



LABORATORIO DE HIDRÁULICA

HIDRÁULICA BÁSICA

Práctica 5 Pérdidas de energía

M. I. Isis Ivette Valdez Izaguirre
www.ingenieria.unam.mx/hidrounam

OBJETIVO

Analizar las pérdidas en un conducto a presión.

ANTECEDENTES

Ecuación de continuidad

Ecuación de la energía

Pérdidas de energía locales y por fricción

DESARROLLO

Tanque de carga constante con tubería de acero

1. Abrir la válvula de alimentación y establecer un nivel en el tanque de carga constante, figura 1. Medir el nivel de cresta NC en el vertedor triangular.
2. Abrir totalmente la válvula de esfera ubicada en el extremo de la tubería y purgar los piezómetros.
3. Medir en cada uno de los piezómetros la carga de presión h_p , en m.
4. Medir el nivel del agua NSA en el canal de aproximación del vertedor triangular.

REGISTRO DE DATOS

Vertedor triangular

NC = _____ m, NSA = _____ m

Tubería de acero a presión

Sección	z m	L m	x m	h_p m
1	0.48	0.000	0.000	
2	0.48	0.880	0.880	
3	0.48	1.090	1.970	
4	0.48	1.530	3.500	
5	0.48	0.445	3.945	
6	0.48	0.140	4.085	
7	0.48	0.150	4.235	

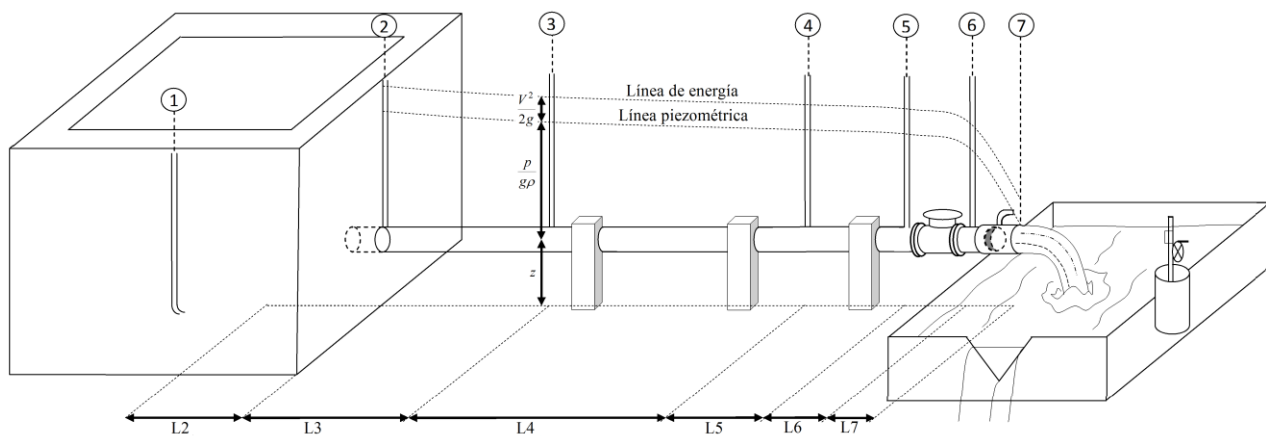


Figura 1 Tanque de carga constante con tubería de acero.

MEMORIA DE CÁLCULO

1. Calcular el gasto Q del vertedor triangular, en m^3/s , mediante la ecuación

$$Q = C h^{5/2}$$

donde

h carga sobre el vertedor, en m. $h = NSA - NC$

C coeficiente de descarga del vertedor, en $m^{1/2}/s$

$$C = \frac{8}{15} \sqrt{2g} \tan\left(\frac{\theta}{2}\right) \mu K$$

g aceleración de la gravedad, en m/s^2

θ ángulo en el vértice del vertedor, 47.63°

μ coeficiente experimental que depende de h y θ , según la figura 7.9 de la referencia 1.

K coeficiente que depende de B/h y θ , según la figura 7.10 de la referencia 1.

B Ancho del canal de aproximación, según la tabla 7.2 de la referencia 1, $B = 1.70$ m

2. Determinar la velocidad, V_i en m/s y la carga de velocidad h_{ai} en m.

$$V_i = \frac{Q_i}{A_i} \quad h_{ai} = \frac{V_i^2}{2g}$$

donde el diámetro de la tubería es $D = 0.06$ m



3. Calcular en cada sección la energía total, en m.

$$H_i = z_i + h_{pi} + h_{ai}$$

4. Calcular la pérdida de energía h_r , en m, entre cada una de las secciones con la ecuación de la energía.

$$h_r = H_i - H_j$$

donde i es la sección de análisis y j la sección siguiente.

5. Presentar los resultados en una tabla como la siguiente:

Sección	z m	h_p m	h_a m	H m	h_r m
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

6. Dibujar en un croquis de la instalación a escala :

- la línea piezométrica en color azul
- la línea de la energía en color rojo
- el horizonte de energía en color verde

7. Calcular los coeficientes de pérdida con valores obtenidos en el inciso 5:

a) Factor de fricción f
$$h_{f2-5} = f \frac{L_{2-5}}{D} \frac{V^2}{2g}$$

- b) Coeficiente por accesorios K

$$h_{L1-2} = K_{entrada} \frac{V^2}{2g} \quad h_{L5-6} = K_{tee} \frac{V^2}{2g} \quad h_{L6-7} = K_{válvula} \frac{V^2}{2g}$$

8. Obtener el factor de fricción f del diagrama universal de Moody, considere que la viscosidad ν vale $1.1E-6 \text{ m}^2/\text{s}$ y compararlo con el obtenido en el inciso 7a.

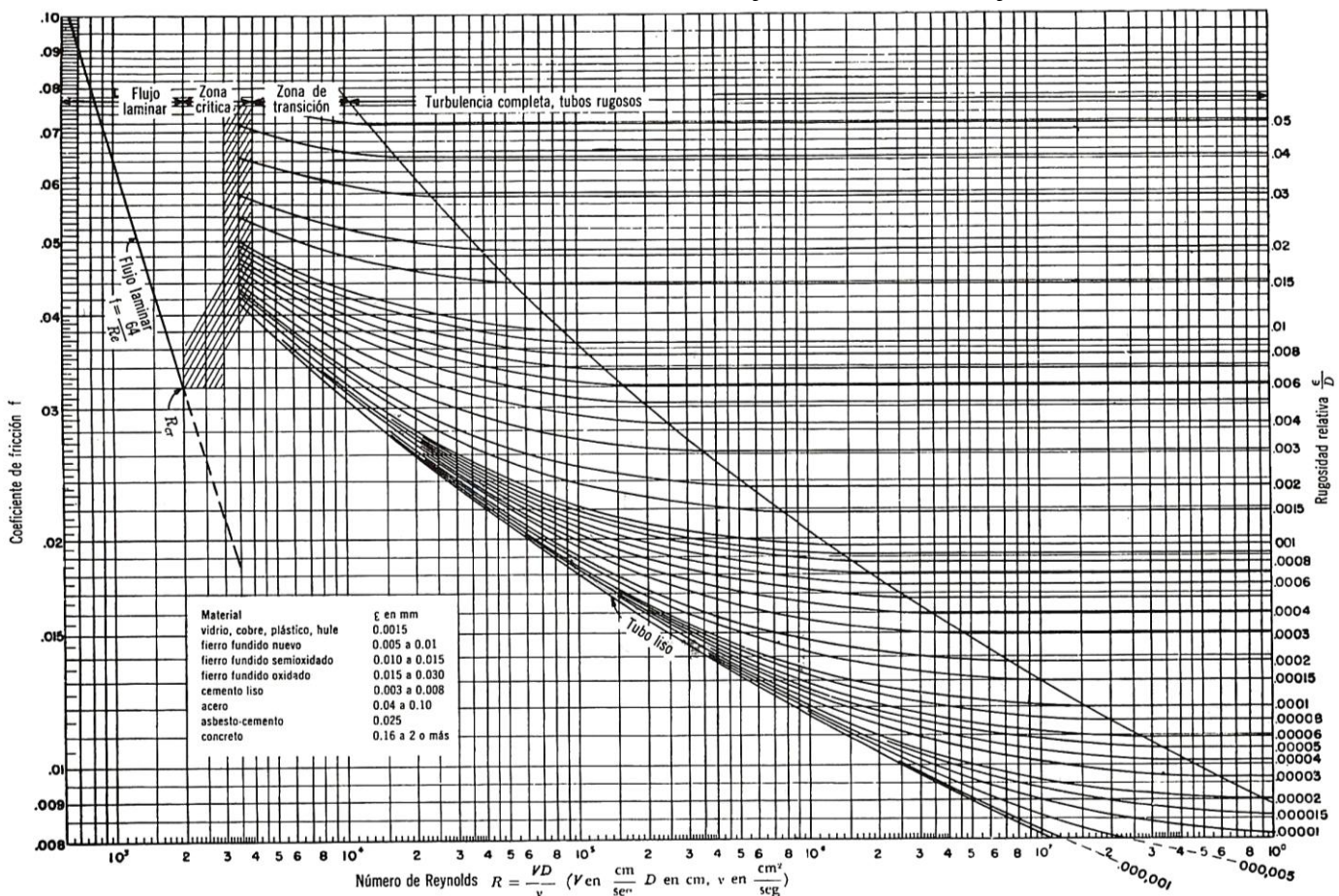
9. Obtener los coeficientes de pérdida local por entrada, tee y válvula de esfera, y compararlos con los obtenidos en el inciso 7b.

REFERENCIA

- Sotelo A. G., *Hidráulica general*, Vol. 1, Limusa, México, 1990.
- <http://es.wikipedia.org>

CUESTIONARIO

- ¿Cuáles son las ecuaciones principales para el flujo en tubos a presión?
- ¿Cómo se calculan las pérdidas producidas por los accesorios en una tubería a presión?
- ¿A qué se deben y cómo se obtienen las pérdidas por fricción en un conducto a presión?
- ¿Por qué la línea de la energía es descendente en la dirección de flujo?
- ¿Por qué no se debe considerar el mismo coeficiente de pérdida en una tubería después de 50 años de uso?



Coeficiente de fricción para cualquier tipo y tamaño de tubo; diagrama universal de Moody. (figura 8.3, referencia 1)