

CI5104 - HIDRÁULICA APLICADA AL DISEÑO DE OBRAS

CLASE AUXILIAR N°3

Semestre: Primavera 2011
Prof.: Ricardo González V.
Prof. Aux.: Rodrigo Saraiva H.

PROBLEMA 1.

Se desea construir un túnel o un canal para unir dos puntos (A y B) de una aducción donde existe una puntilla de cerro (ver Figura 1).

El canal sería de sección trapecial revestido con hormigón, se excavaría en una ladera escarpada (ver Figura 2), tendría 4.00 m de longitud y una pendiente de 0,0008 m/m.

El túnel será de sección circular, revestido con hormigón y funcionaría como acueducto. Su longitud sería de 1.000 m.

Se solicita determinar cuál es la alternativa más conveniente si la cota de llegada al punto B debe ser igual para ambos casos.

Datos:

Caudal de diseño: $18 \text{ m}^3/\text{s}$

Coefficiente de rugosidad: 0,015

Talud canal 1: 1,5 (H:V).

Precios Unitarios Canal:

Item	Unidad [Un]	Precio [US\$ / Un]
Exc. abierta	m3	15
Relleno	m3	20
Hormigon rev. canal	m3	80
Imprevistos Canal	%	10

Precios Unitarios Túnel:

Item	Unidad [Un]	Precio [US\$ / Un]
Exc. Túnel	m3	60
Hormigon rev. Túnel	m3	220
Sost. Túnel	m	250
Imprevistos Túnel	%	20

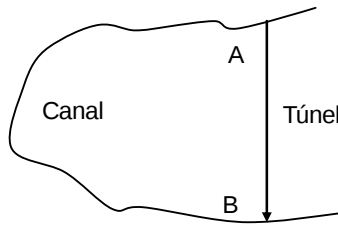


Figura 1: Trazado en planta.

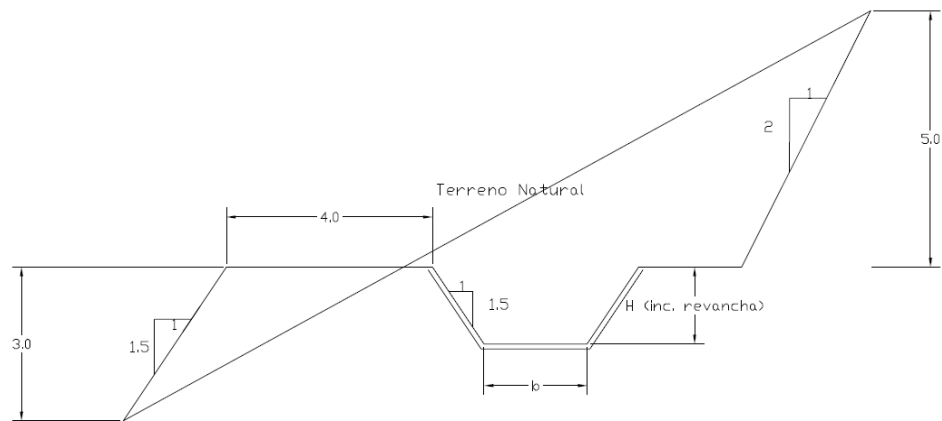


Figura 2: Corte tipo canal trapecial. Dimensiones en m.

Solución:

a) Dimensionar el canal trapecial (velocidad máxima).

Q [m ³ /s]	18
V _{Max} [m/s]	2,5
K	0,667
A [m ²]	7,20
(b/h) _{Máx}	2,11
(b/h) _{Adoptado}	2,00
Verificación (b/h)	
(b/h) = OK	
h [m]	1,64
Verificación $h > 0.6 \cdot A^{0.5}$	
$0.6 \cdot A^{0.5}$	1,61
h = OK	
b [m]	3,29
b _{Adoptado} [m]	3,30

b) Dimensionar el túnel acueducto en sección circular.

Para mantener la igualdad de cota entre ambas soluciones, se tiene que:

$$DH = i_{\text{canal}} * L_{\text{canal}} = 0,0008 * 4.000 = 3,2 \text{ m.}$$

$$\text{Como } L_{\text{tunnel}} = 1.000 \text{ m, } i_{\text{tunnel}} = 3,2 / 1.000 = 0,0032.$$

Dimensionando con $h/D = 0,75$, se llega a:

Q [m ³ /s]	18,00
N	0,015
i	0,0032
D [m]	2,88
R [m]	1,44
hn [m]	2,16
A [m ²]	5,24
Pm [m]	6,03
Rh [m]	0,87
Vn [m/s]	3,43
En [m]	2,762

$$h / D = 0,75 \Rightarrow \text{OK.}$$

c) Indique que sección es más conveniente.

Túnel Circular.

Costos de Construcción

L [m]	1000		
Item	Unidad [Un]	PU [US\$ / Un]	P [US\$]
Exc. Túnel	6514	60	390.865
Hormigon rev. Túnel	905	220	199.051
Sost. Túnel	1000	250	250.000
Imprevistos Túnel	%	20	167.983

P. Total [US\$]	1.007.900
-----------------	-----------

Canal de Aducción.

L [m]	4000		
Item	Unidad [Un]	Precio [US\$ / Un]	P [US\$]
Exc. abierta	102693	15	1.540.392
Relleno	20600	20	412.000
Hormigon rev. canal	3160	80	252.800
Imprevistos Canal	%	10	220.519

P. Total [US\$]	2.425.711
-----------------	-----------

