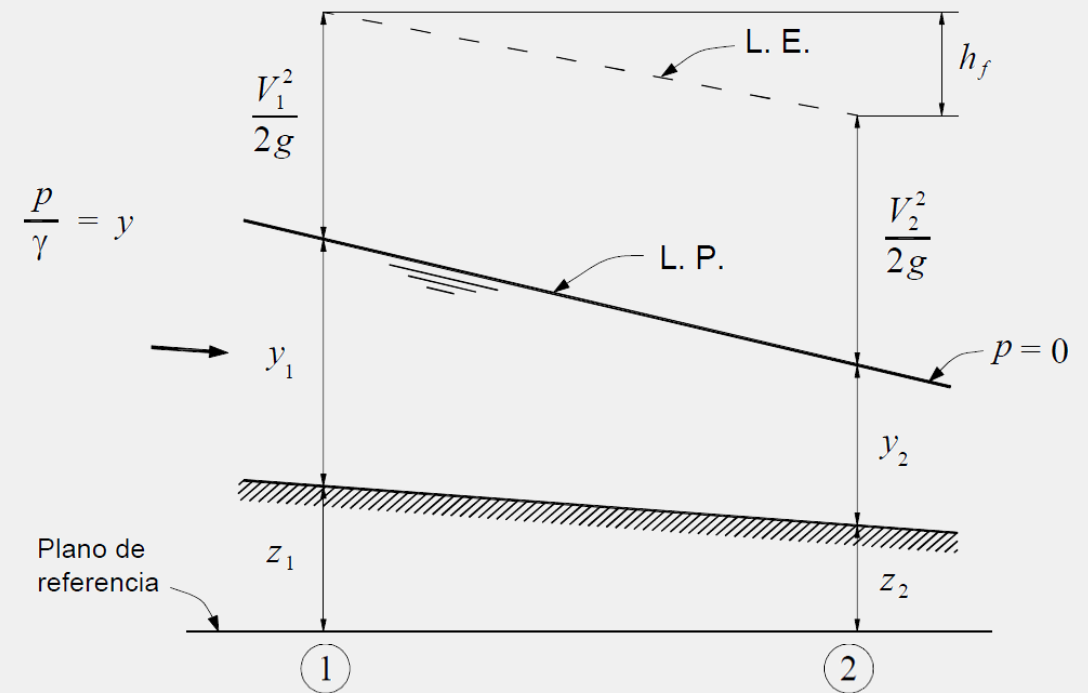
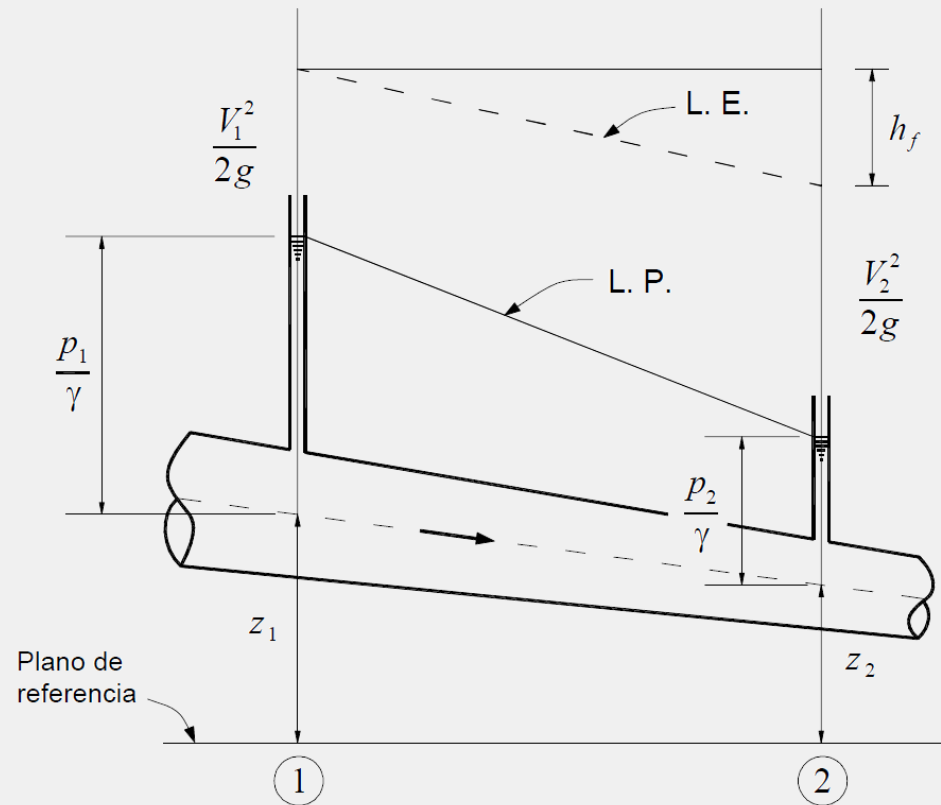




HIDRÁULICA A SUPERFICIE LIBRE

DEFINICIONES

TRANSPORTE DE FLUIDOS



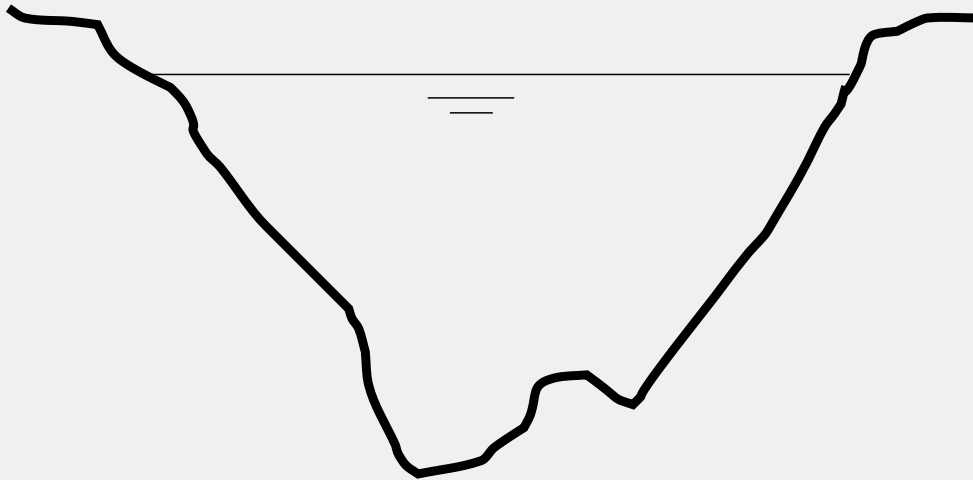
TRANSPORTE DE FLUIDOS

Característica	Flujo en sistemas a presión	Flujo a superficie libre
Fuerza generadora del flujo.	Fuerzas de presión.	Fuerza gravitacional.
Presión en la sección transversal	Hidráulica y uniforme.	Variable y en su mayoría hidrostática.
Linea de gradiente hidráulico.	Formada por la altura del conducto y la altura piezométrica.	Formada por la altura del fondo (solera) y la profundidad de la lámina de agua.
Perfil de velocidades.	Parabólico.	Parabólico.
Velocidad máxima.	En el centro del conducto.	Cerca de la superficie libre dentro del 25% de su profundidad.
Longitud característica.	Diámetro.	Radio hidráulico.
Geometría.	Circular, en su gran mayoría.	Cualquiera, regular e irregular.
Clasificación del flujo en función del tiempo.	Flujo permanente y no permanente.	Flujo permanente y no permanente.
Clasificación del flujo en función del espacio.	Flujo uniforme y no uniforme.	Flujo uniforme, flujo gradualmente variado (FGV), flujo rápidamente variado (FRV) y flujo espacialmente variado (FEV) .

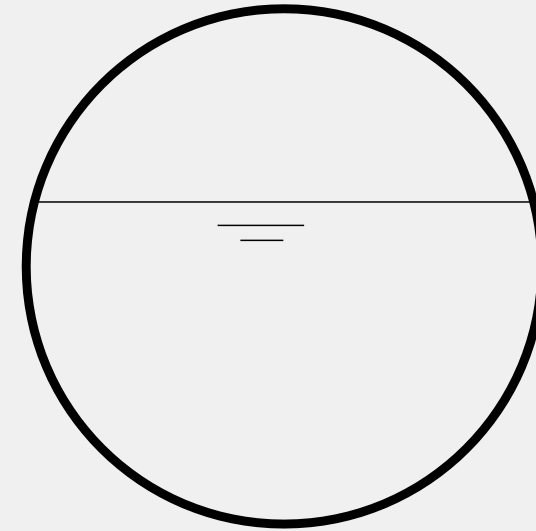
TRANSPORTE DE FLUIDOS

Característica	Flujo en sistemas a presión	Flujo a superficie libre
Efecto de la viscosidad. Clasificación.	Flujo laminar, en transición y turbulento.	Flujo turbulento en su mayoría con algunas excepciones.
Efecto de la gravedad. Clasificación.	No aplica.	Flujo crítico, subcrítico y supercrítico.
Característica	Flujo en sistemas a presión	Flujo a superficie libre
Fuerza generadora del flujo.	Fuerzas de presión.	Fuerza gravitacional.
Presión en la sección transversal	Hidráulica y uniforme.	Variable y en su mayoría hidrostática.
Línea de gradiente hidráulico.	Formada por la altura del conducto y la altura piezométrica.	Formada por la altura del fondo (solera) y la profundidad de la lámina de agua.
Perfil de velocidades.	Parabólico.	Parabólico.

TIPOS DE CANAL

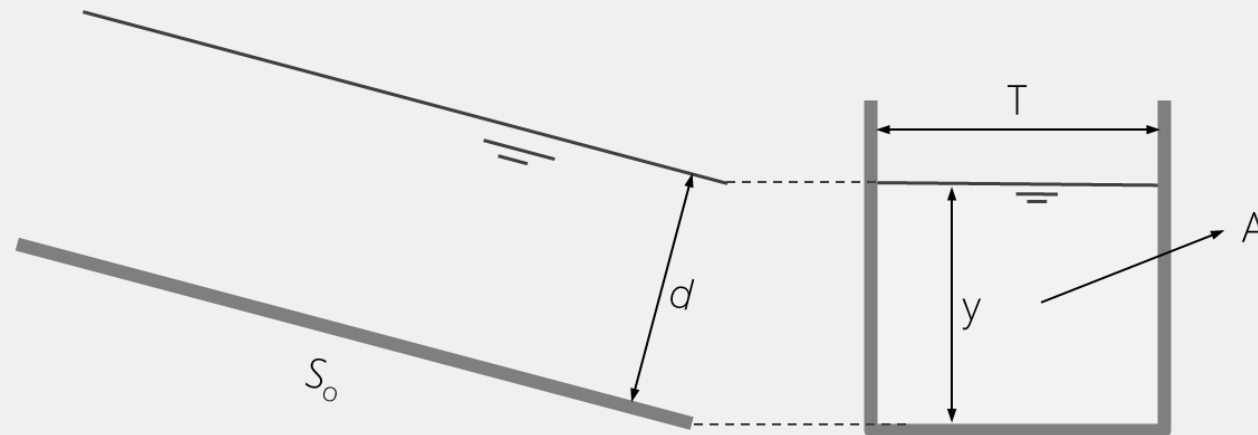


Sección Abierta

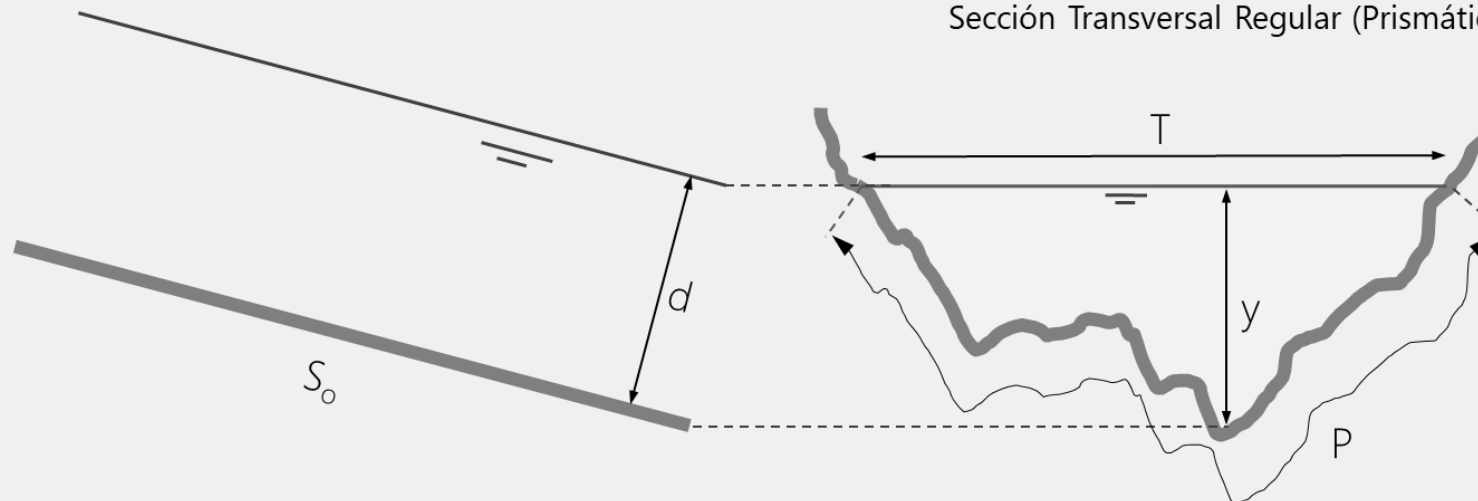


Sección Cerrada

TIPOS DE CANAL

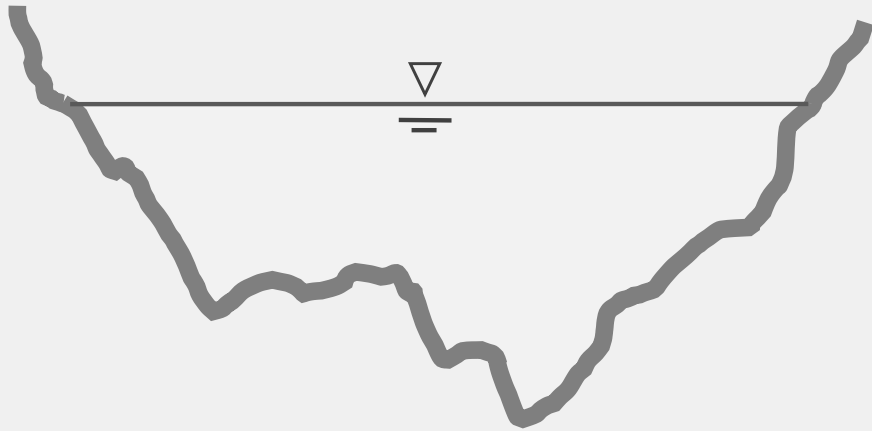


Sección Transversal Regular (Prismático)

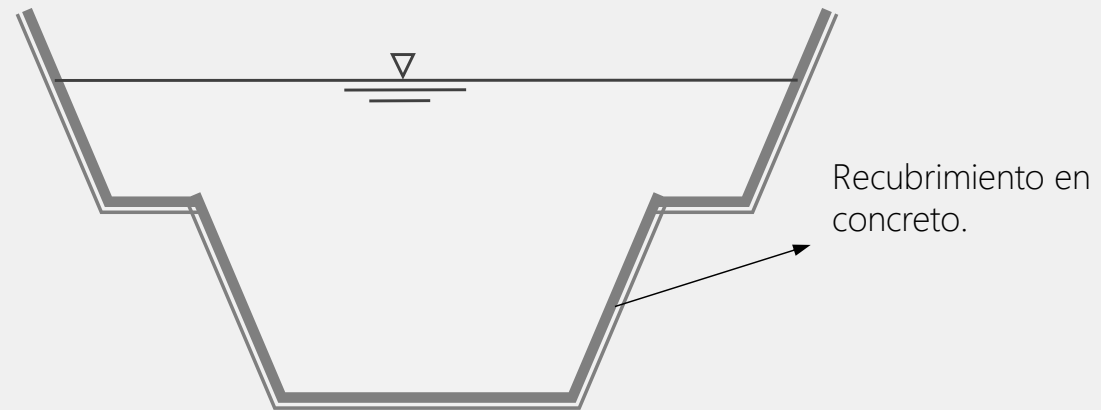


Sección Transversal Irregular (No Prismático)

TIPOS DE CANAL

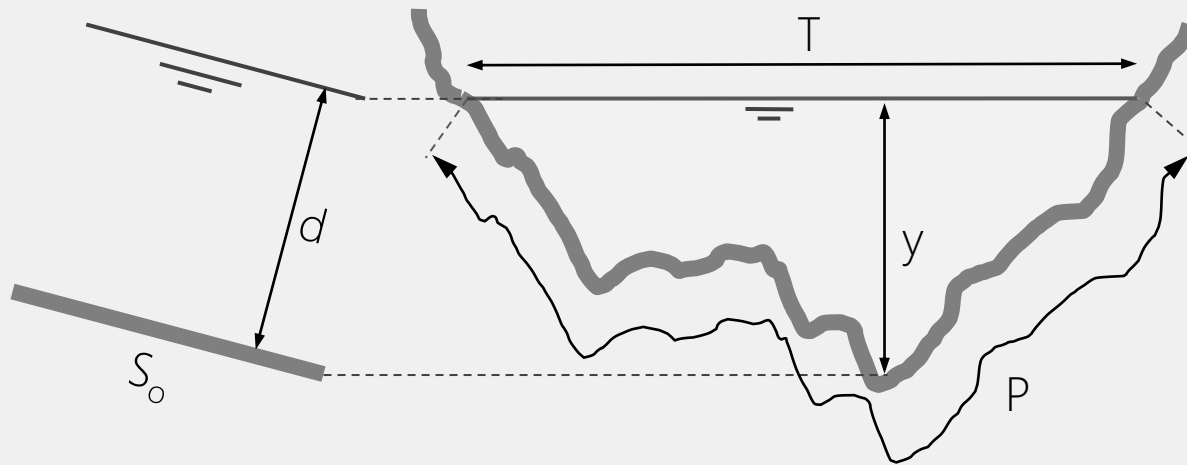


Canal Natural Erosionable



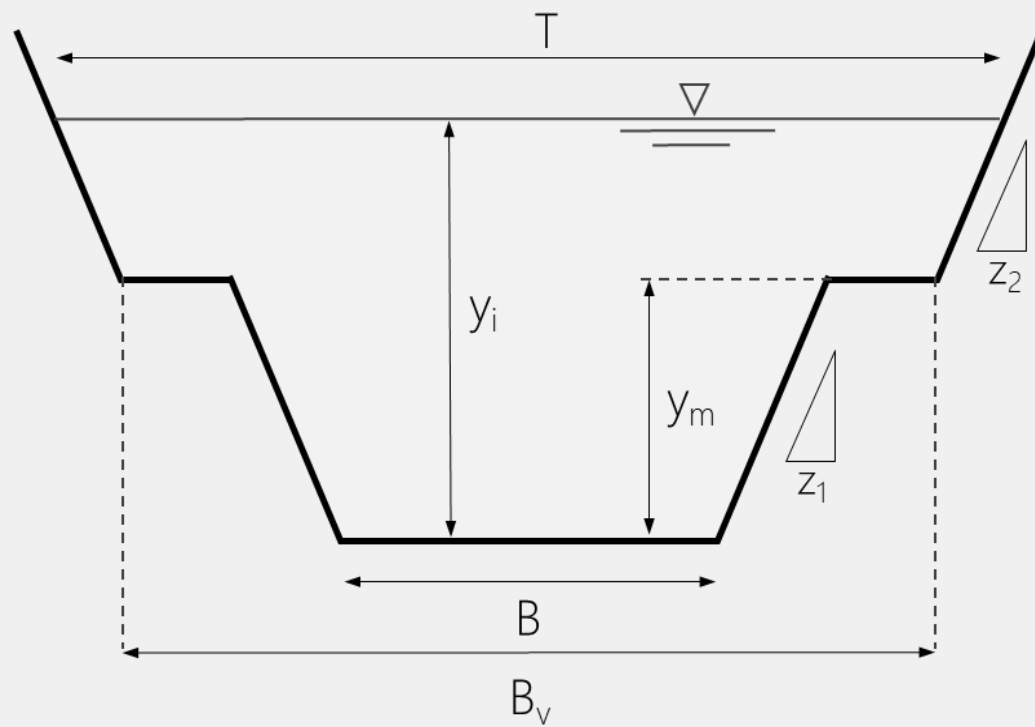
Canal No Erosionable

SECCIÓN TRANSVERSAL



- Pendiente del fondo o lecho (S_o).
- Profundidad de flujo (y).
- Profundidad de flujo de la sección (d).
- Ancho superficial (T).
- Área hidráulica o de flujo (A).
- Perímetro hidráulico o mojado (P_m).
- Radio hidráulico ($R_h = A/P$).
- Profundidad hidráulica ($D = A/T$).
- Factor de sección para flujo crítico ($Z_c = A\sqrt{D}$).
- Factor de transporte para flujo uniforme ($U_c = AR^{2/3}$).

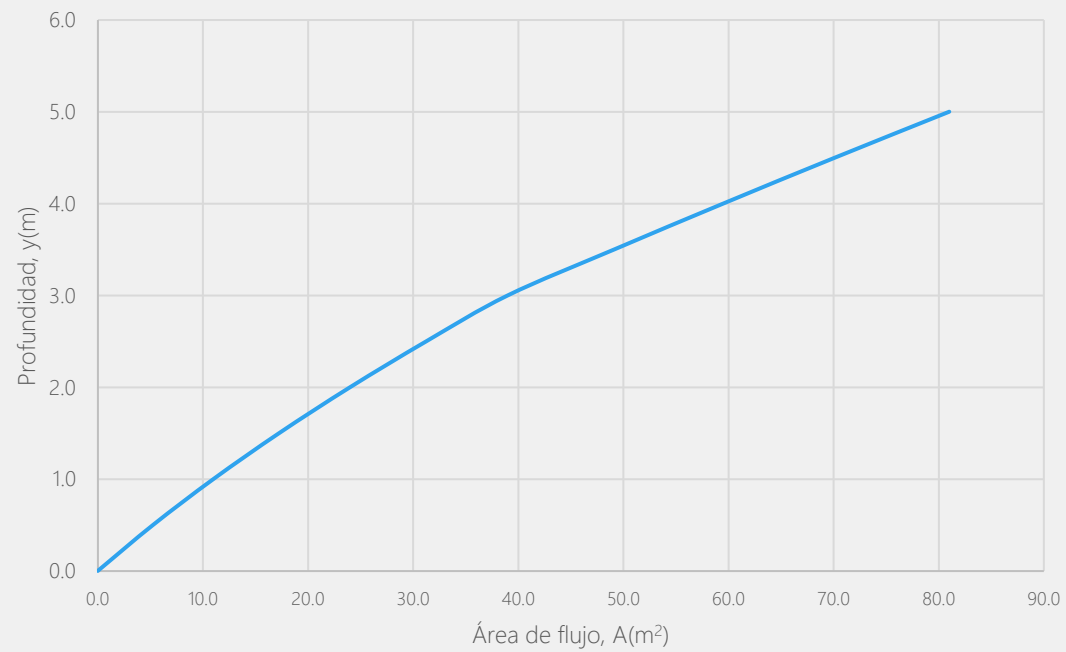
EJEMPLO



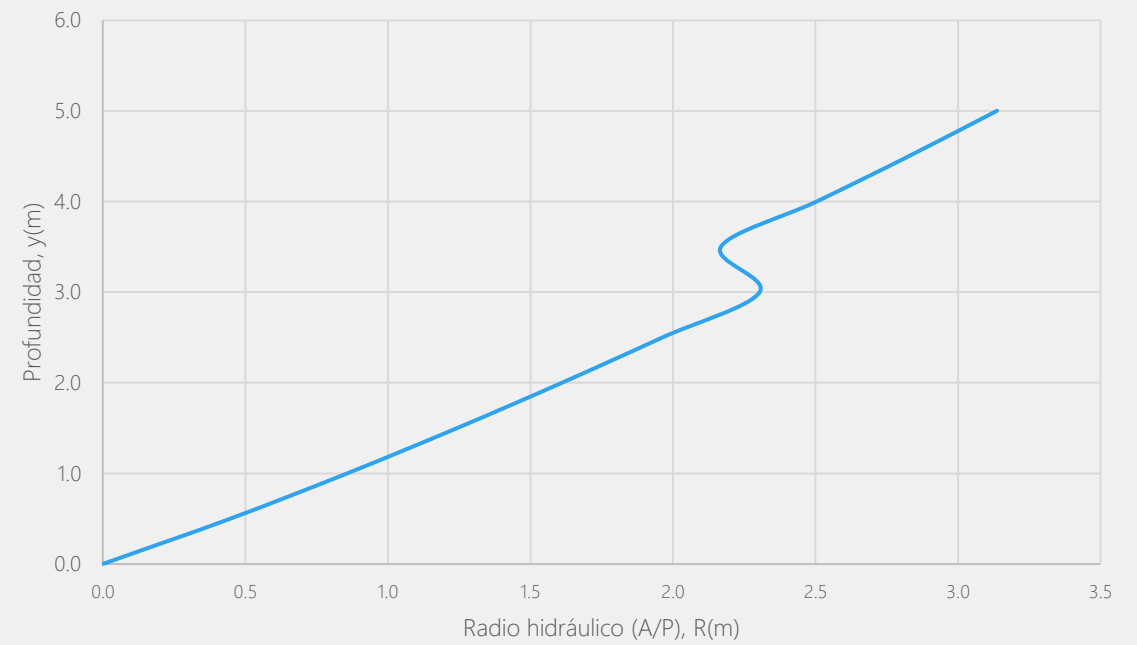
b	10.0 m
b_v	20.0 m
y_m	3.0 m
z_1	1.0
z_2	0.5
y_i	5.0 m
T_1	16.0 m
T_2	22.0 m

EJEMPLO

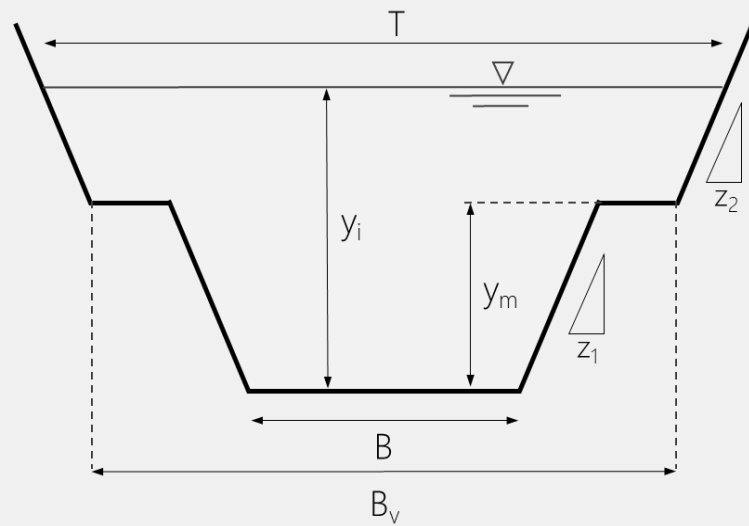
Área del canal compuesto



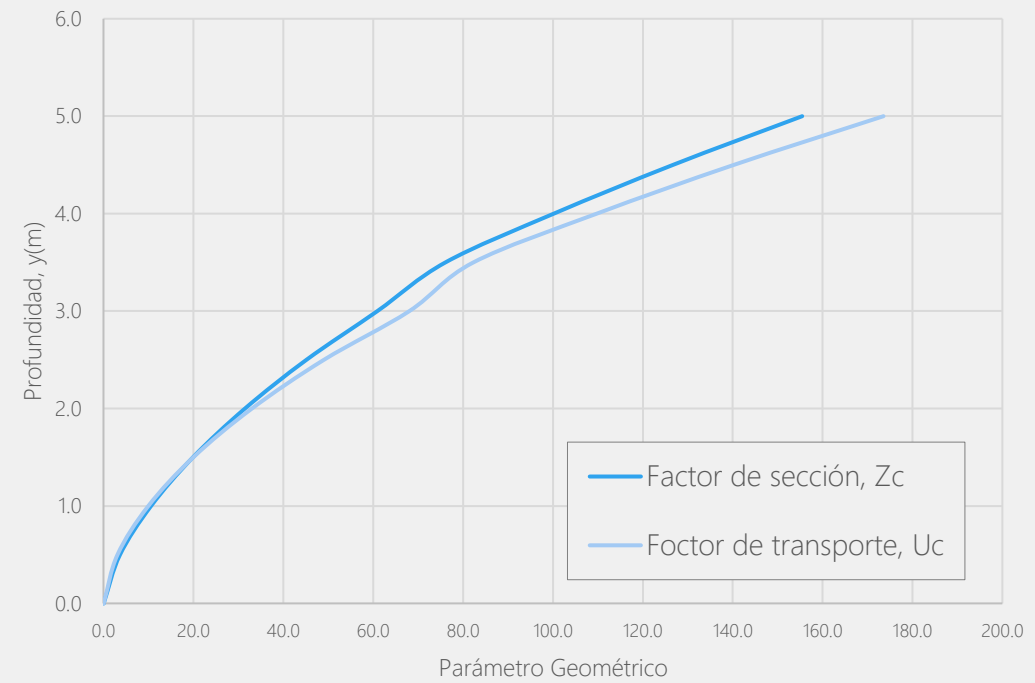
Radio hidráulico del canal compuesto



EJEMPLO

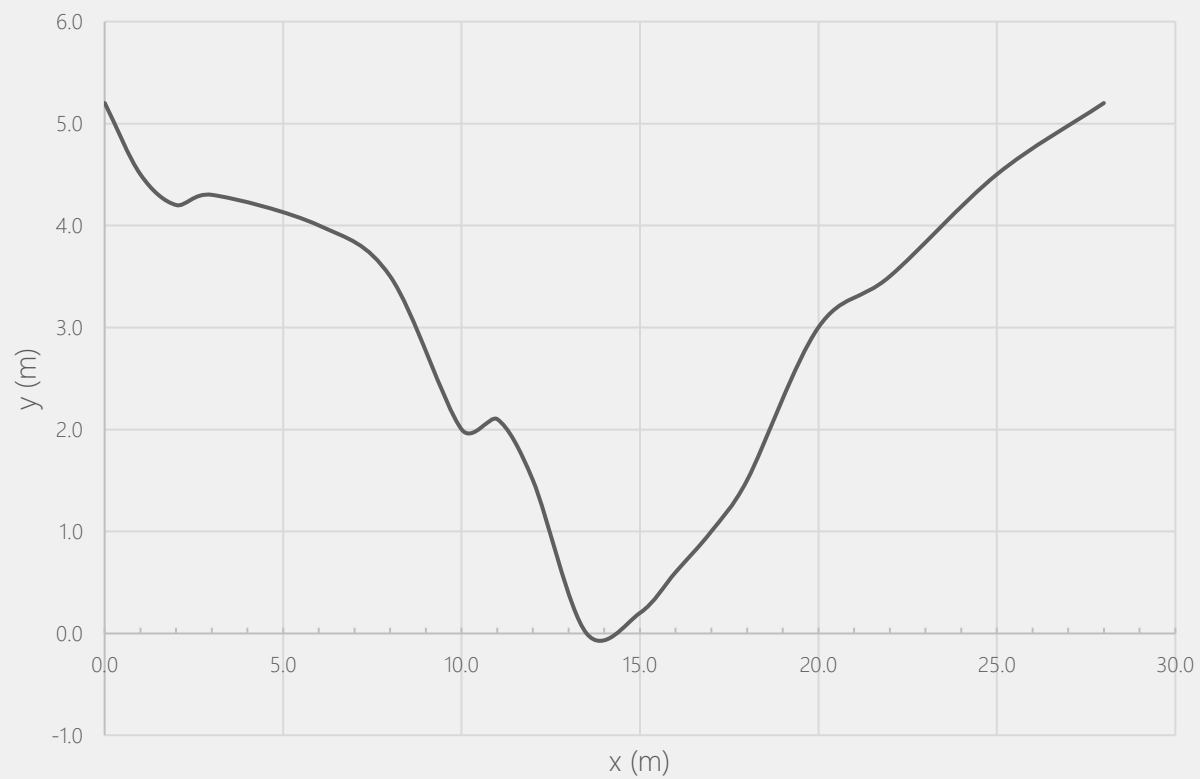


Factores de sección y transporte



EJEMPLO

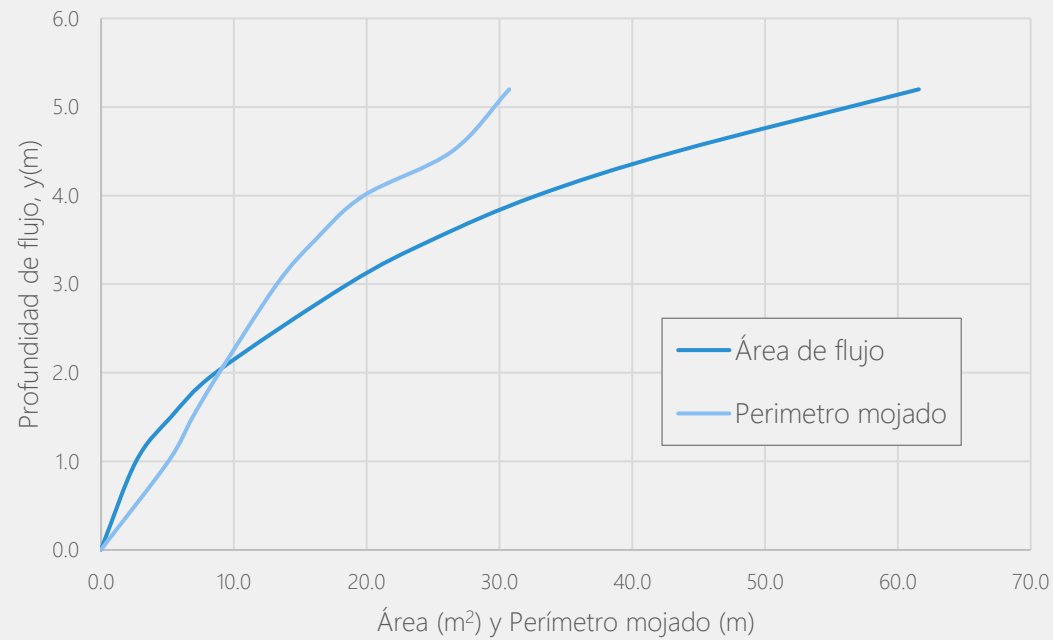
Sección Transversal - Batimetría



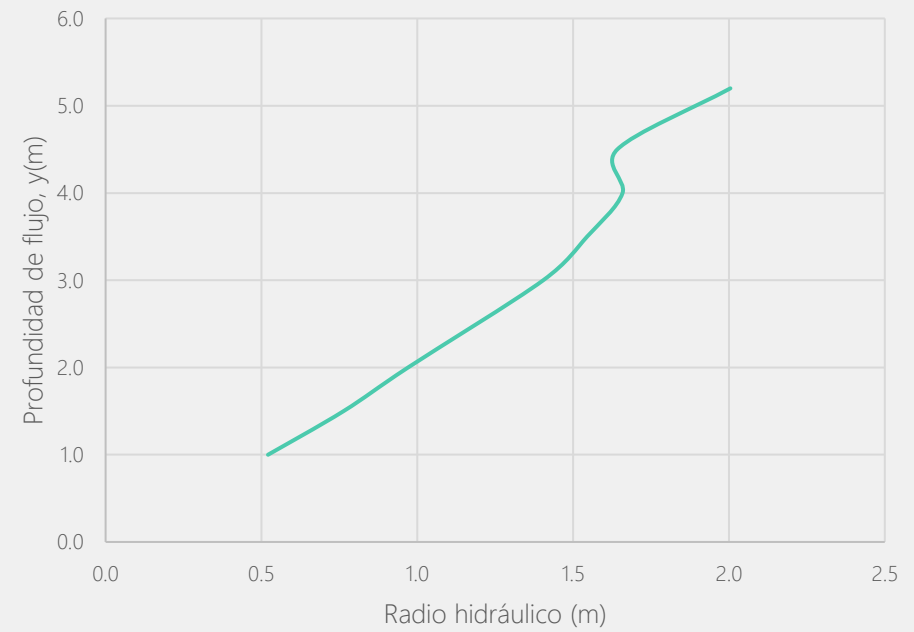
x (m)	y (m)
0.0	5.2
1.0	4.5
2.0	4.2
3.0	4.3
6.0	4.0
8.0	3.5
10.0	2.0
11.0	2.1
12.0	1.5
13.5	0.0
15.0	0.2
16.0	0.6
17.0	1.0
18.0	1.5
20.0	3.0
22.0	3.5
25.0	4.5
28.0	5.2

EJEMPLO

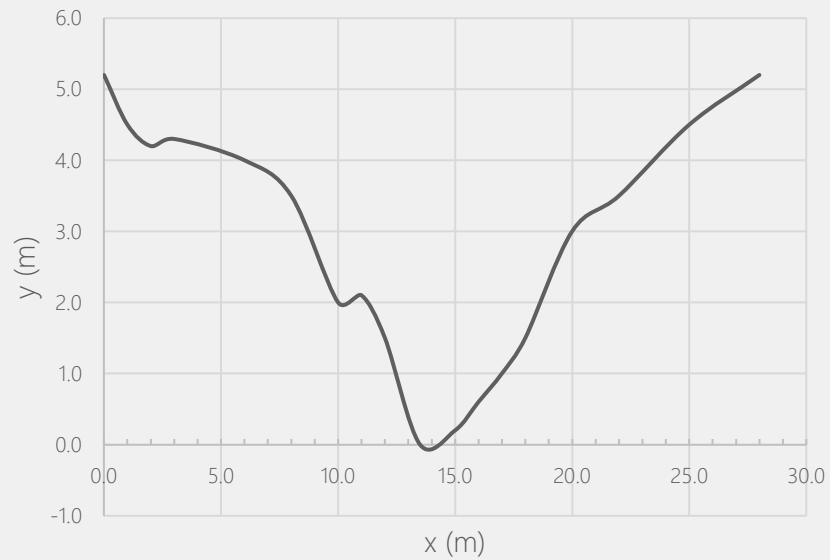
Área de flujo y perímetro mojado



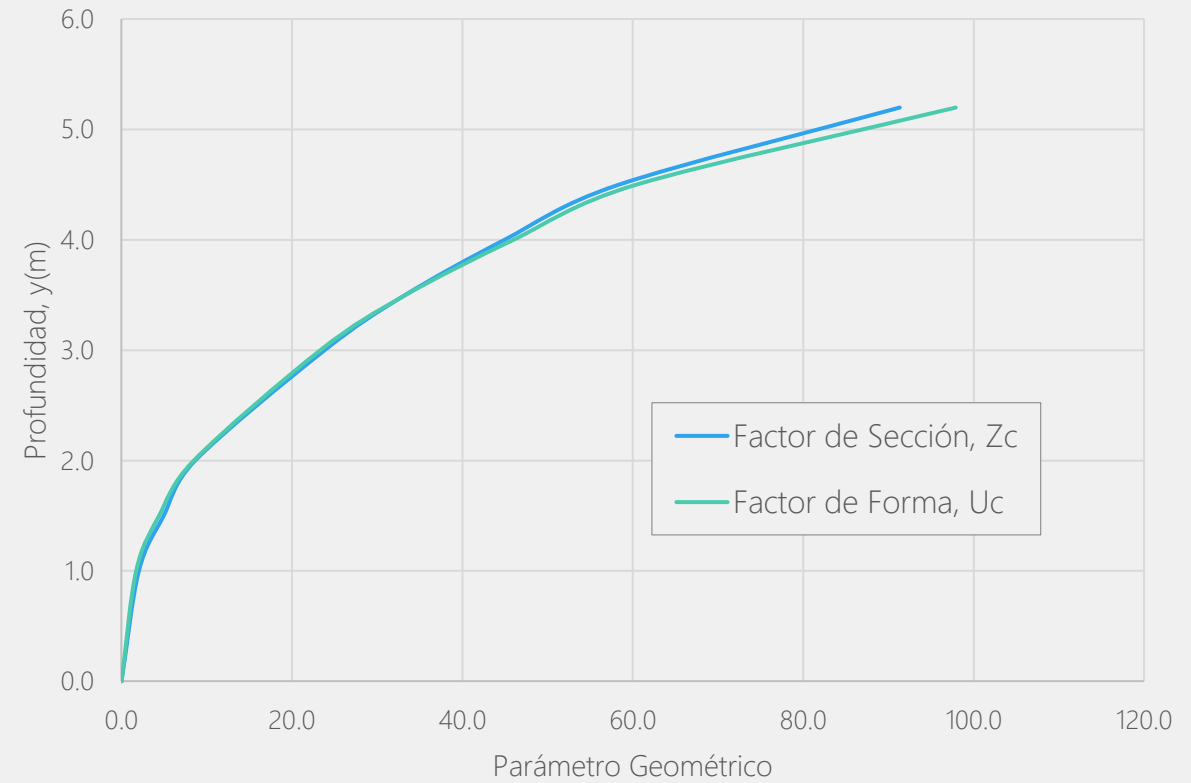
Radio hidráulico



EJEMPLO



Factores de sección y transporte





Contenido creado por:
JUAN DAVID RODRIGUEZ ACEVEDO
Juan.rodriqueza@escuelaing.edu.co
Profesor. Ingeniero Civil, M.Sc. en Ingeniería Civil y Especialista en
Recursos Hidráulicos y Medio Ambiente

Centro de Estudios Hidráulicos
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
www.escuelaing.edu.co

Los contenidos y materiales entregados en este curso son estrictamente para uso académico, no publique o distribuya estos archivos sin la autorización expresa del autor. Los datos utilizados para el desarrollo de este curso fueron obtenidos de diferentes fuentes de información. Se aclara que la información utilizada para el curso en su mayoría tiene el carácter de pública y puede ser objeto de modificación y/o actualización permanente; así mismo la utilización, reproducción, modificación o distribución de los datos impone la obligación de reconocer la autoría de los mismos y citar la fuente de referencia. Tenga en cuenta que esta información puede contener imprecisiones debidas a la escala de digitalización y solo es utilizada para esquematizar los ejemplos del curso. Para el desarrollo de trabajos de ingeniería se recomienda consultar las distintas fuentes citadas y verificar el estado de actualización, los derechos de uso y restricción de los mismos. No se permite la reproducción impresa de este documento.

Se permite la reproducción digital parcial o total de este documento siempre que se haga referencia como: "Hidráulica a Superficie Libre, Juan David Rodriguez Acevedo, (ing.juanrodace@gmail.com), Bogotá – Colombia – 2023".