

# Determinación de la gravedad específica de los suelos y del llenante mineral

## INV E -128

### Objetivo:

Este método de ensayo se utiliza para determinar la gravedad específica de los suelos y del llenante mineral (filler) por medio de un picnómetro.

### Definición:

Gravedad específica.- Es la relación entre la masa de un cierto volumen de sólidos a una temperatura dada y la masa del mismo volumen de agua destilada y libre de gas, a la misma temperatura.

---

## Aclaración

Cuando el **suelo está compuesto** solo de partículas **mayores que el tamiz de 4.75 mm** (No.4), se deberá seguir el método de ensayo para determinar la Gravedad Específica y la Absorción del Agregado Grueso, norma **INV E-223**. Cuando el suelo está compuesto por **partículas mayores y menores que el tamiz de 4.75 mm** (No.4), se utilizará el método de ensayo correspondiente a cada porción (**normas INV E-222 e INV E-223**). El valor de gravedad específica para el suelo será el promedio ponderado de los dos valores así obtenidos.

$$G_{\text{promedio}} = \frac{100}{\frac{\% \text{ Pasa tamiz No.4}}{G_1} + \frac{\% \text{ Retenido tamiz No.4}}{G_2}}$$

Cuando el valor de la gravedad específica sea utilizado en cálculos relacionados con la porción hidrométrica del Análisis Granulométrico de Suelos (norma INV E-124), la gravedad específica se debe determinar de la porción de suelo que pasa el tamiz de 2.00 mm (No.10), de acuerdo con el método que se describe en la presente Norma.

- Equipo:
  - Picnómetro con tapón o un frasco volumétrico con una capacidad mínima de 250ml.
  - Equipo para extraer el aire atrapado, que puede ser una bomba de vacío, capaz de producir un vacío parcial de 100mm de mercurio (Hg.) o menos de presión absoluta, o un reverbero o mechero Bunsen, capaz de mantener una temperatura suficiente para hervir agua
  - Horno, Balanzas, Pipeta, termómetro, desecador, Caja aislante, embudo, tubo para llenar el picnómetro
  - Tamiz de 4.75 mm (No.4).



# Preparación de la muestra

La muestra de suelo se puede ensayar con su humedad natural, o puede secarse al horno; sin embargo, algunos suelos, principalmente aquellos que tienen un alto contenido de materia orgánica, son muy difíciles de rehumedecer después de que se han secado al horno.



Tamaño de la muestra. La muestra de ensayo compuesta por partículas menores de 4.75 mm debe tener un tamaño mínimo, de acuerdo con tabla siguiente.

Tipo de suelo	Masa seca del espécimen (g), usando un picnómetro de 250 ml	Masa seca del espécimen (g), usando un picnómetro de 500 ml
SP, SP-SM	60 ± 10	100 ± 10
SP-SC, SM, SC	45 ± 10	75 ± 10
Limo o Arcilla	35 ± 5	50 ± 10

Cuando el valor de la gravedad específica va a ser empleado en cálculos relacionados con el análisis granulométrico por hidrómetro (norma INV E-124), deberá determinarse para la fracción de suelo que va a ser usada en el análisis por hidrómetro o para otros fines, generalmente la porción pasante del tamiz No.200

# Procedimiento de ensayo

Agua destilada y desaireada

En algunos casos, puede ser necesario el empleo de otros líquidos, como el Kerosene, para el análisis de suelos que contienen sales solubles en agua. Si el ensayo se realiza con algún líquido distinto al agua destilada, el picnómetro se deberá calibrar utilizando el mismo líquido.

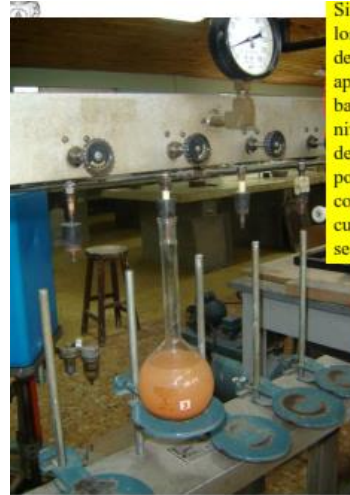
Civil – Mec. Suelos I (Geotecnia) – Prof. Lucio Gerardo Cruz Velasco





#### Desaireación:

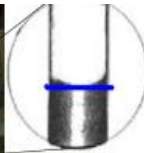
- Por calor la operación de debe realizar durante, por lo menos, 2 horas después de que la lechada comience a hervir.
- Por Bomba de vacío, el picnómetro se debe agitar continuamente bajo vacío por lo menos por dos horas. El vacío debe permanecer relativamente constante y ser suficiente para causar burbujas al comienzo del proceso de aspiración de aire.



Si se usa una combinación de calor y vacío los picnómetros se pueden colocar en un baño de agua tibia (a no más de  $40^{\circ}\text{C}$ ) durante la aplicación del vacío. El nivel de agua en el baño debe estar ligeramente por debajo del nivel de agua en el picnómetro. La duración de la combinación de vacío y calor debe ser por lo menos de una hora, después de que comienza el hervor. La lechada debe agitarse cuanto sea necesario para evitar que el suelo se seque y se pegue al picnómetro.



#### Llenado y enrase del picnómetro



Se mide y anota la masa del picnómetro con suelo y agua, ( $W_b$ ), con una aproximación de  $0.01\text{g}$ , usando la misma balanza utilizada para la calibración del picnómetro.



#### Determinación de la temperatura del Picnómetro (aproximación a $0.1^{\circ}\text{C}$ , $T_x$ )

Determinación de la masa del suelo seco. Se determina la masa de un recipiente con una aproximación de  $0.01\text{g}$ . Se transfiere la lechada de suelo al recipiente. Es imperativo transferir la totalidad del suelo. Se puede añadir agua para lavar completamente el picnómetro. Se seca el espécimen hasta obtener una masa constante en un horno a  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$  y se enfría en un desecador. Si el recipiente puede cerrarse de manera que el suelo no pueda absorber agua durante el enfriamiento, no se requerirá el desecador. Se mide la masa seca de los sólidos de suelo más el recipiente con aproximación a  $0.01\text{g}$ , usando la misma balanza utilizada en las anteriores determinaciones de masa. La masa seca del suelo será  $W_s$ .



# Calculos

$$Gs_{20^{\circ}C} = \frac{Ws \times K}{Ws + Wb - Wa}$$

Donde:

K = Factor de corrección basado en la densidad del agua a 20°C, para expresar la gravedad específica a 20°C,  $K=(\delta w_{Tx}/\delta w_{20^{\circ}C})$ . Ver Tabla.

Wa = Masa del picnómetro más agua a la temperatura del ensayo de gravedad específica ( $t_x$ ), en gramos.

Ws = Masa del suelo seco (g) y

Wb = Masa del picnómetro + agua + suelo (g), a la temperatura de ensayo.