



Los materiales de construcción

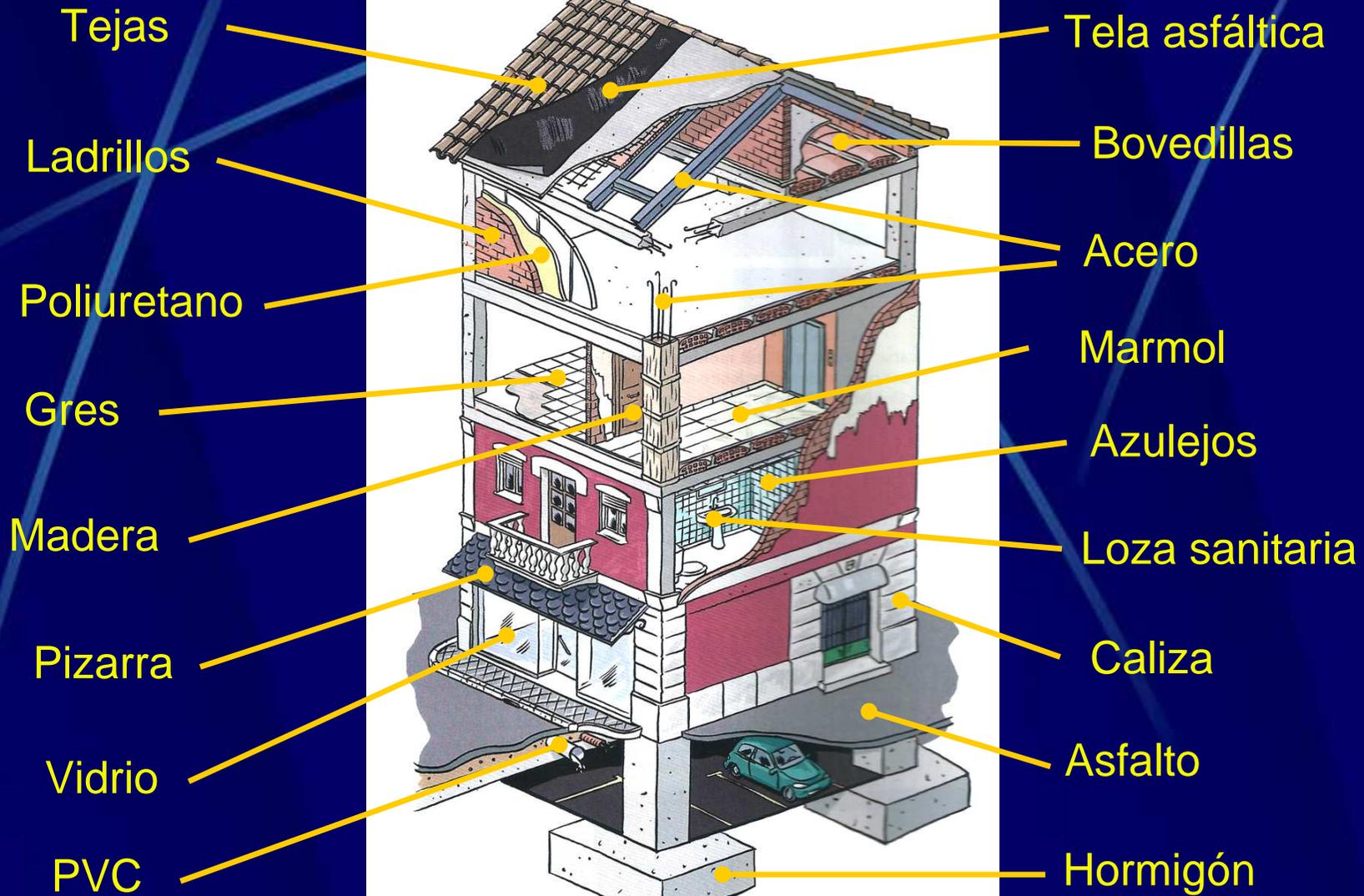
TECNOLOGÍA
IES BELLAVISTA

Clasificación

*Los materiales empleados en la construcción se pueden clasificar en los siguientes **grupos**:*

- Materiales **pétreos**. Granito, mármol, pizarra, caliza, áridos, ...
- Materiales **aglutinantes**. Yeso, cemento, cal,...
- Materiales **compuestos**. Hormigón, asfalto,...
- Materiales **cerámicos y vidrios**. Ladrillos, tejas, gres,...
- Materiales **metálicos**. Aluminio, acero, latón,...
- Materiales **plásticos**. PVC, poliuretano,....
- **Maderas**. Pino, haya, roble,...

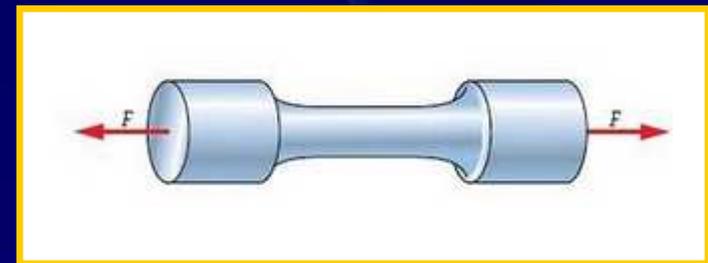
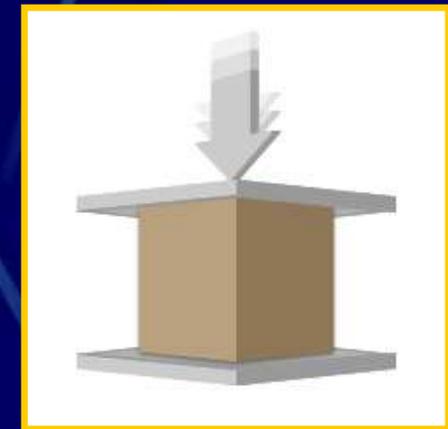
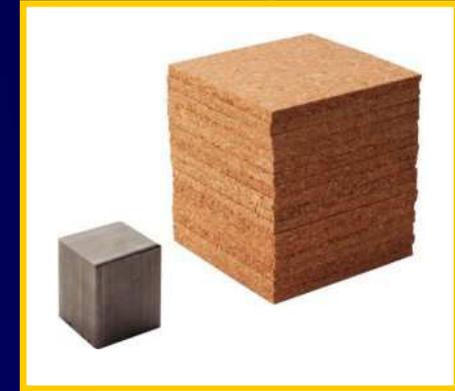
Clasificación



Propiedades

Las propiedades más importantes que se consideran en los materiales de construcción son:

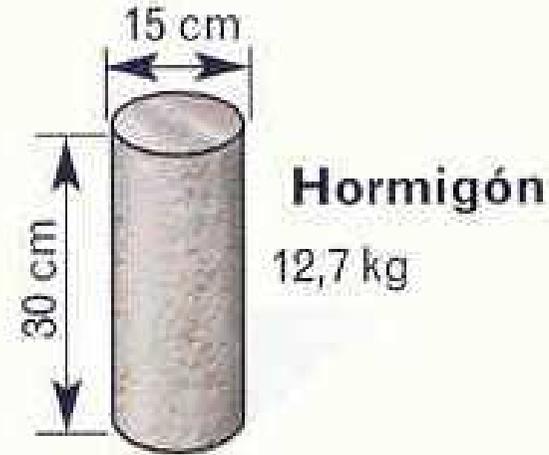
- **Densidad:** es la relación entre la masa y el volumen.
- **Resistencia a la compresión:** es la resistencia a romperse cuando se comprime.
- **Resistencia a la tracción:** es la resistencia a romperse cuando se estira.



Densidad

Si comparamos las densidades de algunos materiales típicos usados en construcción observamos las diferencias:

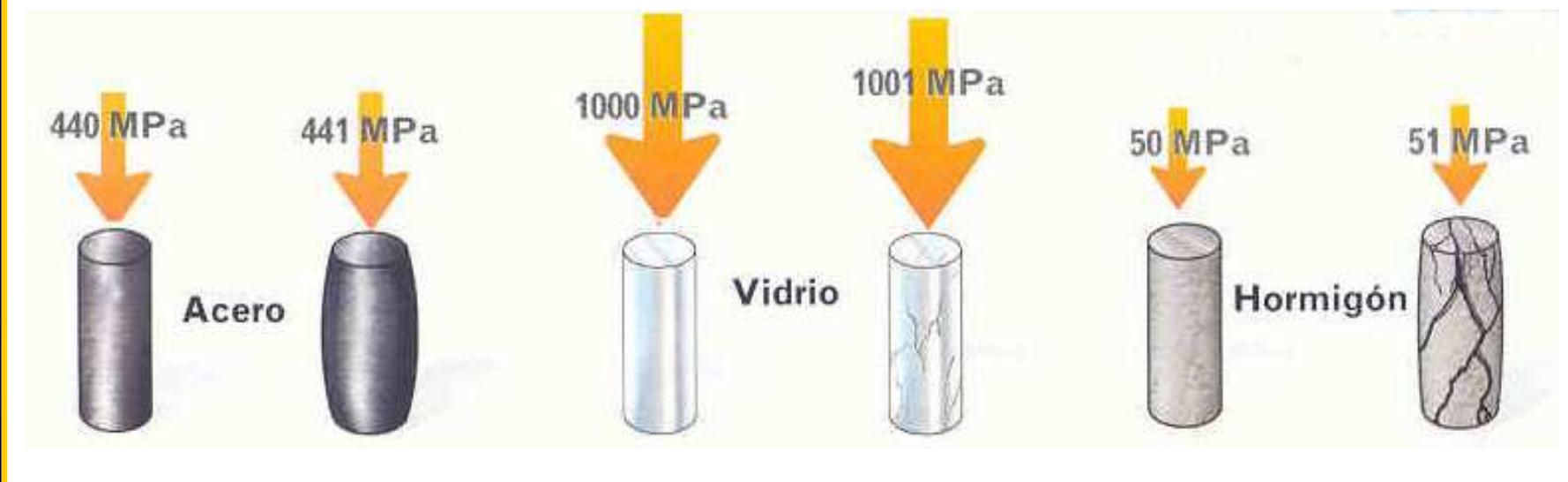
Material	Densidad (kg/cm ³)
Acero	7800
Vidrio	2500
Hormigón	2400



Resistencia a la compresión

Los materiales pétreos y cerámicos son muy resistentes a la compresión. Algunos como el vidrio incluso más resistentes que el acero. Los pilares de los edificios debe ser resistentes a la compresión.

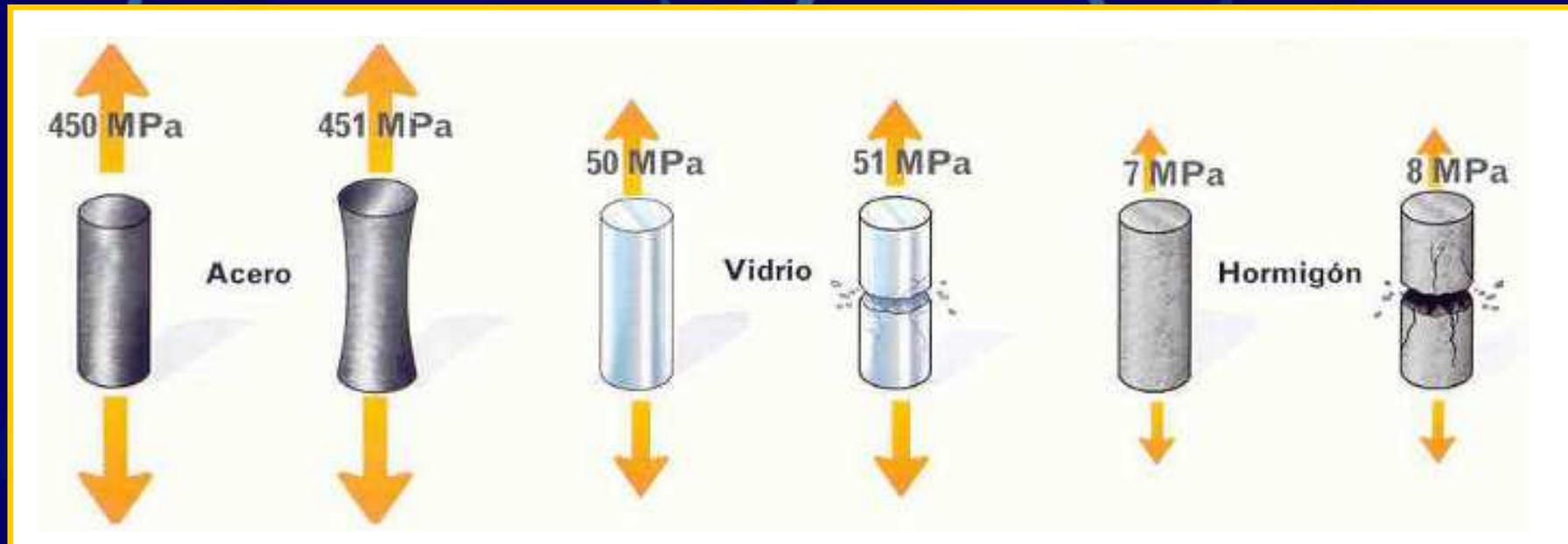
Material	Resistencia a la compresión (MPa)
Acero	440
Vidrio	1000
Hormigón	50



Resistencia a la tracción

Los materiales pétreos son, en general, poco resistentes a la tracción. Esto explica la inclusión del acero en las construcciones. Por ejemplo, lo tenemos en el hormigón armado.

Material	Resistencia a la tracción (MPa)
Acero	450
Vidrio	50
Hormigón	7



Materiales pétreos

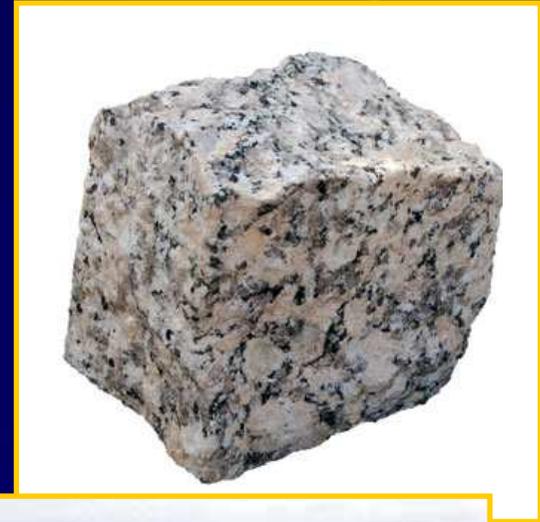
Son materiales *muy duros* formados por minerales que se extraen de las *rocas* y que se utilizan sin apenas transformación.

Se extraen en las *canteras* y se encuentran en forma de grandes *bloques* (granito, mármol, pizarra, caliza,...) o en forma de *granos y fragmentos* (arena, grava, piedras).



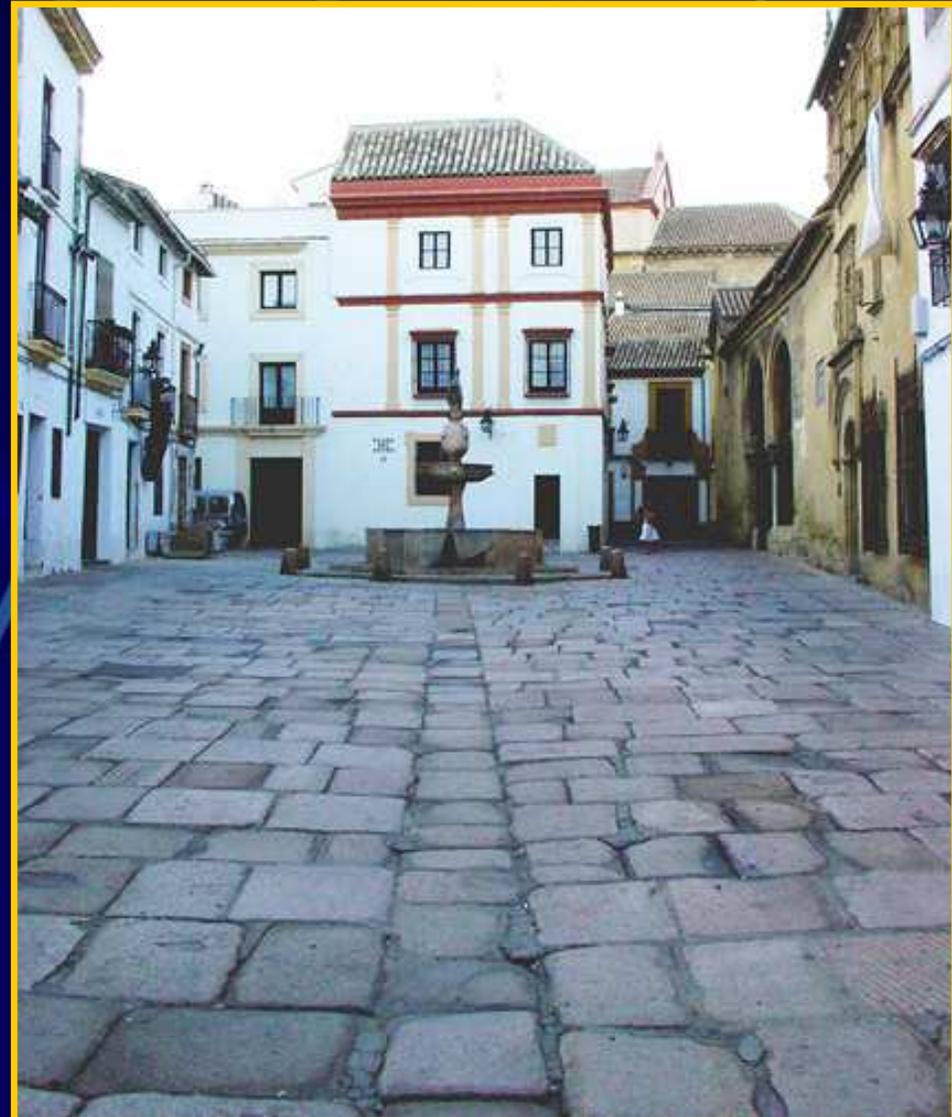
Materiales pétreos: el granito

Es un material de *gran dureza* que puede ser de *diversos colores* (gris, negro, rosa, verde, amarillo,...)



Aplicaciones del granito

Pavimentos



Aplicaciones del granito

Muros



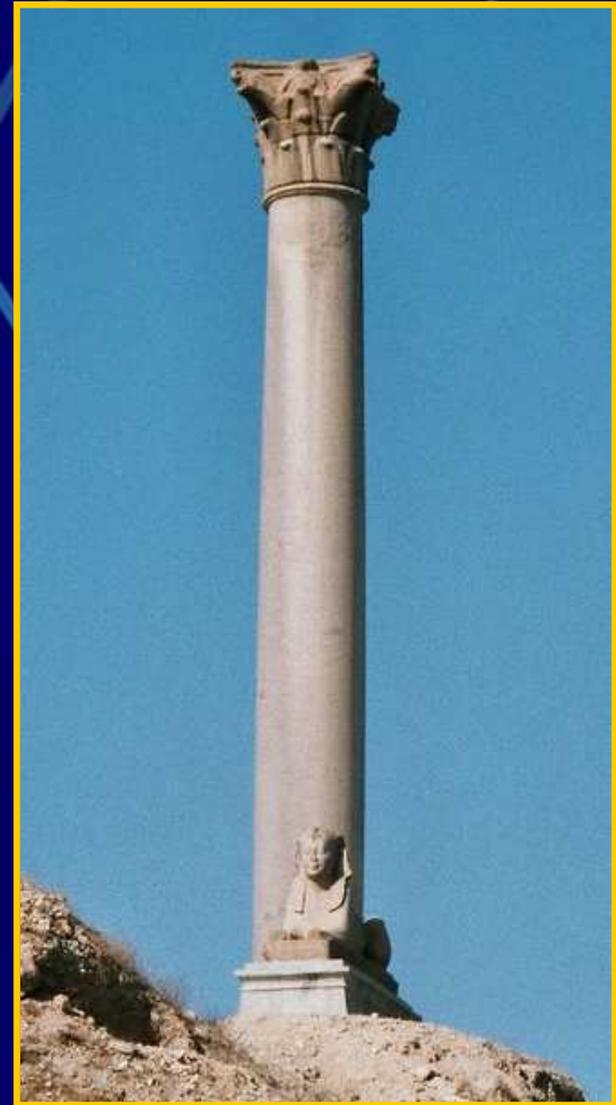
Aplicaciones del granito

Escaleras



Aplicaciones del granito

Columnas y monumentos



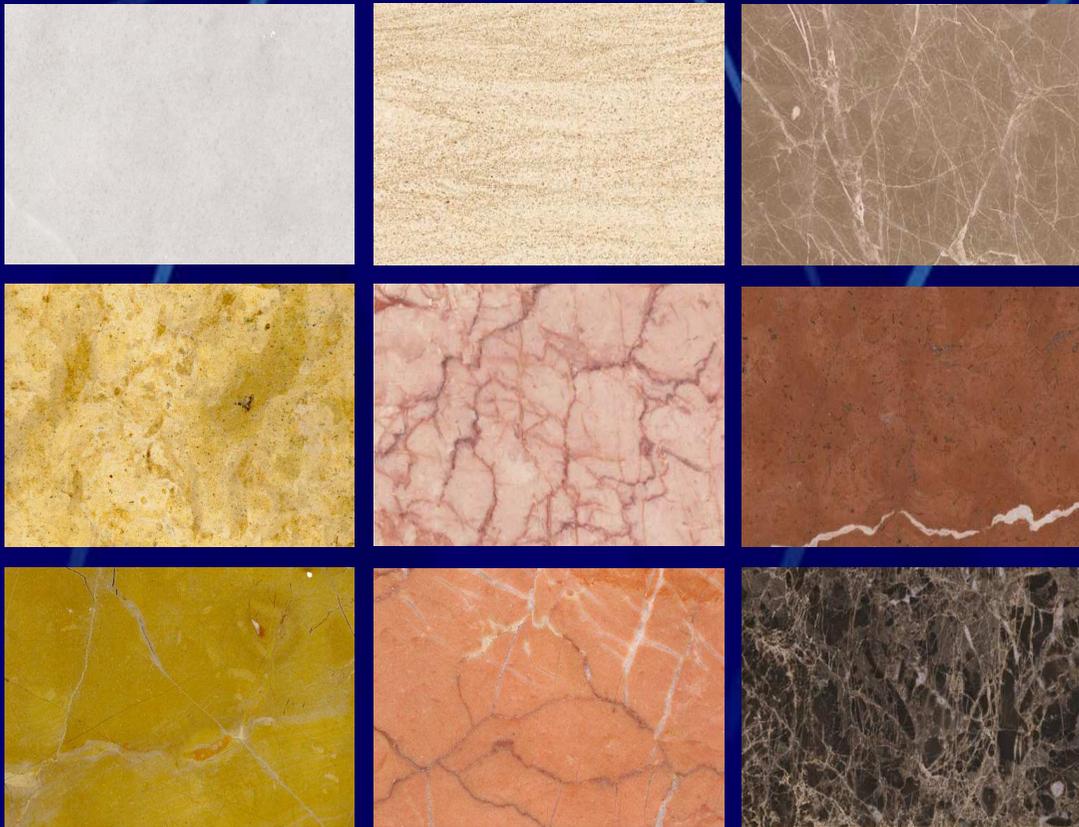
Aplicaciones del granito

Encimeras de cocina



Materiales pétreos: el mármol

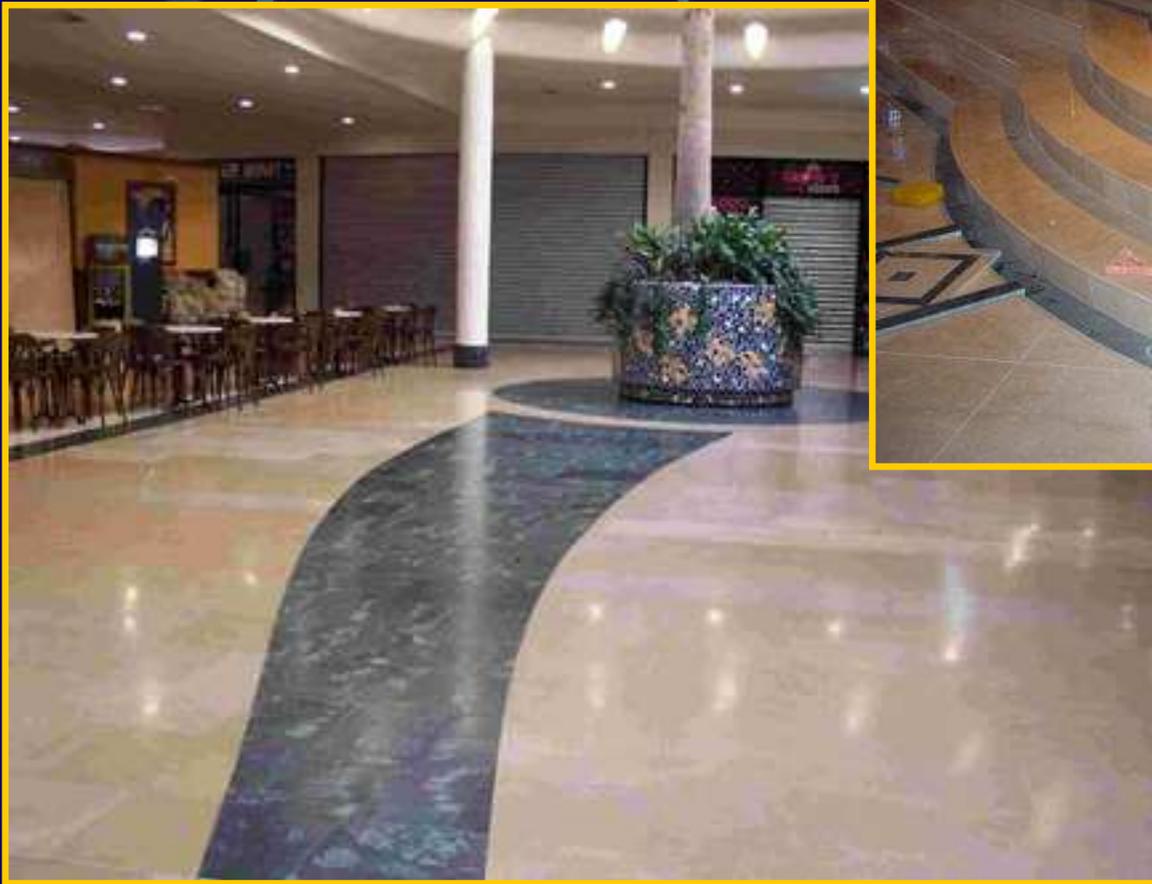
Es una roca caliza de **estructura cristalina**, muy compacto y se presenta con vetas y colores muy variados. Al pulirlo obtiene gran brillo y un bonito acabado.



Cantera de mármol

Aplicaciones del mármol

Solerías



Aplicaciones del mármol

Paredes y fachadas



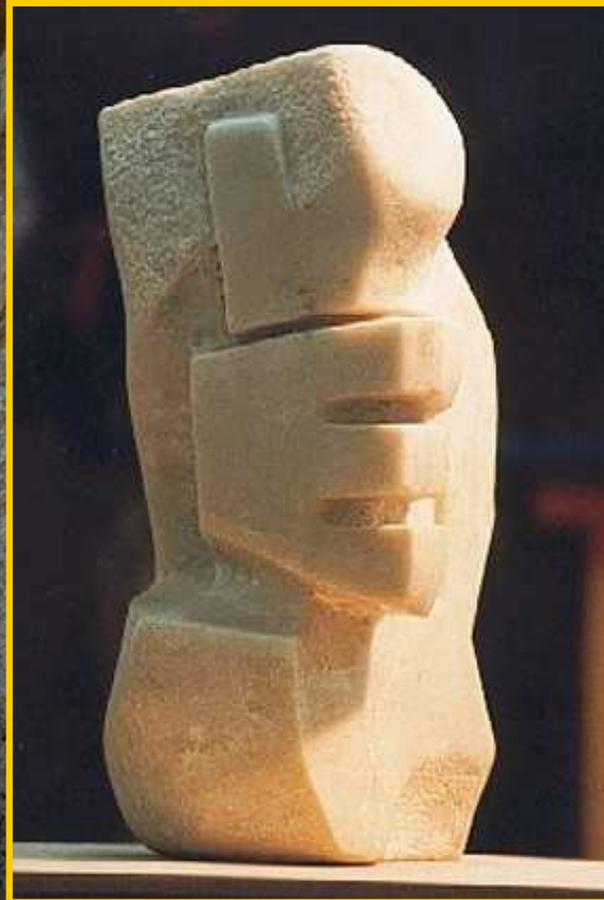
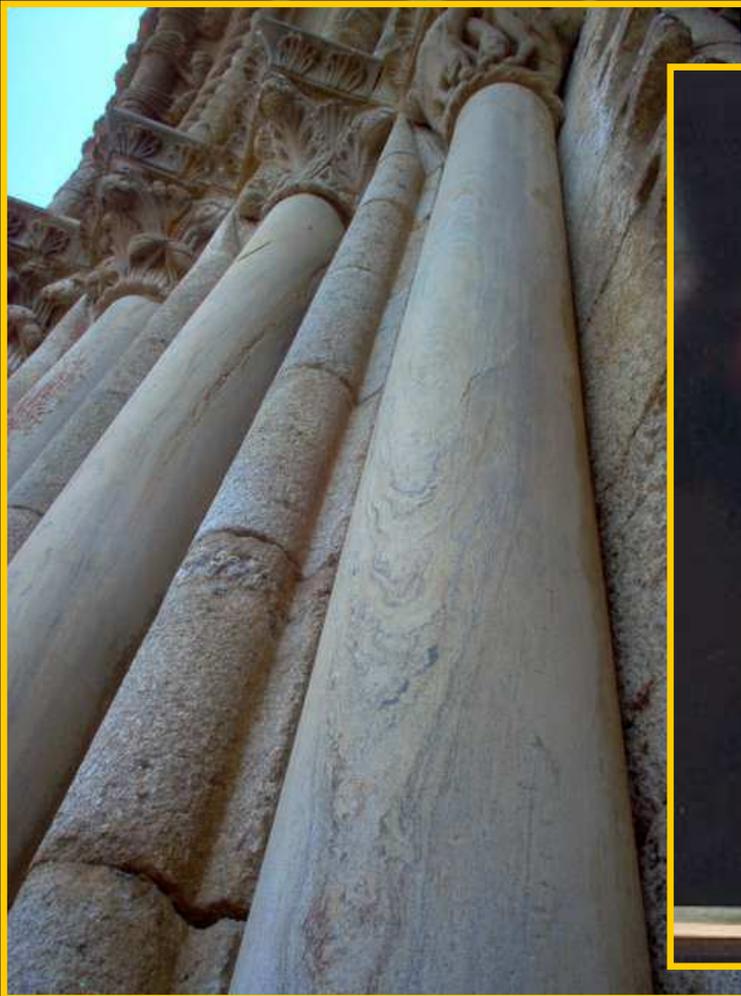
Aplicaciones del mármol

Encimeras



Aplicaciones del mármol

Estatuas y monumentos



Aplicaciones del mármol

Decoración y ornamentación



Materiales pétreos: la pizarra

Tiene una *estructura laminar*, por lo que se corta muy bien en forma de losas y lajas (láminas). Es impermeable.



Cantera de pizarra



Lajas de pizarra



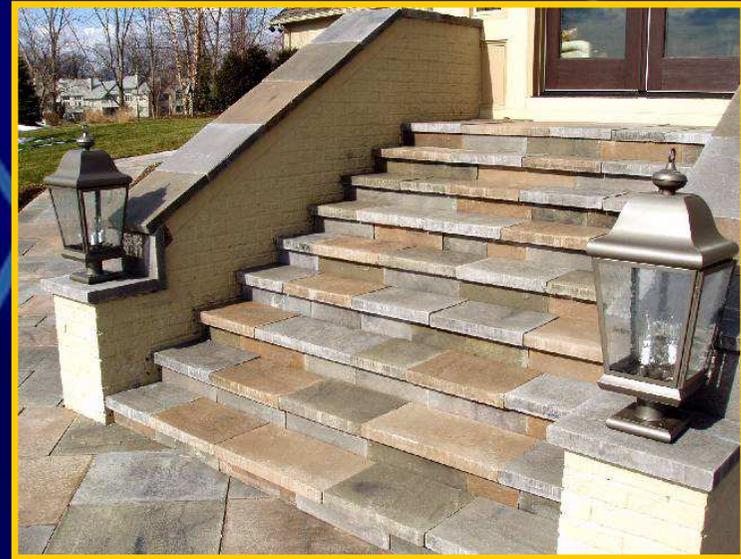
Aplicaciones de la pizarra

Cubiertas de edificios



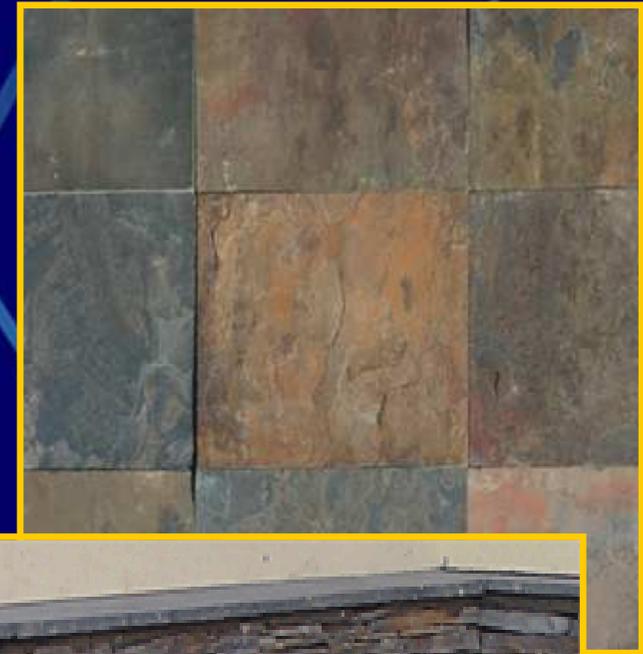
Aplicaciones de la pizarra

Suelos



Aplicaciones de la pizarra

Paredes y fachadas



Materiales pétreos: la piedra caliza

Es menos resistente y duradera que el resto de los materiales pétreos. Es permeable.

Trozo de caliza

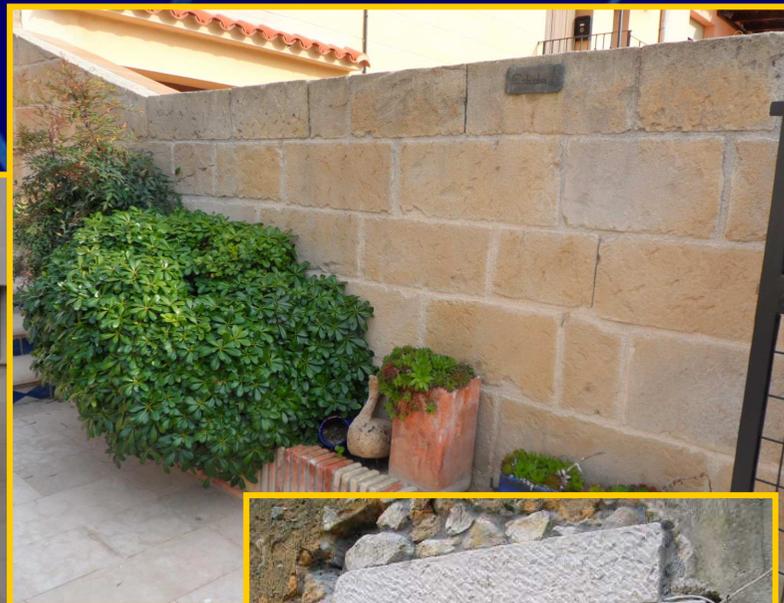
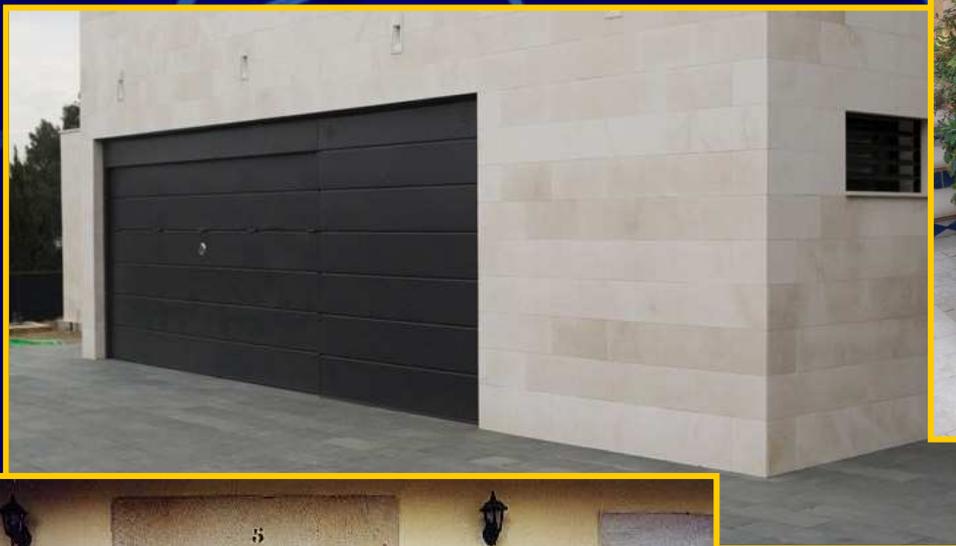


Cantera de piedra caliza



Aplicaciones de la piedra caliza

Muros y mampostería



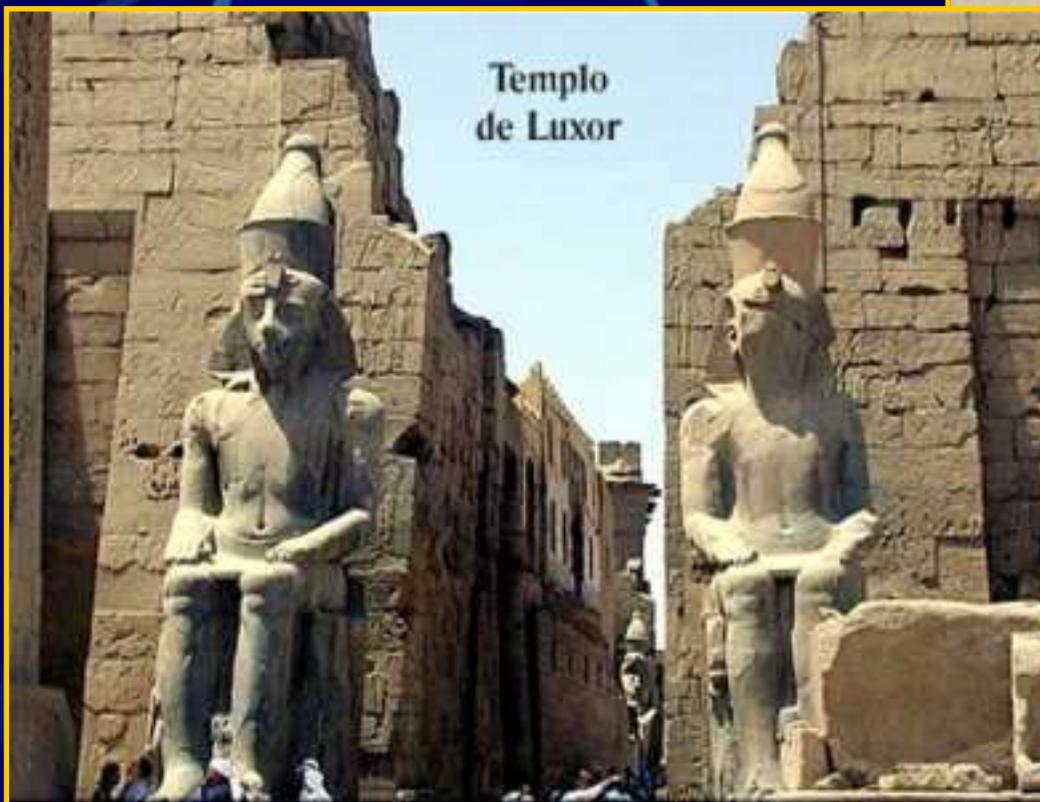
Aplicaciones de la piedra caliza

Catedrales, palacios y otras grandes construcciones



Aplicaciones de la piedra caliza

Monumentos



Materiales pétreos: los áridos

Se llama *áridos* a la *arena* y a la *grava*. Son fragmentos de roca. La grava es más gruesa que la arena. Se emplean para elaborar otros materiales compuestos, como el *mortero*, el *hormigón* y el *asfalto*.



Materiales aglutinantes

- Los *aglutinantes* son materiales que se vuelven pastosos al mezclarse con agua y se pueden moldear. Cuando se secan se solidifican y se vuelven **muy rígidos**.
- Se emplean como medio de **unión** entre otros materiales.
- El proceso de solidificación de los aglutinantes recibe el nombre de *fraguado*.
- Los aglutinantes más importantes son el **yeso**, el **cemento** y la **cal**.

Materiales aglutinantes: el yeso

El yeso que se emplea en construcción se obtiene del yeso natural tras triturarlo y cocerlo para que pierda el agua que contiene.

Cantera de yeso



Yeso natural

Yeso en polvo comercial



Tipos de yeso: el yeso negro

- **Yeso negro:** es basto (grano grueso), color grisáceo y con impurezas. Fragua rápido. Se usa para levantar tabiques o fijar otros materiales sobre la paredes. También se le conoce como “*yeso de albañil*”.



Tipos de yeso: el yeso blanco

- **Yeso blanco:** es fino, color blanco, muy pocas impurezas. Fragua rápido. Se utiliza para enlucir paredes y techos. También se le conoce como “*yeso de yesero*”.



Tipos de yeso: la escayola

- **Escayola:** es muy fino, color blanco, muy buena calidad. Se usa en molduras y placas para techos, muebles (*pladur*),



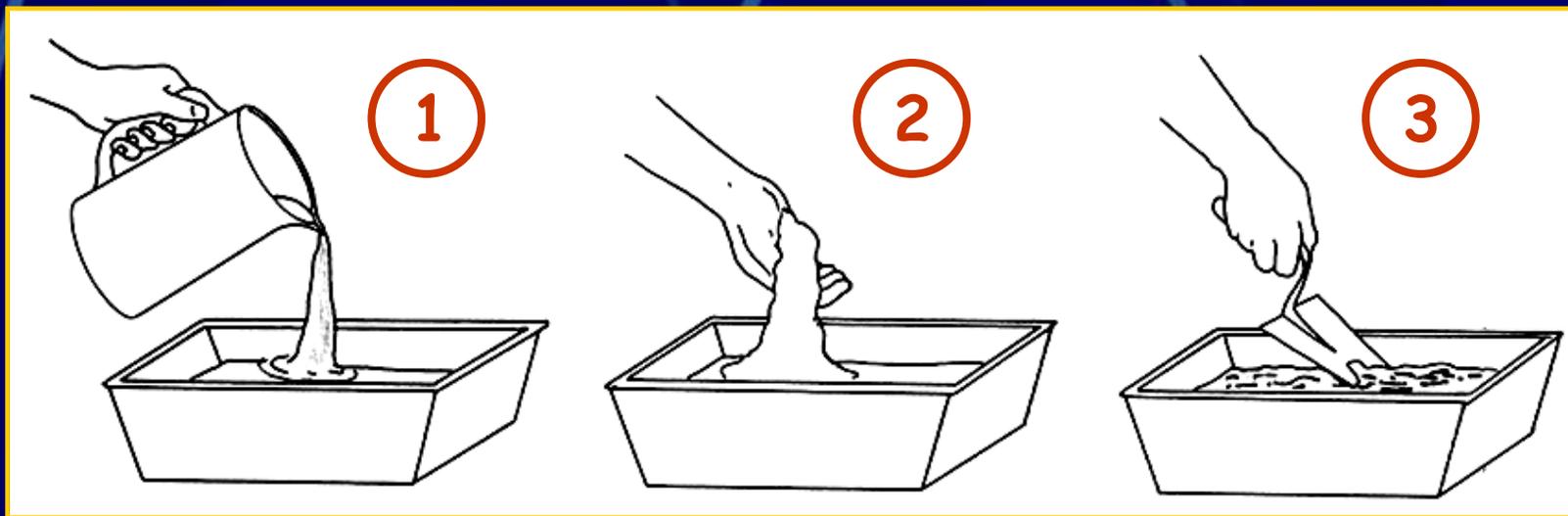
Tipos de yeso: perliescayola

- **Perliescayola:** más conocida como **perlita**. Tiene un acabado más duro que el yeso. Fragua más lentamente, lo que facilita su trabajo. Es un buen aislante térmico y acústico.



Preparación de pasta de yeso

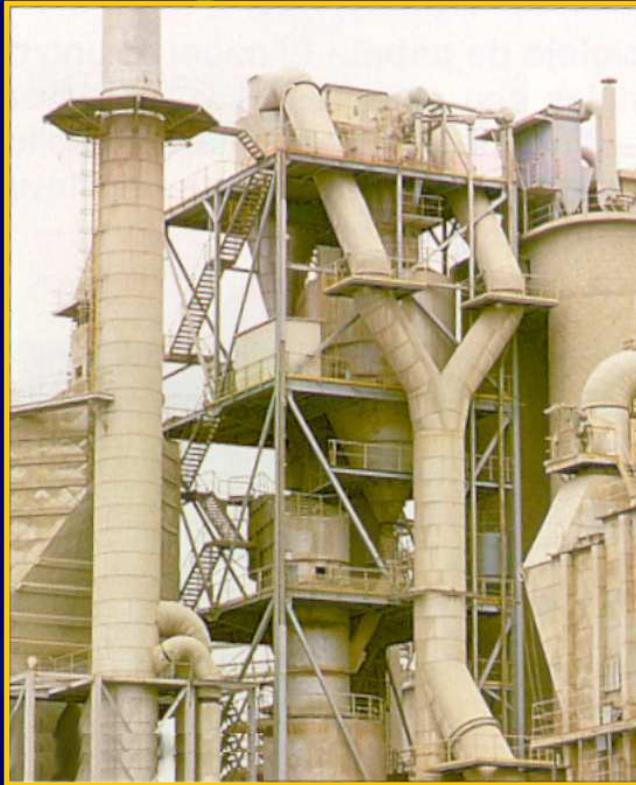
1. Se vierte primero el **agua** en el recipiente.
2. Se agrega el **yeso** poco a poco en forma de lluvia.
3. Se **mezcla** con la paleta con movimientos circulares.



Materiales aglutinantes: el cemento

El **cemento** se obtiene a partir de una mezcla triturada y cocida (a $1250\text{ }^{\circ}\text{C}$) de **arcilla** y **caliza** a la que se le añade un poco de **yeso**. Por último se muele.

Fábricas de cemento



Principales tipos de cemento

- **Cemento gris:** alcanza muy buena resistencia en pocos días, lo que permite su rápido desencofrado.
- **Cemento puzolánico:** tiene muy buena resistencia en medios húmedos; tarda más tiempo en alcanzar su resistencia máxima.
- **Cemento blanco:** es menos resistente y se usa como material de acabado y decoración.
- **Cementos rápidos:** su fraguado es casi instantáneo. Son menos resistentes.
- **Cementos-cola:** son mezclas preparadas de cemento, cola y arena para pequeños trabajos domésticos (pegar azulejos, gres, mosaicos, etc).



Cemento gris



Cemento puzolánico

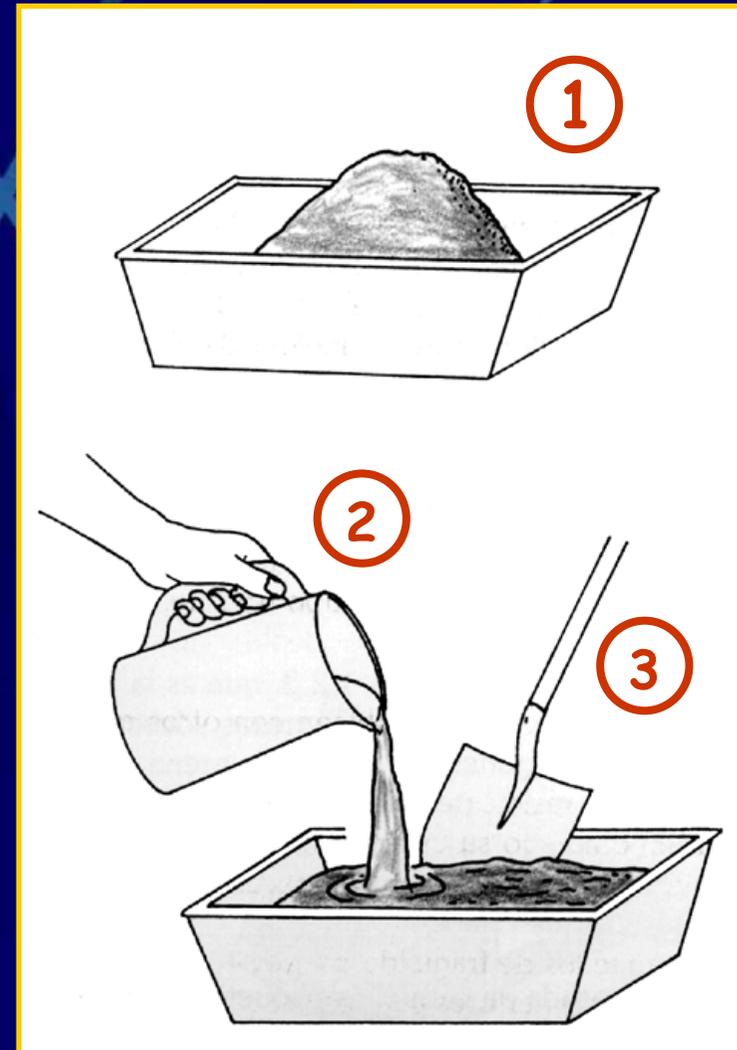


Cemento blanco

Preparación de pasta de cemento

1. Se vierte primero el **cemento** en el recipiente.
2. Se agrega el **agua** (no debe quedar muy aguado).
3. Se **amasa** con la pala o paleta hasta que quede consistente.

Si se trata de un **preparado de cemento-cola**, después del amasado hay que esperar el **tiempo** indicado en el envase antes de aplicarlo.



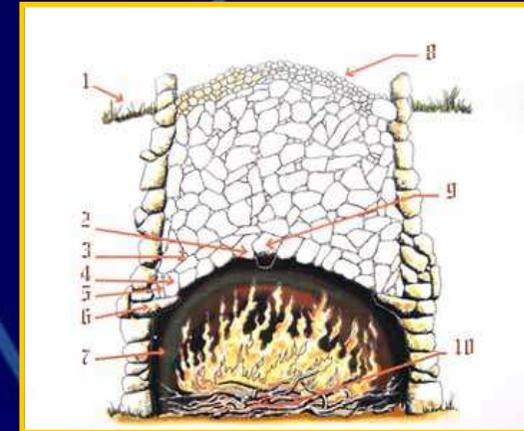
Materiales aglutinantes: la cal

La **cal** se obtiene cocinando piedra caliza a temperaturas superiores a los 900 °C.

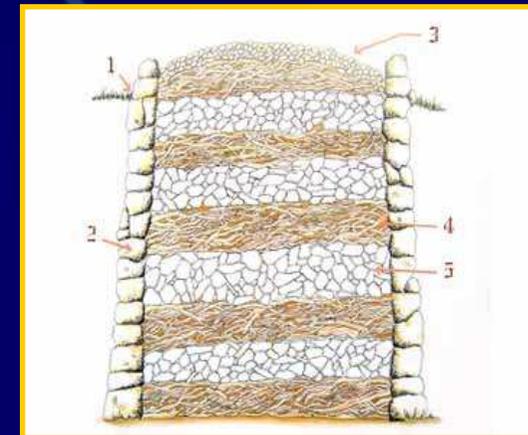
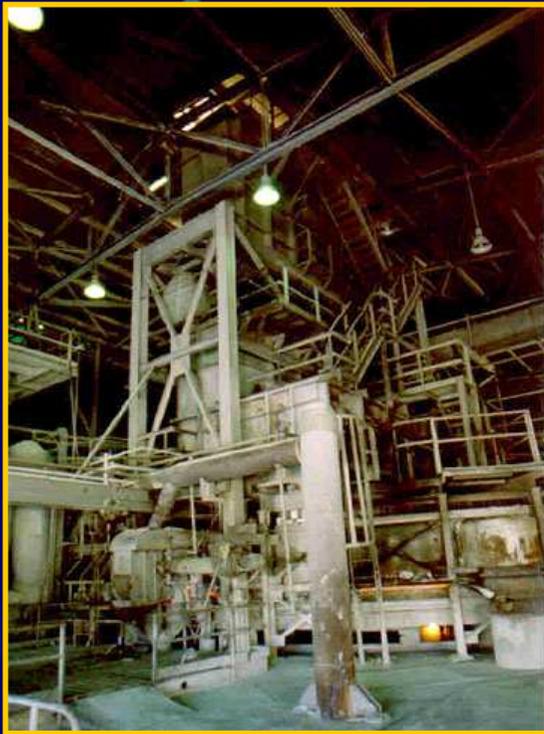
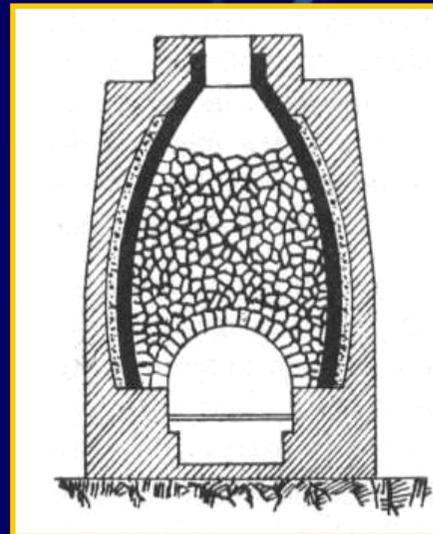
Cal



Hornos de cal tradicionales



Hornos de cal actuales



Tipos de cal: cal aérea y cal hidráulica

Cal aérea: está formada por óxido de calcio.

Puede presentarse como:

- **Cal viva:** antes de mezclarla con agua. Se comercializa en terrones.
- **Cal apagada:** se obtiene al verter agua sobre la cal viva a pie de obra.
- **Cal hidratada:** la cal se hidrata de forma controlada en fábrica. Se vende hidratada en polvo.

Cal viva



Apagado de la cal



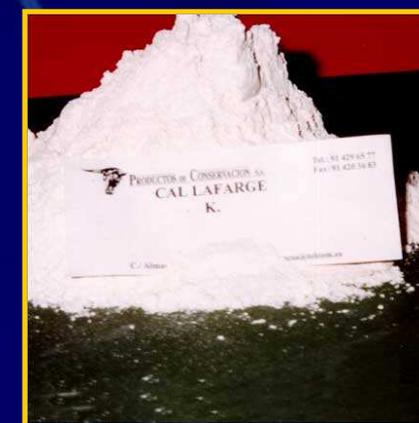
← Cal hidratada



Tipos de cal: cal aérea y cal hidráulica

Cal hidráulica: está formada, además del óxido de calcio (piedra caliza), por arcilla (sobre un 5%).

Tiene la propiedad de **endurecerse en lugares húmedos** o incluso **bajo el agua**. Se emplea en pintura de exteriores (fachadas, muros, etc).



Materiales compuestos: el mortero

El **mortero** es una mezcla de arena, agua y alguno de los aglutinantes (cemento, cal o yeso). Se usa para pegar ladrillos, baldosas, etc, y para enlucir paredes.

La **proporción** de cada componente depende del uso que se le dé al mortero. Las más habituales son:

- Mortero de **cemento y arena**: **1:5 ó 1:6** (una parte de cemento por cada 5 ó 6 de arena).
- Mortero de **cemento, cal y arena**: **1:1:6** (una parte de cemento y una de cal por cada 6 de arena).



Elaboración del mortero a mano



1. Se vierten los componentes en sus proporciones correctas.



2. Se mezcla con la pala hasta formar una mezcla homogénea.

3. Se hace una montaña con un cráter en medio y se vierte agua.



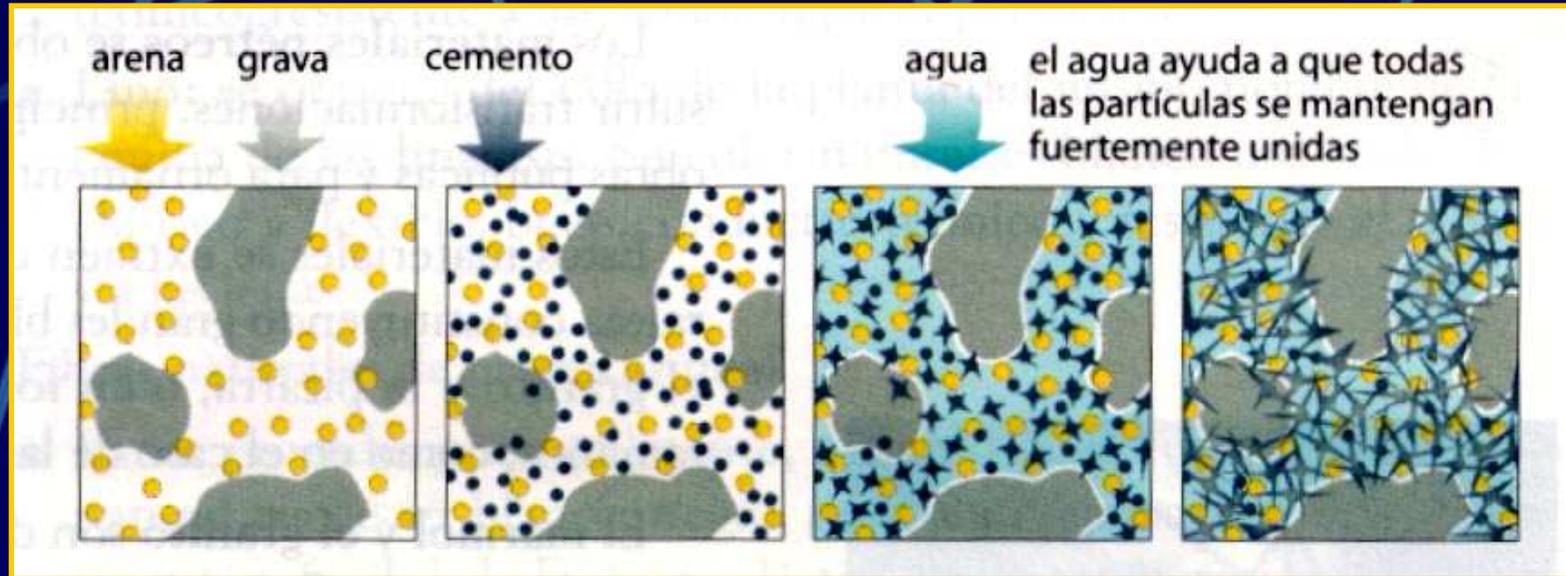
4. Se va echando material seco al cráter y al final se remueve con la pala hasta que adquiera consistencia.

5. Ya se puede colocar con la paleta.



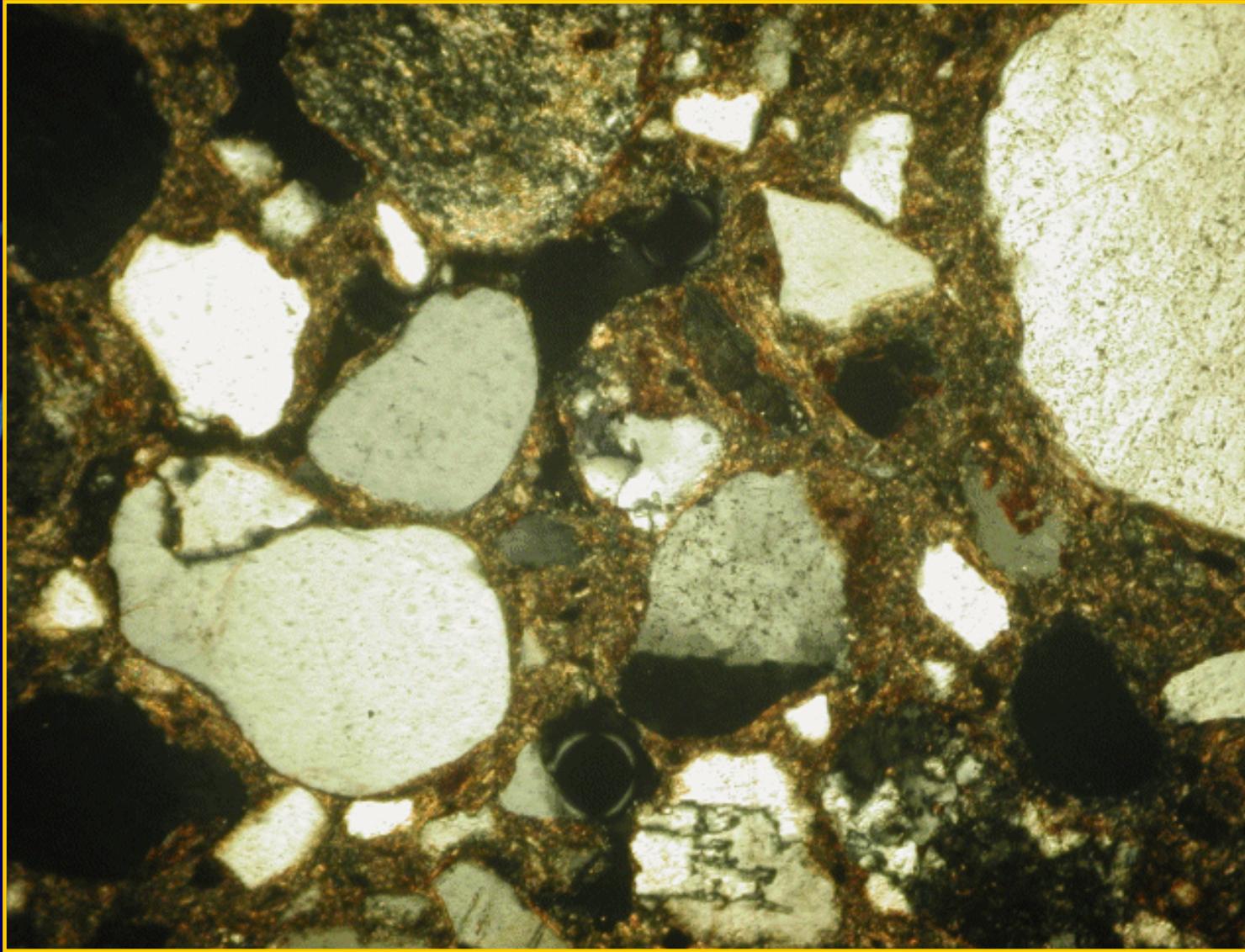
Materiales compuestos: el hormigón

El **hormigón** es una mezcla de **áridos** (arena y grava), **cemento** y **agua**.



Al mezclar el cemento con el **agua** reacciona y se forma una **pasta aglutinadora** que envuelve las partículas de arena y grava. Si hay humedad, el hormigón **se endurece** cada vez más con el paso del tiempo.

Hormigón visto al microscopio



Dando forma al hormigón: el encofrado

Para moldear la forma deseada se vierte en moldes llamados **encofrados**.



Tipos de hormigón: hormigón en masa

- **Hormigón en masa:** es el hormigón que no tiene armadura interior (varillas de acero). Se vierte directamente en el encofrado. Aguanta bien los esfuerzos de compresión pero muy mal los de tracción.

A veces se añaden piedras grandes al hormigón en masa para ahorrar hormigón. Se suele usar esto en cimientos.

Un diagrama que muestra la palabra "COMPRESIÓN" en un recuadro verde con flechas verdes que apuntan hacia el interior del recuadro desde los lados.

COMPRESIÓN

Muy bien

Un diagrama que muestra la palabra "TRACCIÓN" en un recuadro morado con flechas moradas que apuntan hacia el exterior del recuadro desde los lados.

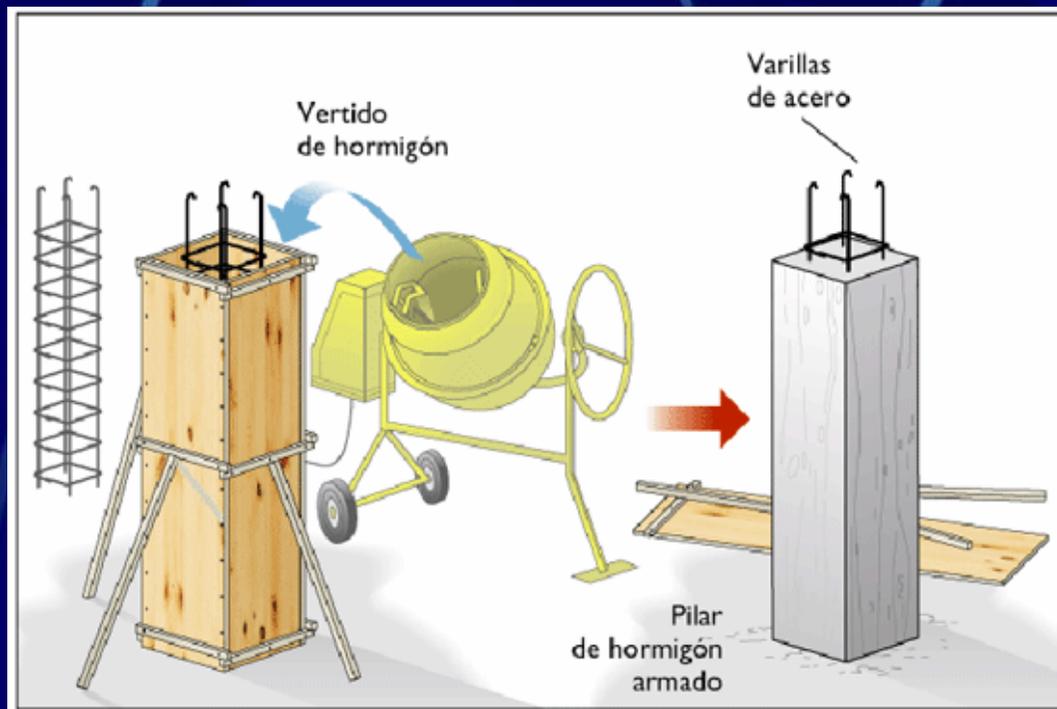
TRACCIÓN

Mal



Tipos de hormigón: hormigón armado

- **Hormigón armado:** está formado por hormigón en masa en el que se han introducido unas **varillas corrugadas de acero** antes de solidificarse.



← PIEDRA →

Muy bien

← ACERO →

Muy bien

Combina la resistencia a la compresión del hormigón y la buena resistencia a tracción del acero.

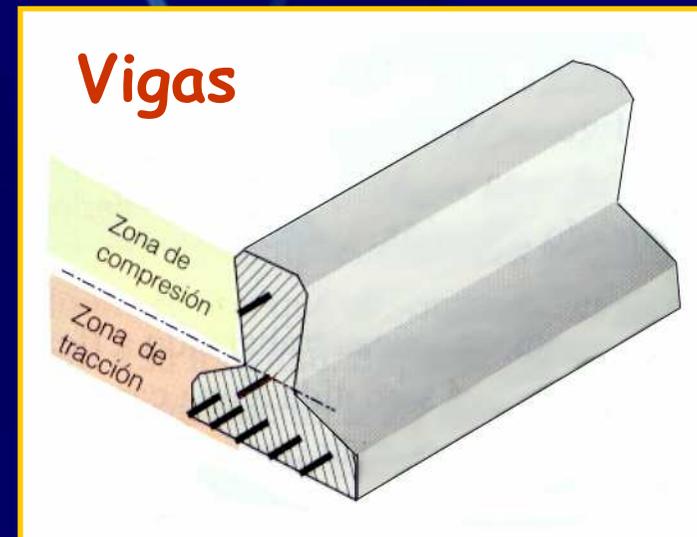
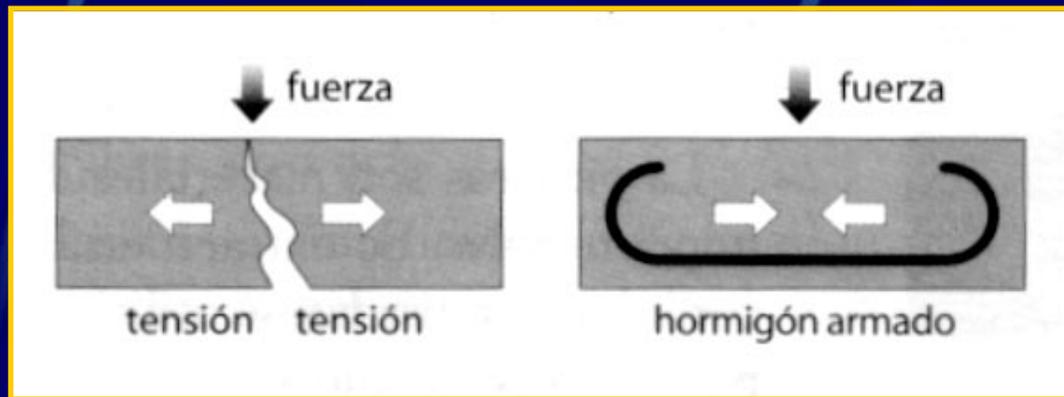
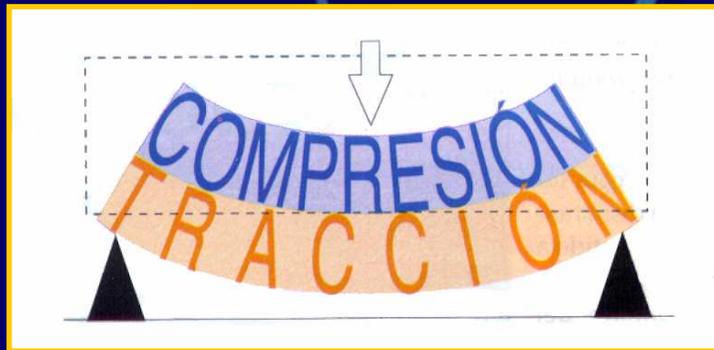
Armadura del hormigón armado

Varillas corrugadas de acero

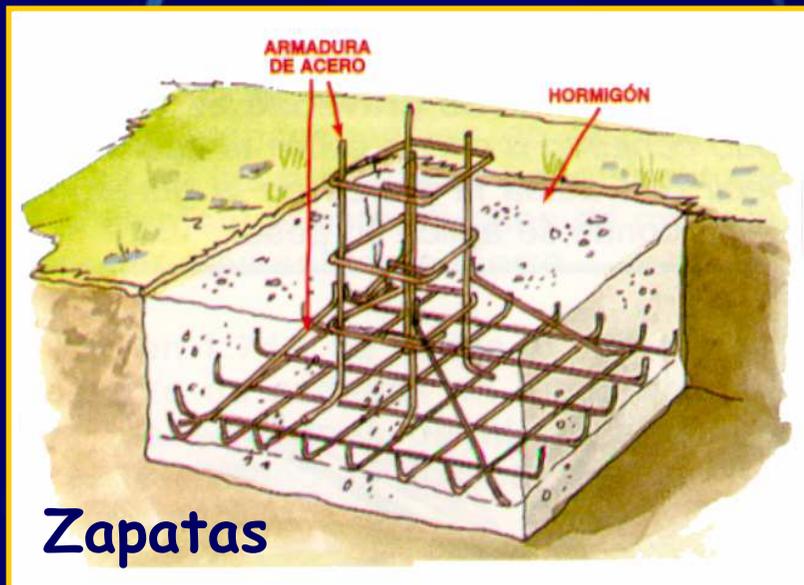


Vigas de hormigón armado

En las **vigas** de hormigón armado, la mayoría de las varillas de acero se colocan en la parte inferior, ya que esta zona es la que está sometida a esfuerzos de tracción.



Otros elementos de hormigón armado

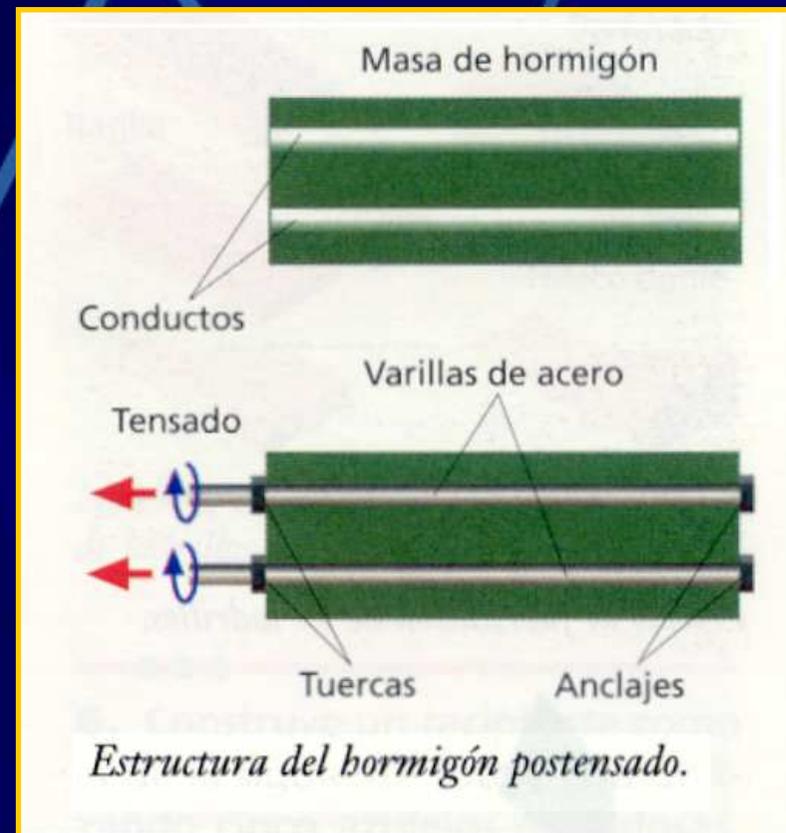
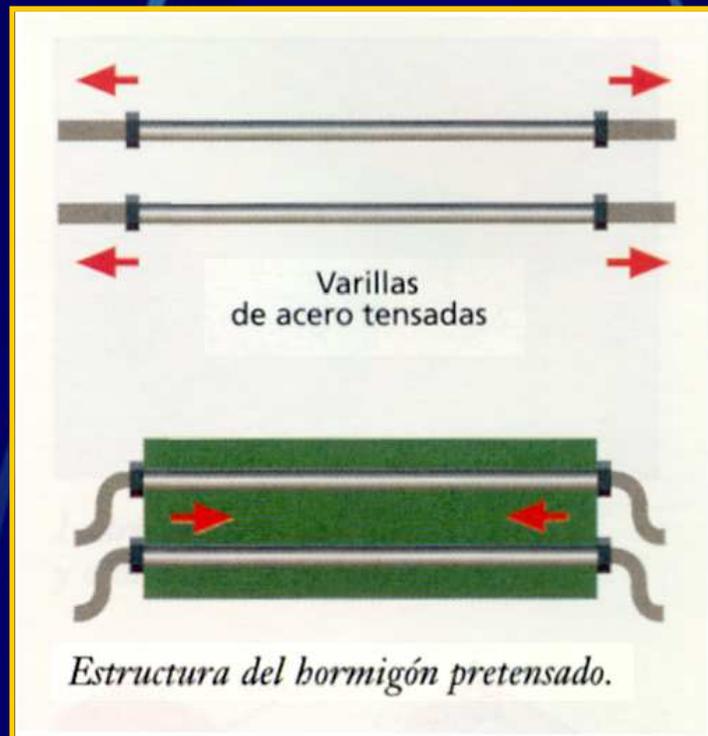


Construyendo una zapata de hormigón armado



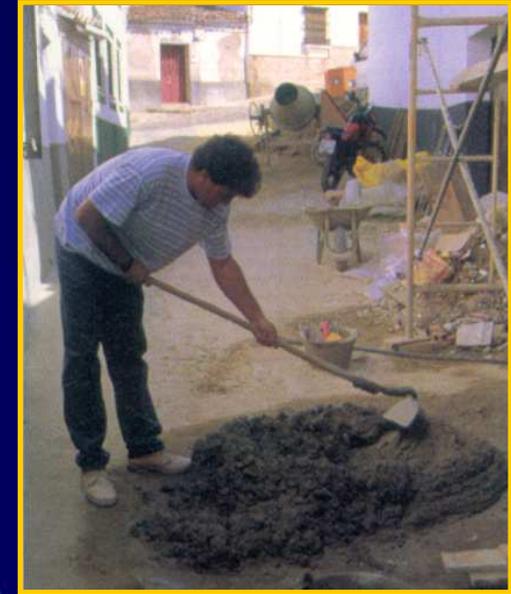
El hormigón pretensado y postensado

Para aumentar la resistencia del hormigón armado se somete a **fuerzas de compresión** tensando las varillas interiores de acero. Si la tensión se realiza antes del fraguado, obtenemos el **hormigón pretensado**, y si se realiza después, el **hormigón postensado**.



La elaboración del hormigón

- La **proporción típica** es 1:2:3 (una parte de cemento, dos de arena y tres de grava).
- La **elaboración manual** es similar a la del mortero.
- Para elaborar hormigón en mayores cantidades se recurre a las **hormigoneras**.



Tipos de hormigón: hormigón celular

- **Hormigón celular:** es un hormigón que contiene burbujas de aire, lo que lo hace más ligero y buen aislante térmico y acústico. Se emplea en muros y cubiertas.



Hormigón celular



Hormigón reforzado con fibras

El hormigón se puede reforzar con fibras (vidrio, acero, carbono,...) que aumentan su resistencia a la tracción. Se utiliza en la fabricación de paneles prefabricados, fachadas exteriores, etc.

Hormigón reforzado
con fibra de vidrio



Hormigón reforzado
con fibra de acero



Hormigón reforzado con fibra de vidrio



Materiales compuestos: el asfalto

- El asfalto es una mezcla de **alquitrán** y grava.
- Se usa en pavimentos de **carreteras** y en recubrimientos de **cubiertas**.
- Se puede obtener reciclando **neumáticos**.



Materiales cerámicos

Los materiales cerámicos se obtienen a partir de una mezcla de arcilla, feldespato y arena, moldeada y cocida a alta temperatura (entre 900 y 1200 °C).

Elementos de construcción



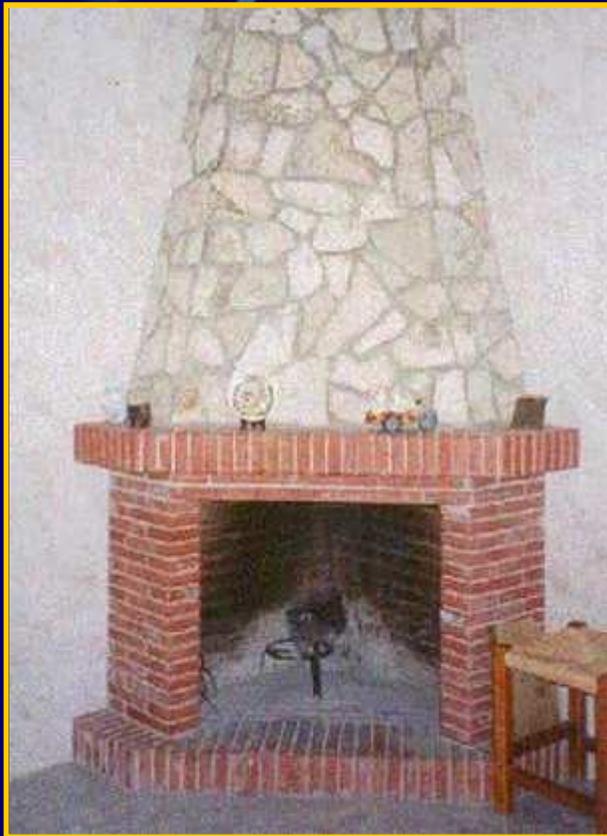
Utensilios domésticos y decorativos



Materiales cerámicos: propiedades

Son muy resistentes a las altas temperaturas y aíslan muy bien del fuego y del calor.

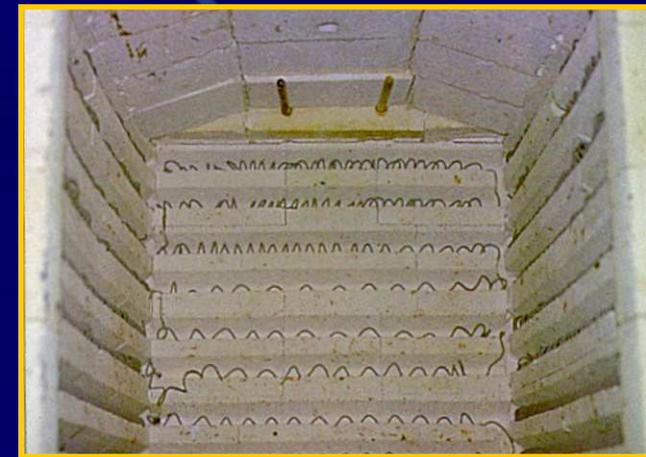
Chimeneas



Calentadores



Hornos



Materiales cerámicos: propiedades

Tienen un gran poder de aislamiento eléctrico.

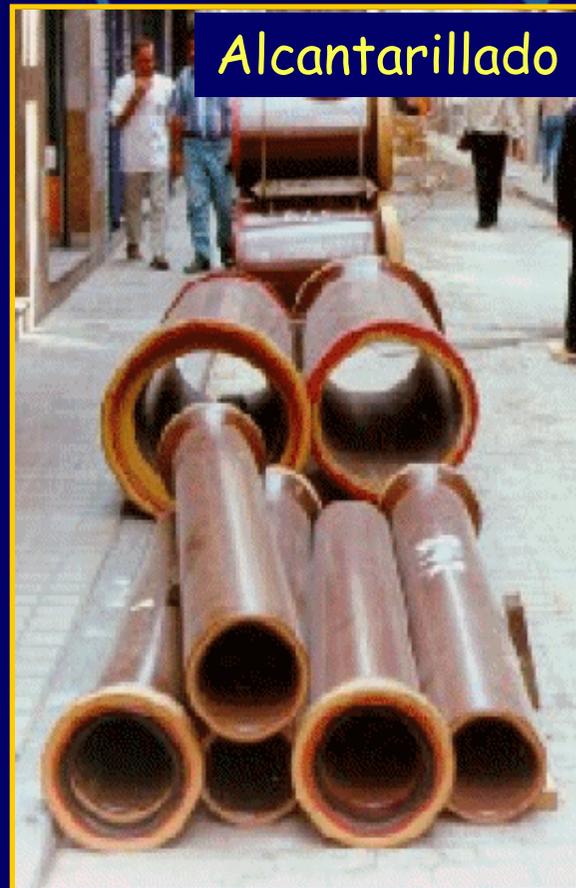


Aisladores de porcelana



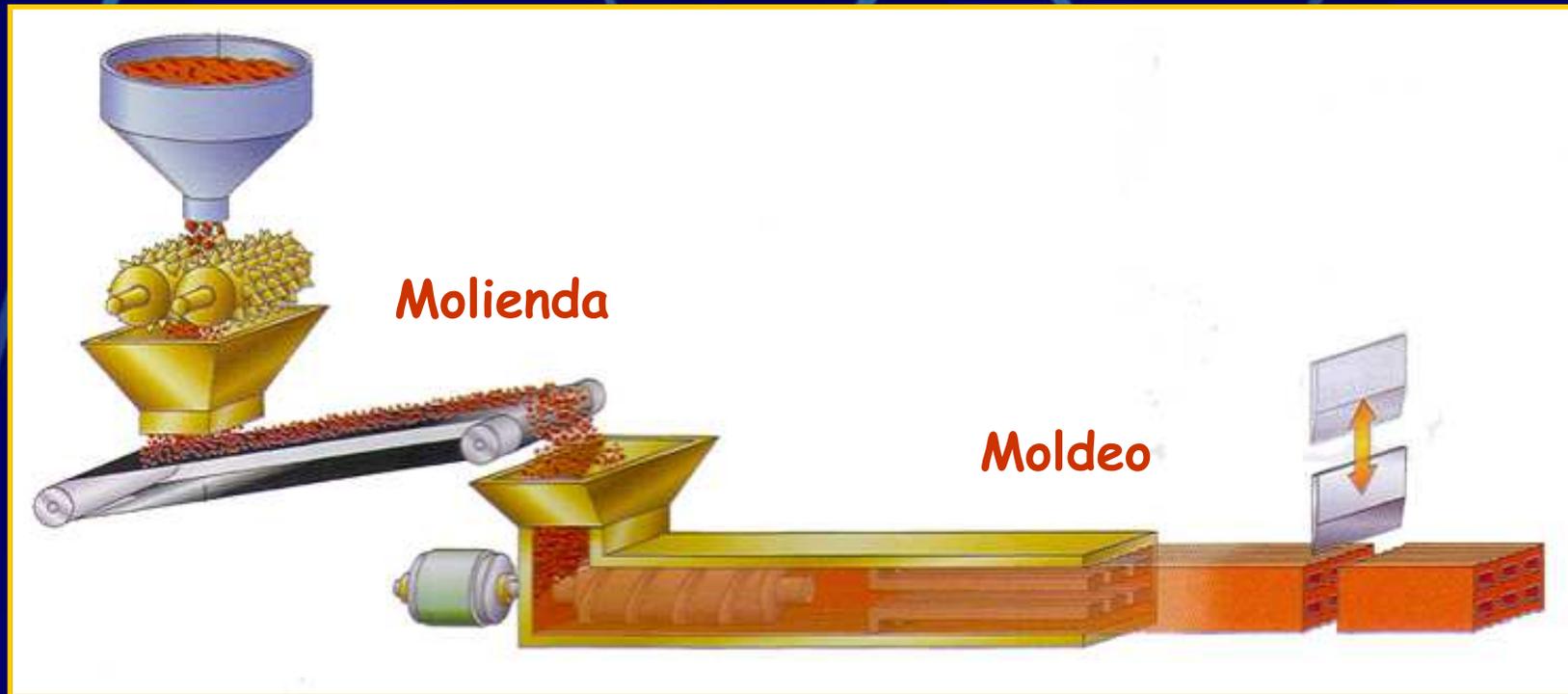
Materiales cerámicos: propiedades

Tienen una **alta resistencia a la corrosión** y a los agentes químicos.



Materiales cerámicos: fabricación I

1. **Mezclado y amasado** de la arcilla con agua.
2. **Molienda** para conseguir un tamaño de grano uniforme.
3. **Moldeo** de la pasta con la forma deseada.

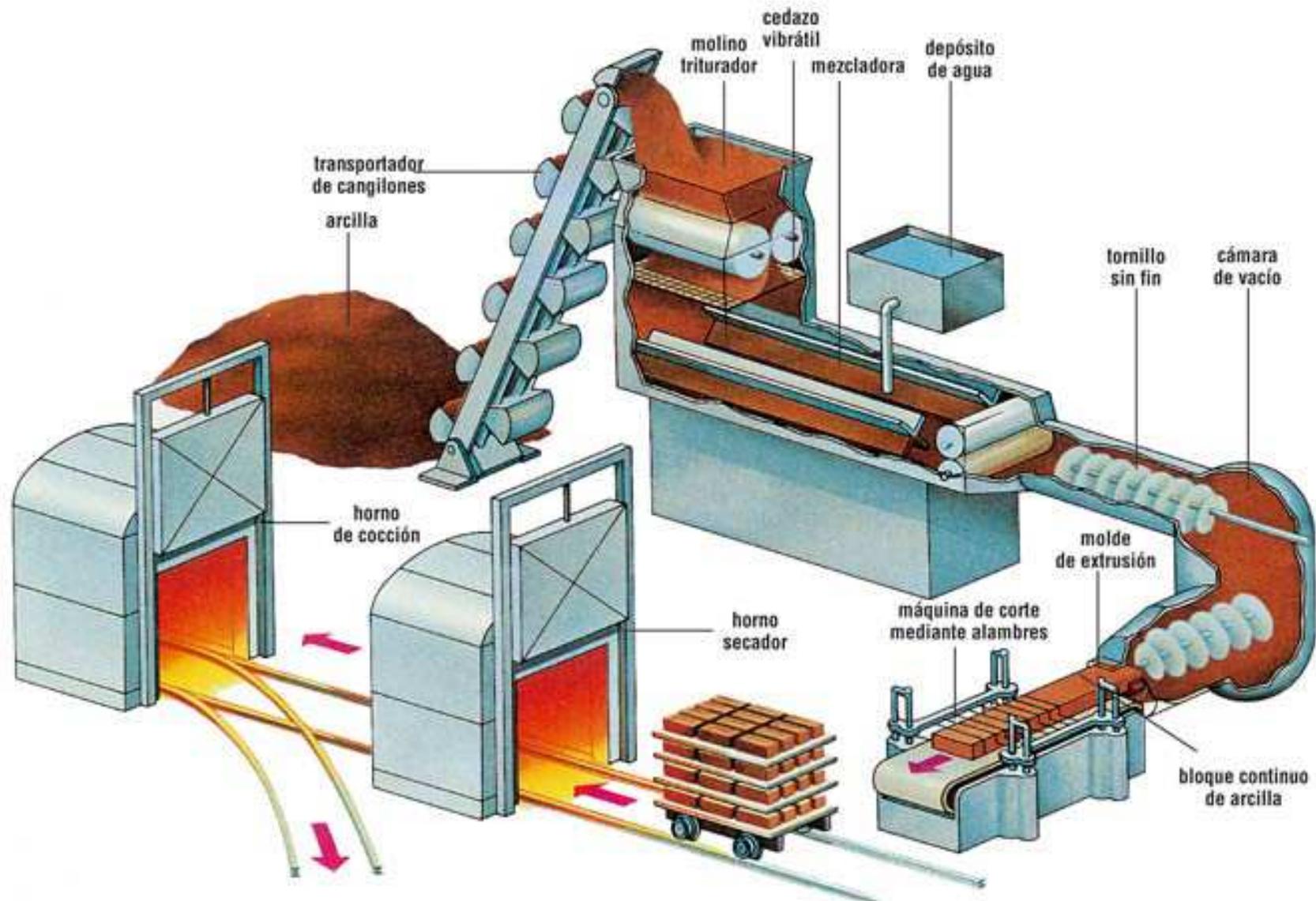


Materiales cerámicos: fabricación II

4. **Cocción** en hornos a temperaturas entre 900 y 1200 °C.



Materiales cerámicos: fabricación



Materiales cerámicos: ladrillos

Pueden ser ladrillos **cara vista** o ladrillos **ordinarios**.

Ladrillos cara vista



Ladrillos ordinarios



Materiales cerámicos: tejas

Se utilizan en las **cubiertas de edificios**. Hay diversos tipos:

Teja curva o árabe



Teja mixta



Teja plana



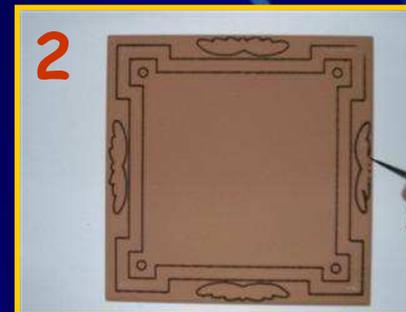
Materiales cerámicos: bovedillas

- La **bovedillas** son piezas cerámicas o de hormigón, provistas de abundantes huecos que se emplean en la construcción de forjados, apoyadas entre dos viguetas.



Materiales cerámicos: azulejos

- Los azulejos están compuestos por **dos capas**. La inferior, más gruesa, de **arcilla** y la superior, más fina, de un **esmalte** impermeable y resistente al desgaste.
- Se someten a **dos cocciones**, una para la base de arcilla y otra para fundir y vitrificar el esmalte.
- **Proceso artesanal:**
 1. Obtención de la base de arcilla.
 2. Perfilado de contornos con grasa.
 3. Relleno de zonas con esmalte.
 4. Cocción (alcanza 980 °C en 24 h).
 5. Trabajo terminado.



Materiales cerámicos: gres

- El **gres** es una mezcla de arcilla, cuarzo y feldespatos que se vitrifica obteniéndose un material muy resistente al desgaste. Se utiliza en baldosas para suelos, tuberías, etc.



Materiales cerámicos: loza sanitaria

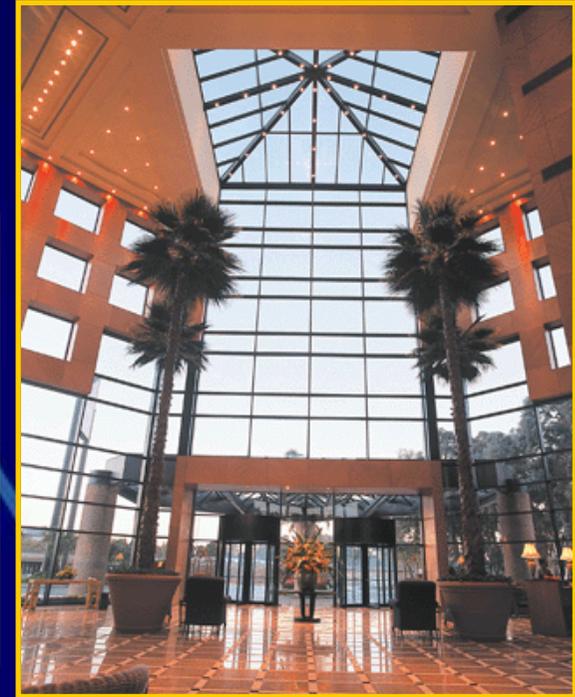
- La **loza sanitaria**, con la cual se fabrican los lavabos, inodoros y otros accesorios de baños, está fabricada a partir de arcillas especiales a las que se le aplica un tratamiento de vidriado y esmaltado que le confiere gran dureza.



Materiales cerámicos: el vidrio

El vidrio se obtiene de la fusión (a unos 1500 °C) de arena, álcalis y óxidos metálicos.

Se utiliza en puertas y ventanas, en fachadas, en vidrieras y tragaluces, etc.



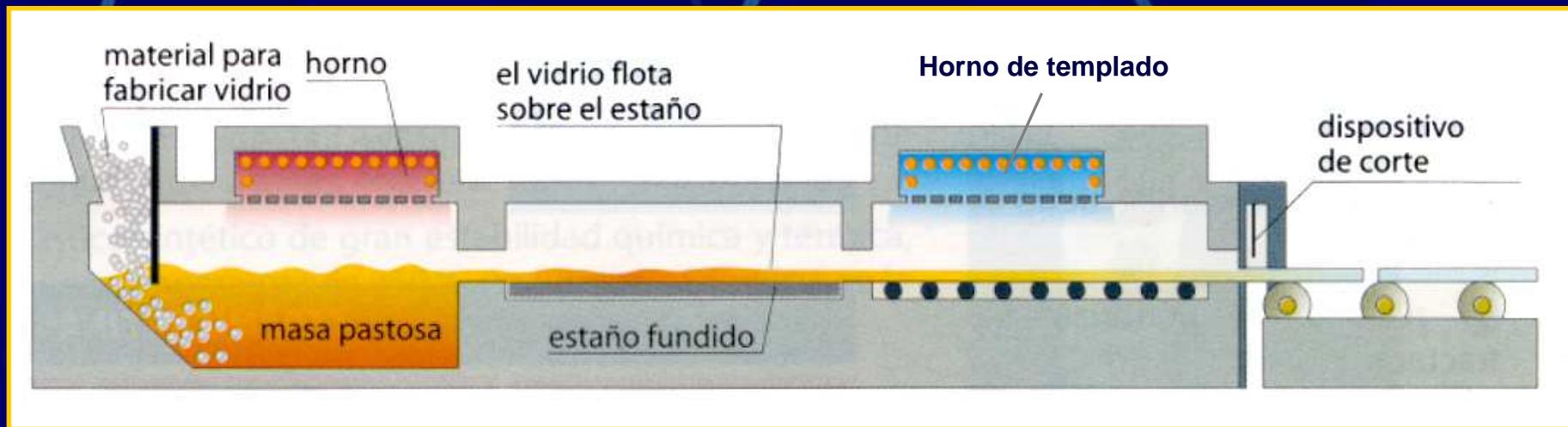
Propiedades:

Es transparente o traslúcido, impermeable, resistente a los productos químicos, aislante de la electricidad y duro, aunque muy frágil.



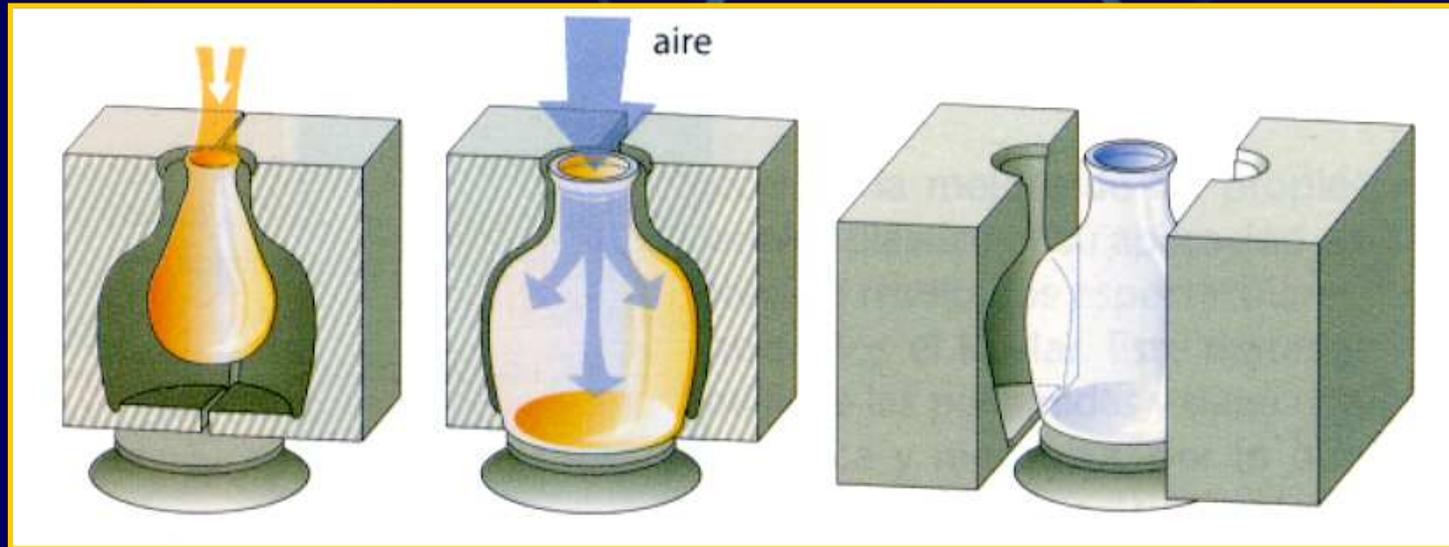
Fabricación del vidrio: flotación

- 1.- Los componentes se funden en un horno a unos 1500 °C.
- 2.- El material fundido se vierte en un depósito de estaño fundido, donde flota y se forma una lámina de espesor constante.
- 3.- La lámina es arrastrada por un rodillos hasta un horno de templado donde se enfría de forma gradual.
- 4.- Por último, un dispositivo de corte trocea la lámina.



Fabricación del vidrio: soplado

- 1.- La pasta fundida se introduce en un molde hueco con la forma deseada.
- 2.- Se inyecta aire a comprimido en el interior para que el material se adapte a las paredes interiores del molde.
- 3.- Se enfría el molde y se abre para extraer el objeto (botellas, vasos, etc)



La fibra de vidrio

La fibra de vidrio se utiliza como elemento de refuerzo de materiales plásticos (resinas). Se utiliza en impermeabilización de piscinas, en la construcción de tanques para líquidos, etc.

A veces se mezcla con fibra de carbono.



La lana de fibra de vidrio

La lana de fibra de vidrio se obtiene haciendo pasar hilos de vidrio fundido por un horno de aire frío. Las fibras obtenidas son luego unidas con resinas formando un fieltro.

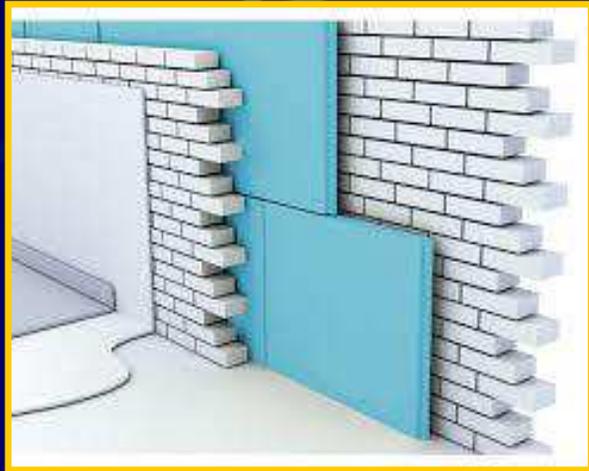


La lana de vidrio es un excelente aislante térmico y acústico.



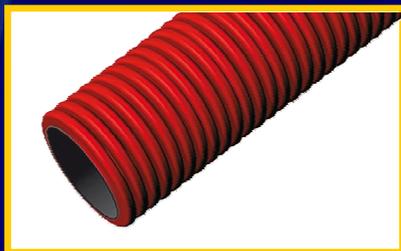
Los plásticos

Espuma de poliuretano: como sellador y aislamiento térmico y acústico.



← **Planchas de espuma de poliestireno extruida:** como aislamiento térmico.

Resinas epoxi: como adhesivos y → revestimientos de suelos continuos.



← **Polietileno:** como tubos corrugados para cables enterrados.



El PVC

El PVC es el plástico más utilizado en la construcción por su excelente resistencia mecánica, resistencia a la humedad, su reciclabilidad, su baja inflamabilidad, etc.

Se usa en tubos para agua y alcantarillado, marcos de puertas y ventanas, revestimiento de suelos y fachadas.

