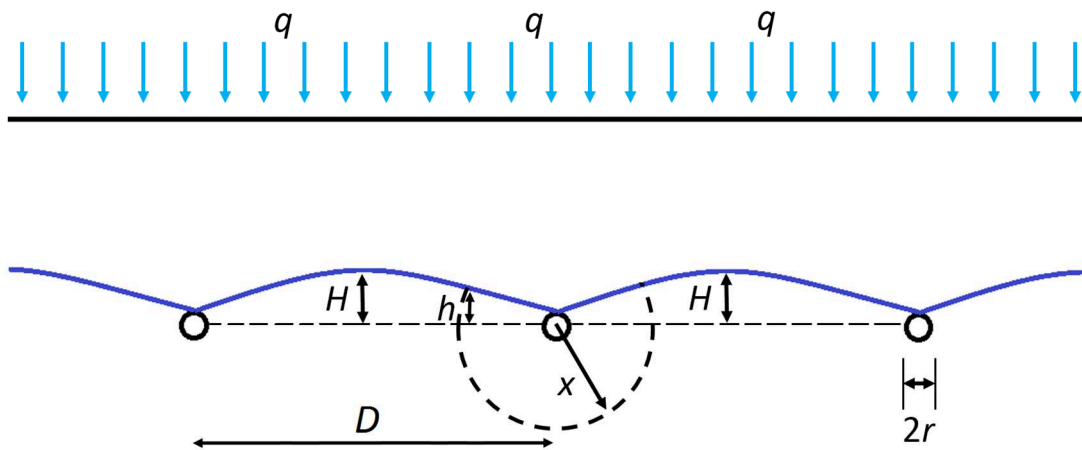


DRENES CERRADOS EN TERRENO DE ESPESOR INDEFINIDO

Procedimientos de Construcción. Prof. Víctor Yepes

PROBLEMA. Sea un sistema de drenes cerrados en un terreno de espesor indefinido alimentados por infiltración. Determinar la profundidad seca en una excavación sobre un material con $k = 6 \cdot 10^{-6}$ m/s, sabiendo que se quiere evacuar un caudal de $q = 18$ litros en una hora, el eje de los drenes se sitúa a 12 m de profundidad, tienen un diámetro de 50 cm y se encuentran separados 15 m.



Solución:

Suponiendo que la filtración es del tipo semicilíndrica, el caudal hacia el dren a través del semicilindro de radio x , por unidad de ancho, es:

$$Q_x = \pi \cdot x \cdot k \cdot \frac{dh}{dx}$$

Donde k es el coeficiente de permeabilidad del acuífero y h es la cota piezométrica referida a un plano horizontal que pasa por el eje de los drenes. Este caudal debe ser igual al caudal que se incorpora al nivel freático debido a la alimentación vertical, por lo que

$$\pi \cdot x \cdot k \cdot \frac{dh}{dx} = q \cdot (D - 2 \cdot x)$$

Podemos integrar las expresiones:

$$\frac{k \cdot \pi}{q} \cdot \int_0^H dh = \int_r^{\frac{D}{2}} \frac{(D - 2 \cdot x)}{x} \cdot dx$$

Dando como resultado:

$$\frac{k \cdot \pi}{q} \cdot H = D \cdot \ln\left(\frac{D}{2 \cdot r}\right) - (D - 2 \cdot r)$$

Si despreciamos el valor de $2r$ frente a D , la expresión anterior queda como sigue:

$$H = \frac{D \cdot q}{k \cdot \pi} \cdot \left[\ln\left(\frac{D}{2 \cdot r}\right) - 1 \right]$$

En este caso, tenemos;

$$\frac{6 \cdot 10^{-6} \cdot \pi}{5 \cdot 10^{-6}} \cdot H = 15 \cdot \ln\left(\frac{15}{0,50}\right) - (15 - 0,50) \rightarrow H = 9,69 \text{ m}$$

Si hubiéramos despreciado el valor de $2r$ frente a D , se observa que el resultado es prácticamente el mismo:

$$H = \frac{15 \cdot 5 \cdot 10^{-6}}{6 \cdot 10^{-6} \cdot \pi} \cdot \left[\ln\left(\frac{15}{0,50}\right) - 1 \right] = 9,55 \text{ m}$$

Por tanto, la excavación se podrá realizar en seco a una profundidad:

$$\text{Excavación en seco} = 12,00 - 9,69 \text{ m} = 2,31 \text{ m}$$

Referencias:

YEPES, V. (2020). [Procedimientos de construcción de cimentaciones y estructuras de contención](#). Colección Manual de Referencia, 2ª edición. Editorial Universitat Politècnica de València, 480 pp. Ref. 328. ISBN: 978-84-9048-903-1.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional](#).