

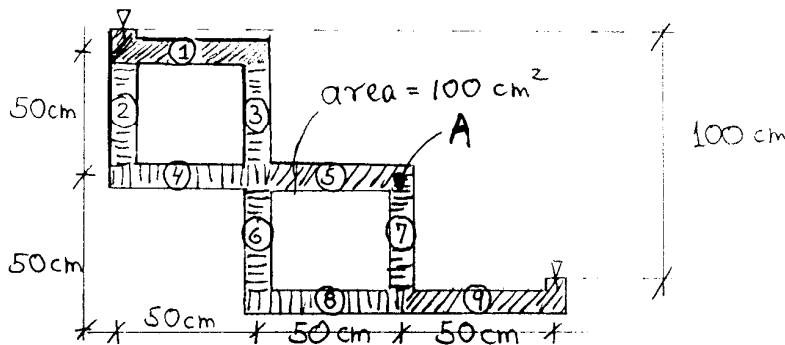
GEOTECNIA (CI-44A)

Prueba No. 2

10 / Mayo / 2001

Prof.: Ramón Verdugo

2.- Para el permeámetro y configuración que se indica, se ha determinado un caudal filtrante de $Q = 0.015 \text{ cm}^3/\text{seg}$. Determinar la presión de poros en el punto A.



$$\begin{aligned} K_1 &= 10^{-2} \text{ cm/seg} \\ K_2 &= 10^{-4} \text{ " } \\ K_3 &= 10^{-4} \text{ " } \\ K_4 &= 10^{-3} \text{ " } \\ K_5 &= 10^{-3} \text{ " } \\ K_6 &= 10^{-1} \text{ " } \\ K_7 &= 10^{-7} \text{ " } \\ K_8 &= 10^{-3} \text{ " } \end{aligned}$$

SOLUCION

Cálculo de k:

$$K_{13} = \frac{50 + 50}{\frac{50}{10^{-2}} + \frac{50}{10^{-4}}} = 1.98 * 10^{-4}$$

$$K_{24} = \frac{50 + 50}{\frac{50}{10^{-4}} + \frac{50}{10^{-3}}} = 1.82 * 10^{-4}$$

$$K_{57} = \frac{50 + 50}{\frac{50}{10^{-3}} + \frac{50}{10^{-7}}} = 2 * 10^{-7}$$

$$K_{68} = \frac{50 + 50}{\frac{50}{10^{-1}} + \frac{50}{10^{-3}}} = 1.98 * 10^{-3}$$

$$K_{1324} = \frac{1.98 * 10^{-4} * 100 + 1.82 * 10^{-4} * 100}{200} = 1.9 * 10^{-4}$$

$$K_{5768} = \frac{2 * 10^{-7} * 100 + 1.98 * 10^{-3} * 100}{200} = 9.9 * 10^{-4}$$

Cálculo de Caudales

$$\frac{Q_{24}}{K_{24}} = \frac{Q_{13}}{K_{13}} \quad \text{además } Q_{24} + Q_{13} = 0.015$$

Resolviendo el sistema se obtiene: $Q_{13} = 7.82 * 10^{-3}$

$$Q_{24} = 7.18 * 10^{-3}$$

$$\frac{Q_{57}}{K_{57}} = \frac{Q_{68}}{K_{68}} \quad \text{además } Q_{57} + Q_{68} = 0.015$$

Resolviendo el sistema se obtiene: $Q_{57} = 1.51 * 10^{-6}$

$$Q_{68} = 1.49 * 10^{-2}$$

$$\rightarrow \Delta h_1 = \frac{50 * 7.82 * 10^{-3}}{100 * 10^{-2}} = 0.391 \text{ cm}$$

$$\rightarrow \Delta h_2 = \frac{50 * 7.18 * 10^{-3}}{100 * 10^{-4}} = 35.9 \text{ cm}$$

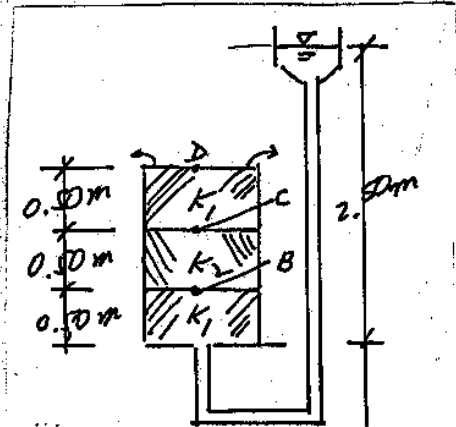
$$\rightarrow \Delta h_3 = \frac{50 * 7.82 * 10^{-3}}{100 * 10^{-3}} = 39.1 \text{ cm}$$

$$\rightarrow \Delta h_4 = \frac{50 * 1.51 * 10^{-6}}{100 * 10^{-3}} = 0.000755 \text{ cm}$$

$$\rightarrow u_A = 0.001 * (50 - 0.391 - 39.1 - 0.000755) = 0.1056 \text{ T/m}^2$$

$$\rightarrow u_A = 0.001 * (50 - 35.9 - 3.59 - 0.000755) = 0.1056 \text{ T/m}^2$$

2. Se tiene el permeámetro indicado en la figura y la permeabilidad de los materiales es:
 $k_1 = 1 \times 10^{-4}$ cm/s y $k_2 = 1 \times 10^{-3}$ cm/s.

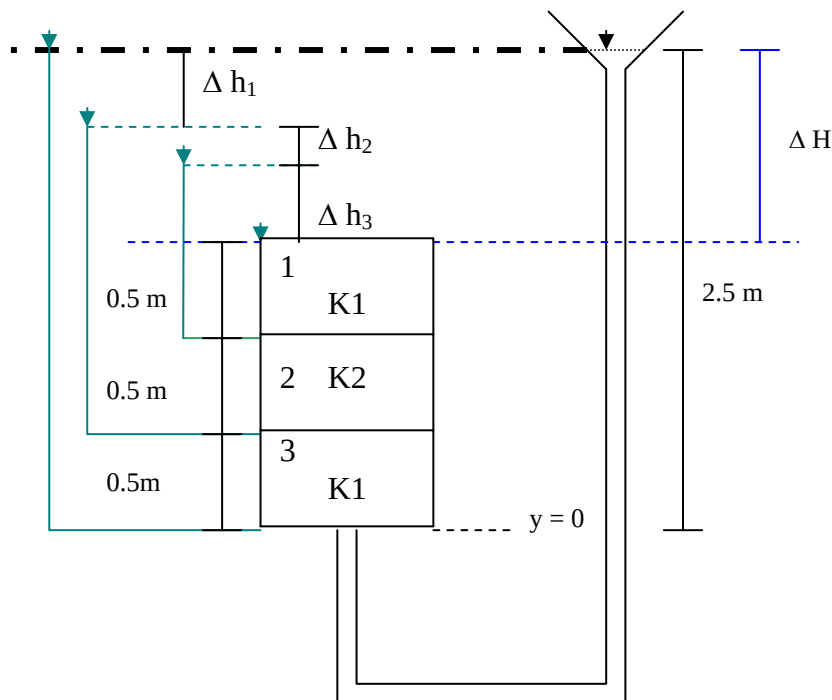


Se pide:

- (a) carga total y presión de poros en puntos B y C
(b) factor de seguridad con respecto a ebullición entre puntos C y D

SOLUCION

Datos del problema:



Flujo en serie, por lo tanto:

$$\Delta H = \Delta h_1 + \Delta h_2 + \Delta h_3 = 2.5 - 1.0 = 1\text{m}$$

- a) Carga geométrica: energía potencial, h_G
Carga piezométrica: presión de poros, h_p } Carga total $h_T = h_G + h_p$

- Carga geométrica $h_{GB} = 0.5 \text{ m}$
 $h_{GC} = 1.0 \text{ m}$

- Carga piezometrica:

Sabemos que $Q = K * \frac{\Delta h}{L} * A$, además los suelos están en serie por lo tanto, el caudal que pasa por los tres suelos es el mismo.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Suelo 1: } Q_1 = K_1 * \frac{\Delta h_1}{L} * A \\ \text{Suelo 2: } Q_2 = K_2 * \frac{\Delta h_2}{L} * A \\ \text{Suelo 3: } Q_3 = K_1 * \frac{\Delta h_3}{L} * A \end{array} \right\} Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q$$

Por lo tanto:

$$K_1 * \frac{\Delta h_1}{0.5} * A = K_2 * \frac{\Delta h_2}{0.5} * A = K_1 * \frac{\Delta h_3}{0.5} * A$$

$$K_1 * \Delta h_1 = K_2 * \Delta h_2 = K_1 * \Delta h_3$$

Luego:

$$\frac{K_2}{K_1} * \Delta h_2 + \Delta h_2 + \frac{K_2}{K_1} * \Delta h_2 = 1$$

Finalmente:

$$\Delta h_2 = 0.0476 \text{ m}$$

$$\Delta h_3 = 0.476 \text{ m}$$

$$\Delta h_1 = 0.476 \text{ m}$$

Presión de poros:

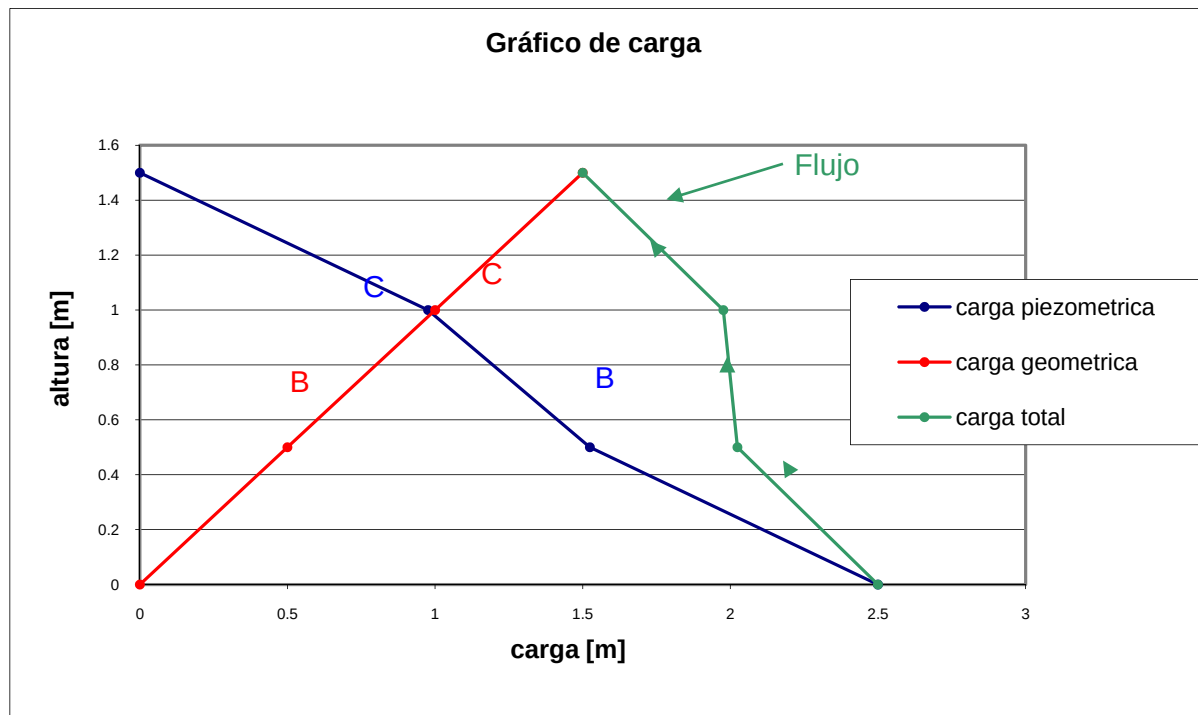
$$h_{PB} = \Delta H + 1 - \Delta h_1 \quad \Rightarrow \quad h_{PB} = 1 + 1 - 0.476 = 1.524 \text{ m}$$

$$h_{PC} = \Delta H + 0.5 - \Delta h_1 - \Delta h_2 \quad \Rightarrow \quad h_{PC} = 1 + 0.5 - 0.476 - 0.0476 = 0.976 \text{ m}$$

Carga Total:

$$h_{TB} = 0.5 + 1.524 = 2.024 \text{ m}$$

$$h_{TC} = 1 + 0.976 = 1.976 \text{ m}$$



b) Factor de seguridad con respecto ebullición entre puntos C y D:

$$FS = \frac{i_c}{i} \quad \text{con} \quad i_c = \frac{\gamma_B}{\gamma_w} = \frac{\gamma_B}{1} \approx 1$$

Por lo tanto:

$$i_{CD} = \frac{\Delta h_3}{L} = \frac{0.476}{0.5} = 0.952 \quad \Rightarrow \quad FS_{CD} = \frac{1}{0.952} = 1.05$$