

## Nota de Laboratorio: Áridos

Ver capítulo VI EHE-08.

**Designación áridos:** Se designan con el formato d/D – IL

d/D fracción granulométrica

IL forma de presentación → R, rodado, T triturado, M mezcla

Preferentemente, se indicará la naturaleza del árido.

**Análisis Granulométrico:** consiste en determinar la distribución por tamaños las partículas que lo forman. Para ello se separa el árido en diferentes fracciones de partículas del mismo tamaño o tamaños comprendidos dentro de unos límites.

**Módulo granulométrico:** es la suma de los porcentajes retenidos acumulados, en peso, en los tamices de serie UNE de razón 2, comenzando por el de abertura 0'125 mm hasta el de abertura máxima, dividida por 100. Nos da una idea del tamaño medio del árido.

**Tamaño máximo del árido:** Se denomina tamaño máximo de un árido a la mínima abertura del tamiz por el que pasa más del 90% en peso del árido, cuando además el 100% pasa por el tamiz de abertura doble. Se entiende por tamaño máximo del árido de un hormigón el tamaño máximo del árido grueso que forma parte del mismo.

## Densidad

**Densidad Absoluta:** relación entre el peso de una muestra de árido seco y el volumen absoluto de la parte sólida (se Excluyen huecos accesibles y huecos inaccesibles de los granos).

VA → Triturando la muestra. Volumen de la parte sólida de la piedra, también se llama intrínseco.

**Densidad Relativa:** relación entre el peso de una muestra de árido seco y el volumen relativo (se Excluyen huecos accesibles de los granos).

$$V_r = (P_{\text{sec}} - P_{\text{sum}}) / \gamma \quad P_{\text{sum}} = P_{\text{seco}} - V \cdot \gamma$$

Volumen Abs + Vol de poros cerrados hi, también se llama volumen neto o impermeable.

**Densidad Real:** relación entre el peso de una muestra de árido seco y el volumen real (se incluyen huecos accesibles y huecos inaccesibles).

$$V_r = (P_{\text{sat}} - P_{\text{sum}}) / \gamma \quad P_{\text{sum}} = P_{\text{sat}} - V \cdot \gamma$$

Volumen relativo + poros abiertos

**Densidad de Conjunto:** relación entre el peso de una muestra de árido y su volumen de conjunto (incluye el volumen de la parte sólida, los huecos accesibles e inaccesibles de los granos y los huecos entre los granos y entre los granos y el recipiente que contiene el árido). UNE-EN 1097-3

**Porosidad:** Volumen de poros de un árido respecto al volumen real en %.

$$P = (V_{ha} / V_{real}) * 100$$

**Absorción:** máxima cantidad de agua que puede absorber un árido.  $Ab < 5\%$

**Humedad:** cantidad de agua que tiene un árido en sus poros en un momento dado.

$$H = (P_h - P_s) / P_s * 100$$

## **Características que influyen en la cualificación y cuantificación de los Finos.**

**Terrones de Arcilla:** se trata de determinar con el tacto y la vista los terrones de arcilla que tiene un árido y su porcentaje ponderal.

**Contenido en Finos:** (polvos, arcillas o finos de machaqueo) se trata de determinar la cantidad de finos que contiene un árido por lavado y tamizado con el tamiz 0'063 mm.

**Equivalente de Arena:** supone una cualificación parcial de los finos contenidos en una arena, fracción 0/4 según la norma UNE EN 933-8.

$$EA = (\text{lectura arena} / \text{lectura arcilla}) * 100 \text{ y será inferior a:}$$

- > o = **70** ambiente I y II<sub>a</sub>, II<sub>b</sub> y sin ninguna clase específica de exposición.
- > o = **75** el resto de los casos.

**Azul de Metileno:** estudiamos la cantidad de azul de metileno absorbida por cada 100 grs. de finos contenidos en la arena. Puesto que el azul de metileno reacciona con las arcillas, la materia orgánica y los hidróxidos de hierro.

Este ensayo se utilizará en el caso de que las arenas calizas procedentes de machaqueo no cumplan los valores exigidos en el equivalente de arena.

Se trata de un método rápido de conformidad de una arena.

Para ello, preparamos una muestra con 30 grs. de finos, primero obtenemos los finos por lavado con el tamiz 0'063 y determinamos la cantidad de arena necesaria para que contenga 30 grs. de finos. Por tanto inyectaremos 9 o 18 cc. de disolución de azul de metileno según el tipo de ambiente. Realizaremos la prueba de la mancha (*el predictor*) sobre papel de filtro, si aparece una aureola azul tenue es positivo. UNE-EN 933-9

**Coefficiente de Forma:** informa sobre la forma de un árido. Para un árido, el coeficiente volumétrico  $C_v$  es la relación entre el volumen absoluto y el volumen de la esfera circunscrita a la mayor dimensión del árido.

$$C_v = \Sigma V / \pi/6 \Sigma D^3$$

El coeficiente es tanto más elevado cuanto más redondeada sea la forma del árido. En hormigón no debe ser inferior a 0'20.

**Forma del árido grueso:** La forma del árido grueso se expresará mediante su **índice de lajas**, entendido como el porcentaje en peso de áridos considerados como lajas según UNE EN 933-3 y su valor debe de ser inferior a 35.

**Ensayo de los Ángeles:** consiste en someter a una muestra de árido a una degradación por abrasión o impacto en el interior de un cilindro hueco de acero junto con bolas del mismo material (UNE EN 1097-2).

El cilindro da un número de vueltas determinado, obteniendo el coeficiente de los Ángeles como la relación existente entre el peso de los elementos después del desgaste (tamizado por tamiz 1'6 mm) y el peso inicial de la muestra multiplicada por 100.

- La EHE exige valores iguales o inferiores a 40
- Nos da una idea de la dureza de conjunto de los áridos

**Reacciones álcalis-árido:** existen áridos que reaccionan con los constituyentes del clinker de los cementos portland, resultando expansiones peligrosas para el hormigón.

Hay que destacar las reacciones que se producen entre los álcalis del cemento con áridos con sílice reactiva, entre estos áridos hay que destacar los ópalos, algunas calizas o dolomías y roca magnéticas. UNE 146.507-2 EX, 146.508 EX, 146.509 EX.

**Sustancias perjudiciales:** los áridos pueden tener sustancias que afecten a la resistencia y la durabilidad del hormigón y del acero.

- a) Impurezas orgánicas: retrasan el fraguado del cemento y afecta a la resistencia.
- b) Arcillas y partículas finas: reducen la adherencia, exige mayor cantidad de agua
- c) Partículas de baja densidad, yesos y sulfatos  $\text{SO}_3^-$ , sulfuros de hierro y arenas de costas marinas  $\text{Cl}^-$ .

Ver <http://personales.upv.es/fbardisa>