

CAPACITACIÓN 2007

CONSTRUCCIÓN

Módulo I. Información Técnica

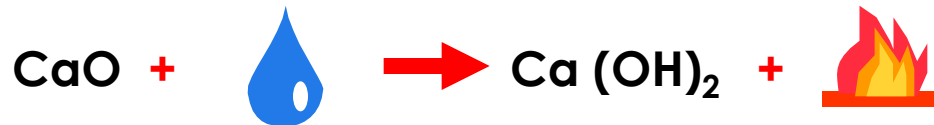
La cal

La cal es un químico natural conocido por la humanidad desde tiempos inmemoriales. Se obtiene de la roca sedimentaria caliza que forma parte de la naturaleza, con un alto contenido de pureza como carbonato de calcio.

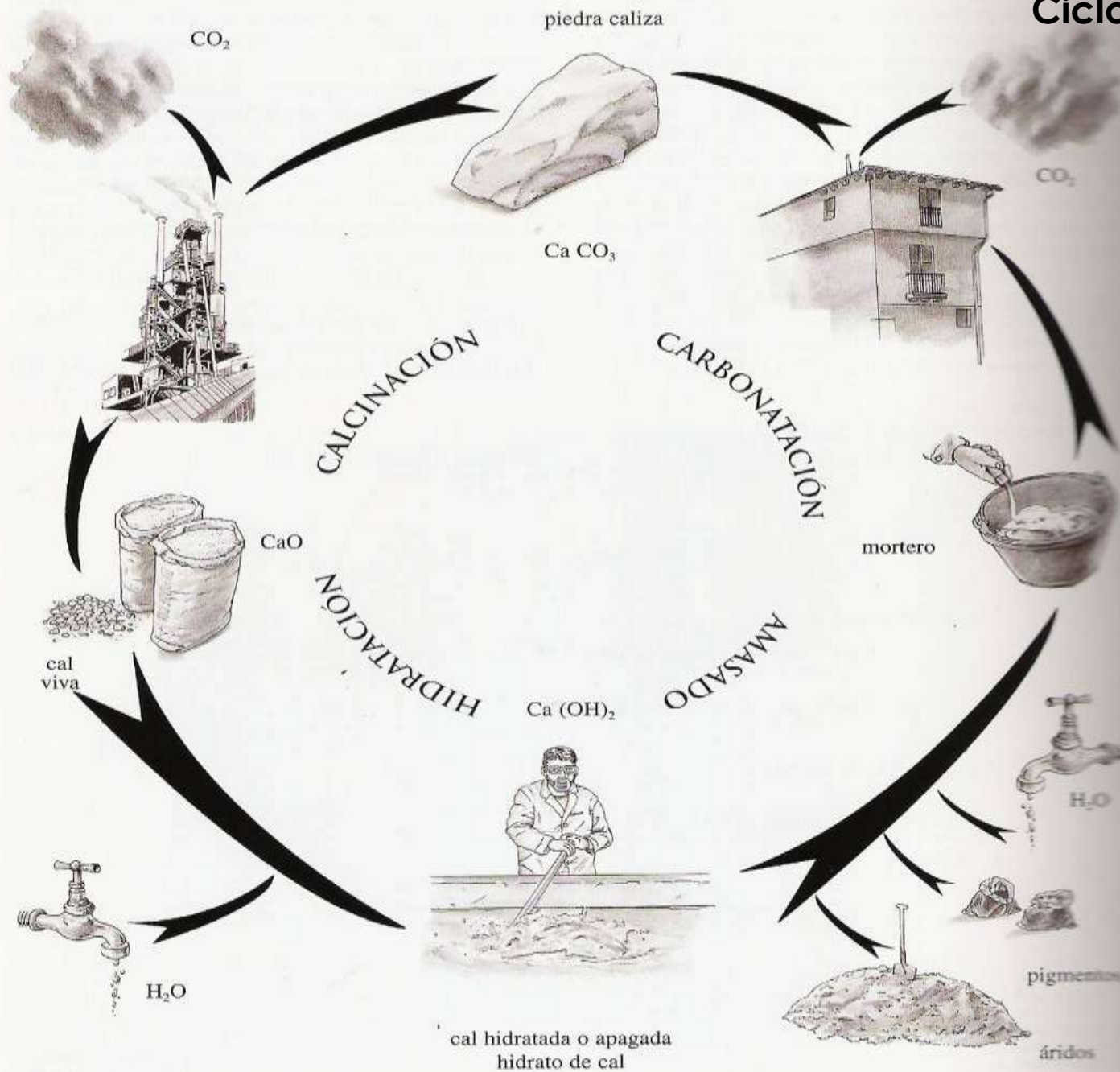
La cal viva se produce de la transformación química del carbonato de calcio (piedra caliza) en óxido de calcio (cal viva)

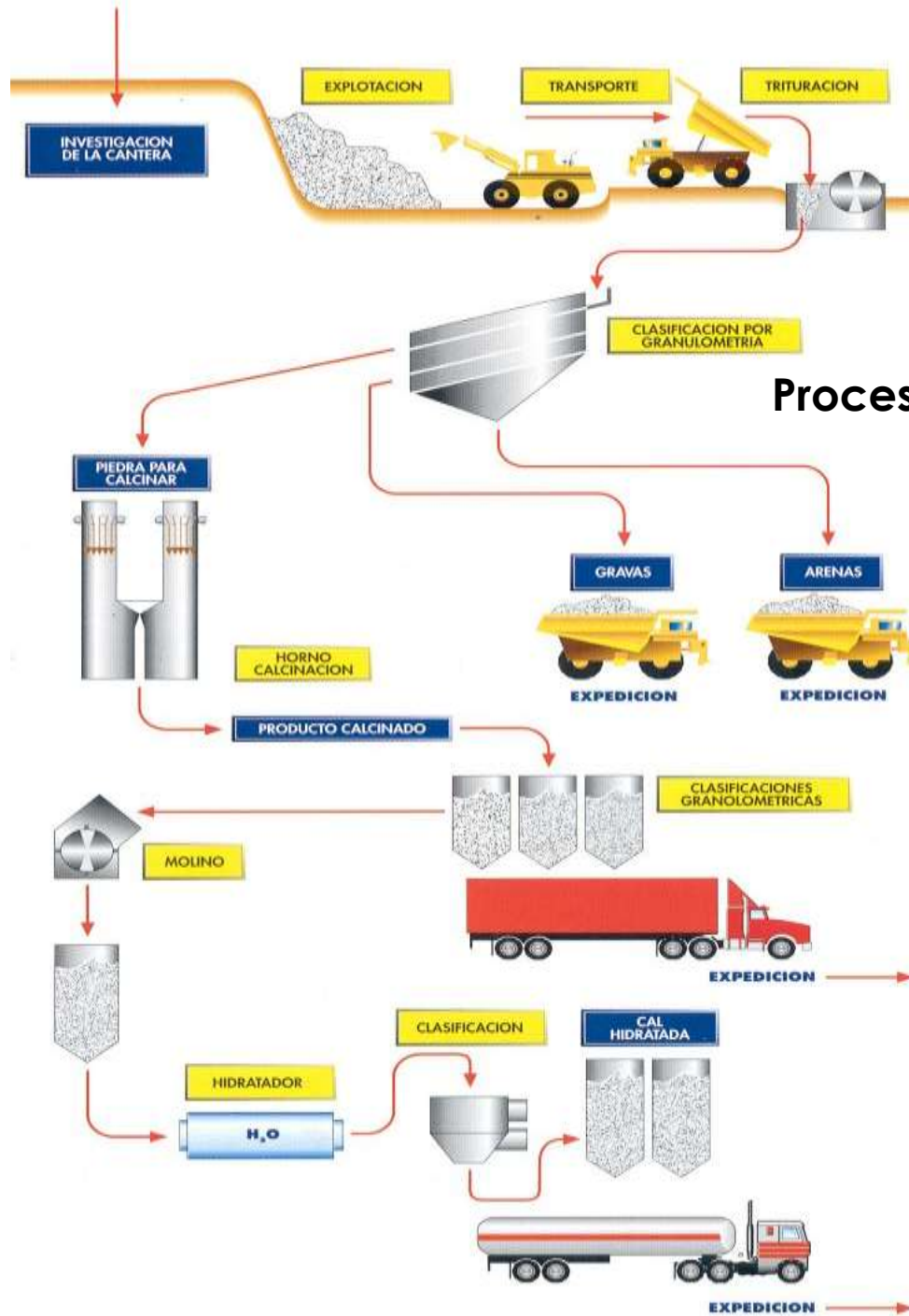


La cal hidratada se obtiene cuando la cal viva reacciona químicamente con el agua.



Ciclo de la cal





Proceso de producción

Piedra caliza

Carbonato de Calcio

Ca CO_3





Cal viva

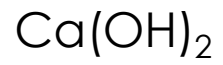
Óxido de Calcio

CaO



Cal hidratada

Hidróxido de calcio



Ca O - cal viva

Apariencia:

- Trozos (generalmente $\frac{3}{4}$ " – 2 $\frac{1}{2}$ ")
- Polvo (cuando se pulveriza)

Características Generales:

- Reacciona violentamente c/agua (reacción exotérmica)
- Absorbe agua del ambiente (se hidrata)
- Soluciones alcalinas
- Densidad o peso específico (aparente) 900 – 1200 kg/m³

Almacenamiento:

- Recipiente hermético con tiempo limitado corto (semana/días)
- Saco de plástico
- Lejos fuentes de agua/papel o tela (por la generación de calor)

Manejo:

- Resequedad de la piel en contacto directo y prolongado
- Nocivo en contacto con mucosas

Ca (OH)₂ - cal hidratada

• Apariencia:

- Polvo (generalmente pasa malla 100)

Características Generales:

- No reacciona con el agua
- Absorbe CO₂ del ambiente (recarbonatación)
- Soluciones alcalinas
- Densidad o peso específico (aparente) 450 – 640 kg/m³ promedio de 560 kg/m³

Almacenamiento:

- Recipiente hermético con tiempo limitado medio (semana/meses)
- Saco de papel kraft

Manejo:

- Resequedad de la piel en contacto directo y prolongado
- Nocivo en contacto con mucosas

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	MATERIAS PRIMAS	TIPOS	USOS	PRESENTACIÓN
CAL	La cal pura también llamada cal viva o cáustica está compuesta por óxido de calcio aunque normalmente contiene impurezas como óxidos de aluminio, hierro, silicio y magnesio. Al tratarla con agua se desprenden grandes cantidades de calor y se forma el hidróxido de calcio, que se vende comercialmente como un polvo blanco denominado cal apagada.	Caliza	*Cal viva *Cal hidratada	En la industria química se emplea como modificador de mezclas asfálticas, fertilizantes, en la industria del vidrio, como fundente en la metalurgia y en la refinación del azúcar, para neutralizar los suelos ácidos en la agricultura y en el tratamiento de aguas. La cal se usa para estabilizar suelos arcillosos, como material de construcción se utiliza en la elaboración de morteros para mampostería y aplanados, pintura, impermeabilizante y en concretos ligeros.	La cal se vende a granel y en bultos de 25 kg
CEMENTO	El cemento Pórtland es una combinación química de materiales arcillosos estrictamente controlada (sílice, alúmina) y materiales calcáreos (cal) con óxido de hierro y pequeñas cantidades de otros ingredientes, a la cual se agrega yeso en el proceso final de molienda para regular el tiempo de fraguado. La cal y la sílice constituyen alrededor del 85% de su composición.	Caliza Marga Arcilla Escoria Arena Yeso	*Portland *Blanco *Aluminoso *Plástico *Expansivo *Natural *Puzolánico *Azufroso	Los dos principales usos del cemento Pórtland en construcción son: a) Todo tipo de construcción de concreto y materiales prefabricados de concreto. b) Mortero para mamposterías. Pero también se utiliza para la fabricación de productos de fibra-cemento, ladrillo de cemento, tubo de cemento, terrazo, piedra artificial, como base de pinturas para concreto y mampostería y como pasta de aplanado para superficies exteriores.	El cemento se comercializa en bultos de 50 kg
MORTERO DE CEMENTO	El mortero también llamado cemento de albañilería es un cemento Pórtland mezclado con materiales inertes finamente molidos. Es cemento con arena y agua.	Cemento Pórtland Materiales inertes	*M *S *N *O *K *Bastardos *Especiales	Se utiliza el cemento de albañilería o mortero para bloques de concreto, plantillas, superficies carreteras, acabados, zarpeados y para recubrir el ladrillo rojo horneado. Este tipo de cemento no debe usarse en concreto estructural. El cemento para albañilería está diseñado para trabajos en donde no se requieren elevadas resistencias a la compresión sino tan solo las propiedades ligantes y/o aglutinantes, por ejemplo, plantillas, cimentaciones de mampostería, pegado de bloques y ladrillos, aplanados, pisos y firmes.	El mortero se vende en bultos de 50 kg
YESO	Es un sulfato hidratado de calcio de origen natural. Es un mineral común, por lo regular se presenta combinado con óxidos de hierro y aluminio, con carbonatos de calcio y magnesio, entre otros. Cuando es puro es de color blanco, pero es más frecuente en colores gris, rojo o café debido a su contenido de impurezas. El yeso tiene una propiedad única que lo hace valioso para la construcción como material antiincendios; ya que cuando se calienta o calcina pierde alrededor de tres cuartas partes de su agua de combinación.	Sulfato de calcio	*yeso hidratado ó sin calcinar *yeso de París ó hemihidratada *cemento Keene	La mayoría del yeso se emplea en construcción, casi siempre en forma calcinada. Es importante para hacer recubrimientos de base y pastas para acabados, pastas acústicas, revoques a prueba de fuego y otras pastas especiales, paneles de pasta, paneles de metal desplegado empastado, bloques para construcción (losetas divisorias), losetas para techos y plataformas de pasta reforzada. Se utiliza como retardador para el cemento y para regular el fraguado del cemento Pórtland y del concreto. También se utiliza como plastificante dilatador en pinturas, papel y productos textiles.	El yeso se vende de forma calcinada o sin calcinar, en sacos o bultos de 25 kg

Aplicaciones de la cal en construcción

- **Mezclas para junteo, repellado y aplanado**

Las mezclas con cal hidratada para junteo, repellado y aplanado son capaces de lograr en unidades de albañilería estables, adherencia completa; al mismo tiempo que generan estructuras monolíticas e impermeables de apariencia uniforme. Las mezclas con cal presentan mejor trabajabilidad, mayor plasticidad y la consistencia adecuada. Tienen un tiempo de fraguado gradual que les facilita la correcta hidratación e interacción entre sus componentes.

El tiempo de la mezcla en estado fresco permite aprovechar el total de la preparación sin generar desperdicio en exceso, por lo que su costo es notablemente inferior.

Debido al peso específico de la cal, menor que el del cemento y de la arena; se obtiene un mayor volumen de mezcla con la misma proporción en peso, aspecto que representa un rendimiento superior.



- **Estuco**

El estuco como mezcla de cal hidratada y agregado fino, es considerado una pasta de revestimiento continuo que resulta adecuado para dar acabados finos y de textura lisa en muros interiores. Todos los estucos tienen en común estar conformados por una capa de repellado y dos capas de aplanado, mismos que permiten el relleno de fisuras y eliminan los pequeños desniveles para regularizar y conseguir uniformidad en el muro.

Sólo el empleo de materiales de excelente calidad puede asegurar un buen trabajo de estuco. La pureza de la cal hidratada en este tipo de acabado artesanal, representa un factor importante para la obtención de excelentes resultados, la apariencia y durabilidad dependen de la aplicación y cuidado posterior.



• Concreto

El concreto elaborado con cal hidratada, cemento, arena y grava presenta mayor fluidez, protege al acero de refuerzo, incrementa la impermeabilidad y reduce los costos significativamente.

La cal hidratada hace más compacto al concreto, debido a su tamaño de partícula más fino que la del cemento, rellena los vacíos dejados por este material, disminuye las eflorescencias y evita los agrietamientos, de igual forma ayuda a la estructura a soportar variaciones de temperatura.

La cal hidratada mantiene húmeda por más tiempo la masa del concreto aún en clima cálido o seco, ya que por su poder de adsorción de agua propicia que el concreto alcance su mayor resistencia con la suficiente agua para su fraguado.

La gran plasticidad de la cal hidratada mantiene la mezcla íntima de los materiales, evitando su segregación.



• Pintura e impermeabilizante



La pintura de cal hidratada es un líquido blanco espeso que puede ser pigmentado; utilizado tradicionalmente en algunas regiones del país para cubrir superficies; protegiéndolas y decorándolas a un bajo costo. Este tipo de pintura permite que la pared transpire y que el aire en el interior del espacio se renueve, al mismo tiempo que impide la formación de bolsas de humedad.

El impermeabilizante con cal hidratada es un tratamiento que desde la época prehispánica fue utilizado para evitar o disminuir la filtración de agua en las edificaciones.

Esta mezcla impermeabilizante de apariencia cristalina se impregna en las superficies expuestas, penetrando en los poros y formando una capa protectora de gran duración.



- **Adobes estabilizados**

La tendencia a construir con materiales predominantes en la región ha permitido optimizar recursos y abatir costos de transportación. Por ello es común encontrar que los sistemas constructivos obedezcan a las necesidades de la población en cuanto a habitabilidad y función se refiere.

Las construcciones con adobes estabilizados con cal hidratada son una opción que además de ser ecológica y económica, proporciona beneficios como aislamiento térmico, impermeabilidad, alta resistencia a los movimientos o vibraciones, creando estructuras más duraderas.

La cal hidratada estabiliza la masa de arcilla del adobe, facilitando la correcta modelación de las piezas a presión, misma que es vital para la obtención del tamaño y forma deseados.



- **Bloques vibrocomprimidos**

Los bloques vibrocomprimidos son elementos de forma sencilla que facilitan los trabajos de edificación.

En la fabricación de piezas vibrocomprimidas si se integra cal hidratada en su formulación; se mejoran las propiedades mecánicas a largo plazo, se estabiliza el color, se facilita el desmolde y curado, logrando calidad en los acabados y un incremento en la resistencia final.

Los muros hechos con este material presentan uniformidad, mayor impermeabilidad y buena apariencia.



- **Estabilización de suelos**

La estabilización de suelos permite la compactación permanente de los materiales arcillosos; base del terreno, con este sencillo proceso de transformación se obtiene un incremento en su resistencia y capacidad de soporte, así como la disminución de la sensibilidad al agua y a los cambios de volumen constantes.

La estabilización de suelos no requiere de grandes adiciones de cal hidratada, para lograr que el suelo obtenga resistencias más altas.

Por lo general las arcillas y tierras con alto grado de expansión que son estabilizadas con cal hidratada forman una mezcla cementante natural, lo que permite obtener en pocas horas una resistencia mayor a la del mismo suelo compactado sin estabilizar.



• Mezclas asfálticas

El uso de la cal hidratada en las mezclas asfálticas es ampliamente recomendado debido a que es un aditivo eficiente, en cantidades pequeñas otorga propiedades para contrarrestar los deterioros prematuros y hacer a los pavimentos más durables.

La cal hidratada aumenta la adhesión química del asfalto con la sílice del agregado. Además reacciona agresivamente con los ácidos carboxílicos del asfalto, propiciando una menor absorción de partículas ácidas por la superficie del agregado y logrando una mayor adhesión asfalto – agregado.

Finalmente la cal hidratada permite alcanzar en las mezclas asfálticas altos niveles del módulo elástico debido a su efecto de mineral de relleno e incrementa la viscosidad del asfalto.



• Restauración

La conservación y restauración de piezas o edificios constituye una parte importante del estudio y salvaguarda del patrimonio histórico o monumental de todo país.

Considerando los principales factores de deterioro de las edificaciones antiguas o monumentos, como el alto índice de humedad, las variaciones en temperatura, la erosión pluvial y la acción de microorganismos entre otros, resulta sencillo imaginar el papel que desempeña la cal hidratada en este ámbito, ya que ayuda a consolidar los estratos pictóricos sobre superficies de cal y es el vehículo perfecto en la reintegración cromática con los pigmentos inorgánicos sobre resanes de cal.

Es esencial para la consolidación de oquedades y facilita la unión de fragmentos desprendidos, también resulta básica para la elaboración de mezclas destinadas a resanar y a sustituir juntas entre sillares de piedra o mampostería.

Además la cal hidratada es un excelente material cementante, su característica única de recarbonatación sella las fisuras en estructuras evitando humedades, asimismo gracias a la elevada alcalinidad de su pasta evita el crecimiento de vegetación e insectos que con el tiempo dañan a la estructura.



• Viviendas bioclimáticas

Las viviendas bioclimáticas son en la actualidad una nueva tendencia de construcción en la que se pretende aprovechar los beneficios del empleo de materiales 100% naturales para crear espacios con temperatura, ventilación e iluminación adecuados además de una apariencia rústica y atractiva.

El desarrollo de alta tecnología ha permitido al hombre construir con materiales cada día más industrializados, sin embargo el deterioro ambiental y el alto costo de los insumos lo han obligado a retornar a las prácticas constructivas iniciales, en las que el empleo de materiales como cal hidratada, yeso, paja, piedras y tierra resultan esenciales.

En este rubro la cal tiene una importante participación, misma que puede enunciarse de la siguiente forma; en la estabilización de adobes que permiten crear estructuras más resistentes y durables, la aplicación de estucos y pintura de cal que además de dar una apariencia agradable y colorida, protege a la estructura del deterioro ambiental. Finalmente la cal hidratada está presente en la higiene, en el tratamiento de agua y control de los desechos sólidos generados, de igual forma evita la proliferación de insectos y vegetación que dañan el aspecto de toda vivienda.

