

Ensayos de hormigón fresco: ensayo Vebe.

FUNDAMENTO

El hormigón fresco se compacta dentro de un molde para medir asentamientos. El molde se levanta verticalmente, limpio de hormigón, y se coloca un disco transparente sobre la parte superior del hormigón y con cuidado se baja hasta que entra en contacto con el hormigón. Se registra el asentamiento del hormigón. Se pone en marcha la mesa vibratoria y se mide el tiempo que tarda la cara inferior del disco transparente en cubrirse con la pasta (tiempo Vebe).

MATERIAL Y EQUIPOS

Se requiere de un Medidor Vebe (consistómetro) compuesto por:

- Un **contenedor** de forma cilíndrica (A), con asas y abrazaderas de refuerzo, permitiendo estas últimas asegurar la fijación en la parte superior de la mesa vibratoria (G) mediante palomillas (H).
- Un **molde**, que debe tener forma de tronco de cono con las siguientes dimensiones internas: diámetro de la base: (200 ± 2) mm, diámetro de la parte superior: (100 ± 2)

mm, y altura: (300 ± 2) mm. El molde debe estar provisto, en la parte superior, de dos asas situadas aproximadamente a dos tercios de la altura, para facilitar su levantamiento en dirección vertical cuando la probeta de ensayo de hormigón ha sido moldeada, como requiere el ensayo.

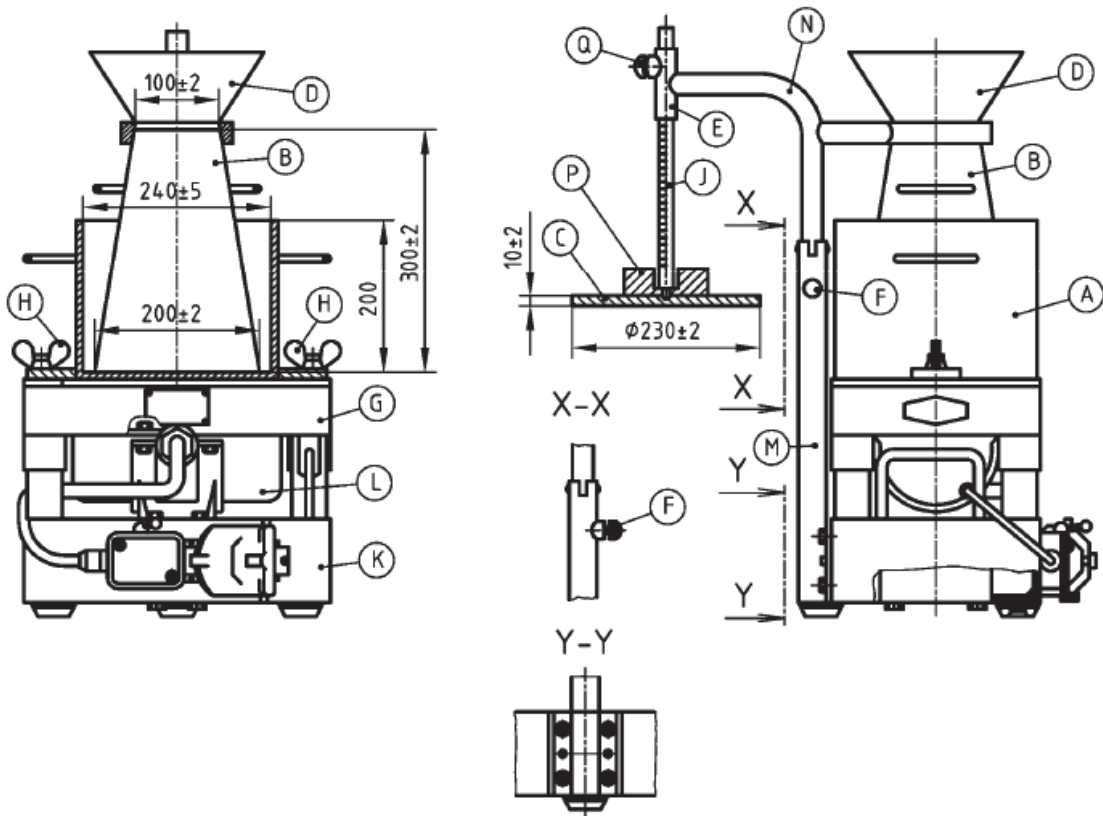


Figura. Consistómetro Vebe (medidas en mm) [1]

- Un **disco**, transparente, horizontal (C), unido a una barra (J) la cual desliza verticalmente a través de una guía (E) montada en un brazo giratorio (N) y el cual puede fijarse en posición con un tornillo (Q). El brazo giratorio también sostiene un embudo (D) cuya base coincide con la base superior del molde cónico, cuando éste se coloca concéntricamente en el contenedor. El brazo giratorio se sitúa en un tubo hueco (M) y puede fijarse por un tornillo de presión (F). Debe disponerse un peso (P) colocado directamente sobre el disco de tal forma que el conjunto móvil que consta de barra, disco y peso tenga una masa (2750 ± 50) g. La barra debe estar provista de una escala graduada con intervalos de 5 mm para leer el asentamiento del hormigón.
- Mesa vibratoria (G), soportada por cuatro amortiguadores de caucho alojados en la base hueca, (K), que a su vez descansa en tres pies de caucho. La unidad (L) se fija correctamente en el fondo de la mesa. El vibrador debe funcionar con una frecuencia

nominal de 50 Hz a 60 Hz y la amplitud vertical de la mesa, con el contenedor situado y vacío, debe ser aproximadamente $\pm 0,5$ mm.

- **Barra compactadora**, de sección transversal circular, recta, fabricada con acero, con un diámetro aproximado de 16 mm, y una longitud aproximada de 600 mm y con extremos redondeados.
- **Cronómetro** o reloj, **recipiente de reamasado**, **pala** y **cogedor**.

PROCEDIMIENTO

Preparación de la muestra para el ensayo

La muestra de hormigón se debe obtener según lo indicado en la norma UNE-EN 12350-1. La muestra debe ser homogeneizada utilizando el recipiente de amasado y la pala cuadrada antes de realizar el ensayo.

Procedimiento operatorio

Se coloca el consistómetro Vebe en una base rígida y horizontal, asegurándose que el contenedor (A) está firmemente sujeto a la mesa vibratoria (G) por medio de las palomillas (H). Se humedece el molde (B) y se coloca en el contenedor. A continuación se sitúa el embudo (D) en su posición sobre el molde y se baja sobre el mismo. Se aprieta el tornillo (F) para que el molde no pueda levantarse del fondo del contenedor.

Con la muestra de hormigón se llena el molde en tres capas, cada una aproximadamente de un 1/3 de la altura del molde cuando están compactadas.

Se compacta cada capa con 25 golpes de la barra compactadora, asegurándose que los golpes están uniformemente distribuidos sobre toda la sección transversal de cada capa. Para la capa interior se necesitará inclinar ligeramente la barra y posicionar la mitad de los golpes aproximadamente en forma espiral hacia el centro. El hormigón se compacta en toda su altura teniendo cuidado de no golpear la base. La segunda capa y la capa superior se compacta en toda su altura de modo que los golpes penetren ligeramente en la capa anterior. Al rellenar y compactar la capa superior, se coloca un exceso de hormigón sobre el molde antes de comenzar la compactación. Si es necesario, se añade hormigón para mantener el exceso del mismo durante la operación de compactación.

Después de compactada la última capa, se afloja el tornillo (F), se levanta el embudo (D) y se gira cuidadosamente y se vuelve a apretar el tornillo (F) en la nueva posición. Asegurarse que el molde (B) no se levante o se mueve prematuramente, y que no caiga hormigón en el contenedor (A)

Se retira el hormigón sobrante por medio de una acción de corte y rodillo de la barra compactadora. Se retira el molde (B) del hormigón levantándolo cuidadosamente en vertical, usando las asas. La operación de elevación del molde tendrá una duración comprendida entre 5 s y 10 s, y se ejecutará de una manera firme y vertical hacia arriba, sin que cause al hormigón ningún movimiento lateral o de torsión.

Si el hormigón se asienta de forma sesgada, como muestra la figura (b), se colapsa, como muestra la figura (c), o se asienta hasta el punto que toca la pared del contenedor (A), deberá registrarse esta circunstancia. También se debe registrar si el hormigón se asienta sin ponerse en contacto con la pared del contenedor y se obtiene un asentamiento como se muestra en la figura (a)



Figura. Formas de asentamiento [1]

Se gira el disco transparente (C) sobre la parte superior del hormigón, se afloja el tornillo (Q) y con cuidado se baja el disco hasta que justo entre en contacto con el hormigón. Siempre que haya habido un asentamiento correcto, cuando el disco (C) toca el punto más alto del hormigón, se aprieta el tornillo (Q). Se lee y anota el valor del asentamiento en la escala (J). Se afloja el tornillo (Q) para permitir que el disco (C) deslice fácilmente en el contenedor y se apoye totalmente en el hormigón.

Si no se ha producido un asentamiento correcto, asegurarse que el tornillo (Q) se afloja para permitir que el disco (C) deslice fácilmente en el contenedor para apoyarse en el hormigón.

Se pone en marcha la mesa vibratoria y el cronómetro simultáneamente. Se observa a través del disco transparente (C) cómo se va remoldeando el hormigón. Tan pronto como la superficie inferior del disco (C) esté completamente en contacto con la pasta de cemento, se para el cronómetro y la mesa vibratoria. Se registra el tiempo con una aproximación de 1 s.

El proceso total, desde el comienzo del llenado del molde, se completa sin interrupción en un tiempo máximo de 5 min.

RESULTADO

Se registra la lectura del cronómetro con una aproximación de un segundo. Éste es el tiempo Vebe, que expresa la consistencia de la amasada bajo ensayo.

ACTIVIDADES PROPUESTAS

1. Realiza el ensayo de asentamiento e indica: a) Dosificación del hormigón ensayado; b) Forma de asentamiento y; c) Tiempo Vebe obtenido en el ensayo obtenido.

2. ¿Entre qué valores de tiempo Vebe se considera adecuado este ensayo?

3. Indica el valor del tamaño máximo del árido a partir del cual se considera que este ensayo no es aplicable.

PARA SABER MÁS

La consistencia del hormigón mezclado cambia con el tiempo debido a la hidratación del cemento y, posiblemente, a la pérdida de humedad. Por tanto, los ensayos sobre muestras diferentes deberían realizarse transcurrido el mismo intervalo de tiempo después del amasado si se quiere obtener resultados estrictamente comparables.

El método para determinar la consistencia de un hormigón fresco por medio del tiempo Vebe no es aplicable cuando el tamaño máximo del árido es mayor de 63 mm. Si el tiempo Vebe es inferior a 5 s o superior a 30 s, el hormigón tiene una consistencia para la cual el ensayo Vebe no es adecuado.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] *UNE-EN 12350-3*. Ensayos de hormigón fresco. Parte 3: Ensayo Vebe.
- [2] *González, E. (en elaboración)*. Vídeos de prácticas (II) de Materiales de Construcción para dispositivos móviles.