

# 2B

## ENSAYO EDMÉTRICO

### 1. GENERALIDADES

El ensayo edométrico sirve para cuantificar la compresibilidad de los suelos bajo cargas verticales en condiciones de confinamiento lateral. Esta situación se presenta con frecuencia en la práctica, en cargas de gran extensión relativa al espesor del estrato compresible. La compresibilidad se refiere tanto al valor total del asiento producido por la aplicación de una carga como a la evolución de dicho asiento en el tiempo. Esta evolución viene determinada por un retraso en la producción del asiento, retraso debido a fenómenos de consolidación primaria y secundaria, que se dan simultáneamente, aunque con distinta importancia relativa, al principio y al final del proceso.

El ensayo edométrico se realiza fundamentalmente sobre muestras saturadas en suelos cohesivos. Las muestras parcialmente saturadas ofrecen dificultades de interpretación. El ensayo tiene poca aplicación en

arenas porque los asientos son relativamente pequeños y se producen de manera casi inmediata a la aplicación de la carga.

El ensayo edométrico convencional mide la deformación vertical de una muestra de suelo confinado lateralmente y sometido a compresión vertical. Durante el ensayo se permite el drenaje por una o ambas caras de la muestra.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL APARATO

---

La célula edométrica consta esencialmente de:

- una base rígida que se toma como referencia
- un anillo metálico, muy rígido, en cuyo interior está contenido el suelo
- placas porosas, en las caras superior y/o inferior de la probeta, para permitir el drenaje (puede haber placas porosas en ambas caras o sólo en una). Deben estar desaireadas por uno de los procedimientos usuales
- un dispositivo para medir el desplazamiento relativo entre las dos caras de la muestra
- un sistema de aplicación de cargas verticales

Los aparatos convencionales son de tensión controlada (se aplica la carga y se mide la deformación producida). La carga vertical se aplica mediante un yugo, por un sistema de pesas y palancas. El yugo se apoya

en un pistón de carga situado sobre la piedra porosa superior y que puede deslizarse dentro del anillo cortador. La carga se aplica por escalones, en cada uno de los cuales se mantiene la carga constante durante el proceso de consolidación.

Existen otros aparatos de deformación controlada, en los que se aplica la deformación vertical, normalmente a velocidad constante, y se mide la tensión vertical que toma la muestra.

### 3. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

---

Lo primero que hay que hacer es preparar el anillo con la idea de evitar en lo posible la fricción en las paredes laterales, ya que esta fricción puede falsear los resultados. La importancia relativa de la fricción lateral disminuye al aumentar el diámetro del anillo. Una vez elegido el diámetro del anillo (45 o 70 mm) es conveniente untar las paredes con grasa de silicona.

En cuanto a la preparación propiamente dicha de la muestra hay que distinguir dos casos:

- Muestra inalterada. Se talla una pastilla a partir de una probeta de arcilla con un diámetro un poco superior al del anillo, procediendo después a hincar el anillo poco a poco, procurando no alterar la muestra. Se cortan posteriormente las bases dejándolas perfectamente lisas.

- Muestra amasada. Se amasa la muestra con la humedad correspondiente, aproximadamente, al límite líquido, para estar seguros de que la muestra está saturada y para que sea más fácil su colocación. El valor de la humedad de amasado, siempre que sea elevada, no influye en los resultados, ya que, al aplicar la carga, la muestra se comprimirá hasta alcanzar la humedad de equilibrio correspondiente a la presión aplicada. Una vez amasado el suelo, se coloca el anillo apoyado en la base y se rellena el interior con una espátula procurando que no queden burbujas de aire en el interior. Se procede por último, a alisar perfectamente la cara superior de la muestra.

En cualquiera de los dos casos, hay que evitar la existencia de huecos entre la pastilla y el anillo, que invaliden la hipótesis de confinamiento lateral.

Una vez preparada la muestra se pesa el conjunto para determinar luego la humedad inicial.

## 4. EJECUCIÓN DEL ENSAYO

---

En la ejecución del ensayo se suelen seguir los siguientes pasos:

- Se monta el anillo en la bancada y se llena de agua el recipiente exterior. El agua debe mantenerse al mismo nivel durante todo el ensayo, reponiendo la pérdida por evaporación.
- Se mide la altura inicial de la pastilla, lo cual es fácil conociendo los espesores de las piedras porosas, etc.
- Se coloca el yugo de la carga y el cuadrante de lectura de forma que esté casi al final del recorrido.

- Se aplica un escalón inicial de carga de 10 kPa sin tomar lecturas de cuadrante. Esto se hace para eliminar el asentamiento inicial debido al cierre de fisuras, existencia de burbujas de aire y ajustes del aparato. A continuación se ajusta de nuevo el cuadrante.
- Se aplican sucesivos escalones de carga de 24 horas de duración cada uno, tomando las lecturas del cuadrante a los 15, 30, 45 segundos, 1, 2, 3, 5, 7, 10, 15, 30, 45 minutos, 1, 2, 3, 4, 7 y 24 horas. En general, la carga aplicada en cada escalón se elige de forma que se duplique aproximadamente la carga anterior. En general se usan: 20; 40; 80; 150; 300; 600 y 1000 kPa.
- Cuando se ha cargado hasta la tensión máxima prevista, se realiza una rama de descarga, tomando como escalones habituales: 300; 40 y 10 kPa, con una duración de una hora en cada escalón. Se toma únicamente la lectura final del escalón, no siendo necesarias lecturas intermedias.
- Al final de la última lectura, se desarma rápidamente el aparato y se determina la humedad final de toda la muestra.

Cada grupo de alumnos realizará un escalón de carga de una muestra, tomando las lecturas de deformación vertical durante la primera hora, así como la final al cabo de 24 horas. Posteriormente, se facilitarán a todos los alumnos las lecturas finales obtenidas en todos los escalones por todos los grupos, así como los parámetros necesarios para la interpretación (peso específico de partículas y humedad inicial o final de la muestra).