

- Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento -

587-13 ENSAYO DE LA BOLA PARA EL CONTROL DE LA CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN

(Ball Test for Field Control of Concrete Consistency)

J. W. Kelly, M. Polivka

De: "JOURNAL OF THE AMERICAN CONCRETE INSTITUTE", vol. 26, nº 9, mayo 1955, pág. 881

- S i n o p s i s -

Se describe un sencillo ensayo para determinar la consistencia del hormigón fresco, en función de la penetración de una bola de 15,24 cm de diámetro y 13,608 kg de peso. Se establece una comparación con el ensayo de asiento.

OBJETO

Este método de ensayo sirve para la determinación de la consistencia del hormigón de cemento portland, tanto en la obra como en el laboratorio.

APARATO

El aparato empleado consiste, esencialmente, en un peso de 30 libras (13,608 kg), aplicado a una superficie semiesférica de 6 pulgadas (15,24 cm) de diámetro; un asa graduada, y un estribo deslizable, que sirve como referencia para medir la profundidad de la penetración.

Las dimensiones y disposición del aparato, si se ha fabricado con acero, deben ser las de la figura 8. Pueden emplearse otros metales o formas, con tal de que se mantengan los requisitos

básicos de un peso de 30 libras (13,608 kg) y una superficie semiesférica de 6 pulgadas (15,24 cm) de diámetro. Cada pie del estribo debe tener una superficie de $1\frac{1}{2}$ pulgada cuadrada ($9,677 \text{ cm}^2$); la distancia entre ambos pies es de 9 pulgadas (22,86 cm). El borde superior del estribo debe coincidir con la señal cero del asa graduada, cuando el aparato se coloca sobre una superficie rígida y plana; si no hay coincidencia, se realiza el ajuste necesario.

Este aparato se limpia fácilmente. Para su transporte se recomienda una caja de madera.

MUESTRA

El hormigón debe ensayarse colocado en un recipiente o, si el ensayo se realiza en la obra, en los encofrados. La profundidad mínima debe ser tal, que el espacio que quede debajo de la bola, después de la penetración, sea, como mínimo, doble del tamaño máximo del árido, aunque, generalmente, se prefiere una distancia mayor; en ningún caso, la profundidad del hormigón puede ser inferior a 6 pulgadas (15,24 cm). Las dimensiones mínimas de la superficie del hormigón que se va a ensayar deben ser 12 pulgadas (30,48 cm); en el caso del hormigón ensayado en la obra, puede tener una dimensión mínima de 8 pulgadas (20,32 cm), solamente en una dirección. En general conviene que la superficie sea lo mayor posible, para evitar restricciones en el desplazamiento del hormigón.

La superficie del hormigón debe ser suave y horizontal. Dicha superficie debe trabajarse lo menos posible.

El hormigón debe mantenerse, durante el ensayo, libre de agitación o sacudidas, que determinarían una penetración superior.

PROCEDIMIENTO OPERATORIO

La bola debe colocarse, cuidadosamente, sobre el hormigón, con el asa vertical, y el estribo reposando sobre el hormigón, de forma que el asa pueda deslizarse con libertad. La penetración debe leerse, inmediatamente, sobre el asa graduada, con una precisión de 0,1 pulgadas (0,254 cm); para el control en la obra es suficiente una precisión de 1/4 pulgadas (0,635 cm), que equivale a una precisión de $\frac{1}{8}$ pulgada (1,27 cm) en las medidas del ensayo de asiento.

Se han de realizar tres medidas en puntos diferentes, tomándose, como resultado del ensayo, un valor representativo. Si una de las lecturas difiere, considerablemente, de las otras, debe desecharse, volviéndose a realizar una nueva medida.

Si los pies del estribo se hunden en una capa de mortero, no es preciso realizar correcciones, debido a que la bola penetrará una profundidad igual antes de encontrar resistencia. En el caso de mezclas muy húmedas, en las que el estribo se hunda más de lo correspondiente a una capa normal de mortero, se realizan las correcciones de sentido común.

La consistencia se anota en pulgadas (centímetros), con la denominación de penetración.

COMPARACION CON EL ENSAYO DE ASIEN TO

Uno de los factores que determinaron la selección de una bola con las características indicadas es que la penetración era, aproximadamente, igual al doble del resultado del ensayo de asiento.

Sin embargo, se ha observado que la relación de la penetración al resultado del ensayo de asiento, aunque corrientemente es

constante para unas determinadas condiciones, varía algo con las condiciones. Por esta razón, se recomienda, cuando se desee una relación entre los resultados de ambos ensayos, realizar ensayos comparativos en el tipo considerado de hormigón. No se puede esperar una relación precisa, teniendo en cuenta la variabilidad del ensayo de asiento.

El ensayo de bola es sensible a cambios de consistencia, que no siempre son detectados por el ensayo de asiento, especialmente en el caso de hormigones ligeros.

El ensayo de bola no solamente tiene una precisión superior que el ensayo de asiento, sino, además, las ventajas de mayor rapidez y menor posibilidad de error personal.

El ensayo de asiento está sujeto a errores personales (toma de muestra, rigidez y suavidad de la base, humedecimiento del aparato, llenado del cono, vibración con la varilla, levantamiento del cono, elección del punto en el cual se mide el asiento). La principal fuente de error en el ensayo de la bola (velocidad con que se deja caer la bola) puede detectarse rápidamente. Con un cuidado razonable en la observación, es despreciable el error en la lectura de la escala hasta la precisión deseada.

El ensayo de la bola parece ser el mejor medio para determinar la existencia de segregación.

S. F. S.

- - -

