

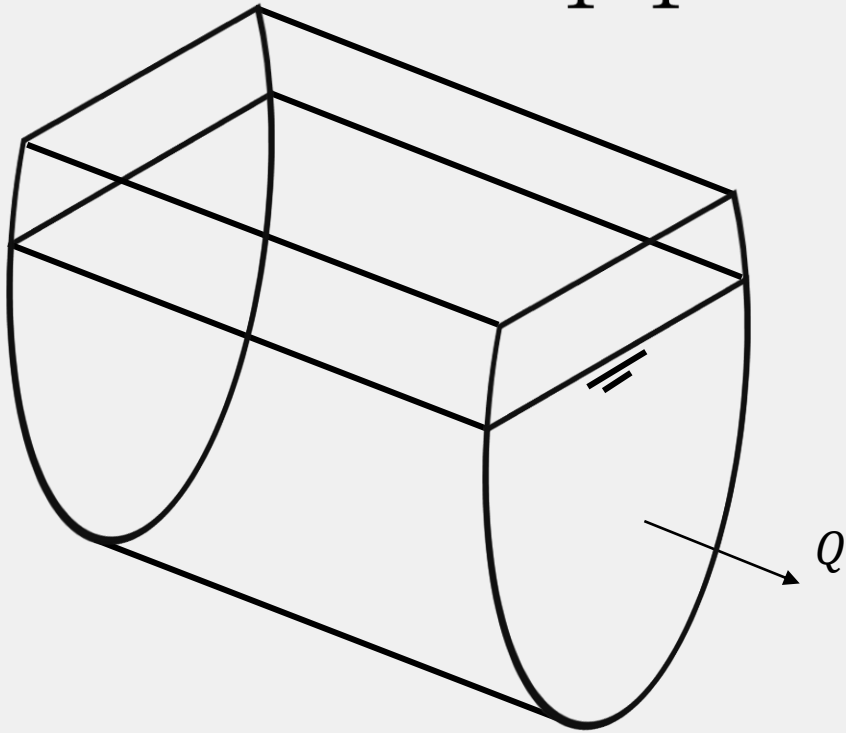
# Ecuaciones Fundamentales en Flujo Permanente



Juan David Rodriguez Acevedo

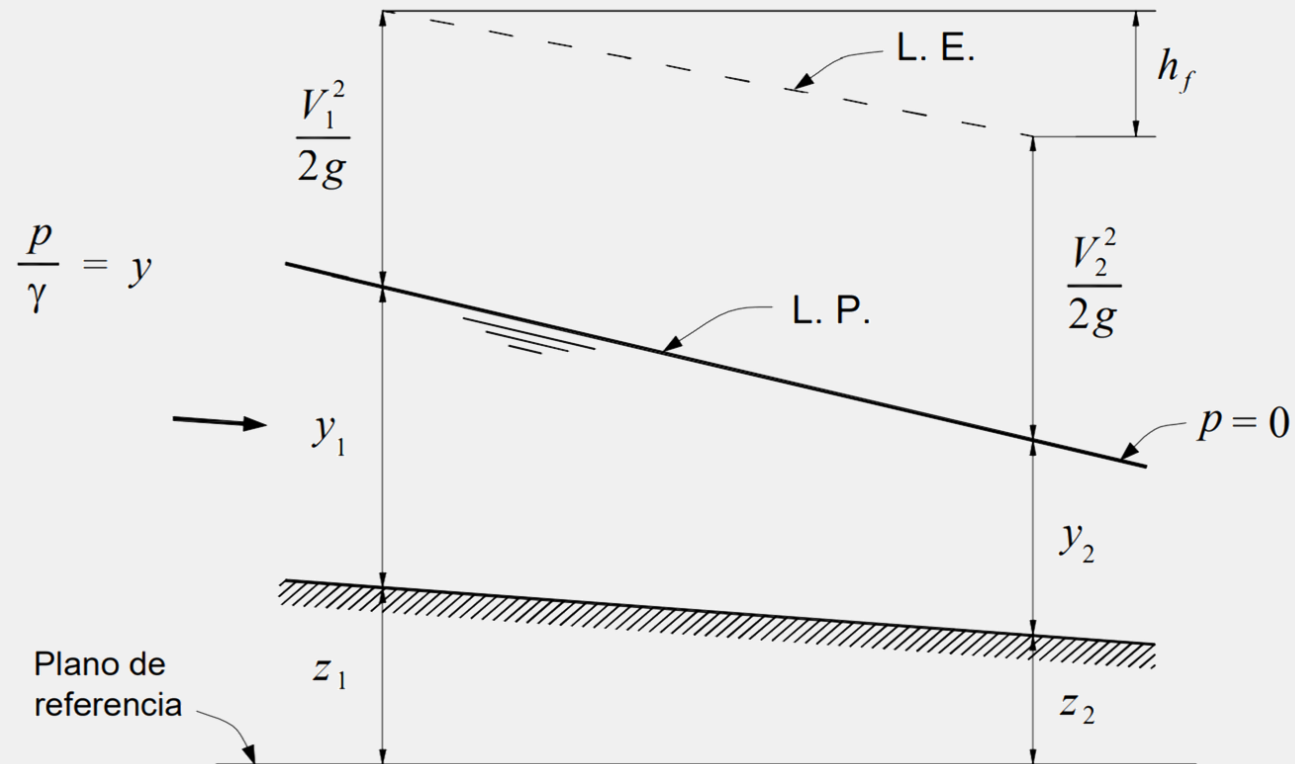
# Continuidad

$$Q_1 = Q_2$$
$$A_1 \bar{V}_1 = A_2 \bar{V}_2$$



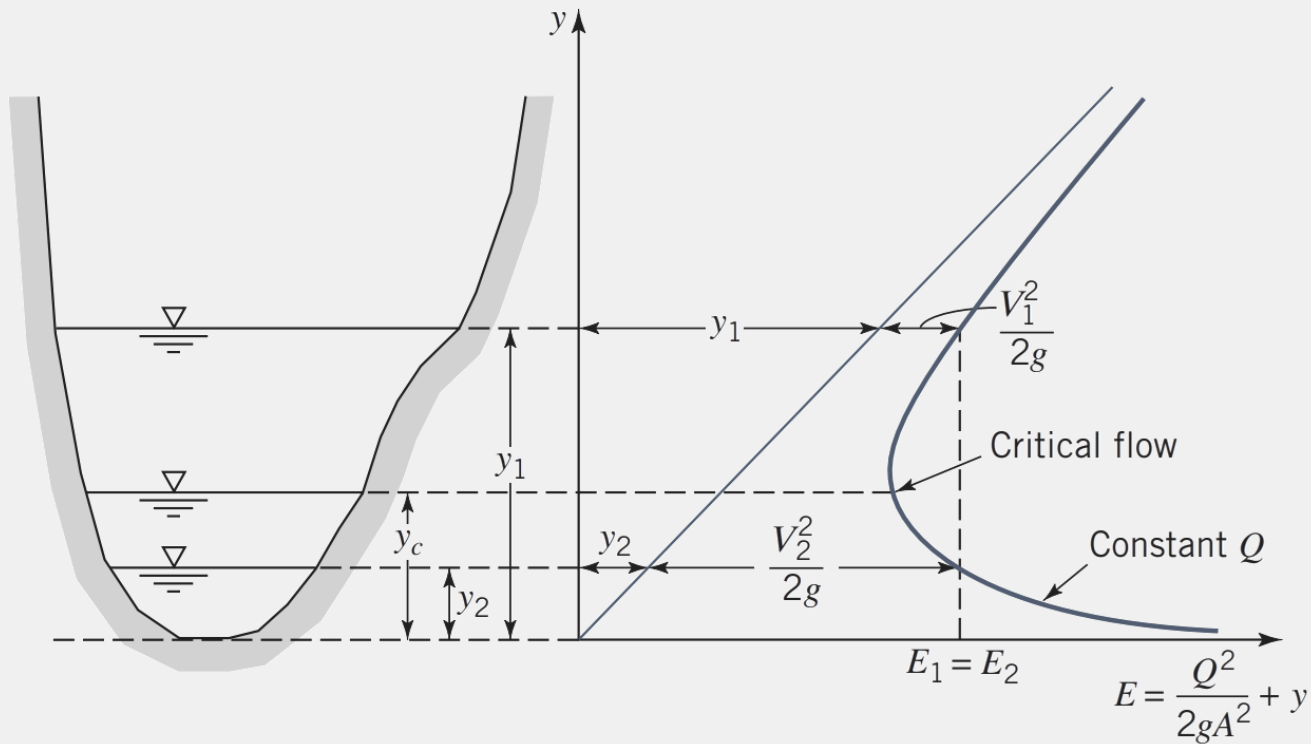
# Conservación de la energía

$$z_1 + y_1 + \alpha_1 \frac{\bar{V}_1^2}{2g} = z_2 + y_2 + \alpha_2 \frac{\bar{V}_2^2}{2g} + h_f$$



# Conservación energía. Energía específica

$$E_s = y + \alpha \frac{\bar{V}^2}{2g}$$



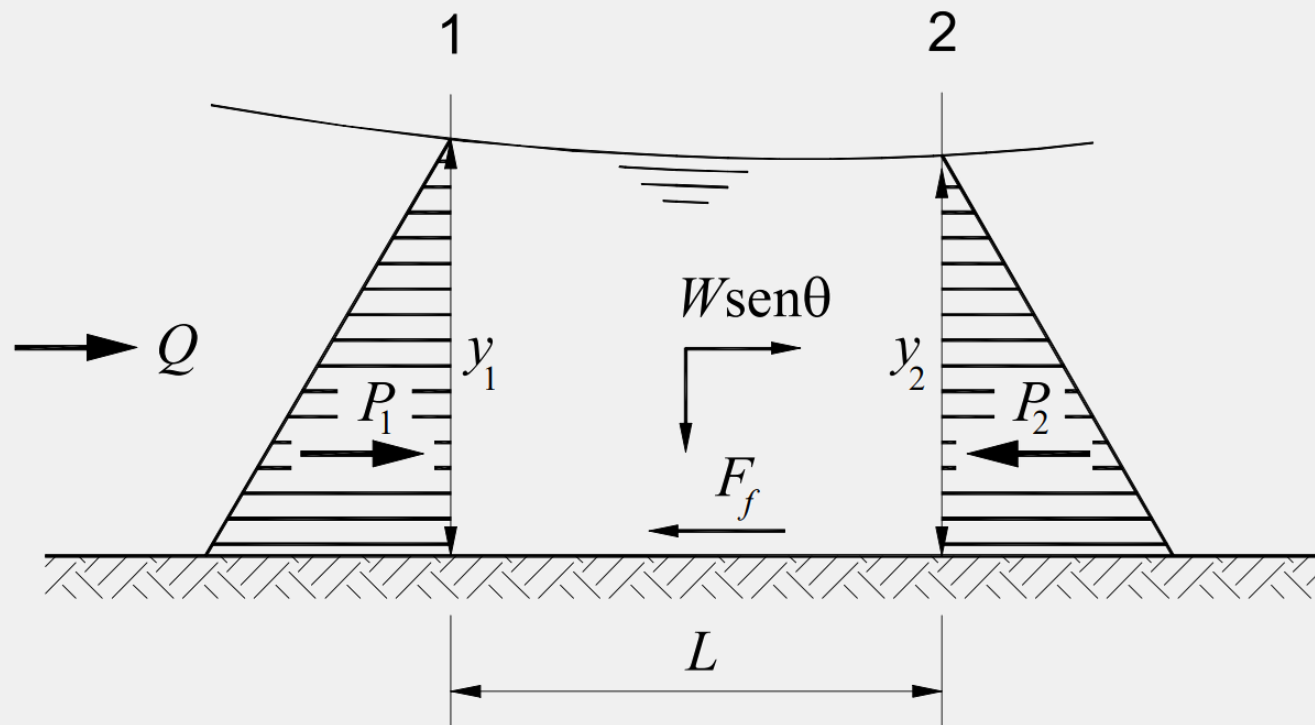
## Conservación energía. Energía específica

$$E_s = y + \alpha \frac{\bar{V}^2}{2g}$$

- Fondo del canal como nivel de referencia.
- Carga dinámica + carga de presión.
- Si  $y \rightarrow 0$ , la  $E_s$  tiende al infinito.
- Cuando  $y = y_c$ , la  $E_s$  es mínima.
- El caudal es máximo para una  $E_s$  dada.
- Profundidades alternas para una  $E_s$  dada.

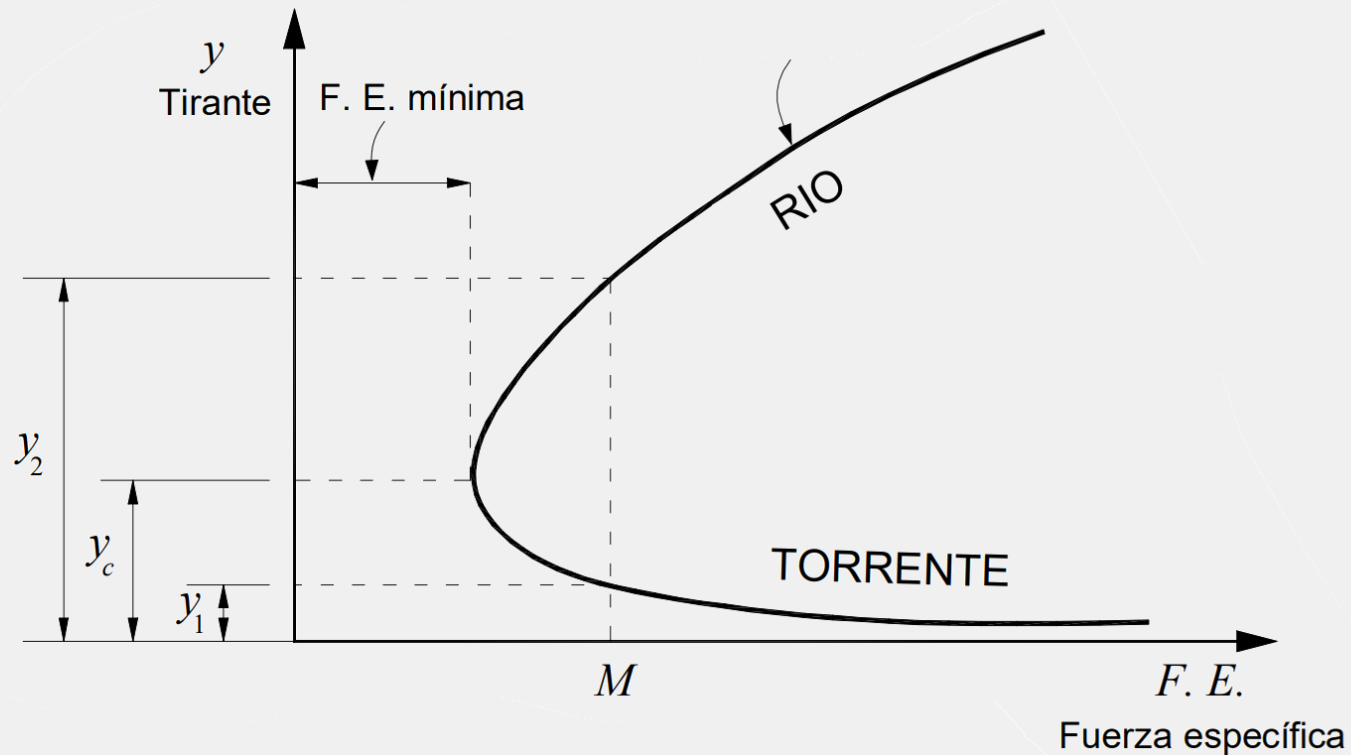
# Conservación del momentum.

$$\rho Q (\beta_2 \bar{V}_2 - \beta_1 \bar{V}_1) = P_1 - P_2 + W \text{Sen} \theta - F_f$$



Conservación del momentum. Fuerza específica.

$$F_e = \frac{Q^2}{A_i g} + \bar{y}_i A_i$$



## Conservación del momentum. Fuerza específica.

$$F_e = \frac{Q^2}{A_i g} + \bar{y}_i A_i$$

- Tramo corto, sin fricción.
- Presión hidrostática.
- Fuerza hidrostática + flujo de momentum.
- Cuando  $y=y_c$ , la  $F_e$  es mínima.
- Profundidades conjugadas para una  $F_e$  dada.
- Resalto hidráulico.





**Dirección**  
Héctor Alfonso Rodríguez Díaz  
[alfonso.rodriguez@escuelaing.edu.co](mailto: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](mailto:juan.rodriqueza@escuelaing.edu.co)  
<https://github.com/juanrodace>

Laboratorio Audiovisual LAURA  
**Dirección**  
Maestro Felipe Rodríguez Gómez  
[felipe.rodriguez@escuelaing.edu.co](mailto:felipe.rodriguez@escuelaing.edu.co)  
**Cámara, edición y música**  
Juan Manuel Corredor  
[juan.corredor-u@escuelaing.edu.co](mailto:juan.corredor-u@escuelaing.edu.co)