

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: PRELIMINARES

CONCEPTOS PRINCIPALES

La materia: Todo aquello que ocupa un volumen en el espacio, tiene peso, es enérgico, siendo capaz de producir un impacto en nuestros sentidos. La materia es infinita.

Un material: Todo aquello que ocupa un volumen limitado, tiene peso, es enérgico, siendo capaz de producir un impacto en nuestros sentidos. El material es finito.

Propiedades de los materiales

- Extensión: capacidad de ocupar un volumen en el espacio el cual es impenetrable por cualquier otro material en ese momento.
- Forma
- Divisibilidad
- Inercia: todo material estará en estado de reposo o movimiento hasta que una fuerza externa lo altere y modifique su inercia.
- Peso– Masa: Es la cantidad de materia que tiene un material.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ELECCIÓN DE UN MATERIAL

- *El precio:* no es un factor técnico. El precio de un material se calcula desde su adquisición hasta su colocación en obra.
- *Resistencia mecánica y Estabilidad:* Todos los materiales tienen que ser resistentes mecánicamente y estables dependiendo de su función.
- *Seguridad en caso de incendio*
- *Salud y medio ambiente:* los materiales no deben ser nocivos para la salud. Ej. Amianto.
- *Seguridad en la utilización:* seguridad a la hora de colocación en obra
- *Protección contra el ruido*
- *Ahorro enérgico y aislamiento térmico*

Las propiedades de un material se dividen en dos grupos

- ♦ Organolépticas: se distinguen por los sentidos. Son cualitativas, nos guiamos por el aspecto: color, forma...
- ♦ Tecnológicas: hay que distinguir por medio de la ciencia. Son cuantitativos, llevan números. Físicos, químicos y mecánicos.

Para determinar las propiedades de los materiales debe haber procesos que todos hagan de la misma forma.

Las propiedades tecnológicas de los materiales son las mismas.

Cada país tiene unas normas para obtener las propiedades. Existen unas normas europeas que engloban a las demás. Las principales normas son las alemanas (DIN). En España se denominan UNE.

Las propiedades de un material se obtienen realizando pruebas o ensayos. Ensayo: prueba experimental que permite medir una serie de valores cuyos resultados determinan las características de un material.

Las pruebas no se hacen sobre el elemento a utilizar sólo con una pequeña parte de él. Este trocito se llama

Probeta. Para determinar las propiedades mecánicas de un material la probeta debe tener una forma determinada.

Para piedra natural, rocas, morteros, cales,... Para el hormigón

Clasificación de ensayos:

- –Destructivos. Se rompe la probeta, ensayos mecánicos.
- No destructivos. No sufre cambios grandes.
- –Organolépticos. Ensayos personales, no existe norma. Son poco fiables.
- Tecnológicos. Físicos, mecánicos, químicos, se realizan con maquinaria
- –Atendiendo al fin del ensayo.
 - Ensayos de elección
 - Ensayos de comprobación: hay que comprobar el material debido a la ampliación de plazo.

PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS

- **Aspecto exterior:** Forma, dimensiones, irregularidades del material,...
- **El color:** Es importante en ciertos materiales el color y su tono. Un buen color en un material es un síntoma de que está bien fabricado.
- **Homogeneidad:** En todos los materiales existen defectos de homogeneidad: las grietas o pelos, grietas casi imperceptibles rellenas de otro material más blando. Los nódulos son huecos o poros rellenos de un material distinto más duro. Las coqueas son iguales que los nódulos pero con materia más blanda.
- **Fractura:** Análisis de la forma que tiene de romperse un material.
- **La estructura:** Disposición de las partículas de un material. Nosotros analizaremos la macroestructura. Estructura cristalina dispuesta de forma regular estrictamente vítrea: desordenada.
- **La textura:** Aspecto o sensación que da la superficie de un material.
- **Morfología:** Hay materiales que necesitan una forma y una calimetría específica, ángulos, dimensiones. Para esta propiedad se usa el desviómetro.

PROPIEDADES FÍSICAS

◆ Peso

- ◇ *Peso natural* (Pnat): El peso de la roca en estado natural que se compone del peso real de la roca y la cantidad de agua que pueda tener.
- ◇ *Peso desecado* (Pd): peso de la roca tras su colocación en una estufa y pérdida de toda el agua, tras dos pesadas consecutivas iguales.
- ◇ *Peso saturado* (Ps): Peso que tiene la roca que hemos sumergido en agua tras dos pesadas consecutivas iguales.
- ◇ *Peso embebido* (P emb): Distintas pesadas de la roca sumergida hasta la obtención del Ps
- ◇ *Peso saturado sumergido* (Pss): A una roca saturada se le enrolla un hilo de peso despreciable y se sitúa en una balanza hidrostática, donde debe estar sumergida totalmente sin tocar el suelo.

◆ Porosidad

Los materiales se componen por materia sólida y poros. Si los poros los podemos llenar y vaciar son accesibles ha otro los cuales no podemos verlos que están en el interior y son inaccesibles.

♦ Densidad

Pd– peso desecado

Para encontrar el peso desecado se calienta el material en una especie de horno hasta que no posea mas agua y su peso se mantenga constante.

♦ Volumen aparente:

Para calcular el volumen aparente utilizamos el principio de Arquímedes. Para calcular el empuje hay que sumergir la pieza para que se llenen los poros accesibles Ps= Peso saturado

Pss= peso saturado y sumergido

$$Pss= Ps - E$$

$$E = Ps- Pss$$

**Nota:* Ps–Pss es un volumen porque usamos agua de densidad 1 sino fuese así deberíamos dividirlo por la densidad del elemento que usamos para saturar.

♦ Volumen Real:

Volumenómetro

Para determinar el volumen real habría que moler el material, el volumen en polvo lo calculamos con el volumenómetro. $\frac{1}{4}$ de la roca desecada y triturada que pesamos; introducimos agua en el volumenómetro y anotamos el volumen; introducimos la roca pesada y anotamos el volumen; la diferencia de ambos volúmenes es el volumen real (independientemente del liquido que usemos). $VR= Lf-Li$

Picnómetro

También lo podemos calcular con el Picnómetro, los primeros pasos son los mismos hasta que pesamos la roca después añadimos agua en el picnómetro hasta la marca de 50 ml y lo pesamos, anotamos; colocamos la cantidad de muestra hasta el enrase habiendo vaciado anteriormente un poco de agua lo pesamos y anotamos

♦ La humedad

Es le peso que tiene un material respecto a su peso seco expresada en tanto por ciento. En cada momento la humedad es variable.

El porcentaje varia respecto el peso en seco: un material de 100gr con 10% tiene 10 gr de agua.

♦ Absorción

Cantidad de líquido que puede absorber un material respecto de su peso en seco.

♦ Porosidad

Es el volumen de poros de un material respecto a su volumen aparente. (expresado en tanto por ciento)

♦ **Compacidad**

Es la cantidad de materia sólida respecto a su volumen. (expresado en tanto por ciento)

$P_{ab} + Comp = 100$ en tanto por ciento

• **Módulo de saturación**

• **Permeabilidad**

Propiedad de los materiales de dejase atravesar por un líquido a ciertas presiones y temperaturas.

• **Capilaridad**

Propiedad de un cuerpo sólido de atraer y hacer subir, a través de su masa, el líquido que moja una de sus caras.

• **Heladicidad**

Propiedad de congelación de los materiales. Para probar la resistencia de los materiales se realizan unas pruebas de congelación y descongelación a las probetas, hasta 25 veces.

Para comprobar todas estas propiedades físicas a un determinado material hay que coger 2,3 muestras o probetas para compararla y después sacar la media.

PROPIEDADES TÉRMICAS

Se pueden percibir por los sentidos, se miden por temperaturas. El cero absoluto es -273°C . Pudiéndose medir en $^{\circ}\text{K}$ (kelvin), $^{\circ}\text{C}$ (centígrados), F (Fahrenheit).

Cuando se calienta un material aumenta la temperatura de este; si aumenta su temperatura aumenta también sus calorías.

Cada material tiene un coeficiente de transmisión térmica: es la cantidad de calor expresada en Kcal. que atraviesa un material que tiene una superficie de 1 m^2 y 1 m de espesor, durante 1 hora, cuando la diferencia de temperatura entre sus caras opuestas es de 1°C , midiéndose en $\text{Kcal/m}\cdot\text{h}\cdot^{\circ}\text{C}$

Existen materiales aislantes térmicos como el amianto (esta prohibido), el hormigón ...

La cantidad de calor que se mueve por un elemento:

A = la superficie de la cara en m^2

e = el espesor en metros

k = el coeficiente de conductividad propio del material

T = el tiempo expresado en horas

Los materiales sufren dilataciones térmicas; por lo que existe un coeficiente de dilatación térmica que expresa

la dilatación al aumentarlo 1°C.

Resistencia al fuego

- **Materiales incombustibles:** no arden, podemos distinguir.

◊ Materiales refractarios son incombustibles que soportan altas temperaturas el ataque de gases de combustión y abrasión en caliente.

- **Materiales autoextinguibles:** Sólo arden con llama
- **Materiales combustibles:** son aquellos que arden lentamente y siguen ardiendo cuando se retira le llama.
- **Materiales supercombustibles:** son aquellos que denominamos inflamables como el gas o la gasolina.

La norma básica de edificación (**NBE-CPI 1991**), normas en construcción contra incendios clasifica a los materiales en:

M0.– material incombustible, cerámicos, yesos,...

M1.– material autoextinguible, formol,...

M2.–grado de combustibilidad moderado, polietileno con retardadores, aglomerado de madera,...

M3.–grado de combustibilidad medio, madera corriente,...

M4.–grado de combustibilidad alto, poliestireno, resinas,...

Los elementos constructivos están formados por varios materiales.

Los elementos constructivos de paso deben cumplir las siguientes normas según la UNE:

- *Estabilidad o capacidad portante*
- *Ausencia de emisión de gases inflamables por la cara no expuesta*
- *Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.*
- *Resistencia térmica* suficiente para impedir que se produzcan en la cara opuesta temperaturas superiores a las que se establecen en la norma UNE.

Los elementos constructivos se clasifican así:

Estabilidad al fuego (EF-30)(30 minutos aguanta)!deberá cumplir la condición A durante el tiempo señalado.

Parallamas (PF-60)!deberá cumplir las condiciones A,B,C durante el tiempo señalado.

Resistente al fuego (RF-120)!deberá cumplir las condiciones A,B,C,D, durante el tiempo señalado.

La escala de tiempos varia en minutos: 15, 30, 60, 90, 120, 180, 240.

PROPIEDADES ELÉCTRICAS

Conductor: Material que facilita que pase la electricidad a través de su masa. Materiales nobles como el cobre.

Aislante: Material por el cual no pasa la electricidad. Tienen que estar secos. El más usado es el plástico, tb. vidrio, porcelana...

PROPIEDADES MECÁNICAS

Propiedades ante fuerzas exteriores y sus comportamientos ante estas. Los materiales tienen que soportar diferentes cargas o fuerzas, el propio peso y fuerzas externas (peso que tiene encima, el viento, la nieve,...). Fuerzas de cohesión del material entre sus partículas. Tres tipos:

- ◊ Resistencia del material para soportar cargas o fuerzas, sin romperse.
- ◊ Propiedad de modificar su forma sin romperse: deformabilidad.
- ◊ Propiedad de cohesión entre sus partículas (dureza)

Resistencia a la rotura, medimos cual es la tensión mínima con la que el material se

rompe. Se calcula con cargas con la que rompe. Tensión:

admisible < rotura ! coeficiente de seguridad>1

–Pruebas de tensión

- *Tensión a compresión:* someter a los materiales a compresión, viene expresada por un coeficiente de la carga de rotura (P) y la superficie en la que se aplica dicha

carga la probeta.

- *Tensión a tracción:* Opuesto a la compresión, resultado de dividir la carga

aplicada hasta conseguir la rotura.

- *Tensión a flexión:* Se emplean probetas paralelepipedas colocadas sobre dos apoyos, y se le aplica una carga centrada P.
- *Tensión a cortadura:* Tensión de rotura por efecto de un esfuerzo cortante, determinado por el cociente de la carga aplicada y la superficie e la sección rota.