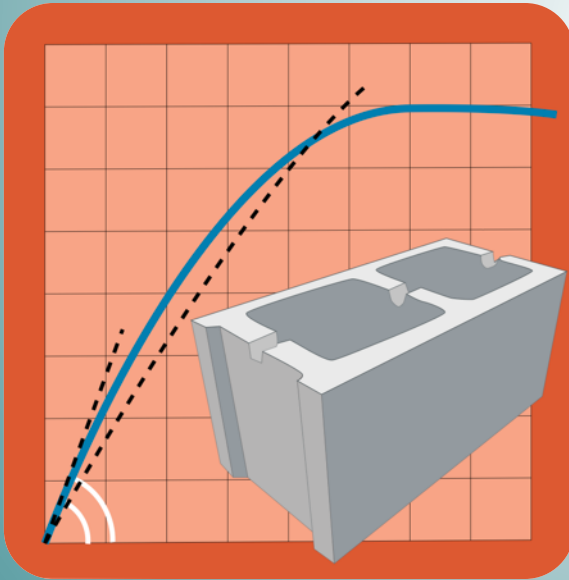


# Materiales de Construcción

## Lección 1. Propiedades Generales



**Juan Antonio Polanco Madrazo**

**Soraya Diego Cavia**

**Carlos Thomas García**

DPTO. DE CIENCIA E INGENIERÍA  
DEL TERRENO Y DE LOS MATERIALES

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



## Propiedades generales

El concepto de **materia** no ha sido estable al correr de los tiempos y ha experimentado múltiples transformaciones paralelamente a los avances científicos y tecnológicos

Actualmente, se entiende por **materia**, la expresión intuitiva de un ente extenso, pesado y energético capaz de producir un impacto real en nuestros sentidos corporales

### Propiedades esenciales de la materia

El **material**, como parte finita de la materia, goza de las cuatro propiedades esenciales que tiene ésta:

- La **extensión**
- La **inercia**
- La **divisibilidad**
- La **masa**
- La **forma**

# Propiedades generales

Se definen las propiedades de un material como las características de sus reacciones ante las acciones exteriores que tienden a alterar su equilibrio

Las propiedades pueden manifestarse espontáneamente, sin intervención de agentes externos, o pueden manifestarse como resultado de una acción externa. Según este aspecto, las propiedades se pueden clasificar en:

- **Intrínsecas**

- **Extrínsecas**

# Propiedades generales

Las propiedades pueden clasificarse en tres grupos:

— Organolépticas

— Físicas

— Químicas

## Propiedades organolépticas

Estas propiedades se refieren al aspecto, al color y, en general, a las características de los materiales que pueden apreciarse por el *ejercicio de los sentidos*, utilizando indicadores simples o con la ayuda de instrumentos sencillos. Las características que habitualmente se evalúan son:

- El aspecto exterior



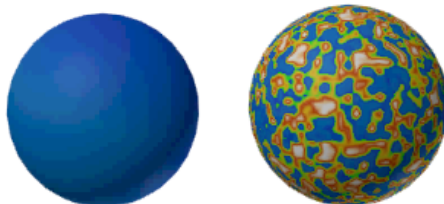
- El color



- La fractura del material

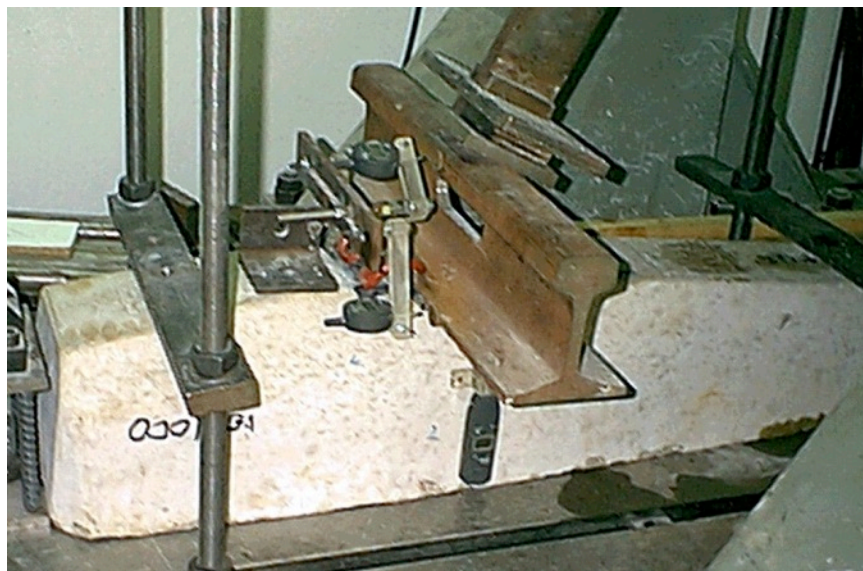


- La homogeneidad



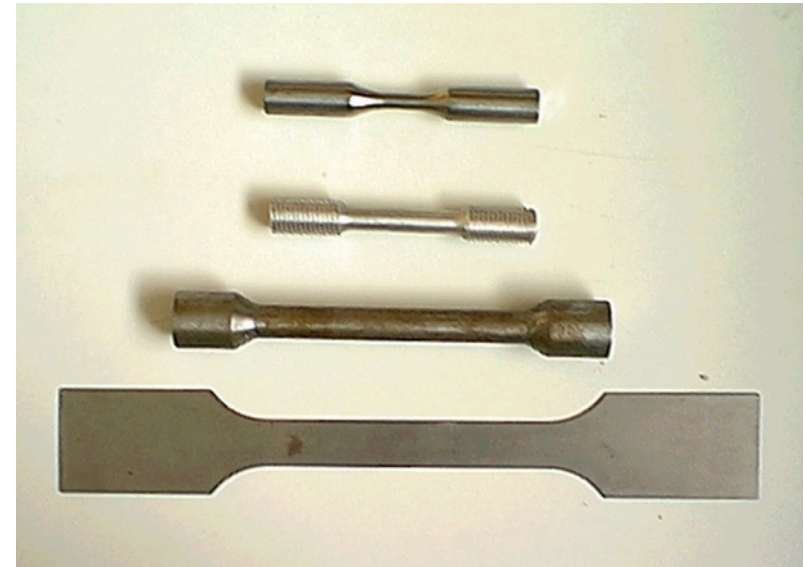
## Evaluación de las propiedades

Para obtener la valoración en que determinada propiedad se presenta en un material es preciso recurrir a unas pruebas que se denominan **ensayos**, los cuales están tipificados por normas estrictas e indican, por la expresión de un número, la calidad de la propiedad que se evalúa. Este número carece de significado si no se indica el tipo de ensayo realizado y la magnitud en que se ha efectuado la medición



## Evaluación de las propiedades

En consecuencia, se definen los ensayos como procesos experimentales que permiten realizar la medición de valores proporcionales a las propiedades del material, los cuales se realizan sobre pequeñas porciones del mismo, que se denominan **muestras** si se utilizan tal como se obtienen del material o **probetas** si se las confecciona según normas establecidas para dotarlas de una forma y unas dimensiones determinadas





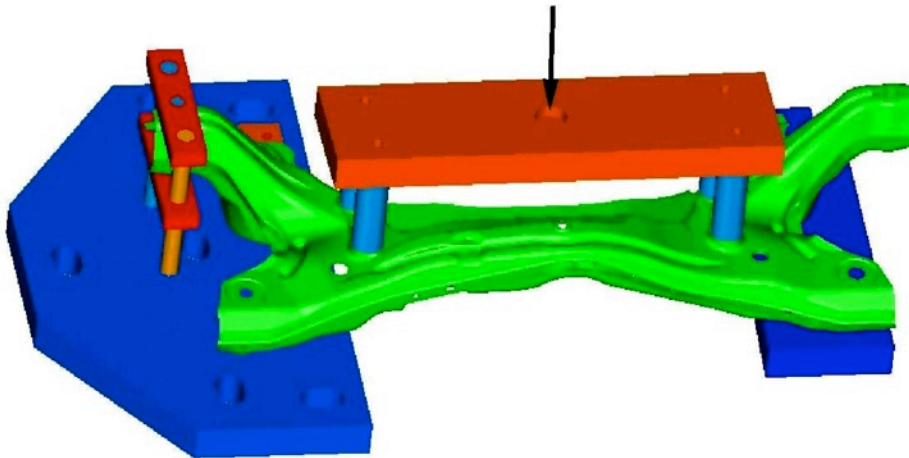
## Evaluación de las propiedades

- El conocimiento de la cuantificación de una propiedad del material, obtenido mediante la realización de un ensayo, tiene dos objetivos bien diferenciados:
- Servir para la **elección** de un material destinado a cumplir un fin determinado en una obra, con objeto de utilizar aquel que mejor resuelva el problema ⇒ **ENSAYOS PREVIOS**
- Realizar el **control** del material que se está empleando en la ejecución de una obra y que previamente ha sido elegido, asegurándose de que continua cumpliendo las características por las que fue escogido ⇒ **ENSAYOS DE CONTROL**



## Evaluación de las propiedades

- Para el diseño de nuevos materiales o para la búsqueda de nuevas aplicaciones de los ya existentes, se definen los **ENSAYOS DE INVESTIGACIÓN**



### Toma de muestras

Los diversos materiales utilizados en las obras civiles, que requieren la evaluación de algunas de sus propiedades mediante un ensayo, presentan grandes diferencias unos de otros, además de por su naturaleza, por la forma de recibirlos en la obra y el sistema de acopio o almacenamiento

Para practicar un ensayo a un determinado material es preciso disponer de una **muestra representativa** del mismo. La toma y obtención de muestras representativas de los materiales que se utilizan habitualmente en el campo de la ingeniería civil, se realiza siguiendo las directrices recogidas en normas concretas

- **Materiales granulares**
- **Materiales líquidos**
- **Materiales finos**
- **Material en bloques**
- **Material conglomerado**

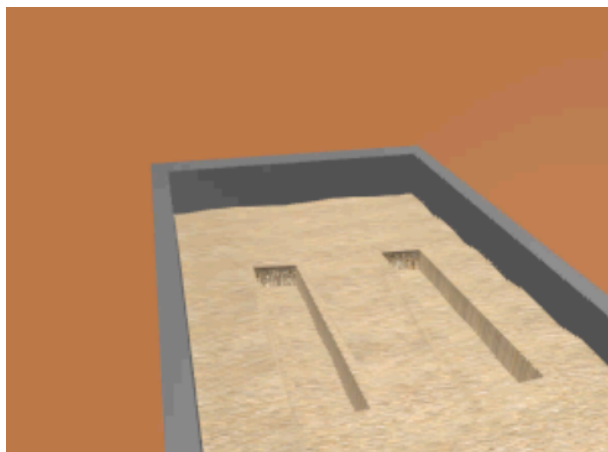
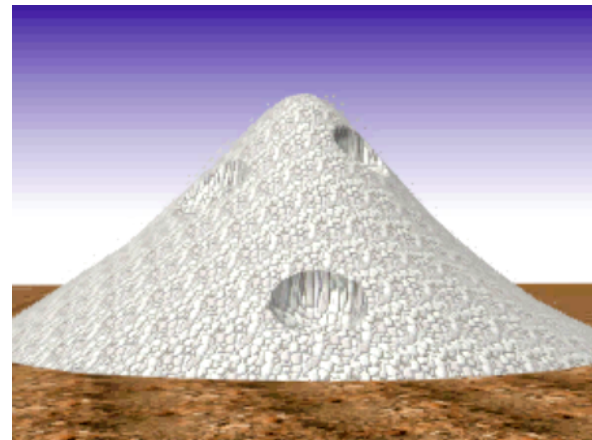
## Materiales granulares

Los materiales granulares (gravas o arenas) se encuentran en acopios que pueden estar situados en montones en la obra, en la cantera, en una tolva, etc. Existen, en cada caso, especificaciones concretas para la toma de muestras

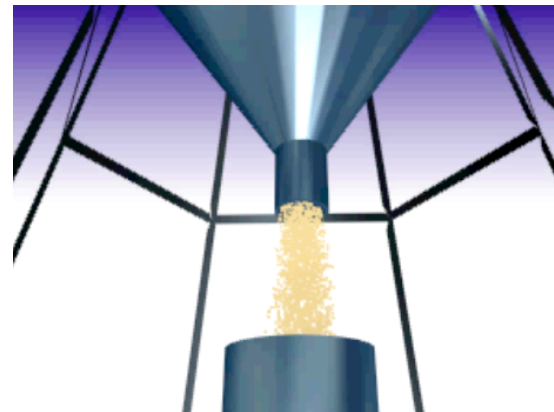


## Materiales granulares

Las muestras individuales de las pilas y acopios se toman cercanas a la base, en la coronación y en la zona intermedia del montón



Cuando el material está en camiones o vagones, las muestras se toman de dos surcos escarbados en las zonas en las que la superficie parezca más representativa del material



Si las muestras se obtienen de silos, después de dejar salir por su boca una cierta cantidad, se toma la totalidad de una sección del material que sale por la tolva

## Materiales granulares

Los siguientes criterios generales tienen validez para todos los casos:

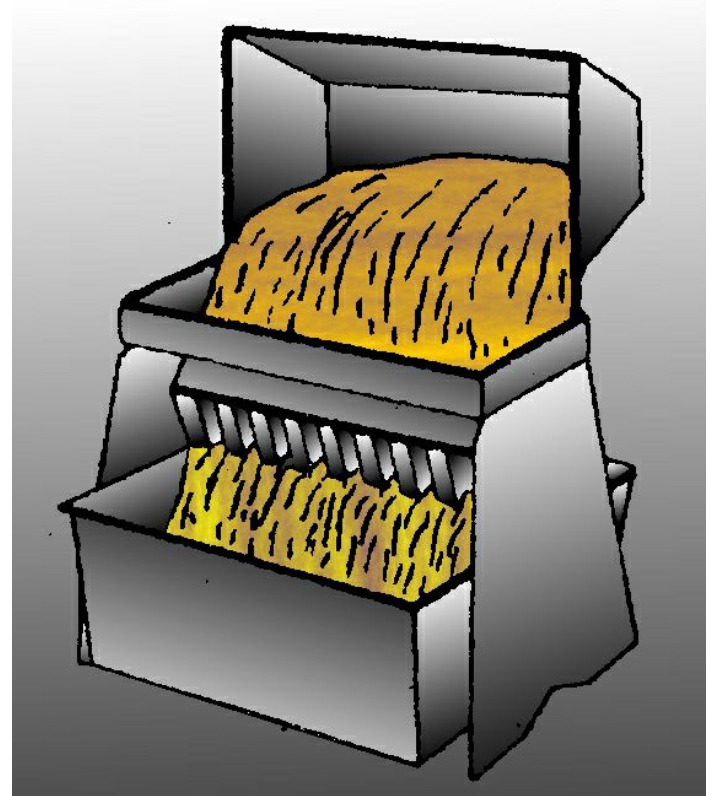
- 1) Para que la muestra sea verdaderamente representativa, se retirará todo el material superficial
- 2) El número de **muestras individuales** que se debe tomar habrá de ser lo suficientemente elevado para que quede representada toda la masa del mismo
- 3) La mezcla de todas las muestras individuales forma, una vez homogeneizada, un nuevo acopio denominado muestra bruta, la cual habrá de reducirse hasta obtener una cantidad fácilmente transportable, que se conoce con el nombre **de muestra de laboratorio**





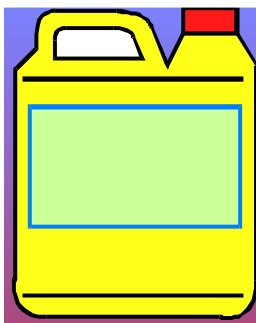
## Materiales granulares

- 4) La muestra de laboratorio, se reduce, aún más, mediante el empleo de **cuarteadores** hasta obtener una cantidad cuyo peso sea, aproximadamente, el de la muestra de ensayo para, con ella, poder operar cómodamente



## Materiales líquidos

Los materiales líquidos pueden presentarse envasados en bidones o latas (pinturas), suministrados a granel en camiones-cisterna (betunes) o bien proceder de un manantial, río, lago, etc. (agua)



En cualquier caso, la muestra final recogida se guarda en recipientes limpios y secos que cierren herméticamente hasta el momento del ensayo, con el fin de evitar la contaminación exterior o la evaporación de parte del material



### Materiales líquidos

Cuando el material se encuentra envasado, se toman muestras de cada bidón. Si hubiera muchos bidones, se sigue el procedimiento de la raíz cúbica, consistente en elegir al azar un número de bidones que fuera la raíz cúbica por exceso de la totalidad, por lo que se tomarán las siguientes muestras individuales:

|    |    |   |     |         |   |            |
|----|----|---|-----|---------|---|------------|
| De | 2  | a | 8   | bidones | = | 2 muestras |
| De | 9  | a | 27  | bidones | = | 4 muestras |
| De | 28 | a | 64  | bidones | = | 4 muestras |
| De | 65 | a | 123 | bidones | = | 5 muestras |

Las diferentes muestras individuales, se mezclan y homogeneizan en un recipiente y, si su volumen resultase muy grande, se recoge en un recipiente normalizado la cantidad necesaria para realizar el ensayo

En caso de tratarse de un material a granel, se toman 3 muestras, una de la zona superior, otra del centro y la tercera del fondo de la cisterna, y una vez mezcladas y homogeneizadas, se extrae la cantidad necesaria para los ensayos

## Materiales finos

Cuando se trata de comprobar las características de un material en polvo como son los conglomerantes y, en especial el cemento, se sacará una muestra bruta de cada lote, entendiéndose por lote la cantidad de cemento de una misma remesa que se somete a recepción en bloque. Se considera remesa la cantidad de cemento de la misma designación y procedencia recibida en obra, central o fábrica en una misma unidad de transporte (camión, vagón, barco, contenedor, etc.), pudiendo estar constituida por uno o varios lotes



La muestra bruta de cada lote, de 16 kg como mínimo, se dividirá en dos muestras de laboratorio: una para realizar los ensayos de recepción y otra preventiva que se habrá de conservar, las cuales se envasarán en sendos recipientes de vidrio o plástico con tapadera doble, una a presión y otra a rosca, capaces de impedir el paso de la humedad ambiente al interior, y se precintarán de forma que ofrezcan garantías de inviolabilidad

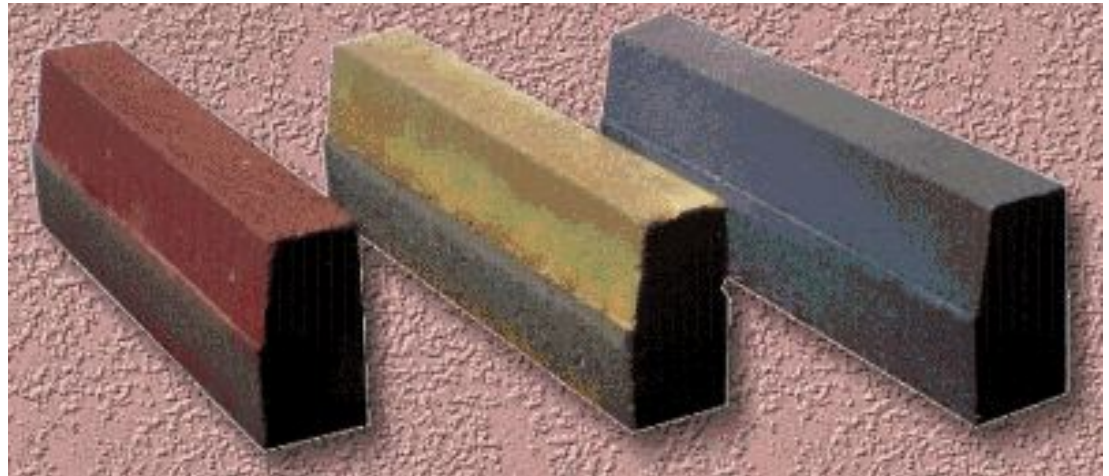
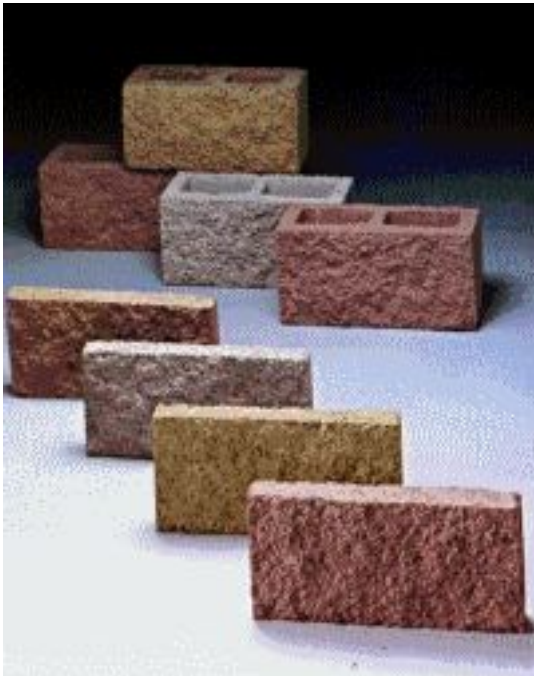
## Materiales finos

Cuando el lote sea de cemento ensacado, se toma un saco al azar de su primer, segundo y tercer tercio, respectivamente. De cada uno de estos tres sacos, se tomará una muestra individual de peso sensiblemente igual para lograr la muestra bruta. Si el cemento se recibe a granel, la muestra bruta procede de, al menos, tres muestras individuales análogas realizadas en la descarga a intervalos similares, a partir de que se haya establecido el régimen permanente y después de transcurridos unos minutos de iniciada la descarga.



## Materiales en bloques

Se recogerá un número de piezas, elegidas al azar entre las integrantes del suministro, de acuerdo con la Norma de ensayo (p.e. para ladrillos 10 piezas), procurando que las piezas elegidas sean representativas de la totalidad del material





## Material conglomerado

Tanto si se trata de hormigones hidráulicos como de bituminosos, se llenarán en el laboratorio o en la obra, según el tipo de ensayo que se esté realizando, el número de probetas que fijen las normas con las características geométricas que éstas establezcan y se conservarán según las especificaciones de la norma hasta su rotura



## Ensayos de información

En el caso de que sea preceptivo realizar ensayos informativos de una obra ya construida, se tallarán probetas o testigos sacados de la propia obra, en los puntos en que no resulte peligroso para la estabilidad de la misma





### Pruebas de carga

En la obra pública, un tipo habitual de llevar a cabo los ensayos de información es la realización de las **pruebas de carga**



### Pruebas de carga

En la obra pública, un tipo habitual de llevar a cabo los ensayos de información es la realización de las **pruebas de carga**

