

# Importante Métodos indirectos de medición del caudal Fórmulas PDF



**Fórmulas**  
**Ejemplos**  
**con unidades**

**Lista de 33**  
**Importante Métodos indirectos de medición**  
**del caudal Fórmulas**

## 1) Estructuras de medición de flujo Fórmulas ↻

### 1.1) Descarga de flujo libre debajo de la cabeza usando flujo sumergido sobre vertedero

Fórmula ↻

Evaluar fórmula ↻

**Fórmula**

$$Q_1 = \frac{Q_s}{\left(1 - \left(\frac{H_2}{H_1}\right)^{n_{\text{head}}}\right)^{0.385}}$$

**Ejemplo con Unidades**

$$20.0067 \text{ m}^3/\text{s} = \frac{19 \text{ m}^3/\text{s}}{\left(1 - \left(\frac{5 \text{ m}}{10.01 \text{ m}}\right)^{2.99 \text{ m}}\right)^{0.385}}$$

### 1.2) Descarga en la estructura Fórmula ↻

Evaluar fórmula ↻

**Fórmula**

$$Q_f = k \cdot \left(H^{n_{\text{system}}}\right)$$

**Ejemplo con Unidades**

$$35.9632 \text{ m}^3/\text{s} = 2 \cdot \left(3 \text{ m}^{2.63}\right)$$

### 1.3) Dirígete a Weir dada la descarga Fórmula ↻

Evaluar fórmula ↻

**Fórmula**

$$H = \left(\frac{Q_f}{k}\right)^{\frac{1}{n_{\text{system}}}}$$

**Ejemplo con Unidades**

$$2.8002 \text{ m} = \left(\frac{30.0 \text{ m}^3/\text{s}}{2}\right)^{\frac{1}{2.63}}$$

### 1.4) Flujo Sumergido sobre Vertedero usando la Fórmula Villemonte Fórmula ↻

Evaluar fórmula ↻

**Fórmula**

$$Q_s = Q_1 \cdot \left(1 - \left(\frac{H_2}{H_1}\right)^{n_{\text{head}}}\right)^{0.385}$$

**Ejemplo con Unidades**

$$18.9937 \text{ m}^3/\text{s} = 20 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \left(1 - \left(\frac{5 \text{ m}}{10.01 \text{ m}}\right)^{2.99 \text{ m}}\right)^{0.385}$$



## 2) Método del área de pendiente Fórmulas

### 2.1) Pérdida de cabeza en alcance Fórmula

Fórmula

Evaluar fórmula 

$$h_1 = Z_1 + y_1 + \left( \frac{V_1^2}{2 \cdot g} \right) - Z_2 - y_2 - \frac{V_2^2}{2 \cdot g}$$

Ejemplo con Unidades

$$2.4694 \text{ m} = 11.5 \text{ m} + 14 \text{ m} + \left( \frac{10 \text{ m/s}^2}{2 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2} \right) - 11 \text{ m} - 13 \text{ m} - \frac{9 \text{ m/s}^2}{2 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2}$$

### 2.2) Pérdida por fricción Fórmula

Fórmula

Evaluar fórmula 

$$h_f = (h_1 - h_2) + \left( \frac{V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{V_2^2}{2 \cdot g} \right) - h_e$$

Ejemplo con Unidades

$$30.4334 = (50 \text{ m} - 20 \text{ m}) + \left( \frac{10 \text{ m/s}^2}{2 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2} - \frac{9 \text{ m/s}^2}{2 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2} \right) - 0.536$$

### 2.3) Pérdida por remolinos Fórmula

Fórmula

Evaluar fórmula 

$$h_e = (h_1 - h_2) + \left( \frac{V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{V_2^2}{2 \cdot g} \right) - h_f$$

Ejemplo con Unidades

$$15.9694 = (50 \text{ m} - 20 \text{ m}) + \left( \frac{10 \text{ m/s}^2}{2 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2} - \frac{9 \text{ m/s}^2}{2 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2} \right) - 15$$

### 2.4) Flujo no uniforme Fórmulas

#### 2.4.1) Área del Canal con Transporte conocido del Canal en la Sección 1 Fórmula

Fórmula

Ejemplo con Unidades

Evaluar fórmula 

$$A_1 = \frac{K_1 \cdot n}{R_1^{\frac{2}{3}}}$$

$$494.221 \text{ m}^2 = \frac{1824 \cdot 0.412}{1.875 \text{ m}^{\frac{2}{3}}}$$



## 2.4.2) Área del Canal con Transporte conocido del Canal en la Sección 2 Fórmula

Fórmula

$$A_2 = \frac{K_2 \cdot n}{R_2^{\frac{2}{3}}}$$

Ejemplo con Unidades

$$477.7378 \text{ m}^2 = \frac{1738 \cdot 0.412}{1.835 \text{ m}^{\frac{2}{3}}}$$

Evaluar fórmula 

## 2.4.3) Descarga en flujo no uniforme por método de transporte Fórmula

Fórmula


$$Q = K \cdot \sqrt{S_{\text{favg}}}$$

Ejemplo con Unidades

$$9.798 \text{ m}^3/\text{s} = 8 \cdot \sqrt{1.5}$$

Evaluar fórmula 

## 2.4.4) Longitud de alcance dada la pendiente de energía promedio para flujo no uniforme

Fórmula 

Fórmula

$$L = \frac{h_f}{S_{\text{favg}}}$$

Ejemplo con Unidades

$$10 \text{ m} = \frac{15}{1.5}$$

Evaluar fórmula 

## 2.4.5) Pendiente de energía promedio dada la pérdida por fricción Fórmula

Fórmula


$$S_{\text{favg}} = \frac{h_f}{L}$$

Ejemplo con Unidades

$$0.15 = \frac{15}{100 \text{ m}}$$

Evaluar fórmula 

## 2.4.6) Pendiente de energía promedio dada la transmisión promedio para flujo no uniforme

Fórmula 

Fórmula

$$S_{\text{favg}} = \frac{Q^2}{K^2}$$

Ejemplo con Unidades

$$0.1406 = \frac{3.0 \text{ m}^3/\text{s}^2}{8^2}$$

Evaluar fórmula 

## 2.4.7) Pérdida por fricción dada la pendiente de energía promedio Fórmula

Fórmula

$$h_f = S_{\text{favg}} \cdot L$$

Ejemplo con Unidades

$$150 = 1.5 \cdot 100 \text{ m}$$

Evaluar fórmula 

## 2.4.8) Transporte de Canal en Secciones Extremas en 1 Fórmula

Fórmula

$$K_1 = \left( \frac{1}{n} \right) \cdot A_1 \cdot R_1^{\frac{2}{3}}$$

Ejemplo con Unidades

$$1823.1843 = \left( \frac{1}{0.412} \right) \cdot 494 \text{ m}^2 \cdot 1.875 \text{ m}^{\frac{2}{3}}$$

Evaluar fórmula 



## 2.4.9) Transporte de Canal en Secciones Extremas en 2 Fórmula

Fórmula

$$K_2 = \left(\frac{1}{n}\right) \cdot A_2 \cdot R_2^{\frac{2}{3}}$$

Ejemplo con Unidades

$$1738.9539 = \left(\frac{1}{0.412}\right) \cdot 478\text{m}^2 \cdot 1.835\text{m}^{\frac{2}{3}}$$

Evaluar fórmula 

## 2.4.10) Transporte de canal para flujo no uniforme para la sección final Fórmula

Fórmula

$$K_2 = \frac{K_{\text{avg}}^2}{K_1}$$

Ejemplo

$$1737.0614 = \frac{1780^2}{1824}$$

Evaluar fórmula 

## 2.4.11) Transporte de Canal para Flujo No Uniforme para Secciones Extremas Fórmula

Fórmula

$$K_1 = \frac{K_{\text{avg}}^2}{K_2}$$

Ejemplo

$$1823.015 = \frac{1780^2}{1738}$$

Evaluar fórmula 

## 2.4.12) Transporte del canal dada la descarga en flujo no uniforme Fórmula

Fórmula

$$K = \frac{Q}{\sqrt{S_{\text{favg}}}}$$

Ejemplo con Unidades

$$2.4495 = \frac{3.0\text{m}^3/\text{s}}{\sqrt{1.5}}$$

Evaluar fórmula 

## 2.4.13) Transporte promedio del canal para flujo no uniforme Fórmula

Fórmula

$$K_{\text{avg}} = \sqrt{K_1 \cdot K_2}$$

Ejemplo

$$1780.4808 = \sqrt{1824 \cdot 1738}$$

Evaluar fórmula 

## 2.4.14) Pérdida de remolinos Fórmulas

### 2.4.14.1) Pérdida por remolinos para la transición del canal de contracción gradual Fórmula

Fórmula

$$h_e = 0.1 \cdot \left( \frac{V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{V_2^2}{2 \cdot g} \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$0.0969 = 0.1 \cdot \left( \frac{10\text{m/s}^2}{2 \cdot 9.8\text{m/s}^2} - \frac{9\text{m/s}^2}{2 \cdot 9.8\text{m/s}^2} \right)$$

Evaluar fórmula 

### 2.4.14.2) Pérdida por remolinos para la transición del canal de expansión gradual Fórmula

Fórmula

$$h_e = 0.3 \cdot \left( \frac{V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{V_2^2}{2 \cdot g} \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$0.2908 = 0.3 \cdot \left( \frac{10\text{m/s}^2}{2 \cdot 9.8\text{m/s}^2} - \frac{9\text{m/s}^2}{2 \cdot 9.8\text{m/s}^2} \right)$$

Evaluar fórmula 



## 2.4.14.3) Pérdida por remolinos por flujo no uniforme Fórmula

Fórmula

$$h_e = K_e \cdot \left( \frac{V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{V_2^2}{2 \cdot g} \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$0.95 = 0.98 \cdot \left( \frac{10 \text{ m/s}^2}{2 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2} - \frac{9 \text{ m/s}^2}{2 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2} \right)$$

Evaluar fórmula 

## 2.4.14.4) Pérdida por remolinos por transición abrupta del canal de contracción Fórmula

Fórmula

$$h_e = 0.6 \cdot \left( \frac{V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{V_2^2}{2 \cdot g} \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$0.5816 = 0.6 \cdot \left( \frac{10 \text{ m/s}^2}{2 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2} - \frac{9 \text{ m/s}^2}{2 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2} \right)$$

Evaluar fórmula 

## 2.4.14.5) Pérdida por remolinos por transición abrupta del canal de expansión Fórmula

Fórmula

$$h_e = 0.8 \cdot \left( \frac{V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{V_2^2}{2 \cdot g} \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$0.7755 = 0.8 \cdot \left( \frac{10 \text{ m/s}^2}{2 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2} - \frac{9 \text{ m/s}^2}{2 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2} \right)$$

Evaluar fórmula 

## 2.4.14) Flujo uniforme Fórmulas

### 2.4.14.1) Área del Canal con Transporte del Canal conocido Fórmula

Fórmula

$$A = \frac{K}{r_H^{\frac{2}{3}}} \cdot \left( \frac{1}{n} \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$40.6615 \text{ m}^2 = \frac{8}{0.33 \text{ m}^{\frac{2}{3}}} \cdot \left( \frac{1}{0.412} \right)$$

Evaluar fórmula 

### 2.4.14.2) Descarga para flujo uniforme dada la pendiente de energía Fórmula

Fórmula

$$Q = K \cdot \sqrt{S_f}$$

Ejemplo con Unidades

$$2.9933 \text{ m}^3/\text{s} = 8 \cdot \sqrt{0.140}$$

Evaluar fórmula 

### 2.4.14.3) Longitud de alcance según la fórmula de Manning para flujo uniforme Fórmula

Fórmula

$$L = \frac{h_f}{S_f}$$

Ejemplo con Unidades

$$107.1429 \text{ m} = \frac{15}{0.140}$$

Evaluar fórmula 

### 2.4.14.4) Pendiente de energía para un flujo uniforme Fórmula

Fórmula

$$S_f = \frac{Q^2}{K^2}$$

Ejemplo con Unidades

$$0.1406 = \frac{3.0 \text{ m}^3/\text{s}^2}{8^2}$$

Evaluar fórmula 



### 2.4.14.5) Pérdida por fricción dada la pendiente de energía Fórmula

Fórmula

$$h_f = S_f \cdot L$$

Ejemplo con Unidades

$$14 = 0.140 \cdot 100 \text{ m}$$

Evaluar fórmula 

### 2.4.14.6) Radio hidráulico dado el transporte del canal para un flujo uniforme Fórmula

Fórmula

$$r_H = \left( \frac{K}{\left(\frac{1}{n}\right) \cdot A} \right)^{\frac{3}{2}}$$

Ejemplo con Unidades

$$0.1439 \text{ m} = \left( \frac{8}{\left(\frac{1}{0.412}\right) \cdot 12.0 \text{ m}^2} \right)^{\frac{3}{2}}$$

Evaluar fórmula 

### 2.4.14.7) Transporte de Canal Fórmula

Fórmula

$$K = \left(\frac{1}{n}\right) \cdot A \cdot r_H^{\frac{2}{3}}$$

Ejemplo con Unidades

$$13.9089 = \left(\frac{1}{0.412}\right) \cdot 12.0 \text{ m}^2 \cdot 0.33 \text{ m}^{\frac{2}{3}}$$

Evaluar fórmula 

### 2.4.14.8) Transporte del Canal dada la Pendiente Energética Fórmula

Fórmula

$$K = \sqrt{\frac{Q^2}{S_f}}$$

Ejemplo con Unidades

$$8.0178 = \sqrt{\frac{3.0 \text{ m}^3/\text{s}}{0.140}}$$






Evaluar fórmula 



## Variables utilizadas en la lista de Métodos indirectos de medición del caudal Fórmulas anterior

- **A** Área transversal (Metro cuadrado)
- **A<sub>1</sub>** Área del Canal Tramo 1 (Metro cuadrado)
- **A<sub>2</sub>** Área del Canal Sección 2 (Metro cuadrado)
- **g** Aceleración debida a la gravedad (Metro/Segundo cuadrado)
- **H** Dirígete a Weir (Metro)
- **h<sub>1</sub>** Altura sobre el Datum en la Sección 1 (Metro)
- **H<sub>1</sub>** Elevación de la superficie del agua aguas arriba (Metro)
- **h<sub>2</sub>** Altura sobre el Datum en la Sección 2 (Metro)
- **H<sub>2</sub>** Elevación de la superficie del agua aguas abajo (Metro)
- **h<sub>e</sub>** pérdida de remolino
- **h<sub>f</sub>** Pérdida por fricción
- **h<sub>1</sub>** Pérdida de cabeza en alcance (Metro)
- **k** Constante del sistema k
- **K** Función de transporte
- **K<sub>1</sub>** Transporte del canal en las secciones finales en (1)
- **K<sub>2</sub>** Transporte del canal en las secciones finales en (2)
- **K<sub>avg</sub>** Transporte promedio del canal
- **K<sub>e</sub>** Coeficiente de pérdida de Foucault
- **L** Alcanzar (Metro)
- **n** Coeficiente de rugosidad de Manning
- **n<sub>head</sub>** Exponente de cabeza (Metro)
- **n<sub>system</sub>** Constante del sistema norte
- **Q** Descargar (Metro cúbico por segundo)
- **Q<sub>1</sub>** Descarga de flujo libre debajo de la cabeza H1 (Metro cúbico por segundo)
- **Q<sub>f</sub>** Descarga de flujo (Metro cúbico por segundo)
- **Q<sub>s</sub>** Descarga sumergida (Metro cúbico por segundo)

## Constantes, funciones y medidas utilizadas en la lista de Métodos indirectos de medición del caudal Fórmulas anterior

- **Funciones:** **sqrt**, **sqrt(Number)**  
*Una función de raíz cuadrada es una función que toma un número no negativo como entrada y devuelve la raíz cuadrada del número de entrada dado.*
- **Medición:** **Longitud** in Metro (m)  
*Longitud Conversión de unidades* 
- **Medición:** **Área** in Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)  
*Área Conversión de unidades* 
- **Medición:** **Velocidad** in Metro por Segundo (m/s)  
*Velocidad Conversión de unidades* 
- **Medición:** **Aceleración** in Metro/Segundo cuadrado (m/s<sup>2</sup>)  
*Aceleración Conversión de unidades* 
- **Medición:** **Tasa de flujo volumétrico** in Metro cúbico por segundo (m<sup>3</sup>/s)  
*Tasa de flujo volumétrico Conversión de unidades* 












- $R_1$  Radio Hidráulico del Canal Sección 1 (Metro)
- $R_2$  Radio Hidráulico del Canal Sección 2 (Metro)
- $r_H$  Radio hidráulico (Metro)
- $S_f$  Pendiente energética
- $S_{favg}$  Pendiente de energía promedio
- $V_1$  Velocidad media en las secciones finales en (1) (Metro por Segundo)
- $V_2$  Velocidad media en las secciones finales en (2) (Metro por Segundo)
- $y_1$  Altura sobre la pendiente del canal en 1 (Metro)
- $y_2$  Altura sobre la pendiente del canal en 2 (Metro)
- $Z_1$  Cabezas estáticas en las secciones finales en (1) (Metro)
- $Z_2$  Cabeza estática en las secciones finales en (2) (Metro)






## Descargue otros archivos PDF de Importante Ingeniería Hidrología

- **Importante Abstracciones de la precipitación Fórmulas** 
- **Importante Área, velocidad y método ultrasónico de medición del caudal Fórmulas** 
- **Importante Mediciones de descarga Fórmulas** 
- **Importante Métodos indirectos de medición del caudal Fórmulas** 
- **Importante Pérdidas por precipitación Fórmulas** 
- **Importante Medición de la evapotranspiración Fórmulas** 
- **Importante Precipitación Fórmulas** 
- **Importante Medición de caudal Fórmulas** 
- **Importante Ecuación del presupuesto de agua para una cuenca Fórmulas** 

### Pruebe nuestras calculadoras visuales únicas

-  **Error porcentual** 
-  **MCM de tres números** 
-  **Restar fracción** 

¡COMPARTE este PDF con alguien que lo necesite!

Este PDF se puede descargar en estos idiomas.

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

9/18/2024 | 12:05:05 PM UTC

