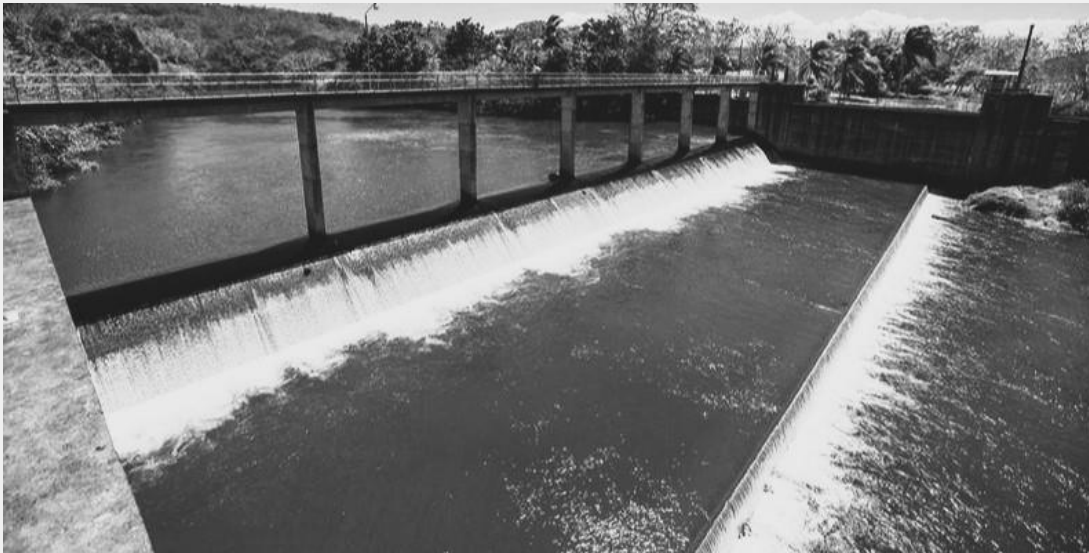
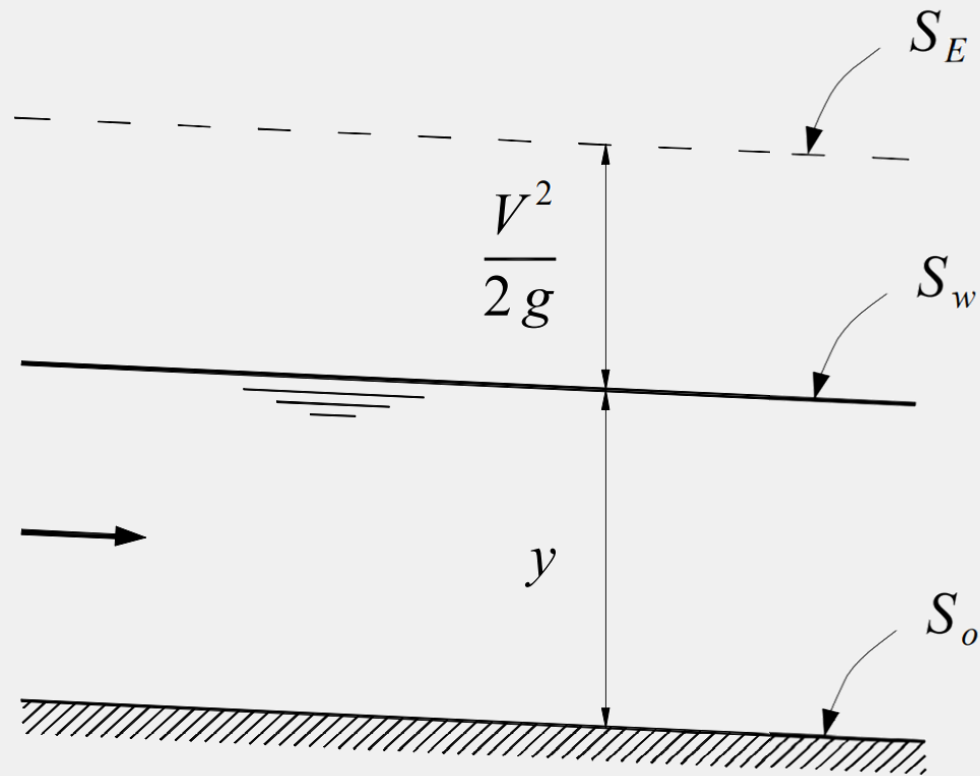


Flujo uniforme y variado en Condición de flujo permanente.



Juan David Rodriguez Acevedo
Profesor del Centro de Estudios Hidráulicos

Flujo uniforme



$$\tau_o = \gamma R_h S_o$$

Flujo uniforme. Ecuación de Manning.

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S_0^{1/2} \quad \text{S.I.} \qquad V = \frac{1.49}{n} R^{2/3} S_0^{1/2} \quad \text{U.S.}$$



Robert Manning

V , velocidad media de flujo.

n , coeficiente de Manning.

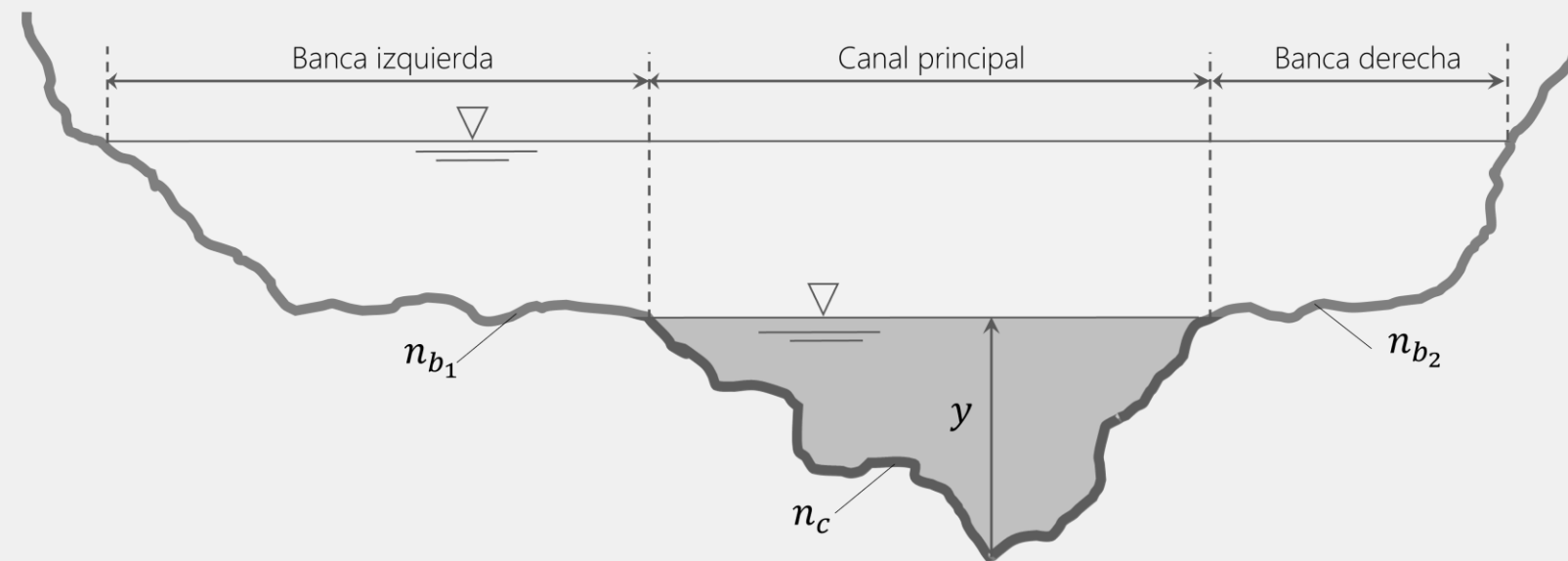
R , radio hidráulico.

S_0 , pendiente del fondo.

Flujo uniforme. Canal compuesto.

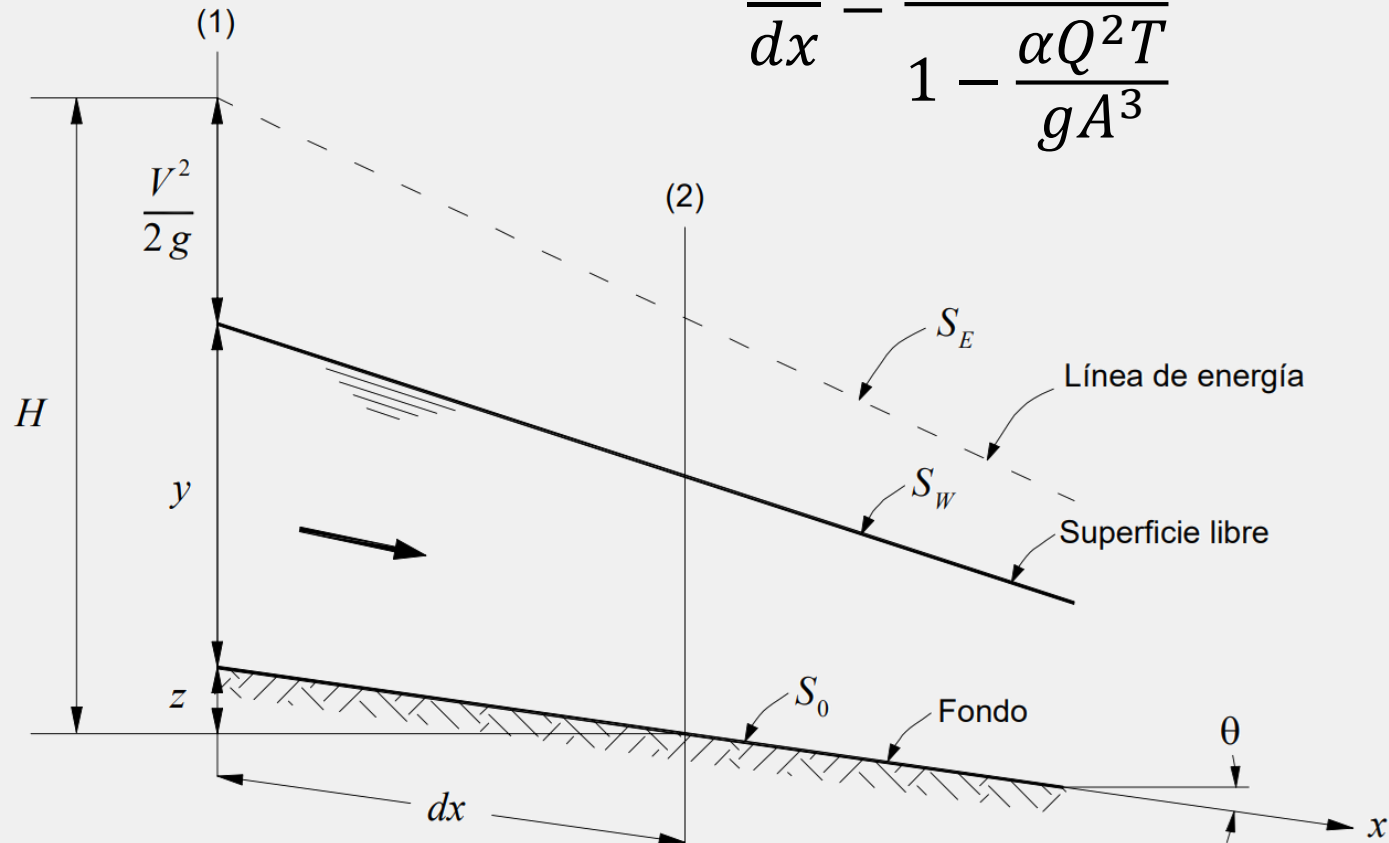
$$n = \left(\frac{\sum P_i n_i^{3/2}}{P_t} \right)^{2/3}$$

Einstein-Horton

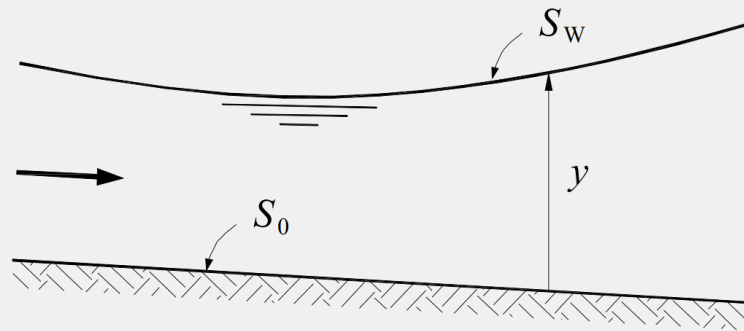


Flujo gradualmente variado (FGV)

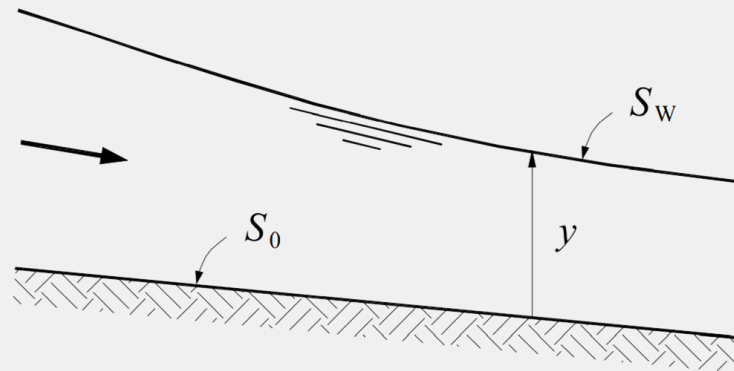
$$\frac{dy}{dx} = \frac{S_o - S_f}{1 - \frac{\alpha Q^2 T}{g A^3}}$$



Flujo gradualmente variado (FGV)



La superficie libre se levanta ($\frac{dy}{dx} > 0$)



La superficie libre desciende ($\frac{dy}{dx} < 0$)

Flujo gradualmente variado (FGV)

Perfil	S_o	Flujo	y
M1	$< S_c$	Subcrítico	$y > y_n$
M2		Subcrítico	$y_c < y < y_n$
M3		Supercrítico	$y < y_c$
S1	$> S_c$	Subcrítico	$y > y_c$
S2		Supercrítico	$y_n < y < y_c$
S3		Supercrítico	$y < y_n$
H2	0	Subcrítico	$y > y_c$
H3		Supercrítico	$y < y_c$
A2	< 0	Subcrítico	$y > y_c$
A3		Supercrítico	$y < y_c$
C1	S_c	Subcrítico	$y > y_c$
C3		Supercrítico	$y < y_c$

Flujo espacialmente variado (FEV)

UNIVERSIDAD



Flujo espacialmente variado (FEV)

$$\frac{dy}{dx} = \frac{S_o - S_f - \frac{2Qq_*}{gA^2}}{1 - \frac{\alpha Q^2}{gA^2 D}} \quad \text{Creciente}$$

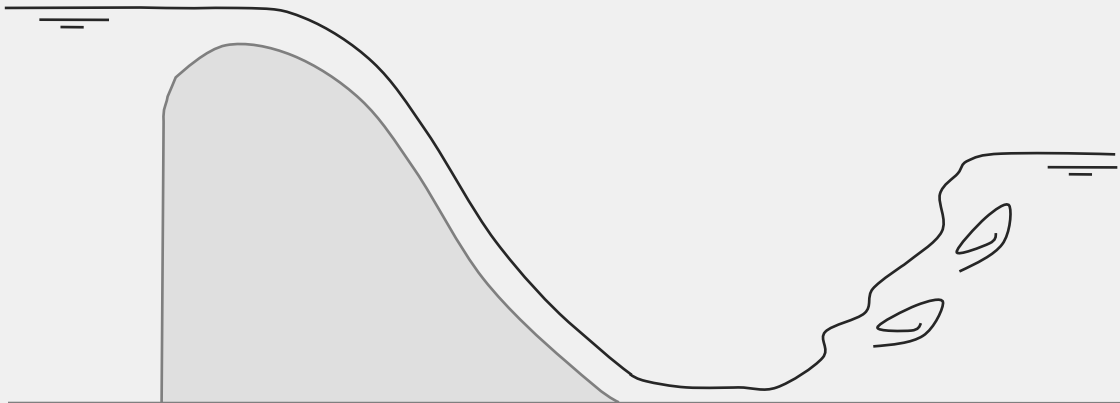
$$\frac{dy}{dx} = \frac{S_o - S_f - \frac{\alpha Q q_*}{gA^2}}{1 - \frac{\alpha Q^2}{gA^2 D}} \quad \text{Dereciente}$$

Flujo rápidamente variado (FRV)



Flujo rápidamente variado (FRV)

- Presión no hidrostática.
- Fricción despreciable.
- Características dependen de la geometría y condición de flujo de estructura.
- Los coeficientes de corrección α y β son mucho mayores a 1.





Dirección
Héctor Alfonso Rodríguez Díaz
alfonso.rodriguez@escuelaing.edu.co

Guión
<https://github.com/juanrodace/J.HRAS>

Ingeniero
Juan David Rodríguez Acevedo
Profesor Asistente. Centro de Estudios Hidráulicos
juan.rodriqueza@escuelaing.edu.co
<https://github.com/juanrodace>

Laboratorio Audiovisual LAURA
Dirección
Maestro Felipe Rodríguez Gómez
felipe.rodriguez@escuelaing.edu.co
Cámara, edición y música
Juan Manuel Corredor
juan.corredor-u@escuelaing.edu.co