

**Mecánica de los Fluidos – Ingeniería Forestal – Curso 2024**  
**Udelar – CENUR NE - Sede Tacuarembó**

**Práctico 9: Problemas de Tuberías**

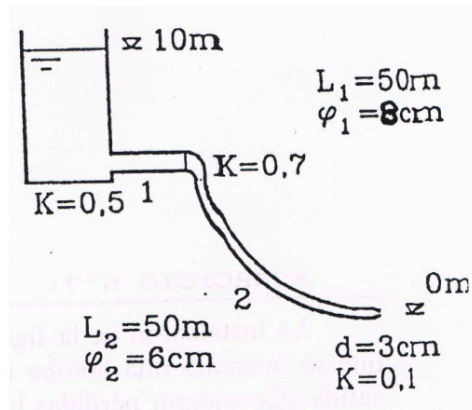
**Ejercicio 1**

Un tanque con agua descarga a la atmósfera a través de una tubería según figura. El coeficiente de pérdida de carga localizada en el codo está referido a la velocidad de entrada al mismo, y el de la tobera a la velocidad de salida en la misma.

Determinar:

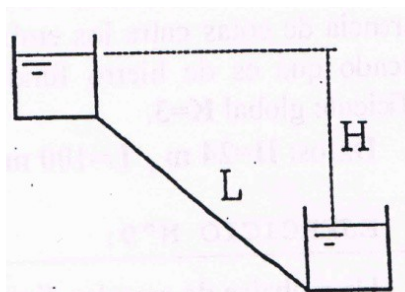
- a) Caudal.
- b) Líneas de carga total y piezométrica.

Datos:  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 0.5\text{mm}$



**Ejercicio 2**

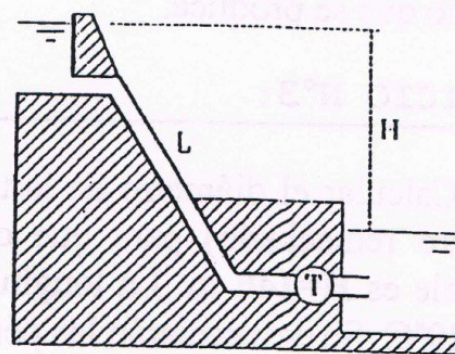
Calcular el diámetro de la tubería de la instalación que se muestra en la figura (hecha de acero remachado) para que circule un caudal de  $Q=120\text{ l/s}$ , si la altura disponible es de  $H=140\text{m}$  y la longitud de la tubería es  $L=1800\text{m}$ . El fluido es agua a  $20^\circ\text{C}$ . Se despreciarán las pérdidas de carga localizadas.



**Ejercicio 3**

En el sistema de la figura, constituido por una tubería de longitud  $L$  que comunica dos embalses, se ha instalado una turbina (T) cuya potencia absorbida es  $P$  y su rendimiento mecánico es  $\eta$  para un caudal de funcionamiento  $Q$ . La diferencia de cotas entre los embalses es  $H$ . Calcular el diámetro de la tubería, sabiendo que es de hierro fundido y que las pérdidas de carga localizadas tienen un coeficiente global  $K=3$ .

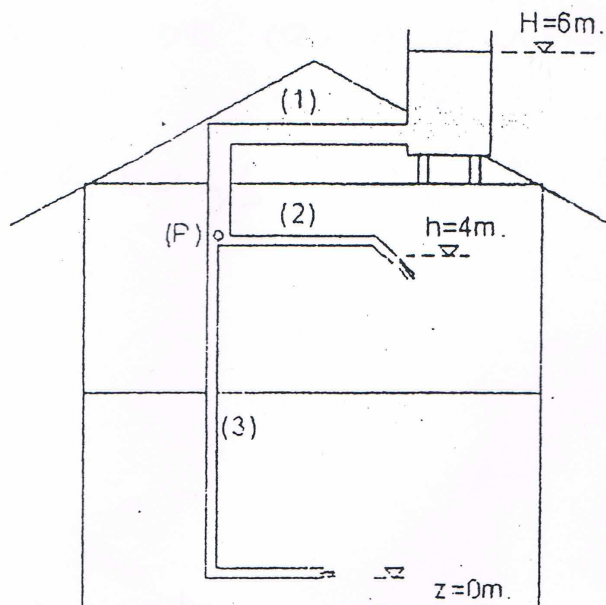
Datos:  $H=24\text{m}$ ,  $L=100\text{m}$ ,  $P=5.5\text{MW}$ ,  $\eta=0.85$ ,  $Q=30\text{m}^3/\text{s}$



**Ejercicio 4**

La figura presenta una instalación doméstica simplificada: consiste en un tanque (T) cuya superficie libre se encuentra a una cota  $H=6\text{m}$  constante, una tubería principal (1) de longitud  $L_1$  y diámetro a determinar, y dos ramificaciones (2) y (3), a partir de la bifurcación (P). La rama (2), de longitud  $L_2$  y diámetro  $D_2$ , desagota a la atmósfera en el segundo piso (ducha), a una cota  $h=4\text{m}$ . La rama (3), de longitud  $L_3$  y diámetro  $D_3$ , desagota, también a la atmósfera, a la cota de referencia (cocina)  $z=0\text{m}$ .

Se considerará que las pérdidas de carga localizadas en cada tramo están dadas por los coeficientes de pérdida de carga  $k_1=1.5$ ,  $k_2=3$  y  $k_3=2$ , respectivamente (referidas a la velocidad en el correspondiente tramo)



de la tubería). Se despreciará la pérdida de carga en la bifurcación (**P**). La rugosidad absoluta de todos los tramos vale  $\epsilon=0.3\text{mm}$ .

1. Se desea que el caudal que desagota por la rama (**2**) no sea inferior a  $Q_2=0.25\text{ l/s}$ , cuando circula agua por ambas ramas. Determinar el diámetro mínimo que debe tener la tubería principal (**1**).
2. Calcular el caudal que circula por la instalación si se cierra ahora la rama (**3**).

**Datos:**  $H=6\text{m}$ ,  $h=4\text{m}$ ,  $L_1=10\text{m}$ ,  $L_2=4\text{m}$ ,  $L_3=10\text{m}$ ,  $D_2=2\text{cm}$ ,  $D_3=2\text{cm}$ ,  $k_1=1.5$ ,  $k_2=3$ ,  $k_3=2$

### Ejercicio 5

La instalación de la figura consta de dos grandes tanques de agua, (**A**) y (**B**), cuyos niveles permanecen constantes a alturas  $H_A=10\text{ m}$  y  $H_B=4\text{ m}$  respectivamente. Un caudal  $Q=0.3\text{m}^3/\text{s}$  es impulsado por una bomba que consume una potencia  $P=20\text{kW}$  con un rendimiento  $\eta=0.7$  desde el tanque (**A**) al tanque (**B**).

La tubería de la bomba, de **pérdida de carga despreciable**, se divide en dos tuberías (**2**) y (**3**) en las cuales se encuentran filtros de arena dispuestos según figura.

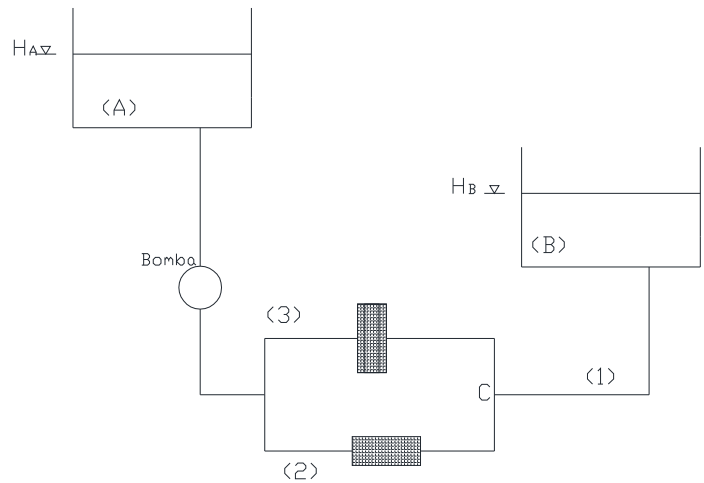
Las tuberías se unen nuevamente en el punto **C**, a partir del cual se continúa con una tubería (**1**) de longitud  $L_1=400\text{m}$  y diámetro  $D_1=0.5\text{m}$ , y rugosidad absoluta  $\epsilon_1=1\text{mm}$ . Se considerará para este tramo un coeficiente global de pérdida de carga localizada  $k_1=1.5$ .

La tubería (**2**), tiene longitud  $L_2=50\text{m}$ , diámetro  $D_2=0.2\text{m}$ , rugosidad absoluta  $\epsilon_2=0.5\text{mm}$  y un coeficiente global de pérdida de carga localizada  $k_2=2$  (no incluye el filtro).

La tubería (**3**), es **lisa** de longitud  $L_3=70\text{m}$ , diámetro  $D_3$ , y un coeficiente global de pérdida de carga localizada  $k_3=2.5$  (no incluye el filtro).

Se considera que las pérdidas de carga en la bifurcación y en la unión de las dos tuberías es despreciable.

- a) Determinar la pérdida de carga  $\Delta H_f$  en el filtro que se encuentra en la tubería (**2**) sabiendo que el caudal que circula por la misma es  $Q/3$ .
- b) Determinar el diámetro  $D_3$  de la tubería (**3**) sabiendo que la pérdida de carga del filtro que se encuentra en dicha tubería es  $1.5\Delta H_f$ .



### Ejercicio 6

En un local industrial se cuenta con una instalación de extracción de aire para extraer  $1500\text{ m}^3/\text{h}$ . La instalación está compuesta por dos ductos rectangulares (el tramo 2 de sección  $cx2c$  y largo  $10\text{m}$ , y el tramo 3 de sección  $20\text{cm}\times30\text{cm}$  y largo  $3\text{m}$ ) que se unen y derivan en otro ducto también rectangular (tramo 1 de sección  $40\text{cm}\times35\text{cm}$  y largo  $15\text{m}$ ). Todos los ductos son de aluminio de rugosidad  $0.01\text{mm}$ .

Se deben considerar los coeficientes de pérdida de carga indicados en la figura. Despreciar la pérdida de carga en la unión de los ductos. Toda la instalación se encuentra a la misma altura y el interior y exterior del local se encuentran a la misma presión.

- a) Luego de la unión de los tramos 2 y 3 (ya en el tramo 1), se mide la presión media la cual resulta  $-80\text{Pa}$ . Hallar la potencia consumida por el ventilador, para cumplir con la normativa, si tiene un rendimiento del  $60\%$ .
- b) Hallar los caudales de aire que circulan por cada tramo.
- c) Hallar las dimensiones de la sección del tramo 2.

