

Bombeo de Ensayo (Acuífero semiconfinado, régimen permanente)

EJEMPLO RESUELTO

Introducción

Realizamos un bombeo de ensayo en un acuífero semiconfinado para medir su Transmisividad. (Ver el tema “Acuíferos Semiconfinados”)

Necesitamos varios sondeos abiertos en el mismo acuífero. En uno bombearemos un caudal constante, en los otros mediremos los descensos. Transcurrido un tiempo se observa que los descensos se estabilizan en todos los puntos de observación. Eso significa que hemos alcanzado el régimen permanente.

Ejemplo: datos

En el campo hemos medido los siguientes datos:

- Caudal constante de bombeo: 9 litros /seg
- Espesor del acuitardo semiconfinante: 2,85 metros
- Niveles estabilizados en cuatro sondeos próximos (Tabla adjunta):

distancia observación-bombeo (m)	descenso (m)
10	9,50
22	5,10
50	1,58
85	0.45

Solución

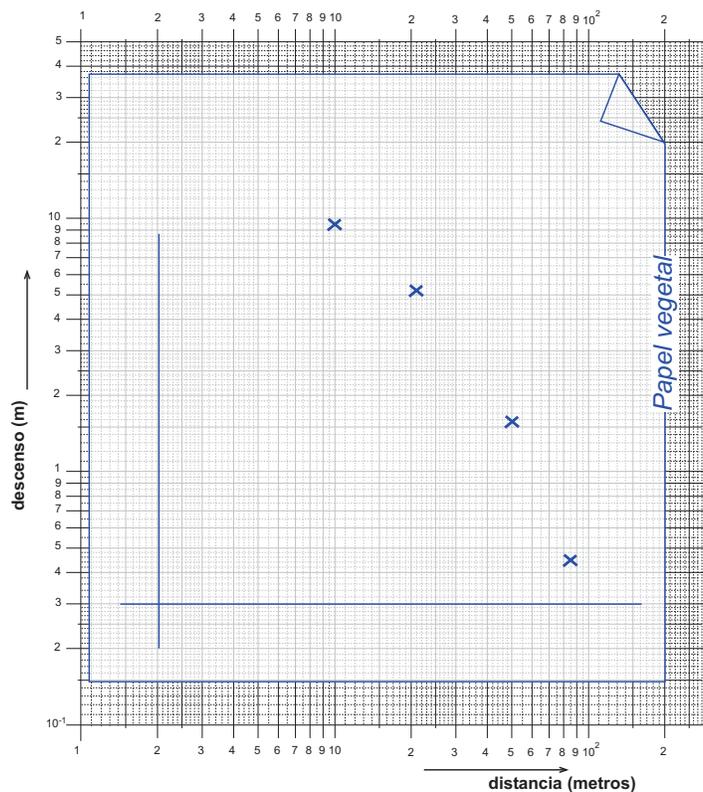
1. Representamos los datos de descensos - distancias en un papel doble logarítmico: en el eje horizontal distancias de cada punto de observación al de bombeo (en metros), y en el eje vertical descensos, (en metros).

2. Calcamos esos datos sobre un papel vegetal, marcando también alguna línea vertical y horizontal. (Figura 1ª)

3. Superponemos el papel vegetal sobre el gráfico patrón¹, buscando la coincidencia de las medidas de campo sobre la línea del gráfico patrón. (Figura 2ª, página siguiente)
Podemos desplazar libremente el papel vegetal sobre el gráfico patrón, pero sin rotarlo, para ello nos sirven de referencia las líneas vertical y horizontales que habíamos trazado sobre el vegetal.

4. Conseguida la superposición, marcamos en el vegetal un **Punto de ajuste**, calcando un punto cualquiera del gráfico patrón:

Como punto de ajuste, hemos elegido el punto de coordenadas: $r/B=0,1$, $K_0=1$, pero valdría



¹ [Gráfico patrón](#) en la Sección *Prácticas de Hidrología Subterránea*, P144

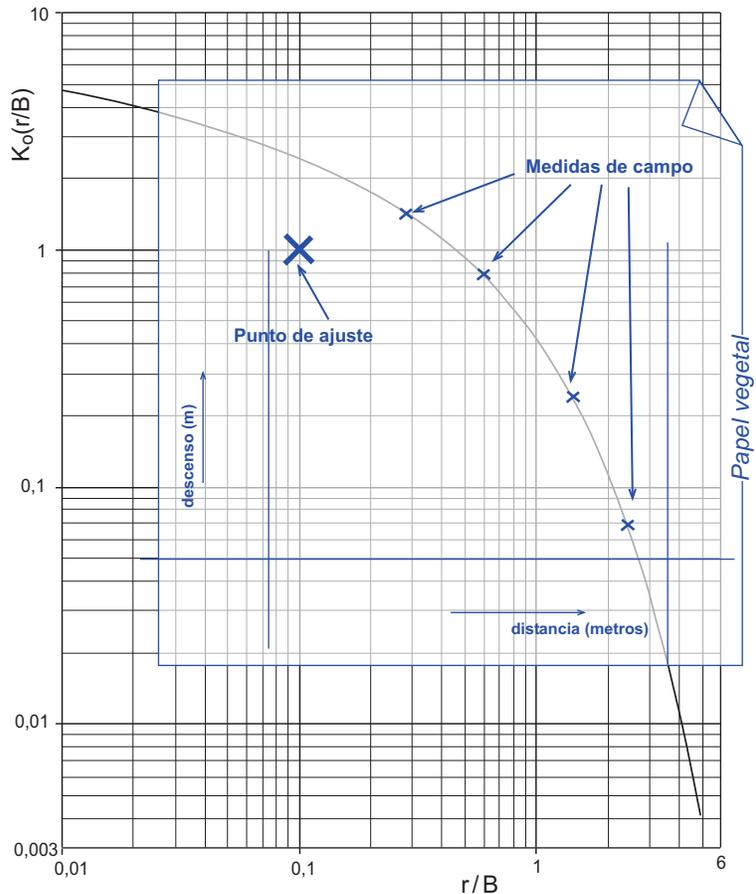
cualquier otro (un punto cualquiera del plano, no un punto de la curva).
Anotamos en el vegetal esas coordenadas

5. Volvemos a superponer el papel vegetal sobre el papel logarítmico en el que habíamos dibujado inicialmente los datos de campo, en la misma posición que cuando calcamos estos puntos. Leemos las coordenadas del **punto de ajuste** en el gráfico de campo.

Supongamos que obtenemos:
distancia = 3,6 metros ;
descenso = 6,5 metros
El **Punto de ajuste** tiene dobles coordenadas: en el gráfico de campo: *distancia - descenso*

en el gráfico patrón: r/B ,
 $K_o(r/B)$

6. **Cálculo de la Transmisividad.** Utilizamos la ordenada del **punto de ajuste** en ambos gráficos, es decir: en el gráfico patrón, $K_o(r/B)=1$, y la ordenada en el gráfico de campo: *descenso*= 6,5 metros. Sustituimos esta pareja de valores en la ecuación:



$$s = \frac{Q}{2\pi T} K_0 \left(\frac{r}{B} \right) \quad 6,5 = \frac{9 \cdot 86,4}{2\pi T} \cdot 1$$

Despejamos T : $T = 19,0 \text{ m}^2/\text{día}$

En los datos de este ejemplo $Q=9$ litros/seg. multiplicamos por 86,4 para pasar a $\text{m}^3/\text{día}$

7. **Cálculo de la conductividad hidráulica del acuitardo.** Ahora utilizamos la abcisa del punto de ajuste en ambos gráficos: $r/B=0,1$, y *distancia* = 3,6 metros

Por tanto, $3,6/B = 0,1 \Rightarrow B = 36$

Finalmente, en la expresión de B (“factor de goteo”), despejamos K' :

$$B = \sqrt{\frac{Tb'}{K'}} \quad 36 = \sqrt{\frac{19 \cdot 2,85}{K'}}$$

Despejamos K' : $K' = 0,042 \text{ metros /día}$

Recordemos que en los datos del ejemplo, el acuitardo semiconfinante tenía un espesor de 2,85 metros