

Aclaración Ejercicio 3 Clase Auxiliar

CI3161 - Hidráulica Ambiental

Prof. Aldo Tamburrino

Aux. Carolina Meruane

Sem. Otoño 2011

Fecha: 5 de abril de 2011

Solución problema 3: Fiordo

Régimen permanente: $\partial/\partial t = 0$

Conservación de volumen:

$$Q_e + e\Delta x = Q_s \quad (1)$$

Conservación de masa:

$$G_e + e\Delta x S_o = G_s \quad (2)$$

Tomando $\lim \Delta x \rightarrow 0$,

$$\frac{\partial Q}{\partial x} = e \quad (3)$$

$$\frac{\partial G}{\partial x} = e S_o \quad (4)$$

$$G = QS \Rightarrow \frac{\partial QS}{\partial x} = e S_o \quad (5)$$

$$Q \frac{\partial S}{\partial x} + S \frac{\partial Q}{\partial x} = e S_o \quad (6)$$

Reemplazando (3) en (6),

$$Q \frac{\partial S}{\partial x} = e(S_o - S) \quad (7)$$

Para un entrainment, e , constante, se tiene que $Q(x) = Q_{rio} + ex$, reemplazando en (7),

$$-\frac{dS}{(S - S_o)} = \frac{dx}{(Q_{rio}/e + x)} \quad (8)$$

Integrando,

$$-\ln\left(\frac{S(x) - S_o}{-S_o}\right) = \ln\left(\frac{Q_{rio}/e + x}{Q_{rio}/e}\right) \quad (9)$$

$$\ln\left(\frac{S(x) - S_o}{-S_o}\right) + \ln\left(\frac{Q_{rio}/e + x}{Q_{rio}/e}\right) = 0 \quad (10)$$

$$\left(\frac{S(x) - S_o}{-S_o}\right)\left(\frac{Q_{rio}/e + x}{Q_{rio}/e}\right) = 1 \quad (11)$$

Luego,

$$S(x) = S_o\left\{1 - \frac{Q_{rio}/e}{(Q_{rio}/e + x)}\right\} \quad (12)$$

En $x=0$, $S(x)=0$.

En $x = Q_{rio}/e$, $S(x) = S_o/2$, donde $x = Q_{rio}/e$ representa la escala de longitud del problema (no de mezcla completa). La mezcla completa se alcanza en $x \rightarrow \infty$.