20 De acuerdo con el invento, los componentes moldeados bajo presión se tratan con vapor, preferentemente en la gama incluida entre 70-80°C y 97-100°C. Se ha comprobado, de acuerdo con el invento, que esta gama de temperatura es importante para asegurar el desarrollo de la resistencia máxima de los productos. Incluso si se curan con vapor productos
25 de la misma composición durante largos periodos de tiempo a una temperatura notablemente inferior a 70°C aproximadamente, no se consigue la resistencia máxima. Esto ha sido demostrado por el curado por vapor a una temperatura de 60°C o menos durante periodos de tiempo de hasta 80 días, que no ha pro-
30 ducido una resistencia tan elevada como tratando con vapor



la misma composición entre 70° y 100°C durante un tiempo mucho más corto. Además, con el curado por vapor a temperatura más inferior, el aumento de la resistencia con el tiempo de curado tiende a nivelarse de modo que las elevadas resistencias
5 obtenibles con las temperaturas más elevadas no se consiguen nunca, cualquiera que sea la duración del tratamiento.

Sin embargo, cuando no es importante obtener una resistencia muy elevada, y además cuando el tiempo no tiene importancia, los productos pueden tratarse con vapor a temperaturas considerablemente inferiores a 70°C, por ejemplo tan
10 baja como 40°C.

En cualquier caso, las temperaturas de curado por vapor previstas aquí pueden producirse por calor solar, siempre y cuando los componentes "brutos" prensados estén encerrados o cubiertos de una manera especial que se describirá
15 más adelante.

La resistencia de los productos formados de acuerdo con el invento depende no solamente de la temperatura de curado sino también de la duración del curado. A título
20 explicativo, se hace observar que la reacción de la cal, del aluminio y del agua puede producir varios tipos de hidratos de aluminato de calcio, por ejemplo:

- (a) $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$;
- (b) $2\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$; y
- 25 (c) $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 19\text{H}_2\text{O}$

Los hidratos (b) y (c) mencionados más arriba son inestables y se transforman en el hidrato (a) indicado más arriba. (Se observará que los hidratos estables en cuestión
30 (a) incorporan igualmente silicio y hierro, siendo la fuente de silicio iones de silicio libre o reactivo liberados del

406890



silicato de aluminio. Los hidratos estables (a) incluirán por tanto en cierto grado fases que pertenecen a las llamadas series de solución sólida de hidratos de aluminato de calcio, hidratos férricos de calcio e hidratos de silicato de calcio).

5 En la práctica del invento, es preferible que los hidratos formados sean principalmente los hidratos (a) mencionado más arriba. Si el curado no se hace a una temperatura suficiente mente elevada o si el curado se termina de manera prematura, los hidratos del producto resultante incluirán principalmente
10 los hidratos inestables (b) y/o (c). Esto es un inconveniente ya que los productos de construcción constituidos principalmente por hidratos inestables tendrán una tendencia a deteriorarse. Por ejemplo, en el caso de un edificio construido con componentes que contienen hidratos inestables, existirá
15 una tendencia a la transformación de los hidratos inestables en hidratos estables. Esto tenderá a destruir la integridad de las uniones entre las partículas de la masa del material con el cual está formado el componente, dando lugar así a la desintegración de los componentes. Aunque dichos
20 productos pueden inicialmente tener una resistencia aceptable, no presentan estabilidad de su resistencia. Una vez rota la integridad de la unión, la unión no se forma de nuevo en ausencia de curado por vapor. Dicho curado por vapor no pue de naturalmente aplicarse de nuevo a un muro construido.

25 Con relación al tiempo de curado, se hace observar que la longitud del tiempo tiene influencia sobre la resistencia del producto. El curado debe proseguirse por lo menos hasta que se obtenga una resistencia a la compresión de 70 Kg/cm^2 . En el caso de curado a varias de las tempera-
30 turas previstas aquí, el curado produce una predominancia de

406890



hidratos estables y si el tiempo de curado se alarga suficientemente, pueden obtenerse productos de resistencia muy elevada. En el caso de curado a temperatura muy baja, por ejemplo del orden de 40°C o menos, el curado produce una predominancia de hidratos inestables y aunque el aumento de tiempo eleva la cantidad de hidratos producidos, este incremento del tiempo no altera la proporción de hidratos estables e inestables que se producen. Por este motivo, es importante realizar el curado a una temperatura particularmente superior a 70°C aproximadamente capaz de asegurar la producción de una predominancia de hidratos estables, y a una temperatura de este tipo pueden obtenerse dentro de un tiempo razonable resistencias muy elevadas y estables. A temperaturas incluidas en la gama preferida de 70-80°C hasta 97-100°C, es preferible continuar el curado por vapor durante por lo menos 2 horas, y muy convenientemente hasta que la resistencia a la compresión alcance por lo menos 140 Kg/cm², y normalmente se obtendrá una resistencia adecuada en un día o dos.

La presión de formación utilizada influye igualmente en la resistencia, la estabilidad de la resistencia y la estabilidad de forma del producto. A título explicativo, se observará que en la reacción de la laterita, de la cal y del agua, los iones de aluminio procedentes de los silicatos de aluminato de calcio reaccionan con los iones de calcio procedentes de la cal, formando así un aglomerante de hidrato de aluminato de calcio, el cual, según se ha mencionado más arriba, puede incluir igualmente hidratos de aluminato de calcio que incluyen silicio y hierro. Cuando el aglomerante se forma, se precipita entre los demás elementos constitutivos. Es importante para la resistencia y la estabilidad de la resis-



tencia del producto que el aglomerante así formado entre en contacto íntimo con los demás granos minerales, por ejemplo arena de cuarzo y óxido de hierro, sobre una amplia superficie y preferentemente sobre la superficie más amplia posible, estando los granos tan cerca como sea posible los unos de los otros, y formando así uniones fuertes con dichos granos minerales. Esto se obtiene aplicando presión durante la formación y el moldeo de la mezcla de reacción. La aplicación de presión a la mezcla de reacción la apelmaza reduciendo así el tamaño y el número de poros en el producto resultante. Esto aumenta igualmente la resistencia del producto resultante.

Otra ventaja importante del método del presente invento consiste en que la mezcla de reacción constituida por la laterita, la cal y el agua, tendrá generalmente una consistencia tal que la presión aplicada a la mezcla durante la formación o el moldeo de la misma pueda suprimirse rápidamente, por ejemplo en cuestión de segundos. Esto es sorprendente, ya que la consistencia de la mezcla de reacción utilizada preferentemente en un molde sometido a presión es una masa granular o de polvo que fluye libremente. A pesar de esta consistencia, después de que la mezcla ha sido moldeada bajo presión a la forma deseada, el componente es coherente y conservará su forma pudiendo fácilmente separarse del molde para transportarle a un emplazamiento adecuado para el curado. Por tanto, la aplicación de presión durante periodos de tiempo relativamente largos a la mezcla de reacción del invento no es necesaria, y los moldes pueden inmediatamente quedar libres para su nueva utilización. Este procedimiento es lo que distingue el presente invento de los procedimientos anteriores que incluyen el moldeo de otros tipos de tierra y en los cua-

406890



les la presión y/o el moldeo deben proseguirse durante periodos de tiempo relativamente largos, ya que en caso contrario la mezcla formada no conservará su forma.

5 Durante la formación bajo presión de los componentes del invento, es preferible utilizar una presión de 50 a 500 Kg/cm² aproximadamente. La utilización de presiones inferiores tiende a dar al producto una menor resistencia. Pueden utilizarse presiones superiores pero son de aplicación más costosa.

10 El invento prevé igualmente el facilitar la compresión y/o aumentar la resistencia de los componentes de construcción utilizando agentes de preparación superficial o de mojado. Por ejemplo, se ha comprobado que la adición al agua de 0,5% en peso de un agente de preparación superficial
15 aniónico a base de sulfonato en una mezcla reactiva del invento da lugar a la producción de componentes cuya resistencia es superior en un 30/40% a la de los componentes fabricados con la misma mezcla de reacción en ausencia del agente de preparación superficial. El agente de preparación superficial
20 puede ser aniónico, catiónico, noniónico o anfotérico. Una mezcla de diferentes tipos de agentes de preparación superficial puede utilizarse igualmente. Unos ejemplos de agentes de preparación superficial aniónicos incluyen: ácido graso, jabones ácidos de resina y de nafta; ésteres de ácido sulfúrico
25 tales como sulfato de alquilo y aceites sulfatados y ésteres de los mismos, ácidos sulfónicos tales como alquil y alquil-aril sulfonatos y amidas sulfonatadas y ésteres. Unos ejemplos específicos de agentes de preparación superficial aniónicos incluyen el sulfato de laurilo de sodio, el sulfosucinato de dioctilsodio y la sal de sodio de sulfato de poliesg



ter de alquiloxi. Ejemplos de agentes de preparación superficial catiónicos son materiales tales como sales de amina sencillas, sales de amonio cuaternarias y aminoamidas. Ejemplos particulares de agentes de preparación superficial catiónicos incluyen acetato de undeciclamina, polioxietilenoalquilaminas y cloruro de trimetiloctadecil amonio. A título de ejemplos de los agentes de preparación superficial anfotéricos pueden indicarse los que contienen grupos amino y carboxil o grupos amino y ester sulfúrico o grupos sulfónicos. A título de ejemplos de agentes de preparación superficial no iónicos pueden indicarse esteres tales como trioleato de sorbitan y monoestearato de glicerol; derivados de óxido de polietileno o polipropileno que tienen grupos hidrofóbicos auxiliares tales como grupos de fenoxi o fenil, por ejemplo alquilfenoxipoli (etileneoxi) etanoles que tienen grupos alquil que contienen de 7 a 18 átomos de carbono y aproximadamente de 4 a 100 unidades de etileneoxi.

Existen numerosas formas disponibles en el comercio de los tipos de agentes de preparación superficial mencionados más arriba. Los ácidos lignosulfónicos y sus sales solubles en agua y los ácidos carboxílicos hidroxilados y sus sales solubles en agua son ejemplos de los agentes de preparación superficial que han sido utilizados con ventaja.

El agente de preparación superficial puede incluirse en la mezcla de reacción de varias maneras. Por ejemplo, el agente de preparación superficial puede incluirse en el agua que se añade a la laterita y la cal. Si se utiliza cal viva, el agente de preparación superficial puede añadirse al agua utilizada para apagar la cal. Una solución del agente de preparación superficial puede igualmente añadirse a la



laterita durante su molienda. Se han obtenido buenos resultados igualmente secando la laterita para eliminar cualquier cantidad de agua libre que podría estar presente en ella, y utilizando a continuación la laterita seca en una mezcla de reacción a la cual se añade el agua que contiene el agente de
5 preparación superficial.

La cantidad de agente de preparación superficial utilizada puede variar en una amplia gama y dependerá de varios factores, por ejemplo la dureza del agua incluida en
10 la mezcla de reacción, la laterita y la cal particulares que se utilizan y la cantidad de agua que se añade a la mezcla. En general, la cantidad de agentes de preparación superficial puede ser de aproximadamente de 0,1 a 3% en peso o más del agua que se añade a la mezcla de reacción.

Después de formar bajo presión los componentes, se transfieren o se transportan adecuadamente a un puesto apropiado para su curado por vapor. El curado por vapor puede hacerse en equipos de diferentes formas pero esencialmente, lo que se llama aquí curado por vapor consiste en someter los componentes formados bajo presión a la temperatura
20 de curado en una atmósfera saturada de vapor, o en sumergirlos en agua o en someterlos a un estado en el cual cada componente está encerrado de tal manera que el agua no pueda escaparse del componente formado bajo presión.

Este curado por vapor o estado de humedad saturada puede establecerse de diferentes maneras. Por ejemplo, puede obtenerse situando los componentes en una cámara o local en el cual se introduce vapor de agua o vapor bajo presión y en el cual los componentes se someten al grado de calentamiento deseado. Esto puede hacerse bien calentado el agua
30



dentro de la cámara y generando así la atmósfera saturada necesaria o por medio de un generador de vapor separado dispuesto para introducir el vapor en la cámara de curado.

5 Otra técnica que puede utilizarse consiste en en-
cerrar los componentes en una bolsa formada por ejemplo de
un material plástico impermeable, colocando dicha bolsa al
sol y si se desea introduciendo alguna cantidad de vapor de
agua o de agua en la bolsa de modo que la temperatura de
curado apropiada se obtenga en presencia de la atmosfera sa-
10 turada.

Otro estado de curado por vapor puede crearse en
volviendo los componentes individuales o los grupos de di-
chos componentes con película de plástico que aprieta firme-
mente los componentes o el grupo de éstos, y sometiendo a
15 continuación los componentes envueltos a calentamiento, y en
este caso la envoltura de plástico impide cualquier pérdida
apreciable de agua de los componentes comprimidos y mantiene
la atmósfera saturada deseada en la superficie del componen-
te o de los componentes.

20 Otra variante de disposición consiste en emplear
una tienda, preferentemente una tienda de plástico dispuesta
de manera que los bordes de la tienda puedan obturarse her-
méticamente para impedir la pérdida de la atmósfera saturada
deseada dentro de la zona de curado delimitada por la tienda.
25 Dicha tienda puede también estar provista de una fuente de
suministro de agua para su vaporización.

Con relación a las técnicas mencionadas más arri-
ba, se entenderá que en cualquier caso un dispositivo de ca-
lentamiento o unos elementos de calentamiento pueden incluir-
30 se dentro de la cámara, de la bolsa, de la envoltura o de la



tienda que rodea los componentes sometidos al tratamiento. La utilización de una bolsa de plástico, de una envoltura de plástico o de una tienda está particularmente bien adaptada para conseguir la temperatura de curado deseada simplemente exponiendo al sol los componentes contenidos en la bolsa, 5 envueltos o dispuestos en la tienda. La utilización de calor solar puede ser complementada por otro dispositivo de calefacción. Las técnicas mencionadas más arriba facilitan cómodamente las condiciones de curado por vapor que son importantes para la práctica del invento. Esencialmente, el curado 10 por vapor sirve para asegurar la reacción entre los iones liberados procedentes de los varios minerales que forman parte de la reacción en fase acuosa entre los granos de la mezcla reactiva.

15 Es igualmente ventajoso para la práctica del invento que el curado por vapor se realice eficazmente con el objeto importante mencionado más arriba sin que sea necesario elevar la presión por encima de la presión atmosférica. Todos los dispositivos de curado descritos proporcionarán el 20 ambiente saturado de humedad deseado sin elevar la presión por encima de la presión ambiente.

Ya que el aglomerante contenido en los componentes preparados de acuerdo con el invento incluye hidratos de aluminato de calcio, el material tratado que forma los componentes es estable a temperaturas muy elevadas y puede utilizarse como material refractario, por ejemplo para recubrimiento interno de hornos u hogares. Las pruebas demuestran que los componentes del invento son más resistentes a las 25 temperaturas elevadas que los ladrillos de arena-cal y el hormigón. En condiciones idénticas, los ladrillos de arena-cal 30



y el hormigón se desintegran, mientras que los componentes del invento conservan su forma y una resistencia importante.

Debido a la presencia de hidratos de aluminato estables, el material tratado según el invento presenta una
5 resistencia superior a la del hormigón de cemento Portland por lo que se refiere al ataque del agua pura y ligeramente ácida. Tiene igualmente una buena resistencia a los sulfatos.

La comprobación de los componentes del invento
10 mediante pruebas normalizadas utilizadas para materiales de construcción demuestran que los componentes son equivalentes a los ladrillos de arena-cal respecto a la resistencia al hielo, a la contracción debida al secado y a la absorción de agua, y tienen mucho menos tendencia a formar eflorescencias

15 Los componentes de construcción fabricados con el procedimiento utilizado en el invento tienen normalmente un color amarillo, marrón o rojo debido al óxido de hierro que contiene la laterita. Su densidad está incluida entre 2000 y 2200 Kg/m³, y su resistencia a la compresión es comparable
20 a la de los ladrillos de arena-cal de la mejor calidad, tal y como puede verse en los ejemplos ilustrativos que se dan a continuación. Igualmente, su módulo de elasticidad es equivalente al del hormigón.

De acuerdo con el invento se prevé igualmente
25 introducir fibras de refuerzo en la mezcla que ha de ser moldeada bajo presión con el objeto de desarrollar ciertas características suplementarias de resistencia en los componentes de varios tamaños y formas. Esto puede ser útil en componentes de cualquier forma pero es particularmente ventajoso
30 en componentes de ciertas formas por ejemplo componentes



en forma de hoja o de tablero o componentes de forma alargada tales como vigas o barras, o elementos parecidos.

Aunque es bien conocido utilizar fibras de asbestos para reforzar ciertos artículos a base de cemento, la
5 utilización de otras fibras en las cuales están incluidas las fibras de vidrio así como otras fibras hechas con resinas sintéticas no ha podido llevarse a la práctica por lo menos en la mayor parte de los artículos a base de cemento ya que en general estos materiales son suficientemente alcalinos para
10 deteriorar varias fibras sintéticas así como las fibras de vidrio. Igualmente no ha resultado práctico incluir fibras de vidrio o sintéticas en productos que han de ser sometidos a tratamiento en autoclave o al horno.

Debido a la ausencia sustancial de álcali y metales alcalino-terreos en la laterita natural y a la pequeña
15 cantidad de cal libre presente en los productos, es posible utilizar varios tipos de fibras de resina sintética así como fibras de vidrio, para reforzar los productos.

Para asegurar una inercia sustancial respecto a las fibras así como la estabilidad de la composición con la cual están formados los componentes de acuerdo con el invento, la relación o las proporciones de algunos de los ingredientes ha de ser preferentemente tal que la cantidad de cal no sea superior a la cantidad estequiométrica, necesaria para la
20 reacción. Si la cantidad de cal se mantiene algo inferior a la cantidad estequiométrica, se obtiene la seguridad de que sustancialmente toda la cal reaccionará y que la mezcla con la cual los componentes de construcción están formados será sustancialmente inerte y estable, y esto, a su vez, asegurará
25 que las fibras introducidas, tales como las fibras de vidrio
30



no serán deterioradas por ataque alcalino. Para asegurar este estado inerte, es desde luego conveniente realizar el curado durante un tiempo suficiente para que la reacción se produzca sustancialmente con toda la cal utilizada.

5 Normalmente queda un pequeño residuo de CaO, usualmente inferior a 1 ó 2%. Sin embargo, los productos fabricados con laterita presentan mucho menos alcalinidad que los productos basados sobre la utilización de cemento Portland, que tienen un contenido de cal que aumenta durante el curado y que puede alcanzar un 25% de la mezcla. Esto
10 demuestra que el procedimiento del invento se distingue claramente de los procedimientos de la técnica anterior que utilizan cemento Portland ya que en estos últimos la cal es liberada durante la hidratación, mientras que en las mezclas de laterita-cal la cantidad de cal disminuye durante la reac-
15 ción.

 Cuando la composición que ha de ser utilizada tiene la fórmula descrita más arriba, pueden introducirse cantidades importantes de fibras de refuerzo ya sea en forma
20 de hebras, tejidos, esteras y otras formas adecuadas. Además, pueden utilizarse igualmente materiales en forma de fibras con orientación aleatoria, tales como fibras de vidrio cortadas en trocitos. Naturalmente, en el caso de componentes de construcción delgados o de forma alargada, es conve-
25 niente utilizar elementos de refuerzo de forma alargada para aumentar su resistencia a la flexión.

 La cantidad de fibras de refuerzo utilizadas puede alcanzar el 25% del peso de la mezcla de cal y laterita. Para obtener un efecto notable, la cantidad de fibras
30 utilizadas ha de representar por lo menos 5% del peso. Queda



entendido que pueden utilizarse igualmente fibras de acero o de otros metales, o fibras de asbestos.

Para la incorporación de las fibras en la mezcla antes de la formación de los componentes, es preferible
5 mezclar íntimamente las fibras con los demás elementos constitutivos sólidos en presencia de una cantidad de agua superior a la que se desea para formar y curar los componentes. La mezcla realizada de esta manera es más cómoda. Después de efectuarse la mezcla de las fibras, se extraerá el agua sobrante antes o durante la operación de formación. Por ejemplo, el material no formado puede someterse a vacío y/o calentamiento.
10

Está previsto reforzar los componentes con acero o pretensarlos, lo que es ventajoso, por ejemplo para fabricar tubos.
15

De acuerdo con el invento, es posible fabricar componentes dotados de una gran variedad de formas y tamaños y destinados a una gran variedad de usos, que incluyen no solamente ladrillos o bloques, losas para tejados y suelos,
20 sino igualmente vigas, barras, tableros e incluso componentes tubulares o componentes para recubrir conductos o canales de riego. Aunque está previsto preparar bajo presión una gran variedad de componentes utilizando un molde o un encofrado, es igualmente posible formar bajo presión algunos productos utilizando técnicas distintas del moldeo, por ejemplo
25 mediante extrusión bajo presión, matrizado, o laminación. En el caso de extrusión bajo presión o laminación, se obtiene un material continuo que puede cortarse a intervalos para formar componentes del tamaño deseado.

30 En varias de las operaciones de formación bajo



presión, y particularmente cuando se utiliza un molde, la
mezcla pulverizada se comprime previamente bien por vibración
del mismo moldeo o utilizando un dispositivo transportador
para introducir la mezcla de polvo procedente de la fuente de
5 suministro en el molde, tendiendo dicho dispositivo transpor-
tador a expulsar el aire de la mezcla de polvo durante el
desplazamiento. Tal y como se ha indicado más arriba, cuando
se utilizan moldes bajo presión, está previsto que la consis-
tencia de la mezcla de laterita-cal-agua presente las carac-
10 terísticas de un polvo capaz de fluir libremente. Esto faci-
lita mucho el llenado o la carga de los moldes. Además, es
sorprendente que los componentes formados por medio de una
mezcla que tiene dicha consistencia de libre circulación sean
coherentes y sean capaces de conservar su forma, lo que per-
15 mite manejarlos fácilmente.

Las superficies de los componentes son extraordi-
nariamente lisas y densas y por tanto no pueden absorber fa-
cilmente agua. Además, las superficies pueden pintarse fa-
cilmente y proporcionar una buena adherencia para yeso y mor-
20 tero.

De acuerdo con el invento, las características
superficiales pueden modificarse de varias maneras.

Por tanto, conforme con otro aspecto del invento,
unos materiales de composición especial pueden aplicarse so-
25 bre una o varias superficies de los componentes para dotar-
los de características superficiales especiales. Por ejemplo,
puede aplicarse durante el moldeo una capa superficial cons-
tituida por una mezcla de cal-laterita que contiene igualmen-
te una dispersión acuosa de un material resinoso tal como po-
30 lietileno, cloruro de polivinilo, resinas acrílicas u otras



resinas termoplásticas. Igualmente es posible utilizar de esta manera resinas de fluorocarbono tales como politetrafluoretileno. Dicha capa debe preferentemente comprimirse en el molde y después del curado de los componentes de construcción, pueden obtenerse superficies resistentes a los agentes químicos o al desgaste.

En otra variante, varias resinas tales como las que se han mencionado más arriba, pueden aplicarse en forma de recubrimiento sobre la superficie de los componentes de construcción fabricados bajo presión. Esta operación puede realizarse después del curado, pero si se hace antes del curado este mejorará la aglomeración del material de recubrimiento.

Algunas resinas termoendurecibles, tales como poliuretano, resinas epoxi y de poliéster pueden utilizarse igualmente de las varias maneras mencionadas más arriba, para desarrollar características especiales de la superficie. Estas resinas termoendurecibles tienen ventajosamente una fórmula tal que su curado se produzca a una temperatura inferior a 100°C.

Las resinas poliéster son particularmente ventajosas porque su coste es reducido y pueden utilizarse en los componentes sin deteriorarse en razón del reducido contenido de alcali y de la inercia sustancial del material, lo que contrasta con lo que ocurre con los materiales a base de cemento en los cuales no es posible utilizar poliésteres debido al ataque alcalino.

Cuando el material resinoso ha de aplicarse solamente a la superficie de los componentes (bien como revestimiento o bien como capa superficial fina) pueden utilizarse

406890



5 varios procedimientos. Por ejemplo, la resina puede aplicarse a una o varias superficies del molde y en este caso se traspasará a las superficies de los componentes fabricados durante el prensado; esta técnica es particularmente ventajosa porque la resina situada en el molde sirve como lubricante para la operación de moldeo.

10 El material resinoso puede aportarse a una o varias superficies de un molde formando las paredes del molde con metal poroso, por ejemplo del tipo utilizado en los cojinetes autolubrificantes. Está previsto introducir bajo presión el material resinoso a través de dicha pared porosa del molde durante la formación bajo presión del componente. Esto se realiza aplicando a la fuente de suministro de resina una presión superior a la presión de moldeo para asegurar que la resina atravesará la pared porosa del molde y recubrirá la superficie del componente. Regulando esta presión de la resina superior a la presión de moldeo, es posible controlar la profundidad de penetración de la resina en la capa superficial del componente.

20 La tersura de la superficie de los componentes que se moldean se mejorará aplicando los revestimientos de resina descritos más arriba y además, podrán aumentarse la resistencia química, la resistencia al desgaste, la propiedad de repeler el agua así como otras características de su superficie. La tersura puede ser mejorada todavía más aplicando agua solamente en las superficies, por ejemplo por medio de las paredes porosas del molde descritas más arriba.

30 Varios de los materiales resinosos mencionados más arriba para desarrollar determinadas características de la superficie de los componentes pueden utilizarse dispersando o

406890



distribuyendo dichas resinas en la totalidad de la mezcla de polvo en lugar de aplicar estas resinas solamente sobre la superficie de los productos o en forma de capa superficial.

5 Otra característica superficial especial prevista en el invento resulta de la utilización de una resina de silicona que puede pulverizarse o aplicarse de otro modo sobre la superficie de los componentes, curados o no, y preferentemente en este último caso. Esto es particularmente ventajoso para fabricar bloques o ladrillos de construcción destinados a la edificación de paredes sin mortero, ya que la presencia de la silicona en la superficie de los bloques aporta características de fricción que ayudan a mantener la estabilidad de las paredes sin mortero.

15 Pueden obtenerse componentes dotados de superficies muy lisas aplicando una capa superficial constituida por una mezcla que incluye laterita muy finamente molida. De este modo pueden obtenerse superficies muy lisas sin que sea necesario moler finamente toda la laterita utilizada.

20 Se indicará que el color de los componentes variará de acuerdo con el contenido y el color de la laterita utilizada. Por ejemplo, los componentes son frecuentemente de color rojo o marrón rojizo debido a su contenido de óxido de hierro. Si se desea que este color rojo sea más pronunciado o intenso se añadirá óxido de hierro. Está igualmente previsto añadir a la mezcla otros minerales tales como sales metálicas con el objeto de obtener otros colores. Por ejemplo, para obtener tonos verdosos o azulados pueden añadirse sales de cobre.

30 Ya que los componentes se forman utilizando partículas finas bajo presión, la superficie está bien adaptada

406890



para recibir impresiones de dibujo en relieve o para ser moldeada en formas especiales dotadas de contornos netamente definidos y con bordes angulares vivos.

5 Con relación a la fabricación de los componentes, se hace observar que ya que la mezcla bruta puede tener una fórmula tal que sea de naturaleza pulverulenta, se prevé el llenar los moldes o los encofrados neumáticamente.

Ejemplo 1

10 Se utiliza una laterita procedente de Accra de Ghana que tiene la siguiente composición: 38% de SiO_2 , 12% de Al_2O_3 y 43% de Fe_2O_3 . Se tritura la laterita para obtener 25% de partículas inferiores a 0,1 mm. y 75% de partículas incluidas entre 0,1 y 1 mm. Se mezclan 80 partes en peso de esta laterita con 17 partes en peso de Ca(OH)_2 y 10% en peso de agua. Aplicando una presión mecánica de 300 Kg/cm^2 ,
15 se obtienen elementos de buena cohesión. Estos elementos se transfieren a un recipiente en el cual se curan con vapor a 97°C. Después de 3 horas la resistencia a la compresión era de 75 Kg/cm^2 ; después de 6 horas, la resistencia era de 120 Kg/cm^2 .
20 Después de 10 horas la resistencia era de 155 Kg/cm^2 ; Después de 24 horas, la resistencia era de 275 Kg/cm^2 ; y después de 7 días se obtuvo una resistencia a la compresión máxima de 325 Kg/cm^2 . Después de 80 días de curado suplementarios, la resistencia no aumentó.

25 La contracción de los elementos de prueba curados durante 24 horas ha sido de 0,06% secándolos desde 100% de humedad relativa a 20°C hasta 20% de humedad relativa a 60°C. En las mismas condiciones, la contracción de los elementos curados durante 7 días ha sido de 0,028%.

30 Se estudió la estabilidad de una serie de elemenu



tos de prueba durante 180 días de almacenamiento en agua a 20°C. Durante este almacenamiento en agua prolongado no se observó reducción de la resistencia a la compresión.

Ejemplo 2.-

5 Se utilizaron la misma laterita y la misma composición de mezcla que en el Ejemplo 1, para fabricar elementos de prueba que se curaron con vapor a varias temperaturas y durante varios periodos de tiempo. Los valores de resistencia a la compresión se indican en la Tabla I.

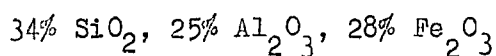
10

TABLA I

Tiempo de curado por vapor días.	Temperatura del vapor de curado °C	Resistencia a la compresión Kg/cm ²
1	80	110
2	80	200
15 7	80	245
3	60	75
7	60	115
20 3	40	35
7	40	45

Ejemplo 3.-

De la misma manera que en el Ejemplo 1, es decir utilizando las mismas proporciones de laterita, cal y agua para la mezcla y mediante curado por vapor a 97°C durante 24 horas, se fabricaron elementos de prueba con laterita procedente de Kenia (Nairobi) de la siguiente composición:



Se obtuvieron así excelentes componentes dotados de una resistencia a la compresión media de 335 Kg/cm².

30



Ejemplo 4.-

Se realizaron pruebas similares con lateritas obtenidas de Japón, Siria, Méjico, Tailandia, Singapur, Italia y Grecia.

5 Los valores de resistencia a la compresión obtenidos mediante curado a 97°C durante 24 horas con estas lateritas y con la laterita de los Ejemplos 1 y 3 se presentan en la Tabla II, en la cual se comparan con los requisitos de la Norma Británica número 187 para varias calidades de ladrillos de arena-cal.

TABLA II

Materiales	Resistencia a la compresión Kg/cm ²
Ladrillos de cal-arena (Clase 4)	350
Kenia	335
15 Ladrillos de Arena-cal (Clase 4)	280
Japón	280
Ghana	275
Singapur	235
Mejico	230
20 Siria	220
Ladrillos de arena-Cal (Clase 3)	210
Tailandia	206
Italia	190
Grecia	180
25 Ladrillos de arena-cal (Clase 2)	140
Ladrillos de arena-cal (Clase 1)	70

N O T A

30 Hecha la descripción del presente invento lo que se declara como nuevo y de propia invención comprende las reivindicaciones

406890



dicaciones 1 a 3, caracterizado porque la composición laterítica elegida tiene una distribución de partículas inferior al tamaño máximo de 2 mm.

5 5. Método según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho tamaño de partículas se obtiene triturando trozos de material o separándolos por cribado.

10 6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque dicha mezcla incluye de 55 a 93% en peso de laterita, 2-25% en peso de cal en forma de CaO y hasta 20% en peso de agua.

15 7. Método según la reivindicación 6, caracterizado porque dicha mezcla incluye aproximadamente 3/4 partes en peso de laterita, estando el resto constituido por aproximadamente la mitad por cal en forma de CaO y aproximadamente la otra mitad por agua.

8. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el curado se hace en un recinto con atmósfera saturada de humedad.

20 9. Método según la reivindicación 8, caracterizado porque el recinto de curado está formado con material en forma de chapa y el calentamiento de los componentes se hace en parte por lo menos exponiéndolos al calor solar.

25 10. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la temperatura de curado está incluida entre 70°C y 100°C, y porque se continua el curado hasta que la resistencia a la compresión alcance por lo menos 140 Kg/cm².

30 *R* 11. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque las propiedades superficiales del componente se modifican aplicando una capa

406890



superficial de material resinoso por lo menos en una superficie del componente.

5 12. Método según la reivindicación 11, caracterizado porque el material resinoso se aplica al componente antes de su curado.

10 13. Método según las reivindicaciones 11 c 12, caracterizado porque el componente se forma en un molde bajo presión y porque el material resinoso se aplica a la superficie del componente desde la pared del molde mientras el componente está situado en éste.

15 14. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque unas fibras de refuerzo se reparten en la mezcla moldeable en presencia de una cantidad de agua superior a la deseada en el momento del curado del componente y porque se separa dicho exceso de agua antes del curado.

20 15. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de construcción está constituido por una mezcla comprimida de óxido de hierro y de óxido y/o silicato de silicio, y el producto de reacción está constituido por cal, agua y aluminio, y porque dicho producto de reacción comprende hidratos de aluminato de calcio estables que incluyen $3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 6H_2O$, teniendo el componente una resistencia a la compresión superior a 70 Kg/cm^2 .

25 16. Método según la reivindicación 15, caracterizado porque la laterita contiene por lo menos 8% en peso de aluminio en forma de Al_2O_3 .

30 17. Método según la reivindicación 15 o la reivindicación 16, caracterizado porque en la laterita existe por lo menos 4% en peso de Fe_2O_3 .

Rg

406890



18. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, caracterizado porque el componente de construcción obtenido está constituido por 50 a 93% en peso de laterita y 2-25% en peso de cal en forma de CaO .

5 19. Método según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el componente de construcción obtenido tiene una resistencia a la compresión de 140 Kg/cm^2 como mínimo.

10 20. Método según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el elemento de construcción obtenido tiene una densidad incluida entre 2000 y 2200 Kg/m^3 .

15 21. Método según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el componente de construcción obtenido contiene de 5 a 25% en peso de fibras de refuerzo distribuidas en él.

20 22. Método según la reivindicación 21, caracterizado porque el componente obtenido es sustancialmente inerte y las fibras de refuerzo son fibras de vidrio o fibras de resina sintética.

23. Método según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el componente de construcción obtenido lleva en su superficie un material resinoso químicamente resistente.

25 24. Método según la reivindicación 23, caracterizado porque el material resinoso químicamente resistente está distribuido en toda la masa del componente.

30 25. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 21, caracterizado porque el componente de construcción obtenido lleva en su superficie una resina de

Bg

406890



silicona.

27. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 a 26, caracterizado por el hecho de que antes de formar los componentes por presión se añade a la mezcla un agente de preparación superficial y por que este agente es aniónico.

28. Método de fabricación de componentes estructurales de construcción.


Según se describe y reivindica en la Presente Memoria que consta de treinta y cinco hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara.

Madrid, a 21 de Septiembre de 1972.

TORBEN CHRISTEN HANSEN
THOMAS RINGSHOLT.

p. a. JAIME ISERN

P. P.


Firmado: JOSE F. NIETO

29