

Propiedades del hormigón fresco: Consistencia, docilidad y homogeneidad.

Determinamos la mayor o menor capacidad de deformación que tiene la masa de un hormigón fresco. En ella influyen fundamentalmente la forma de los áridos, su tamaño máximo, la granulometría, la cantidad de agua de amasado, los aditivos utilizados, etc.

En función del tipo de hormigón utilizado determinaremos su consistencia con uno u otro método de ensayo. La consistencia es uno de los parámetros más estudiados en las primeras fases de diseño de una dosificación del hormigón. Dicha variable es fundamental para comprobar la cantidad total de agua presente en el hormigón fresco.

- Ensayo de Asentamiento UNE-EN 12350-2 marzo 2006.

Se trata de determinar la consistencia del hormigón fresco mediante el ensayo de asentamiento y esta limitado su uso para hormigones con áridos de tamaño máximo de 40 mm así como se considera su uso inadecuado para asentamientos inferiores a 10 mm y superiores a 200 mm.

El hormigón fresco se compacta en tres capas (aproximadamente a tercios) en un molde con forma de tronco de cono (cono de Abrams). Se compacta cada capa con 25 golpes con la barra compactadora normalizada.

Se retira el hormigón sobrante enrasando y se retira el molde levantándolo verticalmente lo más rápido posible sin causar al hormigón ningún movimiento lateral o de torsión.

Después de retirar el molde, se mide el asentamiento (h) determinando la diferencia entre la altura del molde y la del punto más alto de la probeta de hormigón asentada redondeando a los 10 mm.

El ensayo es válido si se produce un asentamiento simétrico.

Si dos ensayos consecutivos muestran que una parte del hormigón se desprende de la masa de la probeta de ensayo (asentamiento sesgado) el hormigón carece de la necesaria plasticidad y cohesión.

Tipo de consistencia Asiento en cm.

Seca	0 - 2
Plástica	3 - 5
Blanda	6 - 9
Fluida	10 - 15

Dimensiones molde: molde tronco-cónico de metal con diámetro de la base de 200 mm, diámetro superior de 100 mm y altura de 300 mm.



- **Ensayo Vebe. UNE-EN 12350-3 Octubre 1999.**

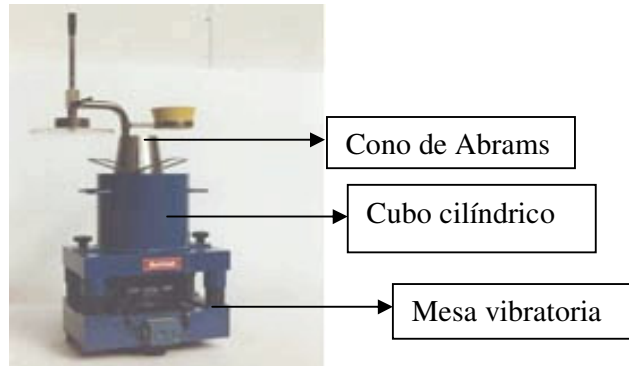
Determinación de la consistencia del hormigón por medio del tiempo Vebe.

No se utiliza para hormigones con tamaño máximo de árido superiores a 63 mm, ni con tiempos inferiores a 5 segundos o superiores a 30 segundos.

El hormigón fresco se compacta dentro de un molde (cono de abrams) en tres capas y se compacta cada capa con 25 golpes con la barra compactadota situado dicho cono sobre un cubo cilíndrico. El molde se levanta verticalmente y se coloca un disco transparente (diámetro 230 mm y un peso de 2730 grs) sobre la parte superior del hormigón bajándolo con cuidado hasta que entra en contacto con el hormigón. Se registra el asentamiento del hormigón.

Se pone en marcha la mesa vibratoria (300 r.p.m. a 50 Hz) y se mide el tiempo que tarda la cara inferior del disco transparente en cubrirse con

la pasta (**Tiempo Vebe**). Se registra la lectura del cronómetro con una aproximación de un segundo.



- **Ensayo Vebe Modificado ASTM - C - 1170-06**

Este ensayo se utiliza para hormigones compactados con rodillo HCR (mezclas de hormigón sumamente secas).

No se utiliza para áridos superiores a 50 mm. El procedimiento es similar al Vebe y existen dos procedimientos A y B siempre y cuando el resultado del tiempo Vebe modificado se encuentre entre 15 y 30 segundos.

Se humedece el interior del molde cilíndrico y se llena con 13'4 +/- 0'7 Kg de hormigón y se distribuye uniformemente.

Colocar el molde en la mesa vibratoria y colocar el disco transparente con la sobrecarga necesaria sobre el hormigón.

- A) Sobrecarga de 22'7 Kg. Se realiza si el resultado por el procedimiento B es > 30 segundos.
- B) Sobrecarga de 12'5 Kg. Se realiza si el resultado por el procedimiento A es < 20 segundos.

Hay que procurar que el disco no toque las paredes y mantenerlo perpendicular al hormigón.

Comenzar la vibración y anotar el tiempo necesario para que la pasta de mortero refluya (ocupe el espacio entre el disco de plástico y el molde).

Densidad Vebe: tras la determinación de tiempo Vebe modificado retirar el disco y la sobrecarga para añadir hormigón hasta rellenar completamente el molde.

Consolidar el hormigón con la sobrecarga apoyada y enrasar.

Pesar el molde más el hormigón. Una vez conocidos el volumen del cubo y su peso determinaremos su densidad.

$$\text{Densidad} = \text{Masa del hormigón} / \text{Volumen cubo}$$

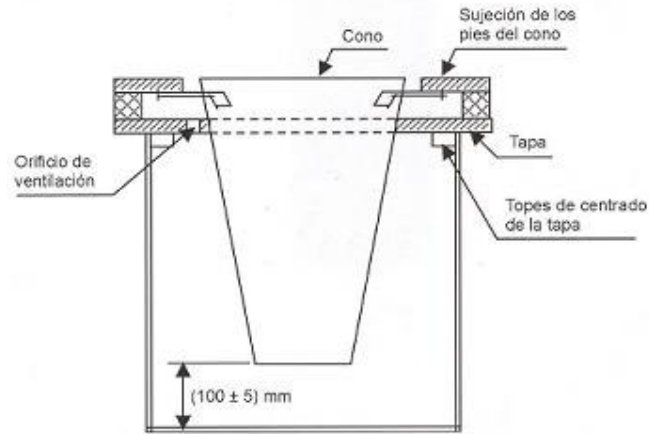
- **Cono invertido:** medida de la docilidad en hormigones con **fibras de acero y/ o polipropileno**. UNE 83.503/2004. ASTM C995.

Se trata de determinar el tiempo necesario para que el hormigón con fibras contenido en el cono invertido salga en su totalidad de él, al someterlo a una vibración interna.

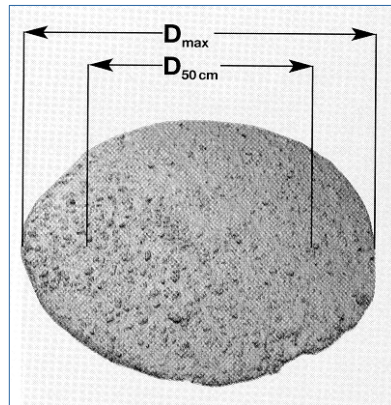
Se necesitan un cono de Abrams, recipiente cilíndrico de 355 mm de diámetro y 305 mm de altura para recibir el hormigón y una tapa para el recipiente con un orificio central para colocar el cono de abrams invertido, quedando la base menor del cono a 100 mm del fondo.

Un vibrador de aguja de 25 mm de diámetro con frecuencia de 7000 ciclos/minuto. Barra normalizada y cronómetro.





-Ensayo de extensión de flujo o escurrimiento en hormigones autocompactantes: evalúa la capacidad de fluir el hormigón fresco autocompactante. Se rellena el cono de Abrams de una sola vez y sin compactar, se levanta y se deja fluir al hormigón libremente. Se mide el diámetro alcanzado al llegar al estado de reposo y se registra el tiempo que tarda la masa en alcanzar un diámetro de 50 cm, obteniendo el valor T50, es decir, el tiempo que se tarda en alcanzar el círculo de 50 cm.



De acuerdo con los resultados los hormigones se clasifican en las siguientes categorías:

Categoría Diámetro de extensión de flujo (mm)

SF1 550 a 650

SF2 660 a 750

SF3 760 a 850

T50 (segundos)

VS1 < = 2

VS2 >2

Los valores de fluidez oscilan entre 3 y 6 segundos dependiendo del tipo de cemento. En inglés el hormigón autocompactante se denomina Self Placing Concrete (SCC) y tuvo su origen en la Universidad de Tokio en 1988.

