

# TECNOLOGÍA

## TEMA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN



### 1. -LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. CLASIFICACIÓN.

Los materiales empleados en la construcción de viviendas, edificios y grandes obras de ingeniería se pueden clasificar en **cinco** grupos principales:

- Pétreos.
- Cerámicas y vidrios.
- Compuestos.
- Metálicos.
- Aglutinantes.



**Materiales pétreos:** son las piedras naturales. Pueden presentarse en forma de bloques o losetas, o también como gránulos. Ejemplos: el **mármol**, la **pizarra** o la **arena**.



**Cerámicas y vidrios:** son los obtenidos a partir de la cocción del barro, como las **tejas** y los **ladrillos**; o de la fundición de minerales como el **vidrio**.

**Materiales compuestos:** son productos formados por la mezcla de materiales con diferentes propiedades pero fácilmente distinguibles entre sí. Ejemplos: el **asfalto**, que es una mezcla de alquitrán y grava, y el **hormigón**, que es una mezcla de cemento, arena, grava y agua.



**Materiales aglutinantes:** son productos pulverizantes que, cuando se mezclan con agua, sufren unas transformaciones químicas que producen su endurecimiento al aire o bajo el agua. Este proceso se conoce como **fraguado**. Ejemplos: el **cemento** y el **yeso**.



## 2. - PROPIEDADES DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

A la hora de hacer un edificio es importante saber cómo se van a comportar los materiales. Por ello vamos a ver algunas de las propiedades más importantes de los materiales para la construcción como son la densidad, la resistencia a la compresión y la resistencia a la tracción.

### • DENSIDAD:

La densidad es la relación entre el peso y el volumen y se mide en Kg/m<sup>3</sup>. En la imagen inferior tenemos tres barras iguales con diferentes pesos y calculamos la densidad para cada uno de ellos. Se puede decir que, en general, los materiales de construcción son de densidad media. Son menos pesados que algunos metales.

### ENSAYO: DENSIDAD DE MATERIALES.

Si fabricamos tres columnas iguales de acero, vidrio y hormigón, de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, cada una de ellas tendrá un peso diferente en función de la densidad de cada material.



Material	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )
Hormigón	2400
Acero	7800
Vidrio	2500

Observa la tabla. ¿Qué columna es la más pesada? ¿Cuál es la más ligera?

### • RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN:

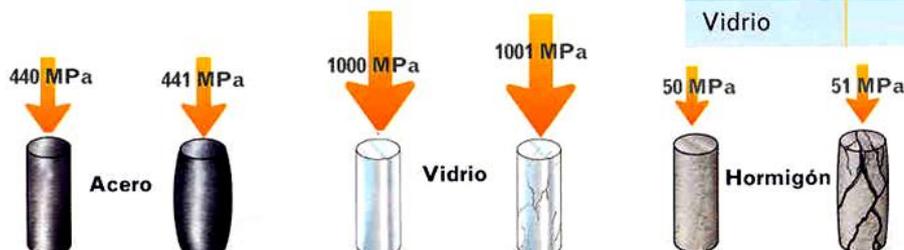
Veremos ahora un Ensayo de Compresión para determinar cuántos Kg es capaz de aguantar un material antes de que se rompa o deforme. Para ello tenemos que considerar la magnitud física de Presión, cuya fórmula es  $P(\text{presión}) = F(\text{fuerza}) / S(\text{superficie})$  y cuya unidad es el MPa (megapascal) o sea 1 millón de pascales.

Los **materiales pétreos** y **cerámicos** son **muy resistentes a la compresión**, en algunos casos, más que el acero, como por ejemplo el vidrio. En la siguiente imagen tenemos el comportamiento del acero, el vidrio y el hormigón. El vidrio es con diferencia el ganador de este ensayo pero su fragilidad no le permite ser usado como elemento de carga.

Los pilares de una vivienda deben ser resistentes a esfuerzos de compresión. El acero es un material resistente a este esfuerzo pero es caro y pesado. El hormigón resulta ser un material más débil, pero resulta más ligero y económico.

Si tomamos las tres columnas iguales de acero, vidrio y hormigón del ensayo anterior, cada una de ellas tendrá una resistencia diferente.

La resistencia a la compresión indica la fuerza máxima que soporta el material de una determinada sección antes de romperse. La unidad que se emplea para medir esta resistencia es el megapascal (MPa).



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

### ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MATERIALES.

## • RESISTENCIA A LA TRACCIÓN:

El comportamiento de un material cuando actúan sobre él fuerzas que tienden a estirarlo es importantísimo en muchas aplicaciones. Observamos en el ensayo que el hormigón es nefasto para este esfuerzo y el material que mejor resiste es el acero. Por esto mismo, al hormigón se le añade barras de hierro para aumentar su resistencia a la tracción.

Los materiales pétreos, en general, son poco resistentes a la tracción. Soportan mucho mejor los esfuerzos de compresión que los de tracción. Sin embargo, los perfiles laminados de acero, empleados en la construcción de edificios, son muy resistentes a la tracción.

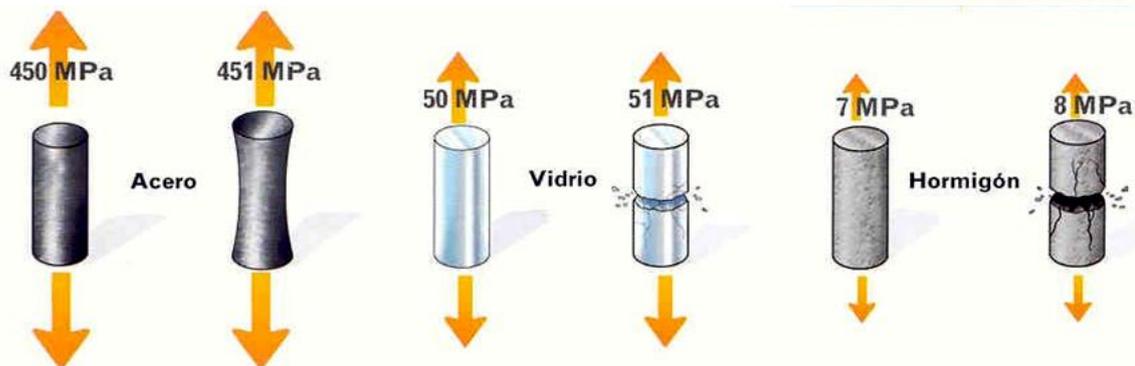
Los materiales pétreos se rompen cuando sobrepasan el límite de resistencia a la tracción, en cambio los metales, debido a su ductilidad, solo sufren un estrechamiento de la sección central.

### **ENSAYO: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE MATERIALES.**

La resistencia a la tracción nos indica la fuerza máxima de tracción que puede soportar un material de una determinada sección.

Continuamos ensayando con nuestras columnas de pruebas realizadas en acero, vidrio y hormigón.

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



### **OTRAS PROPIEDADES GENERALES DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN SON:**

Además, los materiales empleados en construcción en general son también:

- **Duros:** es decir, no se rayan fácilmente, por lo que son muy resistentes al desgaste y a la fricción.
- **Frágiles:** se rompen con facilidad al recibir un golpe seco. Es el caso del vidrio, que es muy frágil.
- **Resistentes a la corrosión:** aguantan muy bien agentes externos como condiciones medioambientales agresivas, como humedad, vientos, cambios de temperatura, etc., y son muy duraderos.
- **Económicos:** la materia prima empleada es muy abundante. Es el caso del yeso natural, la arena o la arcilla. El transporte a largas distancias, sin embargo, es lo que más encarece el precio de la materia prima.
- **Fuertes:** Son capaces de soportar cargas de compresión muy elevadas.
- **Aislantes:** Son aislantes de la electricidad y del calor.

### 3. - TIPOS DE MATERIALES. APLICACIONES.

Vamos a estudiar algunos de los materiales más utilizados en construcción. Los vamos a clasificar en **dos** grupos: Los materiales pétreos naturales y los materiales transformados.

#### 3.1. - MATERIALES PÉTREOS NATURALES:

Se obtienen de las rocas y se utilizan sin apenas modificar sus características originales. Se utilizan en la construcción de edificios, obras públicas y ornamentación. Sus formas de presentación son:

##### A. - Grandes bloques y losas:

- Roca caliza: Es una roca de color blanco de la que se obtiene la cal (carbonato de calcio).  
Aplicaciones: Muros de edificios y fabricación de cemento (yeso, caliza y arcilla).



- Mármol: De origen mineral.  
Aplicaciones: Se utiliza en suelos, recubrimiento de paredes y fachadas.



- Granito: Encimeras de cocina, aceras y muros de edificios.



- Pizarra: Se extrae en forma de lajas es decir piedra lisa.  
Aplicaciones: Se utiliza para cubiertas de tejados y superficies donde escribir (pizarra de colegio).

**B. - En forma de gránulos y fragmentos de diversos tamaños:** Son los Áridos (son trozos de piedra). Los áridos se emplean en pavimentos para carreteras y en la elaboración del mortero y el hormigón. En el grupo de los áridos tenemos:

- Las gravas: Son piedras pequeñas desgastadas por la erosión y son trozos de roca de mayor tamaño que la arena.
- Arena: Son fragmentos muy pequeños de rocas.



**3.2. - MATERIALES TRANSFORMADOS:** Son productos derivados de los materiales pétreos naturales y se pueden clasificar en varios grupos: **aglutinantes o aglomerantes** (yeso y cemento), **productos cerámicos**, **vidrios** y **materiales compuestos** (asfalto y hormigón).

### 3.2.1.- AGLUTINANTES O AGLOMERANTES:

Los materiales pétreos aglutinantes más utilizados son el yeso y el cemento.

- **YESO:** Se obtiene de la roca algez o piedra de yeso (sulfato cálcico), roca blanda de color blanco que se tritura y cuece para poder tratarla una vez molida.

Propiedades:

- Muy abundante.
- Al mezclarse con agua, se endurece (fragua) al poco tiempo.
- Buen acabado (en forma de escayola).

Aplicaciones: El polvo de yeso se mezcla con agua, para obtener una pasta que endurece rápidamente y que se utiliza para construir bóvedas, tabiques y moldes, recubrimiento de techos y paredes, molduras (escayola), muebles.



- **CEMENTO (yeso, caliza y arcilla):**

El cemento se obtiene a partir de la mezcla triturada y cocida (a temperaturas de 1250°C) de caliza y arcilla. Una vez molida, a esta mezcla se le añade una pequeña cantidad de yeso. El resultado es un polvo de color grisáceo que, mezclado con agua, forma una pasta fácil de trabajar que se endurece (fragua) al poco tiempo y adquiere una gran dureza y resistencia.

Aplicaciones: Fabricación de mortero y hormigón-Recubrimiento de paredes (enfoscados)-Suelos



### 3.2.2.- CERÁMICAS Y VIDRIOS:

La característica común de estos materiales es que están compuestos por minerales que cambian su organización molecular al ser sometidos a elevadas temperaturas. Esto explica los cambios en las propiedades del material durante el proceso de elaboración. La diferencia entre ellos es que las cerámicas se moldean en frío, y los vidrios, en caliente.

#### CERÁMICAS:

Los materiales cerámicos se obtienen a partir de materias primas arcillosas. La arcilla se moldea y se somete a un proceso de cocción en un horno a elevadas temperaturas. Se obtienen a partir de la mezcla de **arcilla, feldespato** y **arena**. La arcilla más arena forma el barro.

- La **arcilla** es **plástica y moldeable** cuando el grano es muy fino y está húmeda. Cuando se seca, se vuelve rígida, y al cocerla a una temperatura elevada (900 - 1.200°C) se vuelve vítrea.
- El **feldespato** reduce la temperatura necesaria para cocer la cerámica porque actúa como *fundente*.
- La **arena** actúa como *relleno*.

Se pueden añadir otras sustancias que aumentan la resistencia de la cerámica frente al calor, obteniéndose **cerámica refractaria**.

Son materiales muy duros, frágiles, aislantes del calor y de la electricidad, resistentes a las elevadas temperaturas y a los ataques químicos, y fáciles de moldear. El moldeado del ladrillo o la teja se realiza mediante **el procedimiento de extrusión**.

Se parte de una arcilla suficientemente húmeda como para ser plástica y moldeable con facilidad.



La arcilla se muele para conseguir un tamaño de grano uniforme.

La masa de arcilla sale por un orificio con la forma del ladrillo y después se corta con una cuchilla.

Los ladrillos se secan al aire libre o en secadores de túnel. Tras el secado, se introducen en un horno, donde se cuecen a temperaturas que oscilan entre los 900 y 1000 °C.

También pueden fabricarse **comprimiendo** una porción de arcilla dentro de un molde. Los ladrillos fabricados por compresión son más uniformes que los que se fabrican mediante extrusión, por lo que se emplean para las fachadas.

Las **baldosas, azulejos** y la **loza sanitaria** se fabrican a partir de arcillas especiales a las que se aplica un tratamiento de vidriado o esmaltado que aporta una gran dureza superficial al material, a la vez que permite diseños y colores muy variados.

**PRODUCTOS CERÁMICOS:** Los materiales cerámicos **derivados de arcillas** se emplean en la fabricación de:

**-Baldosas y azulejos:**

Propiedades: Buen acabado, con superficie lisa. Duros.

Aplicaciones: Suelos (baldosas) y Recubrimiento de paredes(azulejos).



**-Ladrillos refractarios:**

Propiedades: Duros y Resistencia a las elevadas temperaturas.

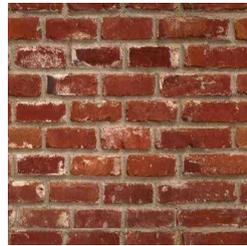
Aplicaciones: Hornos y chimeneas.



**-Loza sanitaria:**

Propiedades: Dura y muy resistente a la corrosión.

Aplicaciones: Saneamientos de baños.



**-Ladrillo o rasilla:**

Propiedades: Duros y baratos.

Aplicaciones: Muros y fachadas.

**-Bovedillas:** Propiedades: Resistentes a la flexión y

baratas. Aplicaciones:

Entresuelos.



**-Tejas:** Propiedades: Duras, impermeables y baratos.

Aplicaciones: Tejados.

## EL VIDRIO:

El vidrio es un material transparente o translúcido que puede adquirir diferentes calidades cromáticas. Es impermeable, duro y resistente a las condiciones medioambientales y a los agentes químicos, de tacto suave, pero muy frágil. Aguantan mejor los esfuerzos de compresión que los de tracción. También son muy buenos aislantes eléctricos, térmicos y acústicos.

El vidrio se obtiene a partir de una mezcla de **arena** (el principal componente de la arena es la sílice), **álcali** (mineral: carbonato sódico y caliza) y **óxidos metálicos** (que aportan color y estabilidad). Toda esta mezcla se funde en un horno a temperaturas muy elevadas (1400°C). El resultado es una pasta que se somete en caliente a diversas técnicas de conformación, según la forma que se le quiera dar, ya que el vidrio es un material plástico y moldeable antes de enfriarse y solidificar completamente.

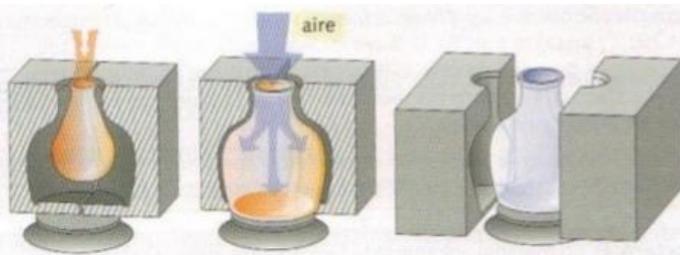
**APLICACIONES:** En construcción, el vidrio se emplea en ventanas y puertas, en recubrimientos de exteriores y como aislante en forma de lana de vidrio.

**Lana de vidrio:** La lana de vidrio es un aislante térmico excelente. Se obtiene haciendo pasar hilos de vidrio fundido por un horno de aire frío. Luego las fibras de vidrio son aglutinadas (mezcladas) con resinas de poliéster formando un fieltro o colchón.



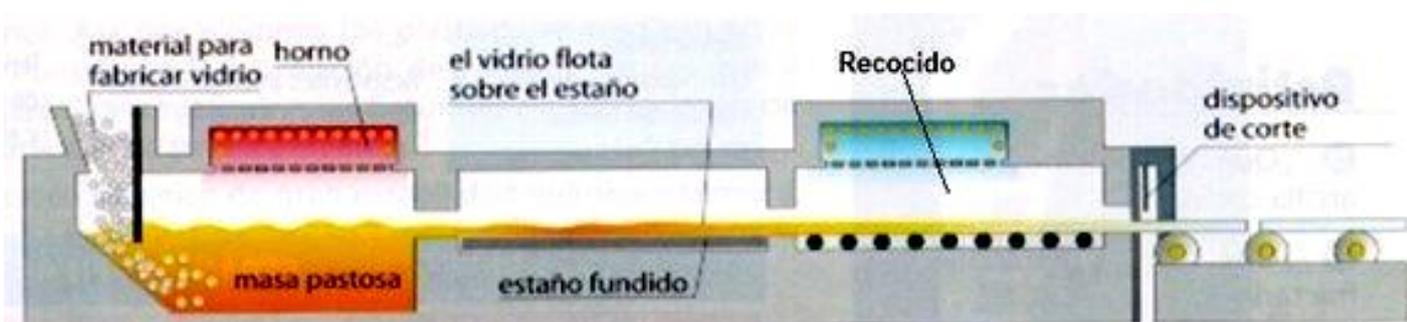
Vamos a ver las dos técnicas más utilizadas para dar forma al vidrio:

**Conformación por soplado automático:** El material vítreo (vidrio fundido) entra en un molde hueco cuya superficie interior tiene la forma que queremos darle al vidrio. Una vez cerrado el molde, se inyecta aire comprimido en su interior para que el material se adapte a sus paredes. Tras enfriarse, se abre el molde y se extrae el objeto.



Esta técnica se utiliza para la fabricación de botellas, vasos, frascos, ampollas,...

**Conformación por flotación sobre un baño de estaño:** La fabricación de vidrio plano se realiza mediante el proceso denominado **vidrio flotado**. El material fundido se vierte en un depósito que contiene estaño líquido. Al ser la mezcla menos densa, el vidrio se va distribuyendo sobre el estaño (flota) en una lámina, la cual es empujada por un sistema de rodillos hacia un horno de recocido, donde se enfría. Una vez frío se cortan las láminas. Aplicaciones: Cristales planos y lunas, láminas de vidrio de espesores comprendidos entre 3mm y 18mm.



### 3.2.3.- MATERIALES COMPUESTOS:



**\*Mortero:** Es una mezcla de **cemento, arena y agua** que sirve para unir los ladrillos, baldosas o las piedras. Se usa también para hacer revoques, es decir, cubrir de una fina capa las paredes exteriores de las viviendas (**enfoscado**).



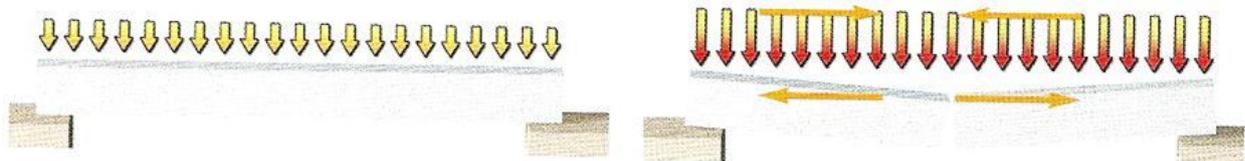
**\*Hormigón:** Es una mezcla de **cemento, arena, agua y grava**, que fragua y se endurece. Se utiliza en la fabricación de hormigón armado, vigas, pilares, cimientos y estructuras en general.

Las propiedades que lo hacen tan apropiado en construcción son las siguientes:

- Es económico.
- Es resistente al fuego.
- Es duradero.
- Puede ser fabricado directamente en la obra.

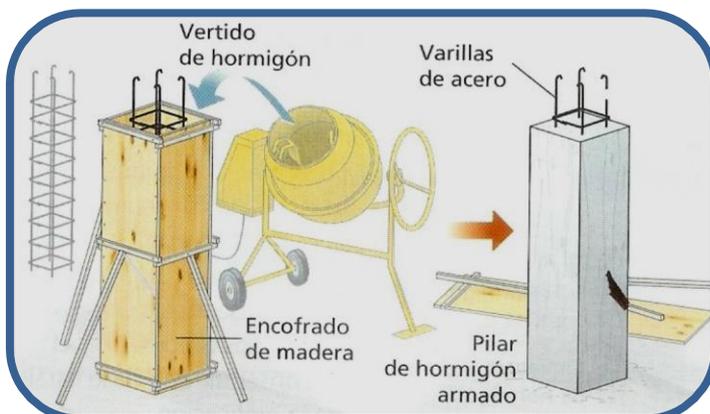


El principal inconveniente es su **baja resistencia a la tracción**. Cuando sometemos una viga de hormigón a esfuerzos de flexión, la cara superior se comprime y la inferior se tracciona.



El **hormigón** no resiste las tracciones de la cara inferior. Para mejorar la resistencia del hormigón a la tracción, se emplea el **hormigón armado**. Para construir una estructura de hormigón armado, se fabrica un encofrado de madera (molde) y se colocan barras de acero. Luego, sobre este molde se vierte la masa de hormigón y, al fraguar, se retira el molde de madera.

### CONSTRUCCIÓN DE UN PILAR CON UN ENCOFRADO DE MADERA.



**Barras de acero para el hormigón armado.**



En el **hormigón pretensado** se incluyen cables de acero que se tensan con gatos antes de verter el hormigón en el encofrado. Cuando el hormigón fragua, se liberan los tensores de las sujeciones. Así se aprovecha la ligera contracción que experimenta el hormigón al fraguar.

El **hormigón pretensado** resiste mejor las tracciones y compresiones que el hormigón armado.

\***Mezclas asfálticas**: Es una mezcla de **alquitrán** (se obtiene de la destilación fraccionada del petróleo) y **áridos**. Se utiliza en pavimentos en carreteras y en recubrimientos de patios y tejados.

