

CI51J

CI51J
HIDRAULICA DE AGUAS SUBTERRANEAS
Y SU APROVECHAMIENTO

TEMA 3
LEY DE DARCY
"SLUG TESTS"



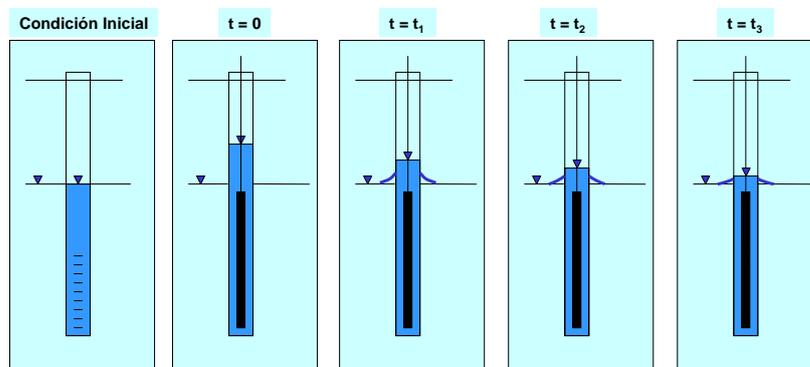
UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL



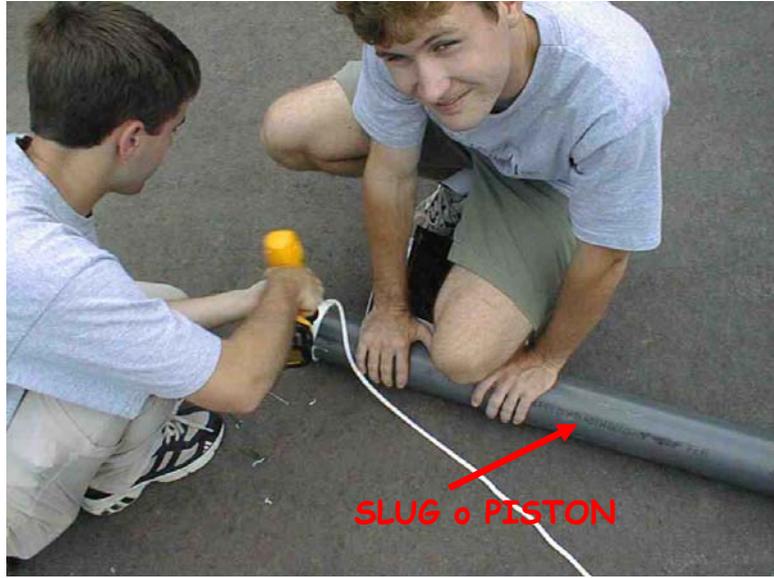
CI51J

"Slug tests" se llevan a cabo subiendo o bajando en forma instantánea el nivel de agua en una perforación y midiendo la recuperación del nivel de aguas original (previo a la prueba).

Es una alternativa barata y rápida a las tradicionales pruebas de bombeo.



CI51J

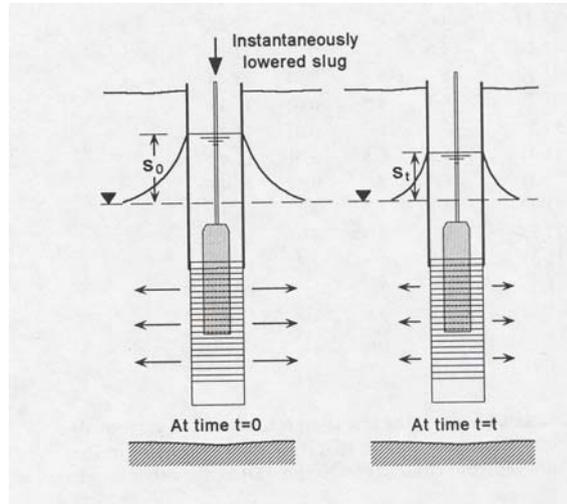


CI51J



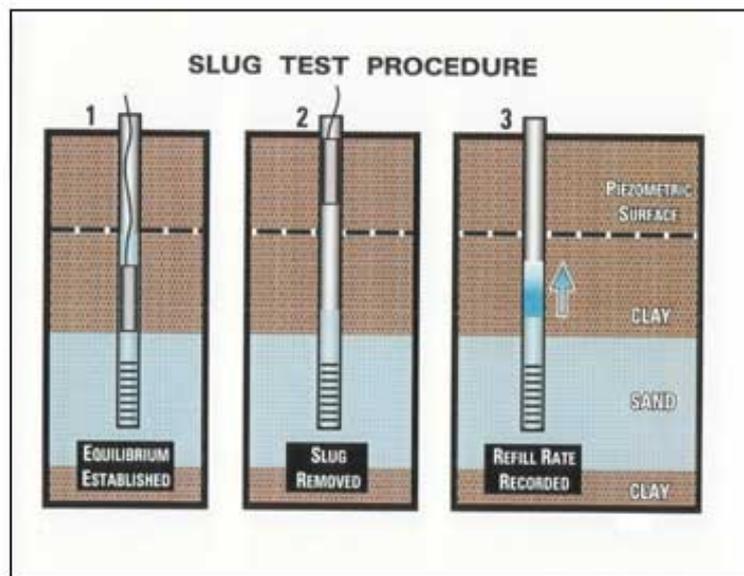
CI51J

SLUG TEST hacia adelante (Forward)



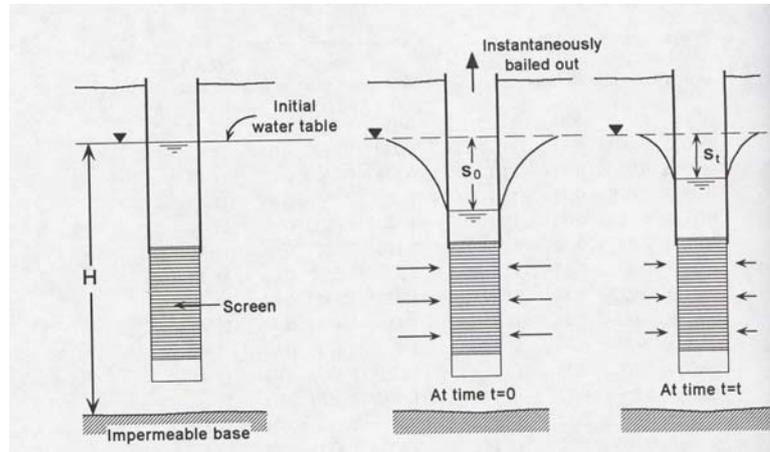
CI51J

SLUG TEST en reversa (Reverse)

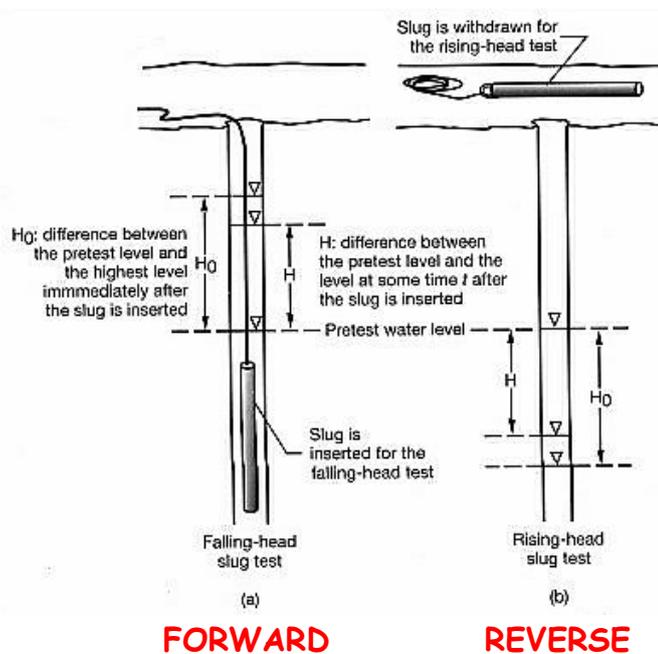


CI51J

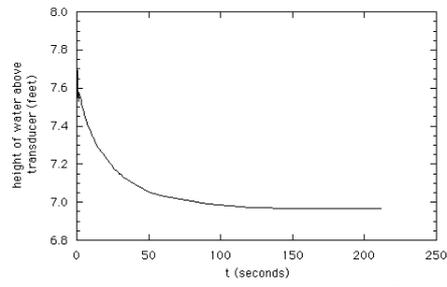
SLUG TEST en reversa (Reverse)



CI51J

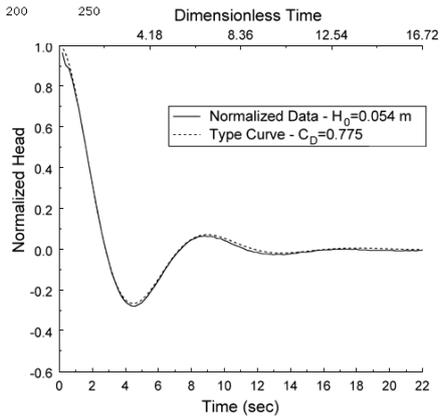


CI51J



Sobreamortiguada

Subamortiguada



CI51J

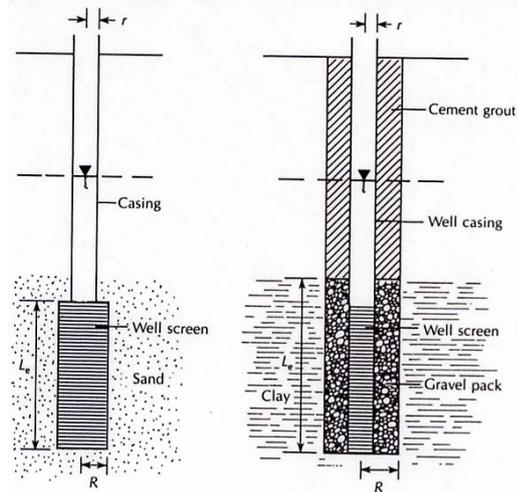
HVORSLEV



CI51J

HVORSLEV SLUG TEST

Para esta prueba se utilizan pozos de observación que no penetran completamente el acuífero.



CI51J

HVORSLEV SLUG TEST

Plotear H/H_0 (log) vs tiempo (aritmético)

Ajustar una línea recta a los datos.

Determinar T_0 para $H/H_0 = .37$

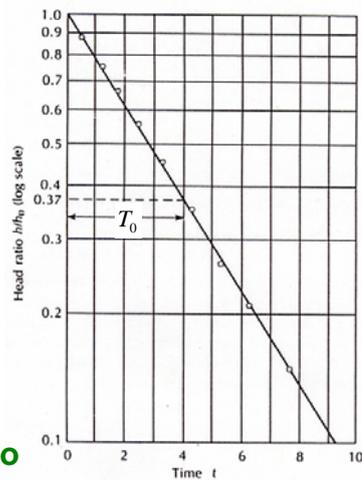
Si $L_e/R > 8$ entonces ...

$$K = \frac{r^2 \cdot \text{Ln}(L_e/R)}{2 \cdot L_e \cdot T_0}$$

K = conductividad hidráulica
r = radio del pozo ciego
R = radio de la criba
 L_e = longitud de la criba

Confinado o No Confinado

$$T_0 = -\frac{t}{\text{Ln}(h/h_0)}$$



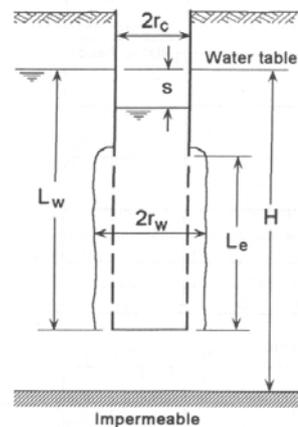
BOWER AND RICE



Este método puede ser usado para analizar norias o pozos cribados. Los pozos pueden penetrar parcial o totalmente la napa.

$$K = \frac{r_c^2}{2 \cdot L_e} \cdot \ln\left(\frac{R_e}{R}\right) \cdot \frac{1}{t} \cdot \ln\left(\frac{H_0}{H_t}\right)$$

- K = conductividad hidráulica**
- r_c = radio de la zona ciega**
- R = radio del filtro de grava (r_w)**
- R_e = radio efectivo sobre la cual se disipa la carga hidráulica**
- L_e = longitud de la criba**
- H_0 = descenso en tiempo $t = 0$**
- H_t = descenso en tiempo t**
- t = tiempo desde inicio de prueba**



CI51J

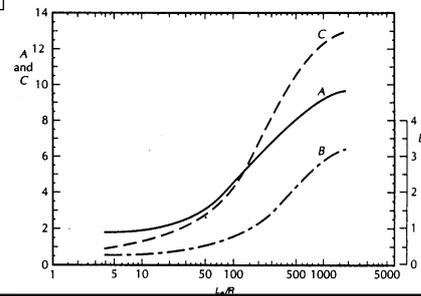
BOWER AND RICE

Pozo parcialmente penetrante: $L_W < h$

$$\text{Ln}\left(\frac{R_e}{R}\right) = \left[\frac{1.1}{\text{Ln}(L_W/R)} + \frac{A + B \cdot \text{Ln}[(h - L_W)/R]}{L_e/R} \right]^{-1}$$

Pozo totalmente penetrante: $L_W = h$

$$\text{Ln}\left(\frac{R_e}{R}\right) = \left[\frac{1.1}{\text{Ln}(L_W/R)} + \frac{C}{L_e/R} \right]^{-1}$$

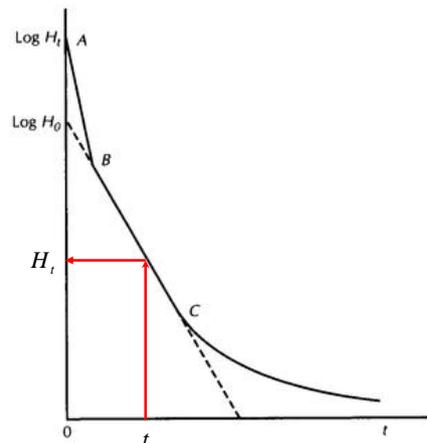


CI51J

BOWER AND RICE

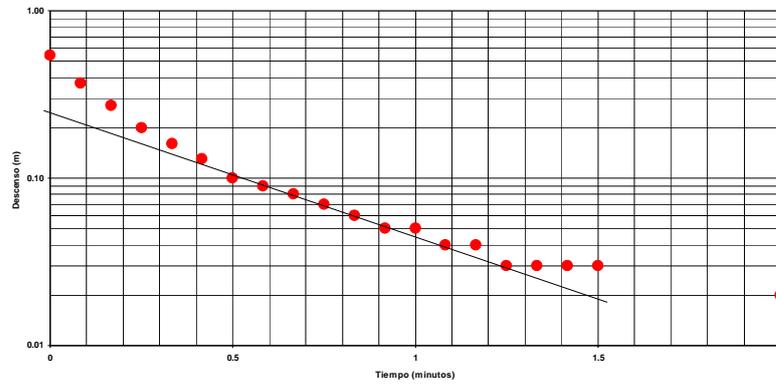
► FIGURE 5.27

Head in a borehole as a function of time where two straight-line segments are formed during the early part of the test but eventually deviate from the straight line. Source: Herman Bouwer, Ground Water 27 (1989): 304–309. Used with permission. © 1989, Ground Water Publishing Company.



$$K = \frac{r_C^2}{2 \cdot L_e} \cdot \text{Ln}\left(\frac{R_e}{R}\right) \cdot \frac{1}{t} \cdot \text{Ln}\left(\frac{H_0}{H_t}\right)$$

CI51J



CI51J

COOPER-BROEDEHOEFT-PAPADOPULOS



CI51J

COOPER-BREDEHOEFT-PAPADOPULOS

En este método se tiene un acuífero confinado que es penetrado completamente por una noria o pozo de gran diámetro.

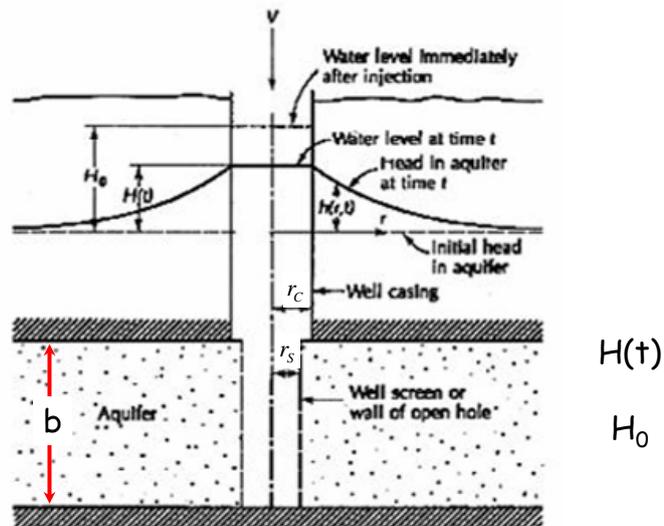
Un volumen conocido de agua es agregado al pozo en forma instantánea, lo que produce la elevación rápida del nivel de agua y su posterior incorporación en el acuífero.

En vez de incorporar agua al pozo se puede introducir un pistón que desplaza el agua y produce un efecto similar.

Luego de producido el aumento del nivel del agua se monitorea el descenso en función del tiempo.

CI51J

COOPER-BREDEHOEFT-PAPADOPULOS



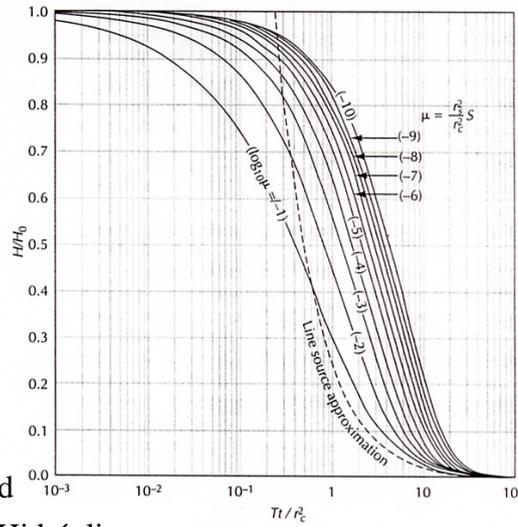
COOPER-BREDEHOEFT-PAPADOPULOS

$$\frac{H}{H_0} = F(\eta, \mu)$$

$$\eta = \frac{T \cdot t}{r_c^2}$$

$$\mu = \frac{r_s^2 \cdot S}{r_c^2}$$

$$T = K \cdot b$$



T: Transmisibilidad

K: Conductividad Hidráulica