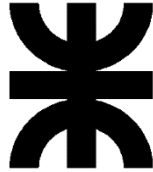


**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL RECONQUISTA**



INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

Año: **4°**

Diseño Curricular 2023 - ORDENANZA N°1851

Asignatura: **Mecánica de los Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas**

Cátedra:

Prof. Asoc. Ord. Simple

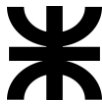
Ing. Silvina Zamar

Prof. Adj. Int. Semi-exclusiva

Ing. Alejandro Folla

UNIDAD 6: RESISTENCIA EN CONDUCTOS BAJO PRESION

TRABAJO PRÁCTICO N° 6:



UNIDAD 6: RESISTENCIA EN CONDUCTOS BAJO PRESION

PROBLEMA 6.1

Por una cañería de 71 mm. diámetro interno de PVC, se transporta agua a una temperatura de 15 °C, con una velocidad de 1,8 m/seg.

- a) Cuanto es la pérdida de carga unitaria?
- d) Para reducir a la mitad la pérdida de carga, manteniendo la velocidad, qué diámetro se requerirá?
- c) Para reducir a la mitad la pérdida de carga, manteniendo el gasto, qué diámetro se requerirá?

PROBLEMA 6.2

Determinar que nivel de agua se requiere en la sección inicial de una cañería de PVC DN70mm para que suministre un caudal de 25,2 m³/hora a un equipo de riego que requiere 2.4 kgf/cm² y se halla a 250 metros de distancia con un desnivel topográfico de 6 metros en ascenso.

- a) Realizar croquis
- b) Nivel de Agua
- c) Graficar línea piezométrica
Guía de cálculo sugerida:
 - b1 velocidad
 - b2 Re
 - b3 factor de fricción
 - b4 Pérdidas de carga totales

PROBLEMA 6.3

Determinar qué caudal máximo puede transportar el acueducto de agua cruda que abastece la planta nueva de tratamiento. Esta constituido por cañería de polietileno de alta densidad DN900 con presión nominal de 6 bar.

El nivel de descarga corresponde al nivel IGN 38,75 m. y el nivel mínimo de toma en el río 27,00 m. IGN.

En su trayectoria se presentan, 14 curvas de 45°, 8 de 22° y las pérdidas correspondientes a la cañería de succión y conexión al múltiple incluida este equivale a una longitud equivalente de 400 metros para el flujo máximo.

La longitud total de la cañería es de 5870m.

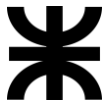
- a) Realizar croquis
- b) Calcular caudal (se sugiere iterar)
- c) Graficar línea piezométrica

PROBLEMA 6.4

En base a los Problemas 6.2 y 6.3 y a partir de los cálculos de régimen permanente evaluar casos de régimen impermanente, transitorio o golpe de ariete.

(Fórmulas de Joukowsky y Michaud)

- a) Calcular las sobrepresiones usando la fórmula para cierre rápido al Problema 6.2
- b) Calcular las sobrepresiones usando la fórmula para cierre lento al Problema 6.2
- c) Calcular las sobrepresiones usando la fórmula para cierre rápido al Problema 6.3
- d) Calcular las sobrepresiones usando la fórmula para cierre lento al Problema 6.3



PROBLEMA 6.5

Dimensionar con PEAD PE100 la red de abastecimiento de agua con fines múltiples de las instalaciones que se indican en el plano.

Los caudales máximos previstos son: Psicultura 1 litros/seg; Forragentum: 2,5 litros/seg; Granja: 0,6 litros/seg; Vivero: 3 litros/seg.

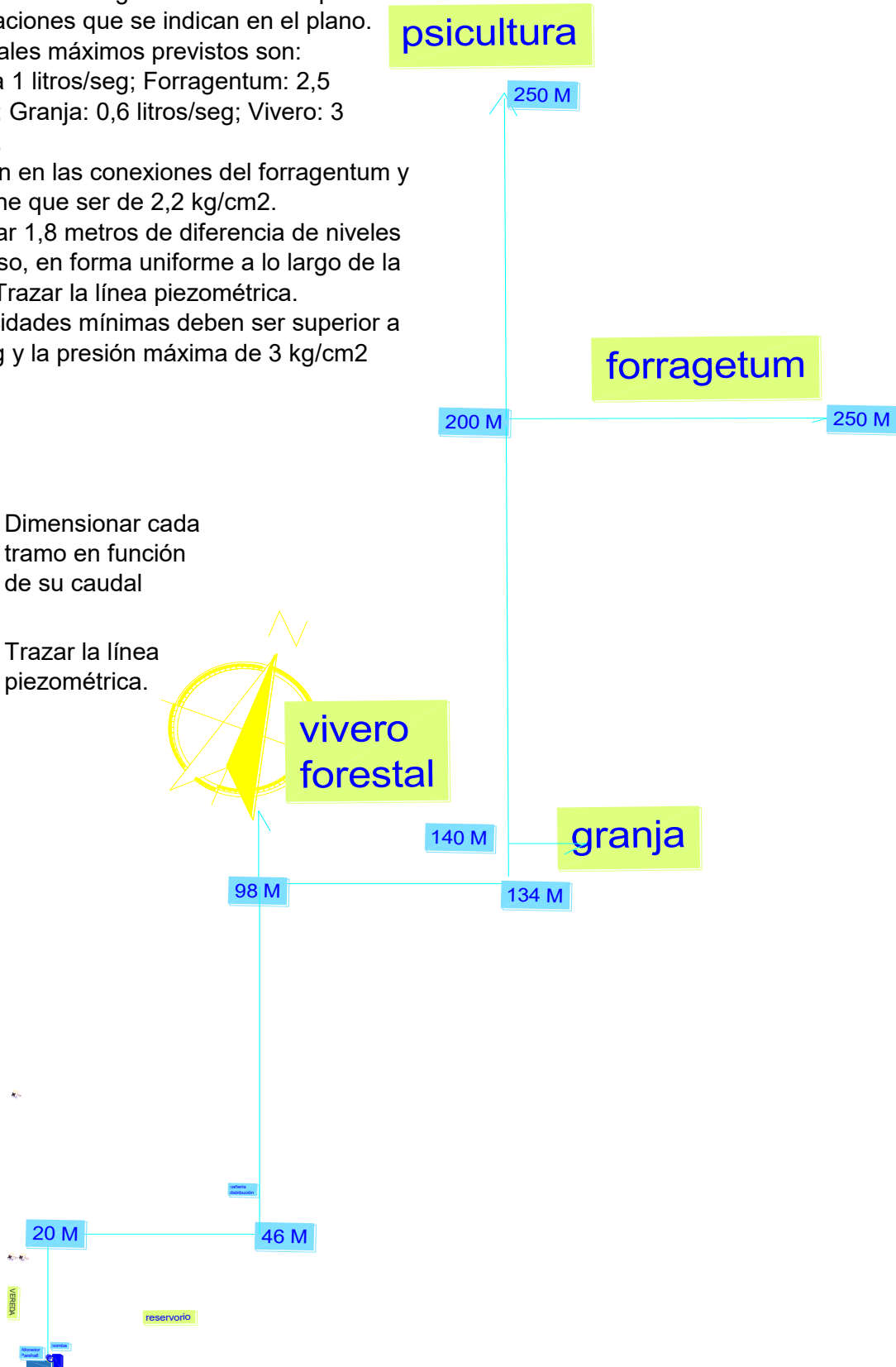
La presión en las conexiones del forragentum y vivero tiene que ser de 2,2 kg/cm².

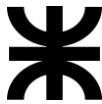
Considerar 1,8 metros de diferencia de niveles en ascenso, en forma uniforme a lo largo de la cañería. Trazar la línea piezométrica.

Las velocidades mínimas deben ser superior a 0,8 m/seg y la presión máxima de 3 kg/cm²

a) Dimensionar cada tramo en función de su caudal

b) Trazar la línea piezométrica.



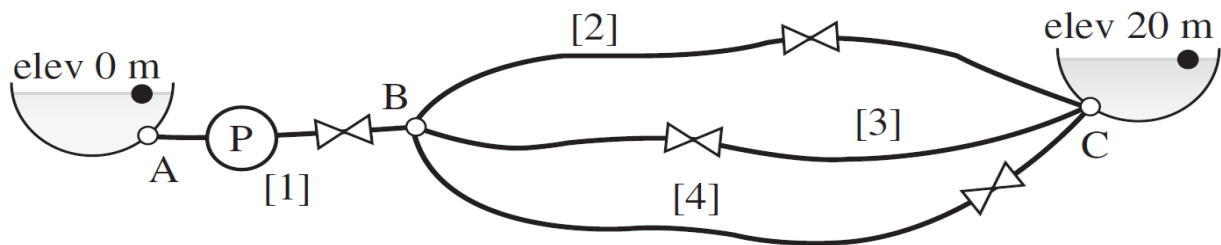


PROBLEMA 6.6

En el sistema paralelo que se muestra en la figura, la descarga a través de la bomba es $Q_1 = 3 \text{ m}^3/\text{s}$. La eficiencia hidráulica de la bomba es 75%. Suponga factores de fricción constantes.

- d) Calcule la potencia mecánica al eje de la bomba
e) Graficar líneas piezométricas

Tubo	L [m]	D [mm]	f	K
1	100	1200	0.015	2
2	1000	1000	0.020	3
3	1500	500	0.018	2
4	800	750	0.021	4



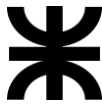
PROBLEMA 6.7

A partir de la ficha técnica de válvulas máriposas de válvulas Genebre se extrae la tabla de "Perdidas de Carga (K_v) según posición del disco" para las válvulas disponibles en el Laboratorio de Fluidodinámica, tal se transcribe a continuación:

m^3/h	Posición del Disco (grados) / Disc Position (degrees)									
DN	90°	80°	70°	60°	50°	40°	30°	20°	10°	
65	244	193	141	93	58	37	21	10	1.3	
80	399	315	231	133	83	53	30	13	1.7	
100	727	606	429	237	148	94	54	23	2.6	

K_v = Es la cantidad de metros cúbicos por hora (m^3/h) que pasará a través de la válvula generando una pérdida de carga de 1 bar.

- a) Suponiendo secciones 33, 50 y 79 cm^2 para los DN 65, 80 y 100 mm respectivamente
Replicar la tabla de 2 entradas calculando los coeficientes k (de pérdidas de carga localizada) para cada diámetro y cada posición.
(valores de ejemplo para DN100 y 20°, $k \approx 300$; para DN65 y 40°, $k \approx 20$)



PROBLEMA 6.8

En las instalaciones del Laboratorio de Fluidodinámica se dispone de un sistema de bombeo que de suministra agua a temperatura ambiente con las siguientes características máximas:

- Caudal máximo: 35 L/s.
- Presión máxima disponible: 55 m.c.a.

Para la realización de ensayos se cuenta con tres tramos rectos de cañería de PEAD PE100 PN10 SDR11, cada uno de 7 m de longitud:

- i) DN 20 mm
- ii) DN 40 mm
- iii) DN 50 mm

CONSIGNAS

A. Determinación de características geométricas

- a) Determinar el diámetro interno de cada cañería a partir de la información dimensional suministrada (PEAD SDR11).
- b) Calcular el área de circulación correspondiente.
- c) Calcular la rugosidad relativa ϵ/D para cada diámetro.

B. Relación entre caudal y pérdida de carga

Considerar que circulará agua por una sola cañería a la vez y descargarán a la atmósfera en su extremo final. Despreciar las pérdidas localizadas en accesorios. Considerar agua a temperatura ambiente y conductos nuevos de PEAD.

- a) Determinar la velocidad media del agua para distintos caudales de circulación.
- b) Calcular el número de Reynolds e identificar el régimen de flujo.
- c) Determinar el factor de fricción correspondiente a cada condición de funcionamiento a partir del número de Reynolds y la rugosidad relativa del conducto, utilizando el diagrama de Moody.
- d) Calcular la pérdida de carga por fricción en los 7 m de longitud mediante la ecuación de Darcy-Weisbach.
- e) Elaborar una tabla que contenga las columnas: **Q [L/s]; v [m/s]; Re; f; hf [m]**; utilizando incrementos de caudal apropiados para representar la evolución.

C. Análisis de funcionamiento

- a) Construir un único gráfico de pérdida de carga H_f en función del caudal Q , incluyendo en él las tres curvas correspondientes a los distintos diámetros.
- b) A partir de los resultados obtenidos, indicar en cuáles de los casos el límite de funcionamiento está dado por:
 - la presión máxima disponible del sistema (55 m.c.a.);
 - el caudal máximo que puede suministrar la bomba (35 L/s).
- c) Elaborar una breve **conclusión técnica** comparando el comportamiento hidráulico de las tres alternativas analizadas.

Los resultados obtenidos serán utilizados posteriormente para comparar las predicciones teóricas con mediciones experimentales realizadas en el Laboratorio de Fluidodinámica.