

## Determinación del peso específico de las partículas de un suelo

### 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

1.1 La presente norma tiene por objeto la determinación del peso específico de las partículas menores de 5 mm, de un suelo, definido como el cociente entre una determinada masa de suelo, exento de poros, a una determinada temperatura y la masa del mismo volumen de agua destilada a la misma temperatura.

### 2 NORMAS PARA CONSULTA

UNE 7 050. Cedazos y tamices de ensayo.

### 3 APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS

- 3.1 Un tamiz 5,0 mm. UNE 7 050.
- 3.2 Cuarteador para muestra de diámetro máximo 5 mm.
- 3.3 Cucharilla, mazo de goma y mortero.
- 3.4 Estufa de desecación cuya temperatura sea regulable hasta 115 °C.
- 3.5 Desecador con tapa que disponga de una válvula de presión.
- 3.6 Tres picnómetros de capacidad entre 50 y 60 cm<sup>3</sup> con cuello capilar y enrase.
- 3.7 Balanza de precisión de 0,001 g.
- 3.8 Baño termostático con bandeja de altura regulable, que sea capaz de mantener una temperatura constante entre 20 y 25 °C.
- 3.9 Jeringuilla hipodérmica con aguja larga.
- 3.10 Bomba de presión o dispositivo para hervir los picnómetros.
- 3.11 Agua destilada.
- 3.12 Paño y papel de filtro, de material que no deje pelo, para secar los picnómetros.
- 3.13 Embudo de plástico cuyo cuello quepa en la boca del picnómetro y con longitud suficiente pa-

ra asegurar que el suelo caiga directamente en el líquido.

### 4 PREPARACION DE LA MUESTRA

4.1 Se seca la muestra al aire o en estufa a una temperatura que no exceda de 60 °C hasta que los terrones se puedan desmenuzar con facilidad. Se eliminan las partículas gruesas pasando la muestra por el tamiz 5,0 UNE 7 050. De la fracción que pasa se toman mediante cuarteo unos 50 g.

4.2 Se desecan éstos en estufa a temperatura de 110 °C hasta masa constante, manteniéndolos en un desecador con cloruro cálcico para que se enfríen (Nota 1). Se machacan en el mortero hasta que todo pase por el tamiz 400 µm y se obtienen, por cuarteo, tres porciones de 15 g aproximadamente (Nota 2).

**Nota 1.** En los suelos que contengan yesos u otros minerales que tienen agua de hidratación fácilmente eliminable o suelos con contenido significativo de materia orgánica la temperatura de secado no será superior a 60 °C.

**Nota 2.** 1 µm (1 micrómetro) = 10<sup>-3</sup> mm.

### 5 METODO OPERATORIO

5.1 Se prepara el baño termostático, y se fija en él una temperatura *t* constante, entre 20 y 25 °C, lo más próxima a la del ambiente. La altura de la bandeja estará ajustada de manera que el nivel del agua quede ligeramente por debajo de la boca de los picnómetros que se introducirán en su momento.

5.2 Con cada una de las tres fracciones obtenidas se opera de la siguiente manera.

5.3 Se referencia un picnómetro y se llena con agua destilada hasta por encima de la línea de enrase. Una vez expulsadas las burbujas de aire que pudieran haber quedado ocluidas se introduce en el baño, se deja en éste durante una hora como mínimo y se asegura que la temperatura *t* del baño se mantenga constante.

5.4 Transcurrido este tiempo, se enrasa cuidadosamente dentro del baño, bien rellenando con la je-

ringuilla o eliminado el exceso de agua con un bastoncillo hecho con papel de filtro.

5.5 Se extrae y se seca con ayuda del paño o papel de filtro, determinándose la masa  $M_1$ , con una precisión de 0,001 g.

5.6 Se retira el cuello del picnómetro y se vacía éste hasta la mitad aproximadamente.

5.7 Se seca de nuevo el picnómetro y se determina la masa  $M_2$  sin colocar el cuello, con una precisión de 0,001 g.

5.8 Con ayuda del embudo, se introducen los 15 g de suelo en el picnómetro y se determina la masa  $M_3$ , correspondiente al picnómetro, sin cuello, medio lleno de agua y con el suelo dentro (Nota 3).

**Nota 3.** En caso de suelos arcillosos, esta cantidad puede ser inferior pero nunca menor de 10 g.

5.9 Una vez colocado el cuello, se eliminan las burbujas de aire ocluidas, bien hirviendo suavemente el picnómetro durante un período aproximado de quince minutos o sometándolo al vacío durante un período mínimo de treinta minutos, utilizando para ello el desecador con llave y la bomba de presión. En ambas operaciones se debe regular el proceso para evitar la pérdida del material que está dentro del picnómetro.

5.10 Se rellena con agua destilada hasta el enrase y se coloca en la bandeja dentro del baño manteniéndolo a la temperatura prefijada  $t$ , durante una hora.

5.11 Sin sacar el picnómetro del baño, se enrasa con ayuda de la jeringuilla o el bastoncito de papel.

5.12 Se retira del baño, se seca exteriormente con ayuda del paño o papel y se determina su masa  $M_4$ .

## 6 OBTENCION Y EXPRESION DE LOS RESULTADOS

6.1 El peso específico de las partículas de un suelo para cada porción ensayada a la temperatura  $t$  viene dado por la expresión:

$$\gamma_s = \frac{M_3 - M_2}{(M_3 - M_2) + M_1 - M_4}$$

6.2 Se adoptará como peso específico de las partículas de un suelo,  $\gamma_s$ , la media aritmética de los resultados obtenidos con las tres porciones ensayadas.

6.3 Mientras no se indique lo contrario, el peso específico de un suelo se referirá a la densidad del agua a 20 °C para lo cual hay que multiplicar el valor de  $\gamma$  por el coeficiente  $K_1$ , que se incluye en la tabla 1, obtenida al dividir la densidad del agua a la temperatura  $t$ , a la que se realiza el ensayo, por la del agua a 20 °C.

TEMPERATURA EN GRADOS °C	COEFICIENTES $K_1$
20	1,0000
21	0,9998
22	0,9996
23	0,9993
24	0,9991
25	0,9989

TABLA 1. Valores de  $K_1$ , a diferentes temperaturas.

## 7 CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

La presente norma concuerda con:  
ASTM D-854-83.