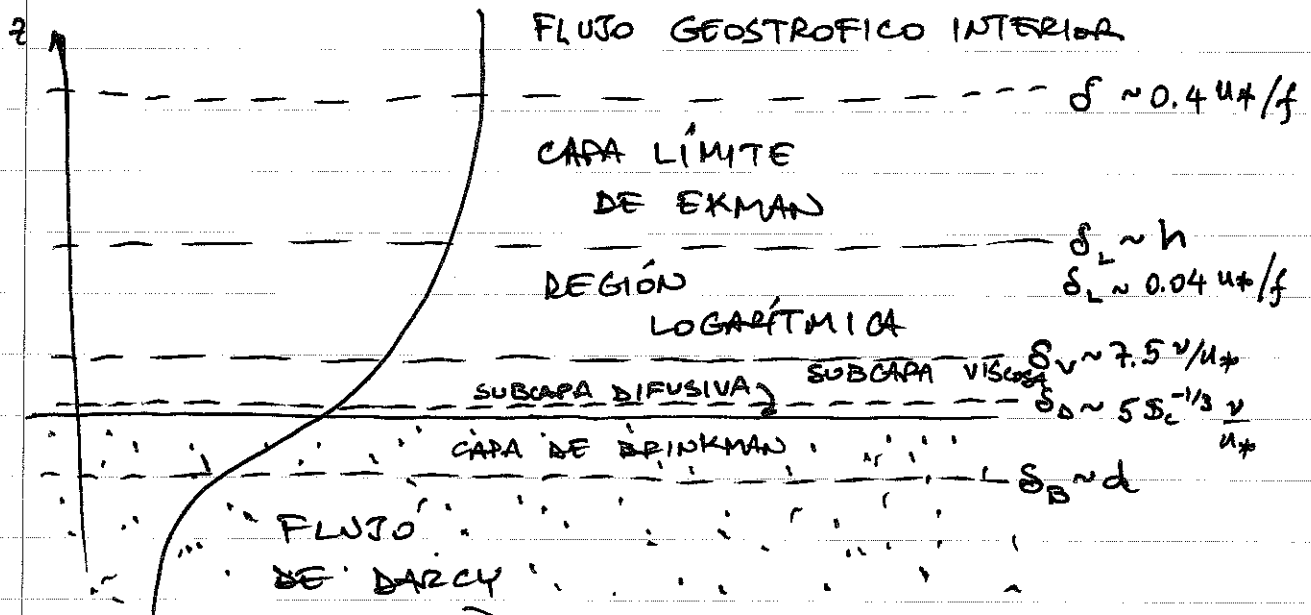


## CAPA LÍMITE BÉNTICA

### · FÍSICA DEL FLUIDO SOBRE LA INTERFAZ AGUA-SEDIMENTO



La estructura del flujo sobre el lecho ha sido estudiada en mayor o menor profundidad en otros cursos, en los que generalmente se considera una condición de no deslizamiento, derivada de considerar que el lecho es impermeable. Brinkman (1947) relajó esta condición al considerar el lecho como poroso, en el que puede generarse un flujo. Al igual que lo que sucede sobre la superficie de sedimentos, en la región porosa debe generarse un ensamble entre el flujo que existe en torno y sobre la interfaz con el flujo tipo Darcy generado en la región porosa. Esto

ensamble se hace a través de una capa límite, denominada la CAPA LÍMITE DE BRINKMAN. Ella es la que ensambla el flujo sobre la interfaz agua-sedimento con el flujo en el medio poroso tipo Darcy.

ESTIMACIÓN DEL ESPESOR DE LA CAPA DE BRINKMAN,  $\delta_B$

Beavers y Joseph (1967) supusieron

$$\frac{du}{dz} = \frac{u_0 - u_p}{\delta_B} \quad (1)$$

donde  $u_0$  es la velocidad del fluido sobre el sedimento y  $u_p$  es la velocidad en el medio poroso. Considerando  $\delta_B$  la distancia bajo la interfaz a la cual la velocidad discrepa en 1% respecto al valor de la que resulta de un flujo de Darcy, Keulegan y Neale (1974) encontraron que para el flujo en un canal con altura  $h$ :

$$\frac{\delta_B}{\sqrt{k_p}} = \ln\left(50 \frac{h}{\sqrt{k_p}} - 1\right) \quad (2)$$

donde  $k_p$  es la permeabilidad del suelo ("bulk permeability") ( $[k_p] = m^2$ ). Una expresión aproximada de la permeabi-

lidad puede obtenerse de (Chapman, 1981):

$$\frac{k_p}{d^2} \approx 0.01 \frac{(1 - C_b)^3}{C_b^2} \quad (3)$$

donde  $d$  es el tamaño medio del sedimento granular y  $C_b$  es la concentración (en volumen) de sólidos en el lecho. Consideremos  $C_b \approx 0.5$ ,  $k_p \approx 0.005 d^2$ . Ec. 2:

$$\frac{\delta_B}{(0.005 d^2)^{1/2}} \approx \ln \left( 50 \frac{h}{(0.005 d)^{1/2}} - 1 \right) \quad (4)$$

$$\frac{\delta_B}{d} \approx 0.071 \ln \left( 50 \frac{h}{0.071 d} - 1 \right)$$

$$\frac{\delta_B}{d} \approx 0.071 \ln \left( 704 \frac{h}{d} - 1 \right)$$

Usualmente  $h/d \gg 1 \Rightarrow \frac{\delta_B}{d} \approx 0.071 (\ln 704 + \ln h/d)$

$$\frac{\delta_B}{d} \approx 0.466 + \ln \left( \frac{h}{d} \right) \approx 0.071$$

Supongamos  $\frac{h}{d} \approx 2000$   $\ln \left( \frac{h}{d} \right) \approx 7.6$

$$\therefore \underline{\underline{\frac{\delta_B}{d} \approx 1}} \quad (5)$$

Ec. 5 implica que el flujo en el medio poroso puede modelarse como uno de Darcy a una distancia muy pequeña de la interfaz.

En general, se tiene que  $\delta_D \leq d \ll \delta_V$ .