



Densidad y porosidad de una roca

Determinación de la densidad real y aparente y de la porosidad abierta y total



Realización: Grupos GInTE / Ingenia / Interes

UNE-EN 1936:2007





Material:

Cámara y bomba de vacío





Las probetas deben ser cubos o cilindros de 70 o 50 mm. Se dispondrá al menos de 6 probetas por muestra a ensayar.

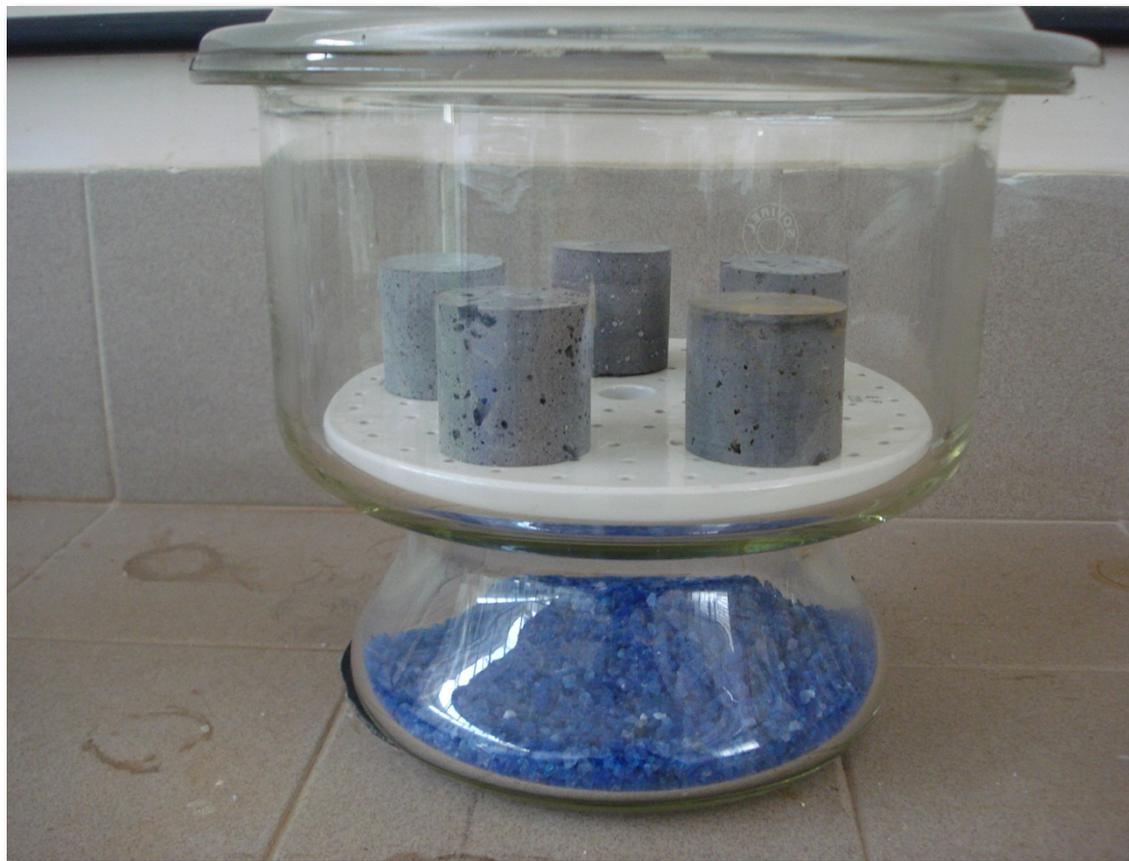




Porosidad abierta y densidad aparente

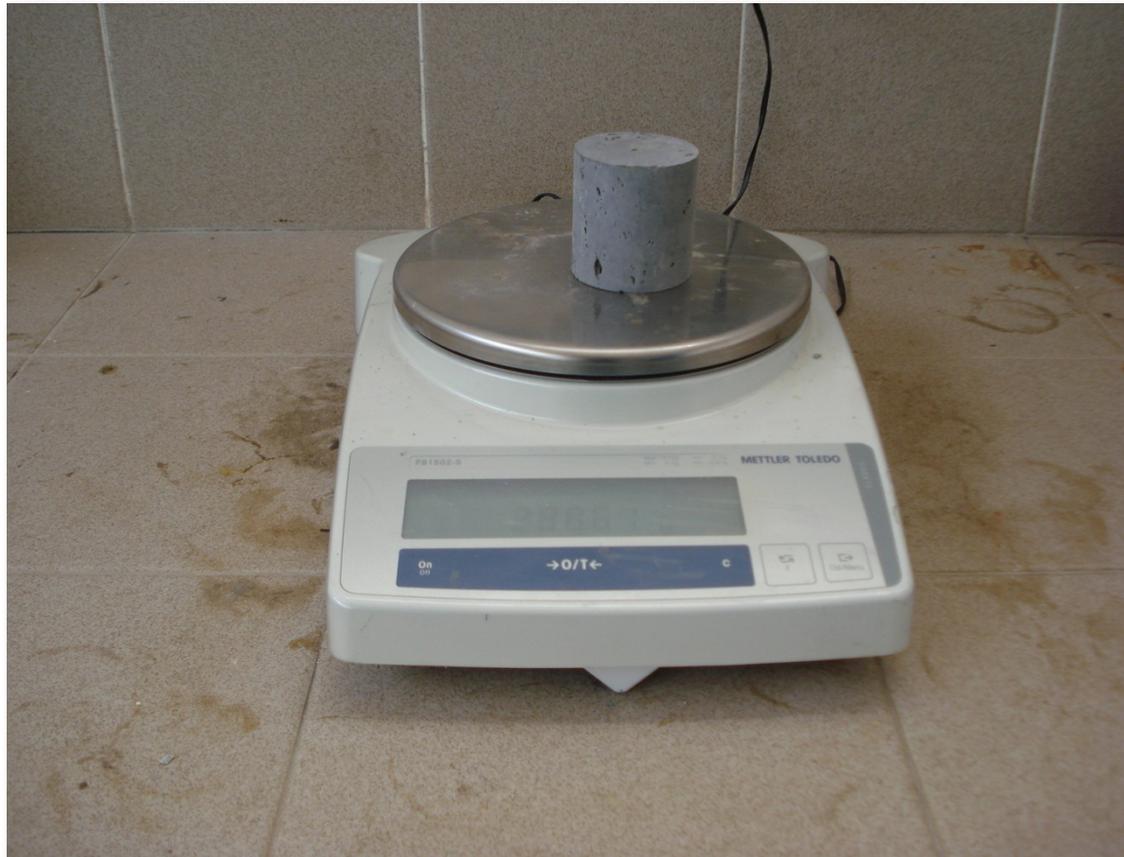
Las probetas se secan en estufa hasta masa constante.





Tras el secado en estufa, se colocan en un desecador hasta alcanzar temperatura ambiente.





Se extraen las probetas del desecador y se obtiene su masa por pesado en balanza (m_d).





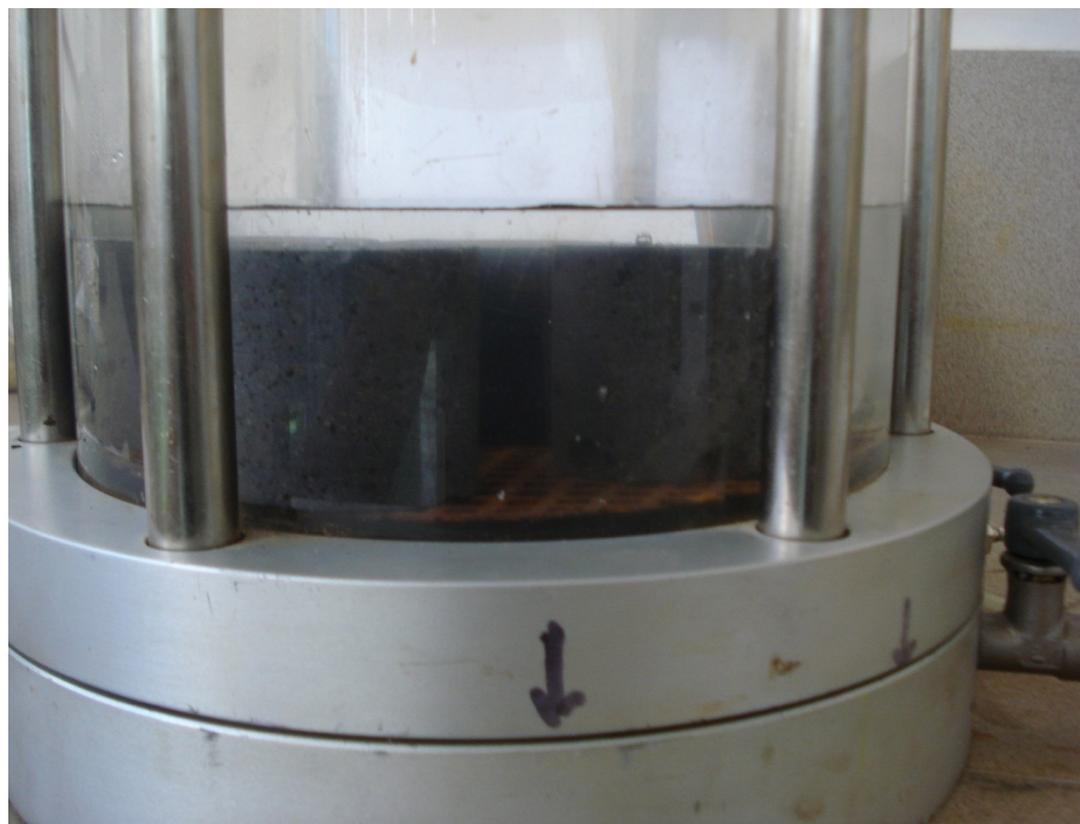
Se colocan las probetas en el recipiente de vacío y se disminuye la presión hasta 2 kPa durante 2 horas.





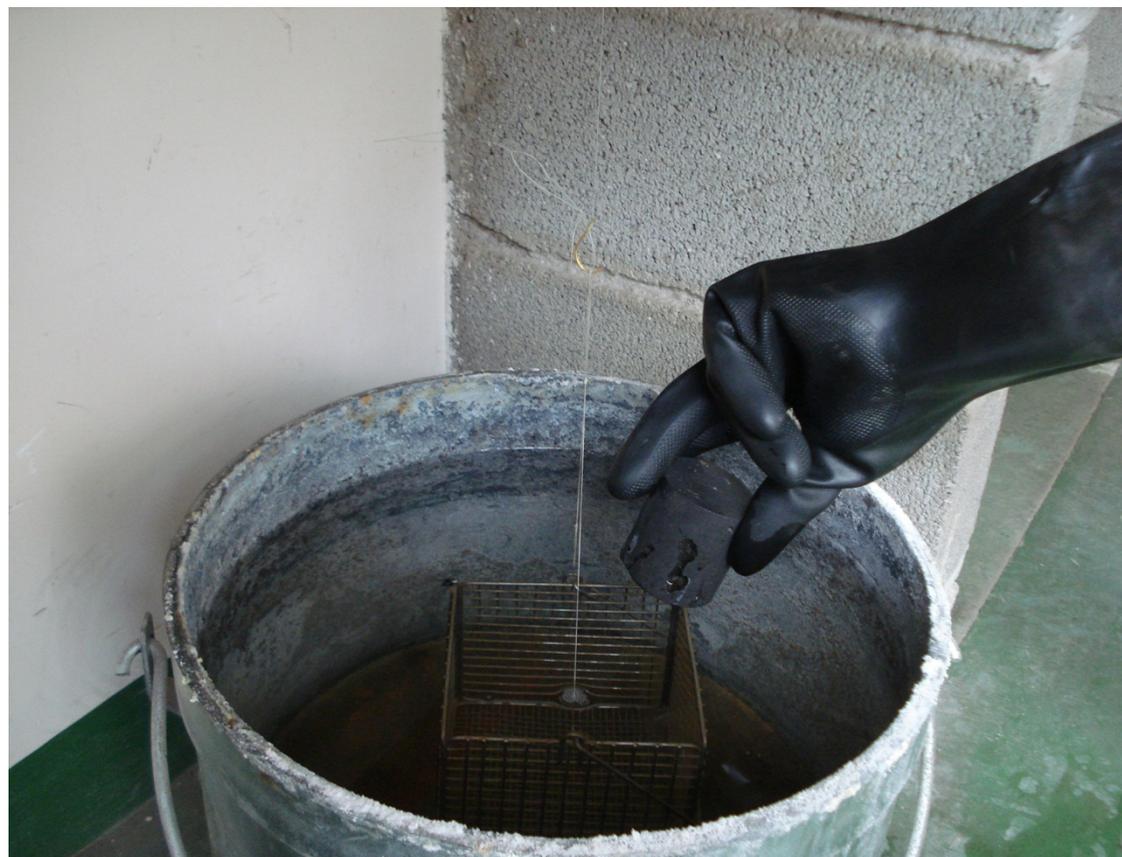
Después de mantener la presión, se añade agua al recipiente hasta cubrir las muestras





Cuando las muestras están sumergidas se restablece la presión atmosférica y se dejan 24 h.





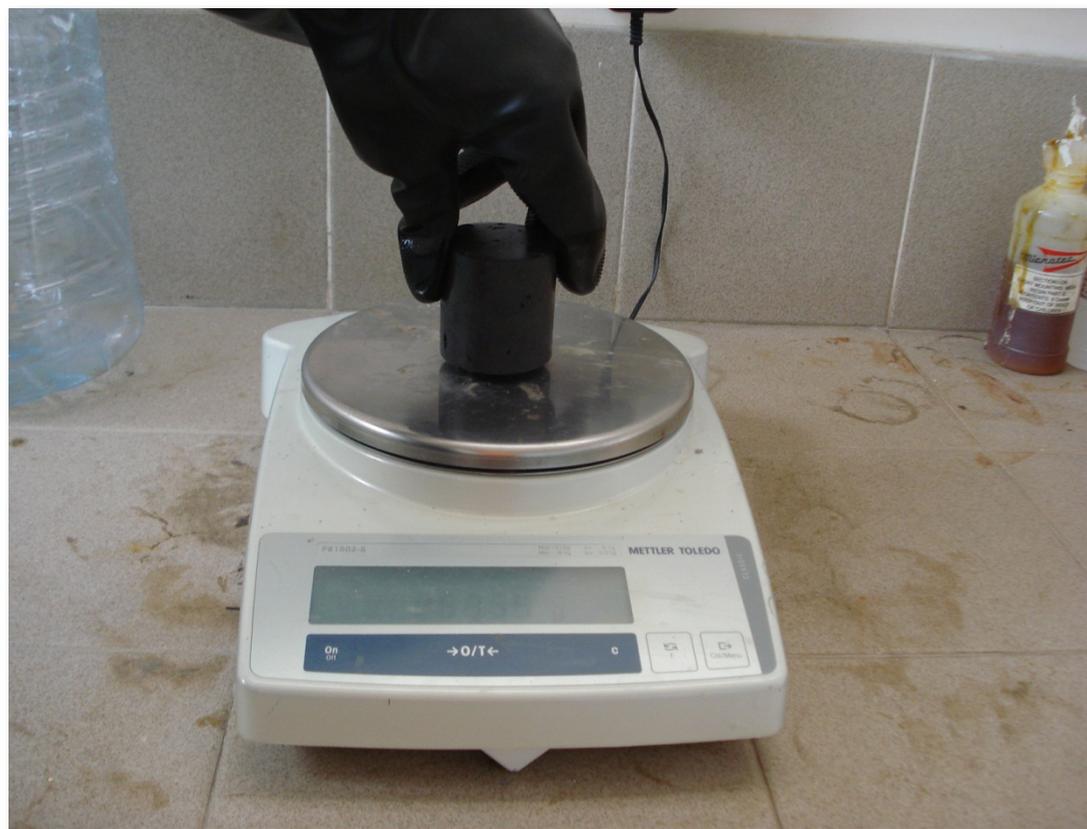
Se pesan las muestras bajo el agua en balanza hidrostática y se anota su masa (m_h).





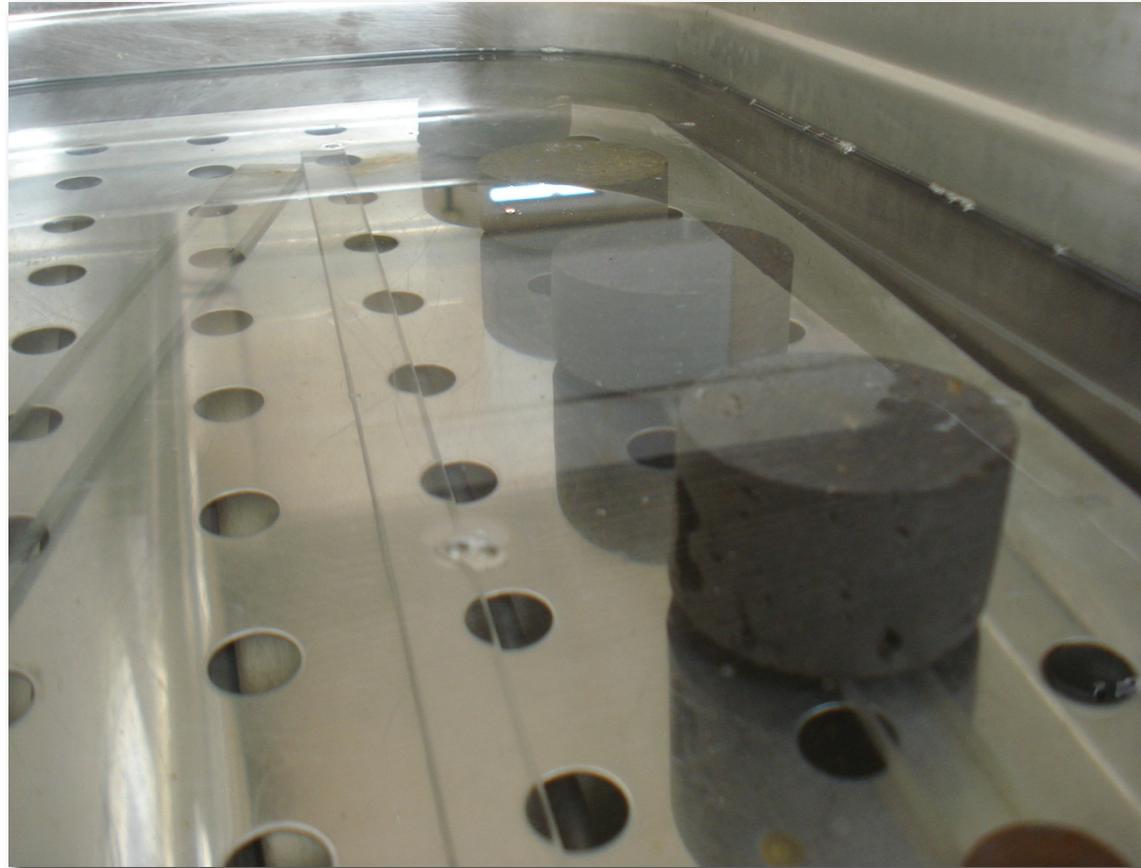
Se secan superficialmente de forma rápida con un trapo húmedo





Se anota la masa saturada de las probetas (m_s)





Cada 24 h se sacan y se pesan las probetas hasta conseguir masa constante finalizando así el ensayo para la determinación de la porosidad abierta y densidad aparente.





POROSIDAD
ABIERTA

$$\rho_o = \frac{m_s - m_d}{m_s - m_h} \times 100$$

DENSIDAD
APARENTE

$$\rho_b = \frac{m_d}{m_s - m_h} \times \rho_{rh}$$

Cálculos para obtener la porosidad abierta y la densidad aparente.

El valor de la densidad del agua ρ_{rh} a 20°C es de 998 kg/m³.





Densidad real (método del picnómetro)

Las probetas, una vez determinada la densidad aparente y la porosidad abierta, se muelen por separado hasta que las partículas pasen por el tamiz 0,063 mm de malla.

Se introduce agua desionizada hasta la mitad del picnómetro y a continuación se añade la masa pesada de la probeta triturada m_e .





Se somete el picnómetro a vacío (2 kPa) para eliminar las burbujas de aire.





A continuación se llena el picnómetro hasta el enrase y se pesa con precisión de $\pm 0,01$ g (m_1)

Se vacía y limpia el picnómetro, se llena sólo con agua desionizada y se pesa con precisión de $\pm 0,1$ g (m_2).





DENSIDAD REAL

$$\rho_r = \frac{m_e}{m_2 + m_e - m_1} \times \rho_{rh}$$

POROSIDAD TOTAL

$$p = \frac{\frac{1}{\rho_b} - \frac{1}{\rho_r}}{\frac{1}{\rho_b}} \times 100 = \left(1 - \frac{\rho_b}{\rho_r}\right) \times 100$$

La densidad real y la porosidad total se obtienen a partir de las siguientes formulas.

El valor de la densidad del agua ρ_{rh} a 20°C es de 998 kg/m³.



Profesores

Luis Enrique Hernández Gutiérrez (Gobierno de Canarias)

Juan Carlos Santamarta Cerezal (Coordinador ULL)

Roberto Tomás Jover (Coordinador UA)

Miguel Cano González (UA)

Javier García Barba (UA)

Edición y Montaje

Alberto Piñero García (Gobierno de Canarias)

Técnico

Alberto Piñero García (Gobierno de Canarias)



**GITE de Ingeniería del Terreno
(GInTE)**

Ingenia

Ingeniería Geológica, Innovación y Aguas

Grupo de Investigación de la Universidad de La Laguna



Gobierno de Canarias





COMO CITAR ESTE MATERIAL:

Hernández-Gutiérrez, L.E., Santamarta, J.C., Tomás, R., Cano, M., García-Barba, J., Piñero-García, A. (2013). Prácticas de Ingeniería del Terreno. Universidades de Alicante y de La Laguna. <http://web.ua.es/es/ginter/> ó <http://ocw.ull.es/> (fecha de acceso). License: Creative Commons BY-NC-SA.

<http://web.ua.es/es/ginter/>

<http://ocw.ull.es/>

<http://web.ua.es/es/interes/interes-ingenieria-del-terreno-y-sus-estructuras.html>

<http://webpages.ull.es/users/jcsanta/>



GITE de Ingeniería del Terreno
(GInTE)

Ingenia

Ingeniería Geológica, Innovación y Aguas

Grupo de Investigación de la Universidad de La Laguna



Gobierno de Canarias

