

HIDRÁULICA GENERAL

(69.01)

TRABAJO PRÁCTICO N° 13

GOLPE DE ARIETE

GRUPO N° _____

ALUMNO: _____

PRESENTACIÓN	APROBACIÓN
1.- _____	
2.- _____	
3.- _____	

NG = Número de grupo

Problema 1.- Determinar la máxima sobrepresión posible que puede ocurrir en una tubería como la de la figura 13.1 cuando se cierra la válvula. La velocidad antes que comenzara el cierre era $V = 1,5 + \text{NG}/20$.

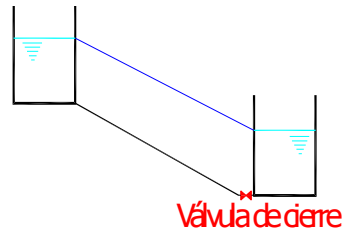


Figura 13.1

La tubería será de diámetro nominal 400 mm y podrá construirse en distintos materiales, debiendo analizarse la sobrepresión en cada uno de ellos:

- PRFV, cuyo módulo de elasticidad es en este caso 170.000 kg/cm^2 , su diámetro exterior $D_{\text{ext}} = 426,3 \text{ mm}$ y su diámetro interior $D_{\text{int}} = 417,3 \text{ mm}$.
- PVC, cuyo módulo de elasticidad es 28.000 kg/cm^2 , su diámetro exterior $D_{\text{ext}} = 400 \text{ mm}$ y su espesor $e = 19,1 \text{ mm}$.
- Acero, cuyo módulo de elasticidad es $2.100.000 \text{ kg/cm}^2$, su diámetro exterior $D_{\text{ext}} = 406,4 \text{ mm}$ y su espesor $e = 7,92 \text{ mm}$.

Problema 2.- Considerando el mismo esquema de la figura 13.1, y suponiendo que el cierre de la válvula es lineal, que la tubería es en PVC DN = 500 mm CL 6 ($e = 14,6 \text{ mm}$) con una longitud de 10000 m, un desnivel total entre reservorios de 60 m y el caudal es $Q = 200 \text{ l/s} + \text{NG} \text{ l/s}$. La presión máxima admisible en PVC es 1,5 veces la clase de la tubería.

Determinar:

- Si un tiempo de maniobra de 60 s resulta brusco;
- cuál es la presión máxima en la tubería para el citado tiempo de maniobra;
- determinar si la presión máxima supera a la admisible y, si ese es el caso, proponer un tiempo de cierre tal que solucione dicho problema.

Problema 3.- Una tubería de impulsión como la de la figura 13.2, sufre una detención del equipo de bombeo debido a un corte de energía eléctrica.

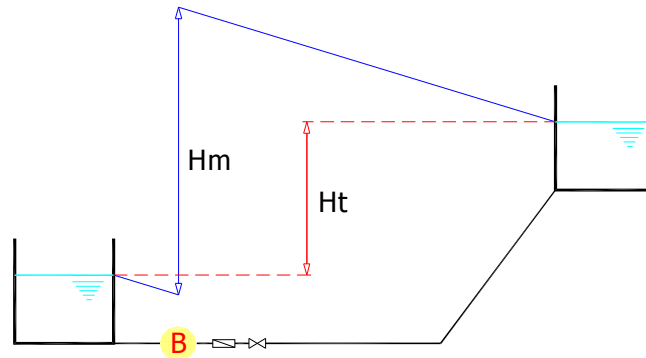


Figura 13.2

La tubería será de PVC DN = 315 CL 10 ($D_{int} = 285$ mm). La longitud de la impulsión será 400 m con un desnivel de 35 m.

El caudal será $Q = 100$ l/s + **NG** l/s

Calcular:

- El tiempo de detención del escurrimiento según Mendiluce ($K = 2$ pues $L < 500$ m)
- La presión máxima a la que esta sometida la tubería
- La presión mínima a la que esta sometida la tubería
- El diagrama envolvente de presiones
- Puede reemplazarse la tubería 315 CL 10, por una de 315 CL 6 ($D_{int} = 296,6$ mm). Justificar la respuesta.

Problema 4.- Una tubería de impulsión como la de la figura 13.2, sufre una detención del equipo de bombeo debido a un corte de energía eléctrica y sufrió una rotura por sobrepresión. La tubería era de acero cuya tensión de rotura era 2400 kg/cm^2 , de diámetro exterior 24" y espesor $\frac{1}{4}$ ". El desnivel topográfico es $\Delta H = 100$ m + **NG** m. Determinar cuál era la velocidad del escurrimiento antes de la perturbación suponiendo que el cierre fuera brusco.

Problema 5.- Una tubería de impulsión como la de la figura 13.2 debe dimensionarse de manera tal que no necesite dispositivos antiarriete. Se utilizará tubería de PRFV DN = 700 mm rigidez

10000 que admite vacíos internos y cuya celeridad es $c = 495 \text{ m/s}$. La máxima presión admisible es 1,4 veces la clase de la tubería y las clases disponibles son: 6, 10, 16, 20 y 25 bar. La rugosidad del PRFV es 0,029 mm.

El caudal es $Q = 600 \text{ l/s} + 4 \cdot \mathbf{NG} \text{ l/s}$, la longitud es 1000 m y el desnivel topográfico es para $\mathbf{NG} < 10$, $\Delta H = 50 \text{ m}$, para $\mathbf{NG} > 10$, $\Delta H = 90 \text{ m}$.

Asumir que toda la tubería es de la misma clase y determinar:

- a) Clase de la tubería en régimen permanente sin tener en cuenta el golpe de ariete
- b) Clase adoptada considerando el golpe de ariete

Problema 6.- Una tubería como la de la figura 13.1 de PVC DN 250 CL 10 ($e = 11,9 \text{ mm}$) y una longitud de 10000 m, tiene una válvula que cierra en 45 seg. La velocidad es $U = 2 \text{ m/s} + \mathbf{NG}/20 \text{ m/s}$. El desnivel es 65 m.

- a) Determinar si el cierre es brusco o lento
- b) Determinar la sobrepresión y la máxima presión que ocurre en la tubería
- c) Dibujar el diagrama instantáneo de presión para el tiempo de cierre, para los instantes más significativos a fin de observar como evoluciona la presión en el tiempo.
- d) Dibujar el diagrama envolvente de presiones