



LABORATORIO DE TERMOFLUIDOS
Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica
Universidad Veracruzana



PRÁCTICA N°2: Obtención de pérdidas de energía a través de la ecuación general de la energía.

ALUMNO(A):

MATRÍCULA:	APELLIDO PATERNO: APELLIDO MATERNO: NOMBRES(S)		
GRUPO:	HORARIO DE PRÁCTICA:	FECHA:	FIRMA:

REVISÓ (PARA SER LLENADO POR EL INSTRUCTOR)

NOMBRE DEL PROFESOR: Dr. José Gustavo Leyva Retureta		
NOMBRE DEL INSTRUCTOS:		
FECHA DE REVISIÓN:	RESULTADO:	FIRMA:
OBSERVACIONES:		SELLO DEL LABORATORIO



Introducción:

En el ámbito de la ingeniería mecánica eléctrica, el estudio de los sistemas de transporte de fluidos es crucial para comprender cómo los líquidos y gases se mueven a través de conductos y tuberías en diversas aplicaciones industriales y de ingeniería. Una parte fundamental de este estudio implica la evaluación de las pérdidas de energía que ocurren en el flujo de fluidos a lo largo de las tuberías. Por ello, la práctica de laboratorio propuesta se centra en la obtención de pérdidas de energía en tuberías de diferentes diámetros utilizando la ecuación general de la energía.

Las pérdidas de energía en el flujo de fluidos son causadas por una variedad de factores, como la fricción interna en las paredes de la tubería, los cambios bruscos de dirección y la expansión o contracción del flujo. Estas pérdidas son de gran importancia en el diseño y la operación eficiente de sistemas de transporte de fluidos, ya que afectan la presión, la velocidad y la capacidad de flujo de los líquidos y gases en el sistema.

En esta práctica, los estudiantes de ingeniería mecánica eléctrica llevarán a cabo mediciones experimentales para determinar las pérdidas de energía en tuberías de diferentes tamaños, específicamente de 1", $\frac{3}{4}$ " y $\frac{1}{2}$ " de diámetro. Utilizando la ecuación general de la energía, podrán calcular estas pérdidas y comprender cómo varían en función del diámetro de la tubería y otras características del flujo.

El objetivo principal de esta práctica es proporcionar a los estudiantes una comprensión práctica de cómo se aplican los principios teóricos de la mecánica de fluidos en la evaluación y el diseño de sistemas de transporte de fluidos. Además, les permitirá familiarizarse con las herramientas y técnicas utilizadas para medir y calcular las pérdidas de energía en tuberías, preparándolos para enfrentar desafíos reales en el campo de la ingeniería mecánica eléctrica.

Objetivos:

- Reconocer los factores que causan pérdidas de energía en los sistemas de flujo de fluidos.
- Obtener las pérdidas de energía en las tuberías de 1", $\frac{3}{4}$ " y $\frac{1}{2}$ " del equipo para estudio de dinámica de fluidos y bombas

Equipo:

- Equipo para estudio de dinámica de fluidos y bombas.

Marco Teórico:

Pérdidas y ganancias de energía

Las pérdidas y ganancias de energía en un sistema se expresan en términos de la energía por unidad de peso del fluido que circula en el sistema, lo que comúnmente se conoce como "carga". Para representar la carga, se utilizará el símbolo h , abreviatura de "head" en inglés, para indicar las pérdidas y ganancias de energía.

hA : Representa la *energía añadida* al fluido mediante un dispositivo mecánico, como una bomba. A menudo, esto se denomina carga total de la bomba.

hR : Indica la *energía removida* del fluido mediante un dispositivo mecánico, como un motor de fluido.

hL : Se refiere a las *pérdidas de energía* del sistema debido a la fricción en las tuberías o a pérdidas menores causadas por válvulas y accesorios.

Ecuación general de la energía

La ecuación general de la energía es una extensión de la ecuación de Bernoulli, que facilita la resolución de problemas en los que se presentan pérdidas y ganancias de energía. Se expresa de la siguiente forma:

$$\frac{P_1}{\gamma} + z_1 + \frac{v_1^2}{2g} + hA - hR - hL = \frac{P_2}{\gamma} + z_2 + \frac{v_2^2}{2g}$$

Ecuación general de la energía para la obtención de pérdidas por fricción.

Al realizar el despeje de las pérdidas de energía (hL) se obtiene:

$$hL = \frac{\Delta P}{\gamma} + \Delta Z + \frac{\Delta v^2}{2g} + hA + hR$$

Analizando esta ecuación para el equipo de estudio de dinámica de fluidos, si se consideran los puntos 1 y 2 como el inicio y el final, ya sea de un accesorio o una tubería, se desprecia la diferencia de alturas, dado que se encuentran al mismo nivel. De igual manera, se desprecia la diferencia de velocidades, puesto que cuentan con el mismo diámetro. Por último, se desprecian las cargas de energía añadida y removida, debido a que no hay ninguna bomba que añada o retire energía entre dichos puntos. Por lo tanto, la expresión resultante es la siguiente:

$$hL = \frac{\Delta P}{\gamma}$$

Procedimiento:

Para este experimento, deberá realizar tres arreglos de tuberías en el equipo para estudio de dinámica de fluidos y bombas, los pasos a realizar para cada arreglo se muestran a continuación.

Tubería de 1"

1. Cerrar válvula de bola (V9) de distribución en serie.
2. Abrir la válvula de bola (V8) de descarga de la bomba 1.
3. Cerrar la válvula de bola (V3) de succión de la bomba 2.
4. Cerrar la válvula de bola (V7) de descarga de la bomba 2.
5. Cerrar la válvula de diafragma (V10) para estudio de Reynolds.
6. Abrir la válvula de diafragma (V6) para estudio de flujo en tuberías.
7. Cerrar la válvula de bola (V11) para estudio de flujo.
8. Cerrar la válvula de bola (V12) para estudio de una placa de orificio y Venturi.
9. Abrir la válvula de bola (V13) en tubería de 1" en el ramal de alimentación.
10. Cerrar la válvula de bola (V25) en tubería de 1"
11. Abrir la válvula de diafragma (V27) y la válvula de diafragma "Y" (V26).
12. Cerrar la válvula de bola (V14) en tubería de $\frac{3}{4}$ " en el ramal de alimentación.
13. Cerrar la válvula de bola (V15) en tubería de $\frac{1}{2}$ " en el ramal de alimentación.
14. Abrir la válvula de bola (V18) la cual es la descarga del ramal de la tubería de 1".
15. Abrir la válvula de bola (V22) de descarga en el tanque.

Tubería de $\frac{3}{4}$ "

Utilizando el arreglo anterior, se realizan las siguientes modificaciones:

1. Cerrar la válvula de bola (V13) en tubería de 1" en el ramal de alimentación.
2. Cerrar la válvula de bola (V18) la cual es la descarga del ramal de la tubería de 1".
3. Abrir la válvula de bola (V14) en tubería de $\frac{3}{4}$ " en el ramal de alimentación.
4. Cerrar la válvula de bola (V28) en tubería de $\frac{3}{4}$ "
5. Abrir la válvula de diafragma (V30) y la válvula de compuerta (V29).
6. Abrir la válvula de bola (V19) la cual es la descarga del ramal de la tubería de $\frac{3}{4}$ ".

Tubería de $\frac{1}{2}$ "

Utilizando el arreglo anterior, se realizan las siguientes modificaciones:

1. Cerrar la válvula de bola (V14) en tubería de $\frac{3}{4}$ " en el ramal de alimentación.
2. Cerrar la válvula de bola (V19) la cual es la descarga del ramal de la tubería de $\frac{3}{4}$ ".
3. Abrir la válvula de bola (V15) en tubería de $\frac{1}{2}$ " en el ramal de alimentación.
4. Cerrar la válvula de bola (V31) en tubería de $\frac{1}{2}$ ".
5. Abrir la válvula de diafragma "Y" (V33) y la válvula de compuerta (V32).
6. Abrir la válvula de bola (V20) la cual es la descarga del ramal de la tubería de $\frac{3}{4}$ ".

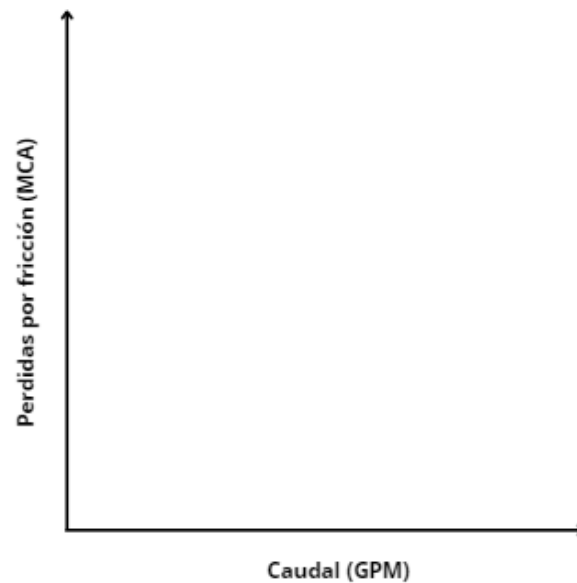
Para cada arreglo, debe energizar el equipo y comprobar que funcione de la manera deseada.

Finalmente, deberá conectar el diferencial de presión al inicio y al final de las tuberías, una vez conectado deberá abrir las válvulas en las que se encuentra. Esto para cada tubería.

Llenar la tabla a continuación y gráfica los resultados.

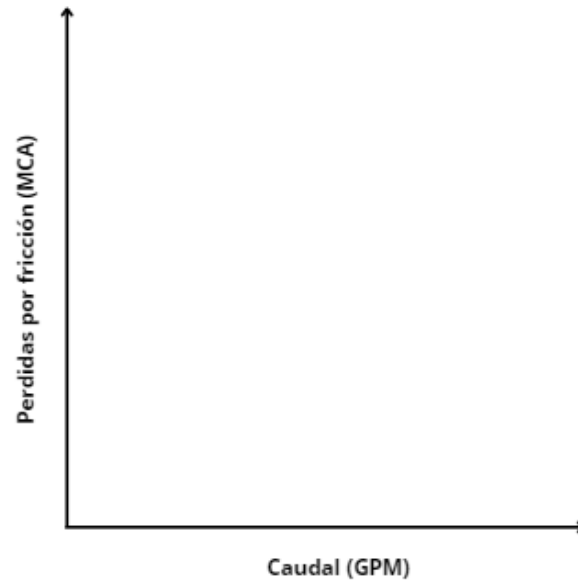
Tubería 1"

Caudal (GPM)	ΔP	h_L
5		
10		
15		
20		
25		
28		



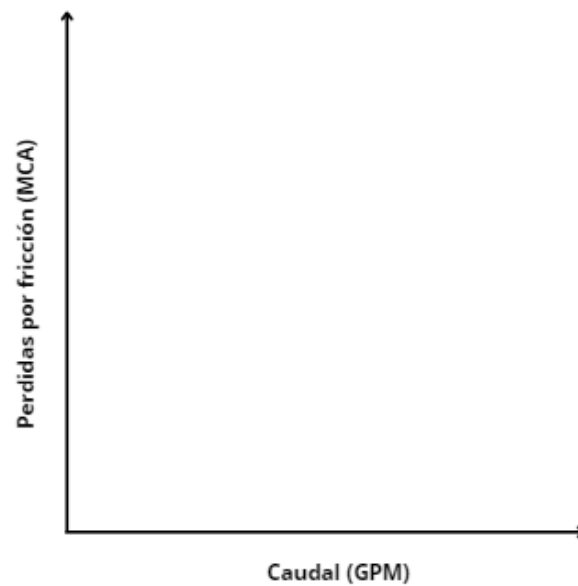
Tubería ¾"

Caudal (GPM)	ΔP	h_L
5		
10		
15		
20		
25		



Tubería ½"

Caudal (GPM)	ΔP	hL
4		
6		
8		
10		
12		
14		





LABORATORIO DE TERMOFLUIDOS
Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica
Universidad Veracruzana



Observaciones:

Conclusiones: