1. ***DEPARTAMENTO/ÁREA:*  LABORATORIO FLUIDODINÁMICA**
2. ***CATEDRA:* MECÁNICA DE FLUIDO Y MÁQUINAS FLUIDODINÁMICAS**
3. ***OBJETIVOS:***
4. **OBJETIVO GENERAL**
   1. Consolidar los conceptos fundamentales vinculados al comportamiento del flujo en conductos a presión, particularmente la **línea piezométrica** y la **pérdida de carga en cañerías y accesorios**, mediante la ejecución de una práctica experimental en condiciones controladas.
5. **OBJETIVOS PARTICULARES**
   1. Realizar ensayos experimentales con distintos caudales en el sistema de conductos a presión del laboratorio, registrando presiones y caudales en distintos puntos del circuito.
   2. Determinar y analizar empíricamente el coeficiente Kv de válvulas y la pérdida de presión en cañerías y accesorios, comparando los resultados obtenidos con los valores teóricos y tabulados.
   3. Representar gráficamente la línea de energía correspondiente a cada condición de ensayo, interpretando los desvíos entre los datos teóricos y los medidos.
6. **MATERIALES, INSUMOS, REACTIVOS, EQUIPOS, ETC…**
   1. EQUIPOS/INSTRUMENTOS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NOMBRE | MODELO | CARACTERÍSTICA | CANT. |
| Bomba centrífuga |  | Electrobomba centrífuga de 25HP – 35 L/s – 32 m.c.a. | 1 |
| Conductos del Laboratorio | Propio | Sistema de conductos para conducciones presurizadas del laboratorio de Fluidodinámica: Acero DN 90 mm, PVC DN 75, 90 y 110 mm | 1 |
| Válvula mariposa tipo wafer | 2109 11 3" | Válvula manual tipo mariposa diámetro nominal 80mm con graduación | 1 |
| Válvula mariposa tipo wafer | 2109 10 2½" | Válvula manual tipo mariposa diámetro nominal 65mm con graduación | 1 |
| Válvula mariposa tipo wafer | 2109 11 4" | Válvula manual tipo mariposa diámetro nominal 100mm con graduación | 1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NOMBRE | MODELO | CARACTERÍSTICA | CANT. |
| Manómetros |  | Manómetros analógicos 0 a 10 kgf/cm² | 4 |
| Vacuómetro |  | Vacuómetro analógico 0 a -1 kgf/cm² | 1 |
| Caudalímetro |  | Caudalímetro electromagnético de 0 a 50 L/s | 1 |
| Planilla de cálculo |  | Planilla de cálculo |  |

* 1. INSUMOS/REACTIVOS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| REACTIVO/INSUMO | FÓRMULA/CARACTERÍSTICA | CANTIDAD |
| Agua Limpia (condición eq. Bombeo) |  | 3000 litros |
| Energía Eléctrica |  | 10 a 30 kWh |

1. **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

Ecuaciones de continuidad, de Bernoulli, de pérdida de carga en conductos a presión, pérdida de carga en accesorios por método de los coeficientes K y relación de las mismas vistas en clases teóricas y prácticas y evaluadas en parcial previo al presente Ensayo de Laboratorio.

*Unidad y símbolos en orden alfabético.*

Diámetro nominal: Dn [mm]

Diámetro interior: Di [mm]

Longitud: L [m]

Frecuencia de la tensión alterna: f [Hz]

Caudal: Q [L/s, m³/s, m³/h]

Presión: p [kg/cm², Pa]

Pérdida de carga: Hs [kg/cm², m.c.a.]

1. **REFERENCIAS APLICABLES**

* **Potter, M. C., Wiggert, D. C. & Ramadan, B.** (2012). *Mecánica de fluidos* (4ª ed.). McGraw‑Hill.
* **Streeter, V. L., Wylie, E. B., & Bedford, K. W.** (2000). *Mecánica de fluidos*. McGraw-Hill.
* **Giles, R. V.** (2005). *Mecánica de los fluidos e hidráulica*. McGraw-Hill.
* **Mott, R. L., & Utener, J. A.** (2015). *Mecánica de los fluidos*. Pearson Educación.
* **López-Herrera Sánchez, J. M.** (2005). *Mecánica de fluidos: problemas resueltos*. McGraw-Hill.

1. **METODOLOGÍA**
2. Relevar los tramos de cañería y accesorios desde el manómetro de la primera medición hasta la descarga.
3. Direccionamiento del caudal
   1. Seleccionar una válvula para el ensayo.
   2. Abrir completamente (posición 90°)
      1. la válvula seleccionada para el ensayo,
      2. la válvula principal
      3. y las que permitan la plena circulación del agua.
   3. Cerrar completamente las válvulas que no se utilizarán (posición 0°)
4. Arrancar el sistema mediante “PROTOCOLO DE ARRANQUE MANUAL DEL LABORATORIO DE FLUIDODINÁMICA”
5. Reproducir, (dentro de los límites del sistema), algunos puntos de la tabla “VALORES DE Kv” que suministra el fabricante de las válvulas. Para ello:
   1. Para la válvula seleccionada, en cada posición seleccionada hacer circular el caudal tabulado y relevar las presiones que se aprecian en los manómetros aguas arriba y aguas debajo de la misma.
   2. Abrir completamente (posición 90°) la válvula, relevar caudal y pérdida de presión con el objetivo de calcular la constante K de la válvula en posición totalmente abierta.
6. Para la cañería de PVC DN 75 mm, hacer circular el máximo caudal posible.
   1. Relevar dimensiones, recorrido, descarga y accesorios de la cañería ensayada
   2. Relevar caudal
   3. Relevar presiones

Nota: Para ajustar el caudal deseado valerse de la válvula principal y de la regulación de velocidad de la electrobomba.

1. **CUESTIONARIO/ANÁLISIS DE RESULTADOS/CONCLUSIONES**

Todos los ensayos son relevados paso a paso con fotografías, listando los datos y medidas observados.

Utilizando planillas de cálculo EXCEL, se aplican las ecuaciones de Bernoulli, las de pérdida de carga y los datos de los ensayos, especificando las variables y constantes intervinientes.

Los resultados son presentados, mediante cuadro, gráficos y síntesis de los análisis.

El informe del ensayo **debe contener:**

* una memoria: con el título, objetivo, procedimiento,
* fotografías,
* planilla analítica
* ecuaciones y cálculo con resultados,
* gráficas y
* conclusiones.

Es fundamental, presentar un esquema de línea piezométrica para cada medición.

El **informe** será subido a la plataforma Moodle en la tarea “LAB03 – RESISTENCIA EN CONDUCTOS BAJO PRESIÓN” bajo las condiciones publicadas en ella, antes de los **14 días** de realizado el ensayo, en formato digital (sean documentos de texto y/o planillas).

1. **CONDICIONES DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE** 
   1. **Elementos De Protección Personal a Utilizar**

Especificados en el “PROTOCOLO DE ARRANQUE MANUAL DEL LABORATORIO DE FLUIDODINÁMICA”

* 1. **Desperdicios Generados**

Los fluidos empleados no revisten riesgos.

* 1. **Medidas de Seguridad, Ambientales a Tener en cuenta**

Las fuerzas y elementos de los ensayos e instalaciones que se emplean son de baja magnitud que no revisten potenciales daños.

Eventuales pérdidas de fluidos de los dispositivos son fácilmente removidas empleando elementos absorbentes y recipientes apropiados.

Cuestiones de higiene y seguridad particular y general del ensayo especificadas en el “PROTOCOLO DE ARRANQUE MANUAL DEL LABORATORIO DE FLUIDODINÁMICA”