



GUÍA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

| | |
|-----------------------|--|
| Trabajo Práctico N° | |
| Fecha de realización: | |
| Ensayo realizado por: | |

PRIMERA PARTE

“Determinación de la consistencia del hormigón fresco mediante el ensayo de asentamiento con el tronco de cono”

Marco teórico.

El cono de Abrams es un ensayo muy sencillo de realizar y permite medir la consistencia de un hormigón fresco, no requiriendo equipo costoso ni personal especializado y proporcionando resultados satisfactorios.

En términos generales, podemos decir que cuando menor sea el asentamiento medido, mayor será el trabajo necesario requerido por operarios y maquinarias para manipular el hormigón en la obra. El reglamento CIRSOC 201 establece los siguientes ámbitos de asentamiento y compactación.

| Consistencia del Hormigón | Aspecto | Asentamiento [cm] | Método de compactación |
|---------------------------|-----------------------|-------------------|---|
| A – 1 | Suelto y sin cohesión | 1,00 a 4,50 | Vibración potente, apisonado enérgico en capas delgadas |
| A – 2 | Levemente cohesivo | 5,00 a 9,50 | Vibración normal, varillado y apisonado |
| A – 3 | Levemente fluido | 10,00 a 15,00 | Vibración leve, varillado |
| A – 4 | Fluido | 15,50 a 22,00 | Muy leve y cuidadosa vibración, varillado. |

Hay que tomar ciertas medidas a la hora de realizar el ensayo y es fundamental hacer una observación crítica, ya que este ensayo es un ensayo cuali-cuantitativo. El asentamiento del hormigón es medido mediante regla, pero es necesaria la apreciación del operario para describir su comportamiento.

Es así que, si el hormigón desciende de una forma uniforme se tienen conos válidos, pero existen oportunidades que la mitad del cono desliza a lo largo de un plano inclinado obteniéndose un asiento oblicuo provocado por una deformación por corte. En este caso debe repetirse el ensayo, y si se continúa con la obtención de conos similares será necesaria la modificación de la dosificación, debido a que estas deformaciones son sintomáticas de mezclas carentes de cohesión.

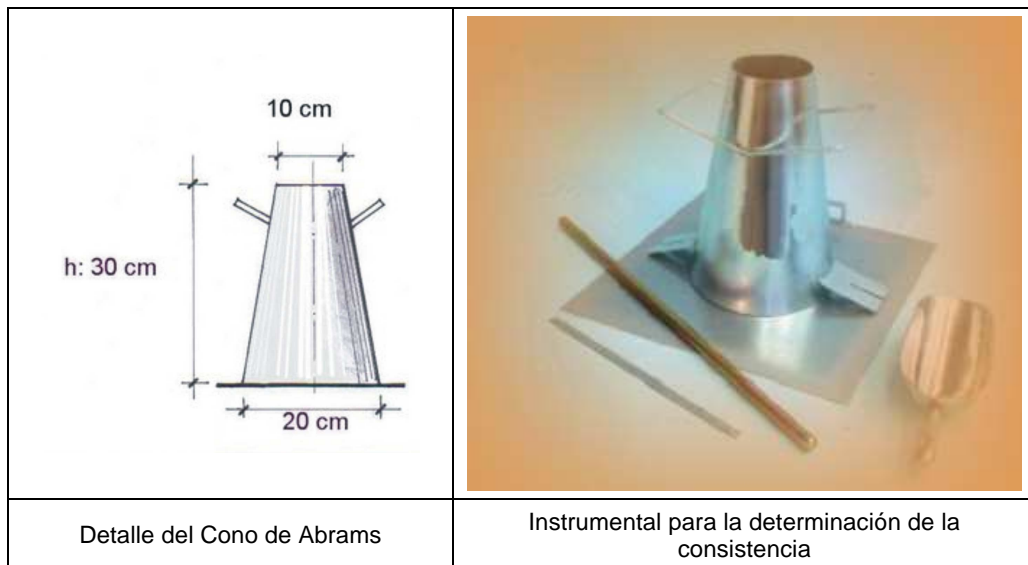
Además, el cono de Abrams es un medio de control en obra muy útil debido a que permite detectar fácilmente cambios entre diferentes masas, sean debidos a variaciones de agua de amasado, en humedad de los áridos e incluso en la granulometría de estos, siendo, por consiguiente, un ensayo que permite verificar la regularidad del material; esto es, comparando comportamientos de diferentes conos entre sí.

Norma para la consulta.

IRAM 1536:1978 “Hormigón fresco de cemento Pórtland. Método de ensayo de la consistencia utilizando el tronco de cono”

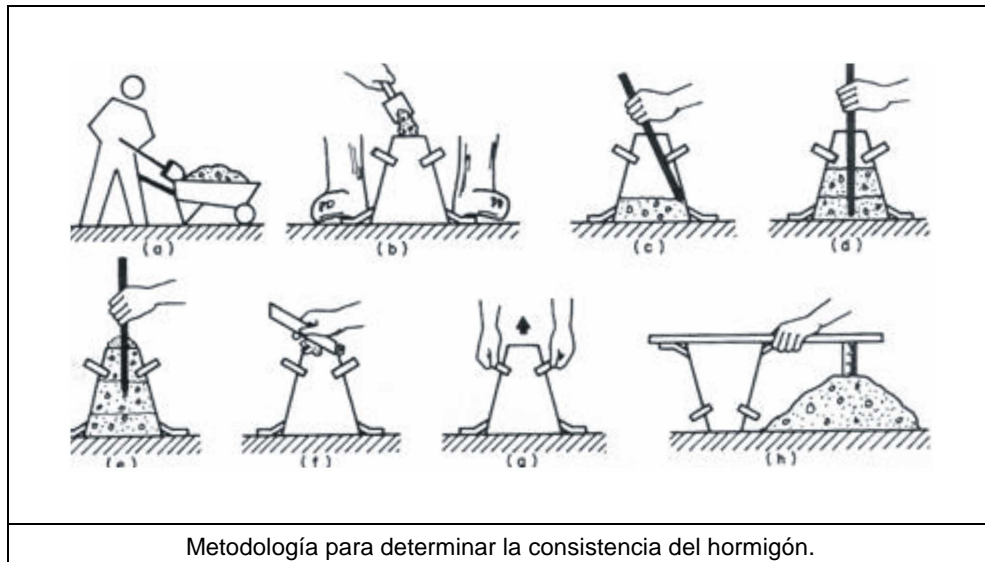
Instrumental.

- Tronco de cono de chapa de 30 cm de altura, 20 cm de diámetro en la base mayor y 10 cm en la menor.
- Varilla de acero común liso de 16 mm de diámetro y 60 cm de longitud con la punta redondeada en semiesfera.
- Regla graduada que permita apreciar al 0,5 cm.



Procedimiento de ensayo.

- Se coloca el tronco de cono sobre una superficie lisa, plana, horizontal y no absorbente y se lo mantiene afirmado al piso. El cono viene provisto de unas alitas en la parte inferior sobre las cuales el operario sostiene el cono con su peso, es decir, se para propiamente dicho arriba del cono.
- La mezcla a controlar se vierte con una cuchara en tres capas de igual volumen, compactando cada una de las capas con 25 golpes con la varilla metálica. Se enrasa la última capa con cuchara dejando lisa la superficie del hormigón.
- Se levanta el molde tomándolo por las manijas inmediatamente después.



Medición.

- Se apoya la varilla sobre el molde, de forma perpendicular a éste, y con la regla se mide el descenso producido como consecuencia de haber retirado el molde que lo contenía, en el punto central de la base superior con respecto a la altura original, con una precisión de 0,5 cm.

- Después de medido el asentamiento, se golpea suavemente el costado de la probeta con la barra. El comportamiento del hormigón durante esta operación sirve como indicador visual para el operario de la cohesión, trabajabilidad y plasticidad de la mezcla. Un asentamiento lento y uniforme revela buen comportamiento; si es de mala calidad, se desmorona y el material se segrega. El corte en diagonal invalida el ensayo, que debe repetirse previo re-mezclado de sus componentes. Si se repite, es síntoma de falta de cohesión.

Observaciones.

- Este ensayo es aplicable cuando el agregado grueso del hormigón tiene un tamaño máximo nominal no mayor de 50 mm.

- Se adapta especialmente a hormigones plásticos, con valores de asentamiento entre 2 y 16 cm. Fuera de estos límites los valores medidos no son confiables en cuanto a su relación con las propiedades de la mezcla.

Desarrollo experimental.

| | |
|---------------------------------|--|
| Tipo de Hormigón | |
| Dosificación | |
| Asentamiento [cm] | |
| Cantidad de Probetas realizadas | |

Ejercitación propuesta: En función del asentamiento medido y la observación del comportamiento realizada en clases, mencionar el método de vibración necesario para el hormigón fabricado en clase.

Bibliografía.

SEGUNDA PARTE

“Preparación de probetas de hormigón y ensayo a resistencia a compresión”

Marco teórico.

La determinación de la resistencia a compresión de probetas de hormigón sirve para conocer la calidad del hormigón fabricado. Esta resistencia puede ser garantizada si las probetas para el ensayo son confeccionadas, protegidas y curadas siguiendo métodos normalizados.

Si en cambio, se permite que varíe las condiciones de muestreo, métodos de llenado, compactación, terminación y curado de las probetas, los resultados de resistencia que se obtengan en el ensayo respectivo carecerá de valor, ya que no podrá determinarse si eventuales resistencias bajas son debidas a la mala calidad del hormigón o a fallas cometidas durante las operaciones de preparación de las probetas, previas al ensayo.

Confección de las probetas.

Moldes.

Los moldes para realizar las probetas de hormigón son de material no atacable por el cemento, indeformables y de material estanco. Son de forma cilíndrica, para confeccionar una probeta que tenga una base de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, con las tolerancias que fija la norma IRAM 1534:2004.

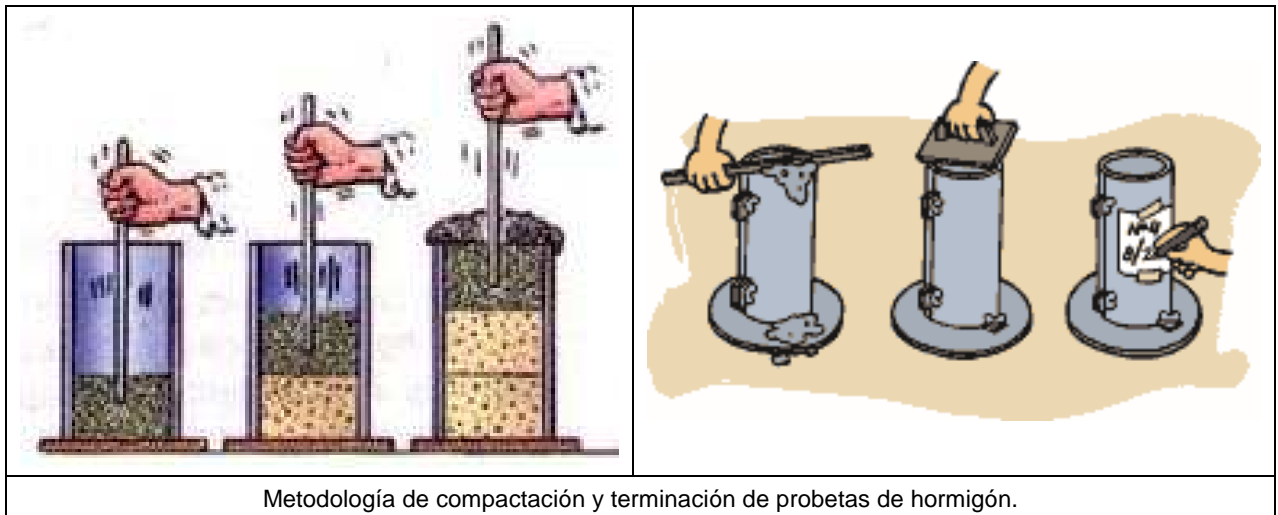
Muestreo.

Se trabajará de acuerdo a las especificaciones de la *Norma IRAM 1541:1991 Hormigón de cemento Pórtland. Hormigón fresco. Muestreo*. Cada muestra se tomará de la canaleta de descarga de la moto-hormigonera luego de haberse descargado los primeros 250 litros ($\frac{1}{4}$ de m^3) y antes de descargar los últimos 250 litros de la misma. La muestra se tomará en un recipiente limpio, no absorbente y estanco, y deberá ser totalmente re-mezclado antes del llenado de las probetas.

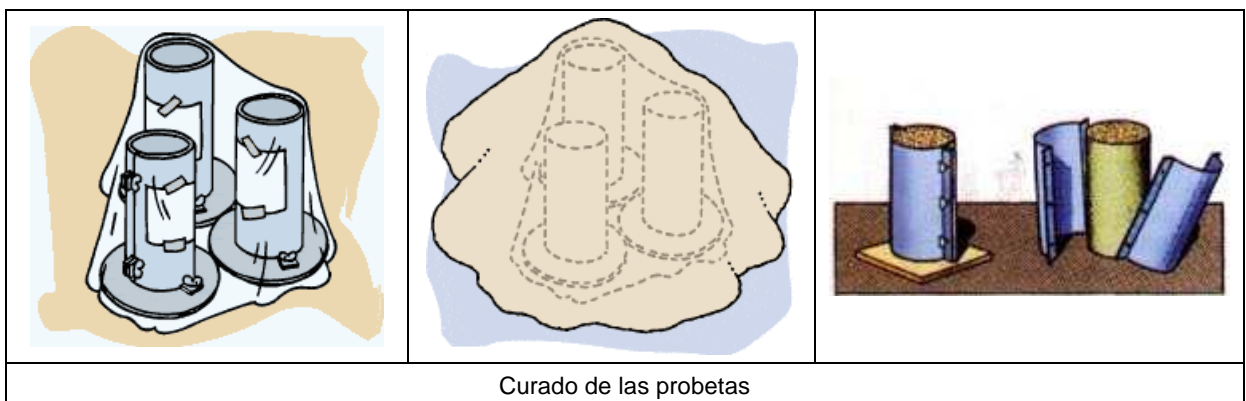
Preparación.

1. El llenado de las probetas se realiza en 3 capas, se coloca hormigón hasta cubrir la tercera parte de la altura del molde cada vez. Una vez colocada cada capa, se la compacta con 25 golpes de la varilla, distribuidos uniformemente sobre la superficie. En la primera capa, los golpes deben atravesarla íntegramente pero no golpear el fondo del molde. La compactación de la segunda y la tercera capa se realiza atravesando cada una de ellas y penetrando solamente la parte superior de la capa siguiente. Finalmente, se enrasa la probeta al nivel del borde superior del molde, mediante una cuchara de albañil, retirando el sobrante de hormigón y trabajando la superficie hasta conseguir una cara perfectamente plana y lisa.

La finalidad de compactar el hormigón dentro de los moldes es la de eliminar los huecos que pueden quedar dentro de la masa por diferencias en las formas y tamaños de los componentes que, al disminuir la sección de la probeta, le hacen perder resistencia.



2. Durante las primeras 24 hs las probetas deben quedar en obra, almacenadas evitando movimientos, golpes, vibraciones. Se deberán cubrir con una bolsa plástica para evitar la evaporación de la humedad de las mismas. Serán protegidas de la acción del congelamiento hasta que se produzca el fragüe del cemento. Las probetas endurecidas deben mantenerse entre 21 y 25°C en agua saturada con cal o en ambiente con una humedad superior al 95% hasta la fecha del ensayo.

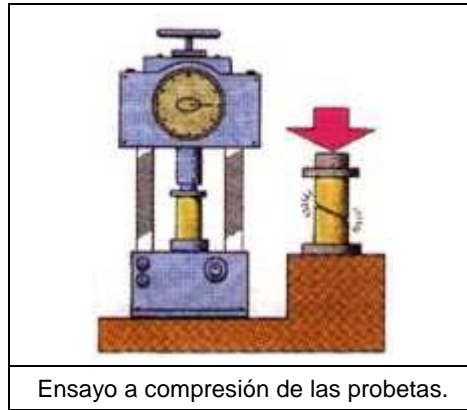


Una probeta de hormigón puede parecer sin importancia cuando está confeccionándose, pero si más tarde aparecen dificultades con la resistencia o problemas en la obra, llega a ser un factor crítico tanto para una obra pequeña como para aquellas de elevadísimo costo.

Ensayo de resistencia a compresión.

El objetivo final de la fabricación de probetas de es el control de la calidad del hormigón a través del ensayo a compresión de las mismas. El valor de resistencia es un indicador concreto a la hora de proyectar estructuras.

Este ensayo se realiza por medio de una prensa que comprime la probeta hasta provocarle la rotura a la misma, obteniendo de esta manera el valor último de carga (llamado carga de rotura) para ese tipo de hormigón fabricado. El tiempo que transcurre entre la preparación de las probetas y la edad de ensayo son 28 días.



Desarrollo experimental.

| Probeta N° | Carga de Rotura [Kg] | Tensión de rotura [MPa] |
|------------|----------------------|-------------------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |

Ejercitación propuesta: En función de los resultados de los ensayos de las probetas, calcular la tensión de rotura de las muestras.

Bibliografía.

Normas IRAM – 1534:2004 “Hormigón. Preparación y curado de probetas en laboratorio para ensayos de compresión y de tracción por compresión diametral”

Apuntes de cátedra de Tecnología del Hormigón, de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe, año 2004.