

PAUTA C2

P1

a) Si hay un resalto al pie del vertedero, debe haber crisis en (1)

$$\Rightarrow E_1 = 1,5 = E_C; \quad E_C = \frac{3}{2}h_C \Rightarrow h_C = 1[\text{m}] \quad (0,5)$$

$$h_C = \left(\frac{q^2}{g} \right)^{1/3} \Rightarrow q = \sqrt{gh_C^3} = 3,130 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s} \cdot \text{m}} \right] \quad (0,5)$$

$$E_2 = E_1 + 13,5[\text{m}] = 15[\text{m}] = h_2 + \frac{q^2}{2gh_2^2} \Rightarrow h_2 = 0,184[\text{m}] \text{ (torrente)} \quad (0,5)$$

Como es un resalto al pie, $m_2 = m_3$; $m_2 = \frac{h_2^2}{2} + \frac{q^2}{gh_2} = 5,459[\text{m}^2]$

$$\Rightarrow 5,459 = \frac{h_3^2}{2} + \frac{q^2}{gh_3} \Rightarrow h_3 = 3,206[\text{m}] \quad (0,5)$$

También se puede usar la expresión de Belànger: $h_3 = \frac{h_2}{2} \left[\sqrt{1 + 8Fr_2^2} - 1 \right]$

$$Fr_2^2 = \frac{q^2}{gh_2^3} = 160,526 \Rightarrow h_3 = 3,206[\text{m}]$$

$$E_3 = h_3 + \frac{q^2}{2gh_3^2} = 3,255[\text{m}]$$

En la compuerta se conserva la Energía $\Rightarrow E_5 = E_6 = E_3 + b = 3,255 + 3 = 6,255[\text{m}]$

$$\Rightarrow 6,255 = h_6 + \frac{q^2}{2gh_6^2} \Rightarrow h_6 = 0,289[\text{m}] = \mu a \Rightarrow a = \frac{h_6}{\mu} = 0,48[\text{m}] \quad (0,5)$$

Veamos h_5 :

$$E_5 = 6,255 = h_5 + \frac{q^2}{2gh_5^2} \Rightarrow h_5 = 6,242[m]; E_4 = E_5 \Rightarrow h_4 = h_5 = 6,242[m]$$

$$E_6 = E_7 \Rightarrow h_7 = h_6 = 0,289[m]$$

$$b) \text{ Si } \alpha = 0,25; h_6 = \mu \alpha = 0,15[m] \Rightarrow E_6 = 22,356 > E_2 + 3 \Rightarrow \text{No puede ser}$$

Por lo tanto, no hay crisis en (1) y cambia el caudal (0,5)

Si no hay crisis, todo el escurrimiento aguas arriba de la compuerta es subcrítico, y por lo tanto, no hay resaltos

$$\Rightarrow E_6 = E_1 + 13,5 + 3 = 18[m]$$

$$18 = h_6 + \frac{q^2}{2gh_6^2} \Leftrightarrow q = \sqrt{2gh_6^2(18 - h_6)} = 2,806 \left[\frac{m^3}{s/m} \right] \quad (1,0)$$

$$E_4 = E_5 = E_6 \Leftrightarrow 18 = h_5 + \frac{q^2}{2gh_5^2} \Rightarrow h_5 = 17,999[m] = h_4 \quad (0,5)$$

$$E_3 = E_2 = E_5 - 3 = 15[m] = h_3 + \frac{q^2}{2gh_3^2} \Rightarrow h_3 = h_2 = 14,998[m] \quad (0,5)$$

$$E_1 = E_2 - 13,5 = 15[m] = h_1 + \frac{q^2}{2gh_1^2} \Rightarrow h_1 = 1,238[m]$$

$$E_7 = E_6 \Rightarrow h_7 = h_6 = 0,15[m] \quad (0,5)$$