

## **ACELERADOR DE FRAGUADO PARA UNA MEZCLA ADHESIVA PARA BALDOSAS**

### **Campo De La Solicitud**

5

La solicitud se refiere al uso de un nitrato de calcio en polvo como un acelerador de fraguado para una mezcla adhesiva para baldosas. La solicitud se refiere además a un procedimiento para producir dicho acelerador de fraguado. La solicitud también se refiere a una mezcla adhesiva para baldosas que comprende  
10 un acelerador de fraguado de este tipo.

### **Antecedentes De La Solicitud**

Una mezcla adhesiva para baldosas se mezcla con agua para hacer una pasta  
15 trabajable que es útil como un adhesivo de baldosas para pegar baldosas a una superficie. El adhesivo se endurece cuando se fija, dando como resultado una estructura de agregado rígido.

Hoy en día, los cementos a base de adhesivo para baldosas se fabrican  
20 típicamente a partir de una mezcla de un agregado tal como arena, un aglutinante tal como cemento Portland, cemento de aluminato o cal y agua. Comúnmente, una mezcla adhesiva para baldosas consiste en aproximadamente 28% en peso - 32% en peso de cemento y aproximadamente 65% en peso - 70% en peso de agregado. El resto son aditivos y productos químicos de fibra. Justo antes de  
25 usarlo, el adhesivo de la baldosa se mezcla con agua. La mezcla adhesiva para baldosas se almacena seca en bolsas.

Por lo tanto, el cemento se utiliza como el material aglutinante que se endurece para formar el material de unión entre los sólidos. Los cementos que se utilizan en la construcción son hidráulicos o no hidráulicos. Los cementos hidráulicos (e.g., el cemento Portland) se endurecen debido a la hidratación, a causa de una reacción química entre un polvo de cemento anhidro y agua. En consecuencia, se pueden endurecer bajo el agua o cuando están constantemente expuestos al clima húmedo. La reacción química produce hidratos que no son muy solubles en agua y por lo tanto son muy duraderos en el agua. Los cementos no hidráulicos no se endurecen en el agua. Las cales apagadas por ejemplo se endurecen por reacción con el dióxido de carbono atmosférico.

El cemento Portland es, el tipo más común de cemento en uso general en todo el mundo. Este cemento se produce calentando caliza (carbonato de calcio) con pequeñas cantidades de otros materiales (como arcilla) a una temperatura de 1450°C en un horno, en un proceso conocido como calcinación. En un proceso de calcinación, se libera una molécula de dióxido de carbono del carbonato de calcio para formar óxido de calcio, también llamado cal viva, que luego se mezcla con los otros materiales que han sido incluidos en la mezcla. La sustancia dura resultante, llamada "clinker", se muele con una pequeña cantidad de yeso en un polvo para hacer "Cemento Portland Ordinario", el tipo de cemento más comúnmente utilizado (a menudo denominado OPC).

Existen diferentes tipos de cemento, dentro de la región CEN (Europa) indicadas con CEM I a CEM V, con un contenido inferior o superior de cemento Portland.

25

- CEM I: OPC con un máximo de 5% de otros compuestos;
- CEM II: Todo tipo de mezclas de OPC y por ejemplo pizarra, mínimo 65% OPC;

- CEM III: mezcla de alto horno/cemento Portland en 3 clases: A, B y C, donde CEM III/A comprende la menor (40%) y CEM III/C la mayor cantidad (60%) de escoria de alto horno;
- CEM IV: tipos de cemento Pozzolana;
- 5 • CEM V: cementos compuestos, con mezclas de OPC, escoria de alto horno y compuestos de Pozzolana.

Otra opción es la clasificación según las normas ASTM, donde la mayoría de las clases ASTM tipo I y I/II son cementos con alto contenido de cemento Portland.

10

Para los adhesivos para baldosas, comúnmente sólo se utiliza CEM I o ASTM tipo I, pero debido a su disponibilidad globalmente decreciente a favor de las clases CEM II, podría haber un cambio.

- 15 Como los adhesivos para baldosas se usan comúnmente en interiores, no hay una fuerte dependencia hacia el clima. Sin embargo, a menudo se utiliza un acelerador de fraguado para aumentar el rendimiento de la colocación de las baldosas.

Hasta ahora, el acelerador de fraguado más comúnmente usado para las mezclas de adhesivo de baldosas es el formiato de calcio ( $\text{Ca}(\text{HCOO})_2$ ). El formiato de calcio es un polvo no higroscópico que muestra buena respuesta con el cemento Portland ordinario (OPC). Sin embargo, la desventaja del formiato de calcio es que muestra una respuesta d en los cementos mezclados cada vez más populares como CEM II/A-V. Además, el formiato de calcio es una sal de calcio bastante costosa.

20

25

El cloruro de calcio ( $\text{CaCl}_2$ ), que es la sal de calcio más rentable, también se puede utilizar como acelerador de fraguado. Sin embargo, puede conducir a la

eflorescencia como depósitos cristalinos en las superficies. Como las baldosas pueden estar expuestas a la humedad, esta eflorescencia puede ocurrir entre los espacios y reducir la calidad visual. Además, los adhesivos para baldosas se suelen colocar directamente sobre el hormigón (especialmente paredes y suelos) y, por lo tanto, el cloruro puede migrar a la estructura y causar corrosión. También los tubos metálicos están en contacto con los adhesivos de baldosas y pueden causar corrosión.

El nitrato de calcio ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ) se utiliza comúnmente como una mezcla de concreto, usualmente en forma de una solución. El producto líquido final para los usuarios finales se prepara a partir de una solución o de un polvo disuelto, gránulos o granos. El nitrato de calcio no está presente en las mezclas de hormigón seco del arte previo como un polvo, sino que se añade como una solución acuosa después de que la mezcla de hormigón se ha mezclado con agua. Los tipos comunes de polvo de nitrato de calcio no se utilizan en mezclas de hormigón seco ya que tienden a promover la obstrucción/apelmazamiento de la mezcla, tanto durante el almacenamiento como en la mezcla final con agua. El nitrato de calcio muestra una buena respuesta en la mayoría de los tipos de cemento mezclados. Por lo general, se debe añadir 1% a 2% de nitrato de calcio por peso de cemento (= bwoc). El Nitrato de Calcio no provoca ninguna corrosión y es económicamente favorable respecto del Formiato de Calcio.

Por lo tanto, existe la necesidad de proporcionar una mezcla de adhesivo para baldosas que contenga polvo de nitrato de calcio que no se obstruya o se apelmace y en la que el nitrato de calcio no se precipite cuando esté siendo mezclado con agua. Otra necesidad es proporcionar un adhesivo para baldosas que esté libre de olor cuando se esté procesando.

## Resumen De La Solicitud

De acuerdo con un primer aspecto de la solicitud, se proporciona el uso de un polvo que comprende nitrato de calcio como acelerador de fraguado para una  
5 mezcla adhesiva para baldosas, en el que al menos 70% en peso del polvo tiene un tamaño de partícula entre 0,01 mm y 1 mm, o entre 0,1 mm y 1,0 mm.

Un polvo es un sólido seco a granel compuesto de un gran número de partículas muy finas que pueden fluir libremente cuando se sacuden o se inclinan.

10

Específicamente, el polvo comprende al menos 70% en peso de nitrato de calcio. De acuerdo con ello, se proporciona aquí el uso de un polvo que comprende nitrato de calcio como acelerador de fraguado para una mezcla adhesiva para baldosas en la que al menos 70% en peso del polvo tiene un tamaño de partícula  
15 entre 0,01 mm y 1 mm, específicamente entre 0,1 mm y 1,0 mm, y en la que el polvo comprende al menos 70% en peso de nitrato cálcico.

20

En algunas implementaciones particulares, el polvo como se describe en la presente invención comprende nitrato de calcio como acelerador de fraguado para una mezcla adhesiva para baldosas en la que al menos 75% en peso del polvo tiene un tamaño de partícula entre 0,01 mm y 1 mm, específicamente entre 0,1 mm y 1,0 mm, y en la que el polvo comprende al menos 70% en peso de nitrato cálcico.

25

En algunas implementaciones particulares, el polvo como se describe en el presente documento comprende al menos 75% en peso de nitrato cálcico. De acuerdo con esto, en algunas implementaciones, se proporciona en este documento el uso de un polvo que comprende al menos 75% en peso de nitrato

de calcio como un acelerador de fraguado para una mezcla adhesiva para baldosas, en la que al menos 70% en peso, específicamente al menos 75%, del polvo tiene un tamaño de partícula entre 0,01 mm y 1 mm, específicamente entre 0,1 mm y 1,0 mm.

5

En un uso opcional de acuerdo con la solicitud, se utiliza un polvo que comprende nitrato de calcio y una sal de nitrato diferente del nitrato de calcio, que tiene específicamente un tamaño de partícula entre 0,01 mm y 1 mm, más específicamente entre 0,1 mm y 1,0 mm como acelerador de fraguado.

10

Específicamente, la sal de nitrato diferente del nitrato de calcio comprende nitrato de potasio o nitrato de amonio.

Específicamente, un polvo que comprende 75% en peso a 80% en peso del nitrato de calcio y 7% en peso a 11% en peso del nitrato de potasio o nitrato de amonio y que tiene un tamaño de partícula entre 0,01 mm y 1 mm, específicamente entre 0,1 mm y 1,0 mm, se utiliza como acelerador de fraguado.

El polvo tiene específicamente un contenido de agua entre 0,1% en peso y 20% en peso. En algunas implementaciones, al menos 80% en peso, al menos 85% en peso, o al menos 90% en peso del polvo tiene un tamaño de partícula entre 0,01 mm a 1 mm, específicamente entre 0,1 mm a 1,0 mm.

De acuerdo con un aspecto adicional de la solicitud, se proporciona un proceso para producir un acelerador de fraguado en forma de un polvo, que comprende nitrato de calcio, para una mezcla adhesiva para baldosas, en el que el proceso comprende la etapa de cortar o triturar granos y/o gránulos que comprenden al menos el nitrato de calcio que forma el acelerador de fraguado que tiene un

tamaño de partícula entre 0,01 mm y 1 mm, específicamente entre 0,1 mm y 1,0 mm. Específicamente, los granos y/o gránulos comprenden al menos 70% en peso de nitrato cálcico.

- 5 Además, se proporciona un procedimiento para producir un acelerador de fraguado en forma de un polvo, que comprende nitrato de calcio, para una mezcla adhesiva para baldosas, en el que el proceso comprende la etapa de cortar o triturar granos y/o gránulos que comprenden al menos nitrato de calcio para obtener el polvo, en el que al menos 70% en peso del polvo tiene un tamaño de
- 10 partícula entre 0,01 mm y 1 mm, específicamente entre 0,1 mm y 1,0 mm. Específicamente, los granos y/o gránulos comprenden al menos 70% en peso de nitrato cálcico.

- También se proporciona un procedimiento para producir un acelerador de
- 15 fraguado en forma de polvo, que comprende nitrato de calcio, para una mezcla adhesiva para baldosas, en el que el proceso comprende la etapa de cortar o triturar granos y/o gránulos que comprenden al menos nitrato de calcio para obtener el polvo, en el que al menos 75% en peso del polvo tiene un tamaño de partícula entre 0,01 mm y 1 mm, específicamente entre 0,1 mm y 1,0 mm.
- 20 Específicamente, los granos y/o gránulos comprenden al menos 70% en peso de nitrato cálcico. En algunas implementaciones, los granos y/o gránulos comprenden al menos otra sal de nitrato diferente del nitrato de calcio.

- En una posible implementación de un procedimiento de acuerdo con la solicitud, el
- 25 procedimiento comprende la etapa de cortar o triturar granos y/o gránulos que comprenden el nitrato de calcio y al menos una sal de nitrato diferente del nitrato de calcio que forma el acelerador de fraguado que tiene un tamaño de partícula de entre 0,01 mm y 1 mm, específicamente entre 0,1 mm y 1,0 mm, y en particular en

el que al menos el 70% en peso, específicamente al menos el 75% en peso del polvo tiene un tamaño de partícula entre 0,01 mm y 1 mm, específicamente entre 0,1 mm a 1,0 mm.

- 5 En una implementación de un procedimiento de acuerdo con la solicitud, los granos y/o gránulos se cortan o trituran a una temperatura entre 10°C y 40°C.

En una implementación favorable de un procedimiento de acuerdo con la solicitud, los granos y/o gránulos se cortan o trituran a una humedad relativa de entre 1% y  
10 45%, más específicamente entre 1% y 40%.

Cuando los granos y/o gránulos se cortan para formar el polvo, se utilizan específicamente paletas giratorias. De esta manera, los granos y/o gránulos sólo están expuestos localmente a presión. Esto tiene la ventaja de que reduce la  
15 liberación de calor. El calor es malo para el polvo, ya que estimula la obstrucción.

En un procedimiento para producir un acelerador de fraguado en la forma de un polvo, que comprende nitrato de calcio, para una mezcla adhesiva para baldosas, el procedimiento comprende la etapa de secar por pulverización una solución  
20 acuosa que comprende al menos el nitrato de calcio, a una temperatura entre 150°C y 250°C, formando un acelerador de fraguado que tiene un tamaño de partícula entre 0,01 mm y 1 mm, específicamente entre 0,1 mm y 1,0 mm, y en particular en el que al menos 70% en peso, específicamente al menos 75% en peso del polvo tiene un tamaño de partícula entre 0,01 mm y 1 mm,  
25 específicamente entre 0,1 mm y 1,0 mm. Específicamente, la solución acuosa comprende 50% en peso de nitrato de calcio.

En un posible procedimiento de acuerdo con la solicitud, el procedimiento comprende la etapa de secado por pulverización de una solución acuosa que comprende el nitrato de calcio y una sal de nitrato diferente del nitrato de calcio, a una temperatura entre 150°C y 250°C, formando el acelerador de fraguado que

5 tiene un tamaño de partícula entre 0,01 mm y 1 mm, específicamente entre 0,1 mm y 1,0 mm, y en particular en el que al menos el 70% en peso, específicamente al menos el 75% en peso del polvo tiene un tamaño de partícula entre 0,01 mm y 1 mm, específicamente entre 0,1 mm y 1,0 mm.

10 Por consiguiente, en algunas implementaciones, la solución acuosa comprende una sal de nitrato diferente del nitrato de calcio, específicamente nitrato de potasio o nitrato de amonio. La sal diferente del nitrato de calcio comprende específicamente nitrato de potasio o nitrato de amonio.

15 En una implementación particular, el procedimiento como se describe en este documento proporciona que al menos 80% en peso, al menos 85% en peso o al menos 90% en peso del polvo tenga un tamaño de partícula entre 0,01 mm a 1 mm, específicamente entre 0,1 mm a 1,0 mm.

20 Según un último aspecto de la solicitud, se proporciona una mezcla adhesiva para baldosas que comprende al menos un aglutinante, un agregado y un acelerador de fraguado en forma de un polvo que comprende nitrato de calcio; el polvo tiene un tamaño de partícula entre 0,01 mm y 1 mm, específicamente entre 0,1 mm y 1,0 mm, y en particular en el que al menos 70% en peso, específicamente al

25 menos 75% en peso, del polvo tiene un tamaño de partícula entre 0,01 mm a 1 mm, específicamente entre 0,1 mm y 1,0 mm. Específicamente, el acelerador de fraguado comprende al menos 70% en peso de nitrato cálcico. De acuerdo con esto, en algunas implementaciones particulares, se proporciona una mezcla

adhesiva para baldosas que comprende al menos un cemento, un agregado y un acelerador de fraguado, en donde el acelerador de fraguado está en forma de un polvo que comprende al menos 70% en peso de nitrato de calcio, en el que al menos 70% en peso, específicamente al menos 75% en peso, del polvo tiene un tamaño de partícula entre 0,01 mm y 1 mm, específicamente entre 0,1 mm y 1,0 mm.

Más específicamente, la mezcla adhesiva para baldosas comprende una relación en peso de polvo a cemento de 0,005 a 0,1.

10

Específicamente, la mezcla adhesiva para baldosas comprende una relación en peso de agua a cemento de 0,4 a 0,8.

Específicamente, la mezcla adhesiva para baldosas comprende una relación en peso de agregado a cemento de entre 2 y 4.

Por consiguiente, en algunas implementaciones, se proporciona aquí una mezcla adhesiva que comprende al menos un cemento, un agregado y un acelerador de fraguado, en el que el acelerador de fraguado está en forma de un polvo que comprende al menos 70% en peso de nitrato de calcio; en el que al menos 70% en peso, específicamente al menos 75% en peso, del polvo tiene un tamaño de partícula entre 0,01 mm y 1 mm, específicamente entre 0,1 mm a 1,0 mm; y específicamente en el que la mezcla adhesiva para baldosas tiene una relación en peso de acelerador de fraguado a cemento de 0,005 a 0,05 y/o una relación en peso de agua a cemento de 0,4 a 0,8 y/o una relación en peso de agregado a cemento entre 2 y 4.

Todos los aspectos de la solicitud comprenden una implementación ventajosa en la que más del 70% en peso, más del 75% en peso, más del 80% en peso o más del 90% en peso del polvo tiene un tamaño de partícula en el intervalo de 0,01-1 mm o 0,1-1 mm. Todos los aspectos de la solicitud comprenden una  
5 implementación ventajosa adicional en la que el polvo comprende más del 70% en peso, 75% en peso, 80% en peso o 90% en peso de nitrato de calcio.

### **Breve Descripción De Las Figuras**

- 10 - La figura 1 muestra un gráfico que representa la temperatura de hidratación (en °C) en función del tiempo (en horas) de las tres muestras como se describe en el ejemplo 1.
- La figura 2 muestra un gráfico que representa la temperatura de hidratación  
15 (en °C) en función del tiempo (en horas) de las muestras que tienen un material de tamaño diferente.

### **Descripción Detallada De La Solicitud**

- 20 La solicitud se refiere al uso de un polvo que comprende nitrato de calcio, específicamente al menos 70% en peso, como acelerador de fraguado para una mezcla adhesiva para baldosas. Existe también la posibilidad de incluir al menos una sal de nitrato que sea diferente que el nitrato de calcio en el acelerador de fraguado. Específicamente, esta sal de nitrato diferente comprende nitrato de  
25 potasio o nitrato de amonio. La sal de nitrato de calcio diferente del nitrato de calcio se puede denominar como la otra sal de nitrato.

En algunas implementaciones, las concentraciones de nitrato de calcio y la otra sal de nitrato se añaden hasta 100% en peso. Por consiguiente, en algunas implementaciones, el acelerador de fraguado comprende x% en peso de nitrato de calcio, y y% en peso de nitrato de potasio, siendo la suma de x e y 100. En algunas implementaciones, el acelerador de fraguado comprende x% en peso de nitrato de calcio y z% nitrato de amonio, siendo la suma de x y z 100. En algunas implementaciones, el acelerador de fraguado comprende x% en peso de nitrato de calcio, y% en peso de nitrato de potasio, y z% en peso de nitrato de amonio, siendo la suma de x, y y z 100.

10

En algunas implementaciones, las concentraciones de nitrato de calcio, la otra sal de nitrato y agua se añaden hasta 100% en peso. De acuerdo con esto, en algunas implementaciones, el acelerador de fraguado comprende w% en peso de agua, x% en peso de nitrato de calcio, y y% en peso de nitrato de potasio, siendo la suma de w, x e y de 100. En algunas implementaciones, el acelerador de fraguado comprende agua, x% en peso de nitrato de calcio y z% en peso de nitrato de amonio, siendo la suma de w, x y z 100. En algunas implementaciones, el acelerador de fraguado comprende w% en peso de agua, x% en peso de nitrato de calcio, y% en peso de nitrato de potasio y z% en peso de nitrato de amonio, siendo la suma de w, x, y y z 100.

15

En el caso de que el acelerador de fraguado se componga únicamente de nitrato de calcio, entonces el polvo se puede formar a partir del procesamiento de granos y/o gránulos constituidos por nitrato de calcio. En el caso de que el polvo también comprenda una sal de nitrato distinta del nitrato de calcio, concretamente nitrato de potasio o de amonio, el polvo se puede formar a partir del procesamiento de granos y/o gránulos constituidos por un complejo salino del nitrato de calcio y el nitrato amónico o nitrato de potasio. El complejo de sal comprende

20

25

específicamente 75% en peso a 80% en peso de nitrato de calcio y 7% en peso a 11% en peso de nitrato de potasio o nitrato de amonio. Un ejemplo de un complejo salino de nitrato de calcio y nitrato de potasio se describe en el documento WO 00/02831 en nombre de Norsk Hydro ASA. En él, se describe un método para  
5 fabricar una masa fundida homogénea de nitrato cálcico y libre de amonio con alta temperatura de solidificación adecuada para métodos de particulación convencionales. El método comprende las etapas de mezclar una fuente de potasio con una fuente de nitrato de calcio y luego calentar la mezcla formada a 150-155°C para formar una masa fundida que comprende 1,5-5,5% en peso de K  
10 (como  $\text{KNO}_3$ ), 13-18% de agua y 70-80% en peso de  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ . Este complejo de sal no es muy higroscópico.

El procesado de los granos y/o gránulos para formar un polvo puede consistir en el corte de los granos y/o gránulos mencionados anteriormente. Específicamente, se  
15 utilizan hojas giratorias para cortar los granos y/o gránulos. Otra posibilidad de formar el polvo de los granos y/o gránulos mencionados anteriormente es triturar estos.

El corte o trituración de los granos y/o gránulos se realiza específicamente a una  
20 temperatura entre 10°C y 40°C, y específicamente a una humedad relativa entre 1% y 45%, más específicamente entre 1% y 40%.

Otra opción posible para formar el polvo es secar por pulverización una solución acuosa que comprende nitrato de calcio, y opcionalmente también comprende otra  
25 sal de nitrato (diferente del nitrato de calcio), específicamente el nitrato de amonio o el nitrato de potasio. El secado por pulverización de la solución acuosa se realiza específicamente a una temperatura entre 150°C y 250°C. La solución acuosa se inyecta a través de una boquilla en una corriente de aire caliente con una

temperatura entre 150°C y 150°C. Esta solución acuosa comprende específicamente 50% en peso de nitrato de calcio.

El polvo resultante de los tres procedimientos mencionados anteriormente tiene específicamente un tamaño de partícula de 0,01 mm a 1 mm, o de 0,1 mm a 1 mm, y un contenido de agua entre 0,1% en peso y 20% en peso.

Con el fin de obtener una mezcla adhesiva para baldosas, el polvo de acuerdo con la solicitud como se ha descrito anteriormente se mezcla en primer lugar con un aglutinante, concretamente cemento. Se añade aproximadamente 0,5% a 2% en peso del polvo de cemento según la solicitud. Además, se añade un agregado, específicamente arena. Esta mezcla adhesiva de baldosas se puede almacenar en bolsas durante varias semanas.

Se observa que la mezcla adhesiva para baldosas producida que comprende el polvo según la solicitud (que comprende nitrato de calcio y al menos otra sal de nitrato diferente del nitrato de calcio, específicamente nitrato de potasio o nitrato de amonio) como acelerador de fraguado muestra el mismo comportamiento que los morteros convencionales a los que se ha añadido una solución de nitrato de calcio (que comprende únicamente nitrato de calcio) como acelerador de fraguado mientras se mezcla.

## EJEMPLOS

### Ejemplo 1

Se produjeron tres muestras de mezcla adhesiva para baldosas, i.e.,

- Una muestra no tratada (A) que consiste en una mezcla de adhesivo para baldosas no tratada que consiste en arena y cemento. No se agrega ningún acelerador de fraguado.

- Una muestra convencional (B) consistente en una mezcla adhesiva para baldosas que consistente de arena, cemento y 2% en peso de cemento de nitrato de calcio como acelerador de fraguado que se añade como solución después de que el cemento y la arena se han mezclado con agua.

5

- Una muestra de una mezcla adhesiva para baldosas (C) según la solicitud consistente en arena, cemento y 2% en peso de polvo de cemento de nitrato de calcio según la solicitud se añade como acelerador de fraguado antes de ser mezclado con agua.

10

Cada una de las tres muestras (que son mezclas secas de mezcla adhesiva para baldosas) se mezcló con agua para obtener una pasta adhesiva para baldosas.

La hidratación de las muestras antes mencionadas (A - C) se midió a través del desarrollo de la temperatura mientras se produjo la hidratación. Para medir la temperatura de hidratación, se utilizó un sensor tipo PT-100, que es un sensor de temperatura comúnmente utilizado. Para registrar los datos de temperatura, se utilizó un Memograph M de E + H (Endress + Hauser), i.e., un dispositivo que específicamente se ha diseñado para guardar una variedad de parámetros de procesos divergentes.

El polvo según la solicitud se produjo a partir de gránulos Yara NitCal® K, que es un ácido nítrico de calidad técnica, sal de potasio de calcio. La composición química de esta sal compleja es  $\text{KNO}_3 : \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 : \text{H}_2\text{O}$  en una proporción de 1:5:10. Los gránulos de Yara NitCal® K se trituraron en una trituradora a escala de laboratorio con base en un principio de cuchillas giratorias. El polvo resultante se tamizó para obtener un tamaño de partícula de aproximadamente 0,01 a 0,1 mm, ver más adelante con más detalles con respecto al procedimiento de tamizado. La

mezcla adhesiva para baldosas se preparó usando cemento como aglutinante y arena estándar como agregado. La relación en peso aplicada de agua/cemento fue 0,5 y la relación en peso aplicada de arena a cemento fue 3.

- 5 El tamaño de la muestra fue de 500 ml cada uno. Las muestras de la mezcla adhesiva para baldosas según la solicitud se almacenaron en bancos a una temperatura de alrededor de 20°C durante un máximo de 2 meses.

Las pruebas de rendimiento se evaluaron después de varias semanas. En la figura 10 1, se dan a modo de ejemplo los resultados de la temperatura de hidratación en función del tiempo en horas durante un tiempo de almacenamiento de 2 semanas. Al observar este gráfico como se muestra en la figura 1, se observa que la muestra de acuerdo con la solicitud (C) conduce a resultados similares o incluso mejorados en comparación con la muestra convencional (B). Ambas muestras (B y 15 C) muestran un fraguado anterior en comparación con la muestra no tratada (A); en otras palabras, el rendimiento de hidratación de ambas muestras (B y C) es mayor que el de la muestra no tratada (A).

## Ejemplo 2

20

Se cortaron gránulos en un mezclador de laboratorio Yara NitCal® K. La muestra se segregó entonces por el tamaño de partícula. En la segregación de partículas, los sólidos en partículas tienden a separarse en virtud de diferencias en el tamaño, y también propiedades físicas tales como volumen, densidad, forma y otras 25 propiedades de las partículas de las que están compuestas. En los presentes ejemplos, las partículas de la muestra obtenida a partir de los gránulos cortados se segregaron en un tamizador con agitación utilizando una pila de tamices de malla

de alambre tejido que tienen tamaños de mallas de 2 mm, 1 mm, 0,5 mm y 0,1 mm, respectivamente. Se formaron las siguientes clases:

- > 2 mm;
- 1 - 2 mm;
- 5 - 0,5 - 1 mm;
- 0,1 - 0,5 mm;
- < 0,1 mm.

Se usó como cemento CEM II/A-V 42,5. Se prepararon muestras de mezcla adhesiva de baldosas de 500 ml de tamaño y con una relación agua/cemento de 10 0,65. Se añadió 1,5% en peso del polvo de cemento según la solicitud. La temperatura de curado fue de 5°C y 20°C. Como puede verse en la figura 2, los ensayos indicaron que el polvo según la solicitud con un tamaño de partícula de 0,01 mm a 1 mm fue el mejor, mientras que los polvos que tenían un tamaño de 15 partícula mayor o menor no funcionaban tan bien. Además, la mezcla adhesiva para baldosas que comprende un polvo que tiene un tamaño de partícula de menos de 0,1 mm, en la que el polvo al menos el 70% en peso de las partículas tienen un tamaño de partícula en el intervalo de 0,01 mm a 0,1 mm, también mostró un rendimiento ventajoso.

20

Como se muestra en los ejemplos 1 y 2, el acelerador de fraguado de acuerdo con la solicitud se puede mezclar con un agregado, un aglutinante y otros posibles compuestos para formar una mezcla adhesiva para baldosas. Cuando esta mezcla de adhesivo para baldosas se mezcla con agua, no se obtiene ningún 25 apelmazamiento u obturación puesto que las partículas de polvo tienen el tamaño adecuado para disolverse en el agua restante. Las partículas de gran tamaño (tamaño de partícula de más de 1,0 mm) no se disuelven adecuadamente debido a la falta de agua local libre en la mezcla/agua mezcla, mientras que las partículas

muy pequeñas (tamaño de partícula menor de 0,01 mm) tienden a formar aglomerados no fácilmente solubles con el agua local libre. Por lo tanto, ambos tamaños de partícula por encima de 1 mm y por debajo de 0,01 mm proporcionan un efecto de aceleración de fraguado inferior en comparación con el intervalo de tamaño de partícula de 0,01 mm a 1,0 mm o 0,1 mm a 1,0 mm.

Además, utilizando un acelerador de fraguado de acuerdo con la solicitud, no se libera olor durante el mezclado de la mezcla adhesiva para baldosas, ya que no se utilizan componentes que contengan amoníaco.

10