

PREGUNTAS:

- Función de los materiales aglomerantes
- ¿Qué son las cales?
- ¿Qué es la cal aérea?
- Describir distintos tipos de cal aérea
- Apagado de cal
- Conservación de cal
- ¿Qué es la cal hidráulica?
- ¿Qué son los cementos?
- Cemento rápido
- Cemento Portland
- Fabricación de Cemento Portland
- Cementos fabricados con escorias
- Cemento blanco
- ¿Qué es el yeso?
- Fabricación de yeso
- Distintos tipos de yeso
- Uso de los materiales aglomerantes
- Comercialización de los materiales aglomerantes

RESPUESTAS:

- Los materiales aglomerantes, debido a su estado pastoso y su consistencia variable, tienen la propiedad de poder moldearse, adherirse fácilmente a otros materiales, unirlos entre sí, protegerlos, endurecerse y alcanzar resistencias mecánicas considerables. Estos materiales son de vital importancia en la construcción, para formar parte de casi todos los elementos de la misma.
- Es un producto resultante de la descomposición de las rocas calizas por la acción del calor. Estas rocas calentadas a más de 900°C producen o se obtienen el óxido de calcio, conocido con el nombre de cal viva, producto sólido de color blanco y peso específico de 3.4 Kg. / Dm. Esta cal viva puesta en contacto con el agua se hidrata (apagado de la cal) con desprendimiento de calor, obteniéndose una pasta blanda que amasada con agua y arena se confecciona el mortero de cal o estupo, muy empleado en enfoscado de exteriores. Esta pasta limada se emplea también en imprimación o pintado de paredes y techos de edificios y cubiertas.
- La cal aérea es el producto resultante de la descomposición por el calor de las rocas calizas, que calentándose a temperaturas superiores a 900°C devienen en Cal Viva, compuesta fundamentalmente por óxido cálcico.

Echándole agua a la Cal Viva, ésta se transforma en hidróxido de calcio, a partir de lo cual recibe el nombre de Cal Apagada. Es la más utilizada en la construcción. Puede presentar un aspecto de exterior pulverulento (Cal en Polvo) o bien pastoso (Cal en Pasta)

La cal aérea tiene capacidad bioclimática y es capaz de conservarse en perfectas condiciones durante siglos, ya que posee poros que dejan transpirar las paredes y al mismo tiempo la impermeabilizan. También el nácleo que conserva, regula la temperatura del interior de una casa gracias al efecto de "respiración" de la casa a través suyo. Para ello, el resto de los materiales deben ser *tradicionales*, como piedra, barro, ladrillo tradicional, etc.

- Cal Aérea Grasa: Pasta fina trabada y untuosa, blanca, que aumenta mucho de volumen, permaneciendo indefinidamente blanda en sitios húmedos y fuera del contacto con el aire. En el agua termina por

disolverse.

Cal Magra o Dolomítica: Al añadirles agua forman una pasta gris poco trabada, que se entumece menos y desprende más calor que las calces grasas. Al secarse en el aire se reducen a polvo, y en el agua se deslajan y disuelven. Por estas deficientes cualidades no se utilizan en construcción

- Apagado de la cal. El óxido cálcico, o cal viva, no se puede emplear en la construcción de forma directa: es necesario hidratarla. Para ello, se la pone en contacto con el agua, operación que se llama apagado de la cal. Esta operación se puede efectuar por uno de los métodos siguientes:

- ♦ Por aspersión. Se extienden los terrones de cal viva sobre una superficie plana; seguidamente, se les riega con una cantidad de agua que oscile entre un 25% y un 50% con relación al peso; se cubren con arpilleras o capas de arena, para que se efectúe un apagado lento y completo. Y se obtiene cal en polvo.
- ♦ Por inmersión. Se reducen los terrones de cal al tamaño de grava. Esa grava se coloca en unos cestos de mimbre o de otro material y se introducen en agua, durante 1 minuto aproximadamente. A continuación, se vierten en un sitio preservado de corrientes de aire, donde la cal se va convirtiendo en polvo, a medida que se forma el apagado.
- ♦ Por fusión. Se introducen los terrones de cal en unos depósitos o recipientes que, a continuación, se llenan de agua. Cuando se ha efectuado el apagado, se obtiene una pasta blanda y untuosa, lo cual se cubre con una capa de arena para evitar su carbonatación.
- ♦ Para conservar la cal en buen estado, debe ser almacenada en un lugar fresco, limpio y seco para evitar tener contacto con agua o algún otro líquido.
- ♦ Es una variante de la cal viva. El porcentaje de arcilla en la roca caliza es superior al 5%. La cal posee propiedades hidráulicas, aun manteniendo las propiedades de la cal grasa. Por consiguiente, este tipo de cal puede fraguar y endurecer en el aire y debajo del agua.
- ♦ Es el material aglomerante más importante de los empleados en la construcción. Se presenta en estado de polvo, obtenido por cocción a 1550°C una mezcla de piedra caliza y arcilla, con un porcentaje superior al 22% en contenido de arcilla. Estas piedras, antes de ser trituradas y molidas, se calcinan en hornos especiales, hasta un principio de fusión o vitrificación.

Para obtener cemento hay que hacer el siguiente proceso: La piedra caliza en una proporción del 75% en peso, triturada y desecada, junto a la arcilla en una proporción del 25% se muelen y mezclan homogéneamente en molinos giratorios de bolas. El polvo así obtenido es almacenado en silos a la espera de ser introducidos en un horno cilíndrico con el eje ligeramente inclinado, calentado a 1600°C por ignición de carbón pulverizado, donde la mezcla caliza arcilla, sufre sucesivamente un proceso de deshidratación, otro de calcinación y por último el de vitrificación. El producto vitrificado es conducido, a la salida del horno a un molino-refrigerador en el que se obtiene un producto sólido y plástico conocido con el nombre de clinker, que junto a una pequeña proporción o pequeña cantidad de yeso blanco o escayola es reducido a un polvo muy fino, homogéneo y de tacto muy suave en molinos de bolas giratorias, como es el cemento, que es almacenado en silos para su posterior envasado y transportado

- ♦ Cemento rápido. De aspecto y color terroso, por su alto contenido en arcilla (del 26% al 40%), es un aglomerante obtenido por trituración, cocción y reducción a polvo de margas calizas que, en la fase de cocción, ha sido sometido a una temperatura entre 1000°C y 2000°C.

El principio de fraguado se origina entre los 3 y 5 minutos después de amasado, y se termina antes de los 50 minutos.

Se designa con las letras NR, seguidas de un número, que expresa la resistencia a la compresión. Por ser la temperatura de cocción muy baja no llegan a formarse algunos silicatos, por lo que resulta un aglomerante de baja resistencia mecánica.

Normalmente, con este tipo de cemento no se hace mortero, aunque admite una cierta cantidad de arena. Se emplea en forma de pasta para usos similares a los del yeso, con la ventaja de fraguar en ambientes húmedos y de resistir a las aguas, en general.

- ◆ Eventualmente puede darse la denominación comercial del cemento Portland a aquel que, además de los componentes principales, clinker y piedra de yeso, contenga otras adiciones no nocivas, en proporción inferior al 10%, con objeto de mejorar algunas cualidades.
- ◆ Cemento Portland. Llamado así a su color, semejante al de la piedra de las canteras inglesas de Portland, es un conglomerante hidráulico, obtenido por la pulverización del clinker, y sin más adición que la piedra de yeso natural, en un porcentaje no superior al 5%, para retrasar el fraguado de los silicatos y aluminatos anhidros, que forman el clinker. Su color es gris, más o menos oscuro, según la cantidad de óxido férrico.
- ◆ La escoria es un material vítreo, granular, formado por el enfriamiento brusco del residuo fundido que se origina en el proceso de una central térmica de Gasificación Integral por Ciclo Combinado. Se han fabricado cuatro tipos de hormigón mezclando la escoria con árido calizo y sometiendo a dos tipos de curado. El hormigón con escoria es más ligero que el hormigón convencional y presenta una buena resistencia. La energía de fractura es menor que la de un hormigón sin escoria. Sin embargo, el uso de escoria hace que la longitud característica aumente, es decir, el material es más dúctil si tiene mayor contenido de escoria. Por otro lado, la escoria fracturada tiene un color negro vítreo que la hace adecuada para fines ornamentales.
- ◆ El cemento Portland blanco se obtiene a partir de la producción del horno de cemento de un clinker de color blanco; luego en la molienda del clinker se adiciona yeso (y adición de fillers calcáreos en algunos tipos de cemento). El clinker blanco se obtiene por calcinación a una temperatura del orden de 1450-1500 °C en el horno de una mezcla finamente dividida de piedra caliza y arcillas blancas de tipo caolín. Esta mezcla se denomina normalmente harina cruda y como consecuencia de las reacciones químicas que tienen lugar durante la cocción se forman nuevos minerales: silicatos de calcio y aluminatos de calcio, que una vez molidos conjuntamente con yeso, serán los responsables de los procesos de hidratación y endurecimiento del cemento cuando éste se mezcle con agua. La adición controlada de yeso en la molienda tiene como objetivo regular el tiempo de fraguado al igual que en los cementos grises.

Por lo que el color blanco del cemento se consigue a través de una selección de sus materias primas libres de hierro, manganeso y cromo; y de un permanente cuidado en todas las etapas de fabricación, especialmente la molienda, para preservar su blancura. Los cementos blancos según la norma IRAM 50000/2000, deben tener un índice de blancura superior al 75%, determinado de acuerdo con la norma IRAM 1618.

Los cementos blancos tienen las mismas resistencias e incluso mayores que los cementos grises.

- ◆ Es el producto resultante de la deshidratación total o parcial del aljez o piedra pómez. Esta piedra se muele y se lleva a un horno giratorio en cuyo interior se deshidrata, calcina y cristaliza entre 400 °C y 500 °C, con posterioridad el producto obtenido se enfría y se reduce a polvo en molinos de bolas. Este polvo amasado con agua fragua y endurece con extraordinaria rapidez (mortero de yeso)
- ◆ La fabricación del yeso consta de tres fases importantes:

1.º Extracción o arranque de piedra. Se extrae fácilmente con la ayuda de barrenos de pólvora de mina. Según la situación del filón, la cantera puede ser a cielo abierto o en galerías.

2.º Fragmentación y trituración de la piedra de yeso. Para esto, se emplean molinos de martillos. Se introducen en ellos la roca fragmentada y es triturada al golpeo de los martillos. Se emplean también las machacadoras de mandíbula, que consisten en una gruesa placa de acero fija y otra móvil, accionada por una biela-manivela. La apertura de estas mandíbulas es graduable, con lo que se consigue una granulometría diferente de la roca triturada.

3.º Deshidratación y cocciión de la piedra. Primitivamente se realizaba formando montones de piedras de yeso, en capas alternas de combustible y piedra, o, también, colocándola en unos huecos en las laderas de los montes, y empleando, con material de combustible, madera de los bosques próximos. El yeso así obtenido contiene las cenizas del combustible y muchas impurezas, por lo que se llama yeso negro; se emplea para construcciones no vistas. Procedimientos de cocciión del yeso:

Actualmente existen procedimientos para conseguir una perfecta cocciión del aljez, sin riesgo de que se mezclen impurezas. Entre ellos están:

*Sistema de horno giratorio. El cuerpo principal de este horno está formado por un cilindro de palastro, de 8 a 12m de longitud y 1.50m de diámetro. Este cilindro se calienta exteriormente y, por no estar revestido interiormente de material refractario, su pérdida de calor es mínima. La piedra de yeso se introduce reducida al tamaño de la gravilla fina, por lo que se evita una deshidratación rápida. El cilindro tiene, interiormente soldada, una chapa en forma de hélice, que es la encargada de ir sacando la piedra de yeso al exterior.

*Sistema de caldera. Está formado por una caldera de palastro, de diámetro aproximado a dos metros, en cuyo interior giran unas paletas que hacen de amasadoras y rascadoras. Esta caldera cubre la parte superior de un hogar, alimentado normalmente con carbón de hulla.

La masa de piedra de yeso, al ser calentada y mezclada, ofrece el aspecto de hervir y, cuando el vapor cesado, se da por terminada la operación de cocciión. Acabada esta, el material se trasvasa automáticamente a un silo, situado junto a la caldera.

*Operación de molienda. Es una fase cargada de dificultades por la gran elasticidad de la piedra de yeso característica esta que aumenta la cuantía económica de la operación.

Para realizarla, se emplean unos molinos formados por dos muelas de piedra, colocadas en posición horizontal, sobre otra. Normalmente, la superior está en posición fija, y la inferior en posición móvil, para graduarla según el grado de finura.

Este sistema de molienda se completa con el tamizado a través de un cedazo de 144 mallas por centímetro cuadrado. Todo el material que pasa es envasado, y el retenido se somete nuevamente a molienda.

Modernamente hay instalaciones que efectúan la molienda y tamizado automáticamente, basándose en separadores de aire, basado en la fuerza centrífuga.

- ♦ Yeso gris o negro. Se obtiene calcinando la piedra aljez en contacto con los combustibles. Los humos y las impurezas (cenizas, carbón, etc...), aparte de las que lleva consigo la piedra

de yeso(se emplea un algez con muchas impurezas), ennegrecen el producto. La finura de molido es muy deficiente. Resulta el yeso de peor calidad, por lo que solo se emplea en obras no vistas.

*Yeso blanco. Se obtiene a partir de un algez con pequeñas proporciones de impurezas, después de calcinado y vitrificado es finamente molido hasta el punto de no quedar retenido mas de un 10% en un tamiz de dos decimas de mm. Es muy blanco y en mortero se utiliza para el enlucido de paredes y techos de interiores.

*Yeso escayola. Es un yeso blanco de la mejor calidad, tanto en purezas como en fineza del grano, no quedando retenido más del 1%

En un tamiz de 0.2 mm.

Dadas sus características, la escayola se emplea en la fabricación de molduras y placas para la formación de cielos rasos, que a su vez suelen ir decoradas.

Ningún tipo de yeso o escayola puede ser utilizado en exteriores por ser solubles en agua. El yeso es el aglomerante artificial más antiguo fue utilizado por egipcios, griegos y romanos.

*Yeso hidrúlico. Si, en la operación de cocci3n, se calienta la piedra de yeso hasta una temperatura entre 800° y 1000° C, se produce una disociaci3n del sulfato cálcico, y aparece cierta cantidad de cal que actúa como acelerador de fraguado. Así se tiene un yeso que fragua debajo del agua, llamado yeso hidrúlico.

La cocci3n de la piedra algez, para la obtenci3n del yeso hidrúlico, se realiza en hornos verticales continuos, que consta de un cilindro revestido interiormente de material refractario, que se carga en capas alternadas de piedra de yeso y carb3n de cok.

- ◆ Los materiales aglomerantes se usan para unir los materiales, para recubrirlos o bien para formar pastas llamadas morteros u hormigones que pueden extenderse o disponerse en moldes, encofrados, que al secarse adquieren el estado sólido. Entre los más habituales figuran la cal, el cemento, el yeso, etc.

Página 5 de 5