

Ensayos de hormigón fresco: ensayo de asentamiento.

FUNDAMENTO

El hormigón fresco se compacta en un molde con forma de tronco de cono. Cuando el molde se saca, levantándolo en dirección vertical, el descenso producido por el asiento del hormigón da una medida de su consistencia.

MATERIAL Y EQUIPOS

- **Molde para conformar la probeta de ensayo.** El molde debe tener forma de tronco de cono con las siguientes dimensiones interiores (cono de Abrams): diámetro de la base: (200 ± 2) mm; diámetro de la parte superior: (100 ± 2) mm; y altura: (300 ± 2) mm.

La base y la parte superior deben estar abiertas y deben ser paralelas entre sí, formando ángulo recto con el eje del cono. El molde debe estar provisto, en la parte superior, de dos asas, y en la parte inferior de dos grapas de fijación o piezas fijas de pie para sostenerlo firmemente.

- **Barra compactadora**, de sección transversal circular, recta, fabricada con acero, con un diámetro de (16 ± 1) mm, y de (600 ± 5) mm de longitud, y con su extremos redondeados.
- **Tolva de llenado** (opcional), **regla graduada** desde 0 mm a 300 mm, y **bandeja/chapa de base**.



Figura. Cono de Abrams, tolva de llenado, bandeja de base, regla graduada y barra compactadora

PROCEDIMIENTO

Muestra para el ensayo

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

Procedimiento operatorio

Se humedece el molde y la bandeja base y se coloca el molde sobre la bandeja base en una superficie horizontal. Durante el proceso de llenado se agarra o sujeta el molde firmemente contra la bandeja base, bien anclándolo perfectamente o bien pisando en las dos piezas de pie.

Se llena el molde en tres capas, de modo que cada una ocupe aproximadamente **un tercio** de la altura del molde una vez compactado el hormigón. Se compacta cada capa con **25 golpes** con la barra compactadora. Se distribuyen uniformemente los golpes en la sección transversal de cada capa. Para la capa inferior, se necesitará inclinar ligeramente la barra compactadora y posicionar la mitad de los golpes aproximadamente

en forma espiral hacia el centro. Se compacta la segunda y la última capa a lo largo de toda su altura, de forma que la barra penetre ligeramente en la capa inferior. En el llenado y compactado de la última capa, se procurará que el hormigón rebose antes de comenzar el proceso de compactado.

Si como consecuencia del proceso de compactado de la última capa resultase que falta hormigón y que por tanto está por debajo del nivel superior del molde, se añade más hormigón para que siempre haya exceso sobre el nivel superior del molde. Después de compactar la última capa, se retira el hormigón sobrante por medio de una acción de corte y rodillo de la barra compactadora, y a continuación se retira el hormigón sobrante de la superficie o placa base.

Se levanta el molde con cuidado en dirección vertical. La operación de levantar el molde debe realizarse en un tiempo de **5 s a 10 s**, de una manera uniforme, sin causar al hormigón ningún movimiento lateral o de torsión. La operación completa, desde el comienzo del llenado del molde hasta la retirada del mismo, será realizada sin interrupción y debe completarse en un tiempo **no superior a 150 s**. Inmediatamente después de retirar el molde, se mide y registra el asentamiento (h) determinando la diferencia entre la altura del molde y la del punto más alto de la probeta de hormigón asentada.

RESULTADO

El ensayo solamente es válido si se produce un correcto asentamiento de la masa de hormigón, es decir un asentamiento en el cual el hormigón permanece sustancialmente intacto y de forma simétrica como se muestra en la figura (a) siguiente. Si se produce una caída lateral de la muestra, como se muestra en la figura (b), se debe tomar otra muestra de hormigón y repetir el procedimiento.

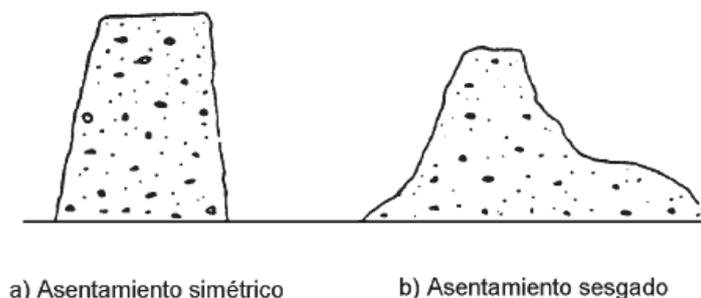


Figura. Formas de asentamiento [1]

Si dos ensayos consecutivos muestran que una parte del hormigón se desprende de la masa de la probeta de ensayo, el hormigón carece de la necesaria plasticidad y cohesión para que el ensayo de asentamiento sea adecuado.

La medida del asentamiento válido (h) se registra como se indica en la figura, redondeado a los 10 mm.



Figura. Medida del asentamiento [1]

La Instrucción de Hormigón Estructural establece en su art. 31.5 (Docilidad del hormigón) que la docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad con los recubrimientos exigibles y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueas.

La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia por medio del ensayo de asentamiento. Las distintas consistencias y los valores límite del asentamiento del cono, serán los siguientes:

Tipo de consistencia	Asentamiento en cm
Seca (S)	0-2
Plástica (P)	3-5
Blanda (B)	6-9
Fluida (F)	10-15
Líquida (L)	16-20

En el caso de hormigones de consistencia seca, el ensayo de cono de Abrams es menos adecuado, pudiendo emplearse en su lugar el ensayo Vebe. En la EHE-08 se prescribe, salvo para aplicaciones específicas, un asentamiento no inferior a 6 cm. Sin embargo, en

PARA SABER MÁS

Según se establece en el art. 86.2 Toma de Muestras de la EHE-08, la toma de muestras se realizará de acuerdo con lo indicado en UNE EN 12350-1, pudiendo estar presentes en la misma los representantes de la Dirección Facultativa, del Constructor y del Suministrador del hormigón. Salvo en los ensayos previos, la toma de muestras se realizará en el punto de vertido del hormigón (obra o instalación de prefabricación), a la salida de éste del correspondiente elemento de transporte y entre 1/4 y 3/4 de la descarga.

El representante del laboratorio levantará un acta para cada toma de muestras, que deberá estar suscrita por todas las partes presentes, quedándose cada uno con una copia de la misma. Su redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la Dirección Facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo nº 21. El Constructor o el Suministrador de hormigón podrán requerir la realización, a su costa, de una toma de contraste.

Con respecto al ensayo de asentamiento, se debe tener presente que la consistencia del hormigón 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 ensayo de asentamiento es sensible a los cambios en la consistencia del hormigón cuando la medida del asentamiento se sitúa entre 10 mm y 200 mm. Más allá de estos valores extremos la medición del asentamiento puede ser inadecuada y deberían considerarse otros métodos de medida de la consistencia.

Este ensayo no es apropiado si el asentamiento continúa produciéndose después de un período de 1 min después del desmoldeo. Tampoco es aplicable el ensayo cuando el tamaño máximo del árido en el hormigón es mayor que 40 mm.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] *UNE-EN 12350-2*. Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento.
- [2] *UNE- EN 12350-1*. Ensayos de hormigón fresco. Parte 1: Toma de muestras.
- [3] *EHE-08*. (2008). Instrucción de Hormigón Estructural. Ministerio de Fomento.
- [4] *González, E. (en elaboración)*. Vídeos de prácticas (II) de Materiales de Construcción para dispositivos móviles.