



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE
ING. MECÁNICO	<u>2009-2</u>	12198	MECÁNICA DE FLUIDOS

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	MECÁNICA DE FLUIDOS 1	DURACIÓN (HORAS)
MF-13	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	ANÁLISIS DEL AUMENTO DE CAPACIDAD DE UNA TUBERÍA POR INSTALACIÓN DE UNA TUBERÍA DERIVADA Y PARALELA AL FLUJO.	2.0

1. INTRODUCCIÓN

En las practicas anteriores se ha visto el comportamiento hidráulico de las tuberías conectadas en serie, en paralelo, y en anillos, en la presente practica se analizará un fenómeno común en donde se añade una tubería paralela al sistema de conducción con el propósito de aumentar la capacidad de flujo del sistema.

2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

Los sistemas de conducción industriales o de servicios instalados, raramente mantienen uniformes sus requerimientos de flujo o de presión en el tiempo por lo que se hace necesario no solamente aumentar la capacidad de los equipos de bombeo, sino también el sistema de tuberías debe aumentar su capacidad para manejar el flujo demandado. Una manera ideal sería rediseñar todo el sistema y quitar el anterior para que trabaje de una forma óptima, sin embargo en la práctica se recurre, por razones de economía en tiempo y costos, a adicionar tuberías al sistema actual procurando que el sistema trabaje de una manera tan cercana al óptimo como sea posible.

En esta práctica se aplicarán las curvas de pérdidas de cabezal contra flujo obtenidas anteriormente para obtener de una manera directa los criterios de distribución de flujo, en un segundo paso, se asumirá que estas curvas no se tienen, y el proceso se resolverá por aproximaciones sucesivas.

3. FUNDAMENTO

Código GC-N4-017

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.I. EDDNA TERESA VALENZUELA MARTINEZ	M.C. ELVIRA AURORA RODRIGUEZ VELARDE	M.C. GABRIELA JACOBO GALICIA	M.C. MIGUEL ANGEL MARTINEZ ROMERO

Código: GC-N4-017
Revisión: 3

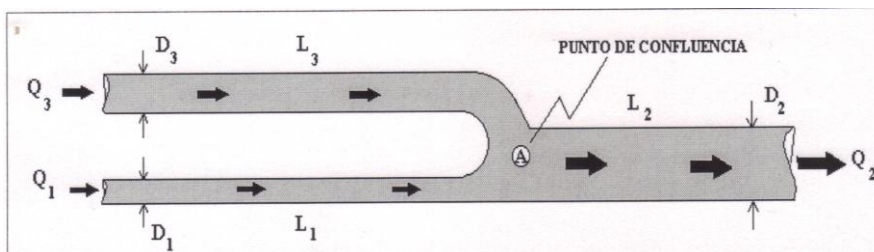


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

1. Para un sistema originalmente formado por las tuberías en serie (1) y (2) con una longitudes L_1 y L_2 , diámetros D_1 y D_2 , y una capacidad limitada de flujos $Q_1 = Q_2$, se añade una tercera tubería de un diámetro D_3 , y una longitud L_3 , la capacidad del sistema se incrementa en:

$$Q_2 = Q_1 + Q_3 \quad \text{ECUACIÓN (A)}$$



Y en el punto de confluencia (A) se debe de cumplir que:

Pérdida de Carga en la tubería (1) = Pérdida de Carga en la tubería (3)

Si se aplica este criterio y se utiliza la ecuación de Darcy-Weisbach para ambas tuberías:

$$H_f = [(8fLQ^2) / (\pi^2 D^5 g)]_1 = [(8fLQ^2) / (\pi^2 D^5 g)]_3$$

Simplificando por eliminación de constantes: $f_1 L_1 Q_1^2 / D_1^5 = f_3 L_3 Q_3^2 / D_3^5$

En esta experimentación, y como un caso muy particular: $L_1 = L_3$ y la ecuación final queda como:

$$f_1 Q_1^2 / D_1^5 = f_3 Q_3^2 / D_3^5 \quad \text{ECUACION (B)}$$

Los diámetros son conocidos, sin embargo el hecho de que no se conozcan los flujos, no se puede conocer la velocidad, no se pueden calcular los números de Reynolds, y por lo tanto no es posible obtener directamente los factores de fricción, por lo que hay que recurrir a un procedimiento de prueba y error, (un buen inicio para este proceso es el de considerar $f_1 = f_3$).

La mejora esperada en la capacidad de conducción se muestra en el siguiente diagrama:

Código GC-N4-017

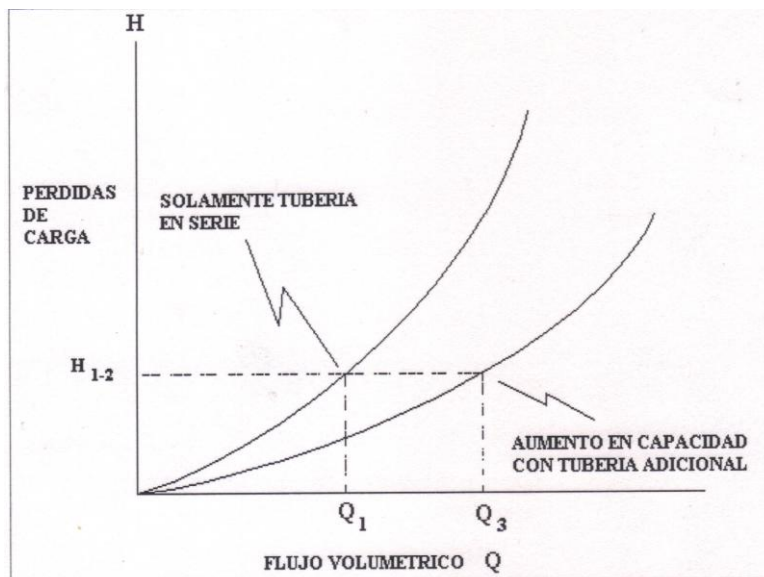
Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.I. EDDNA TERESA VALENZUELA MARTINEZ	M.C. ELVIRA AURORA RODRIGUEZ VELARDE	M.C. GABRIELA JACOBO GALICIA	M.C. MIGUEL ANGEL MARTINEZ ROMERO

Código: GC-N4-017
Revisión: 3



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio



4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)	
A) EQUIPO NECESARIO	MATERIAL DE APOYO
A).- Banco hidráulico, clave C-10 B).- Equipo de experimentación para pérdidas por fricción.	1.- Probeta graduada de 1000 mls. 2.- Cronometro electrónico 3.- Termómetro de mercurio de 0 a 100°C

Código GC-N4-017

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.I. EDDNA TERESA VALENZUELA MARTINEZ	M.C. ELVIRA AURORA RODRIGUEZ VELARDE	M.C. GABRIELA JACOBO GALICIA	M.C. MIGUEL ANGEL MARTINEZ ROMERO

Código: GC-N4-017
Revisión: 3

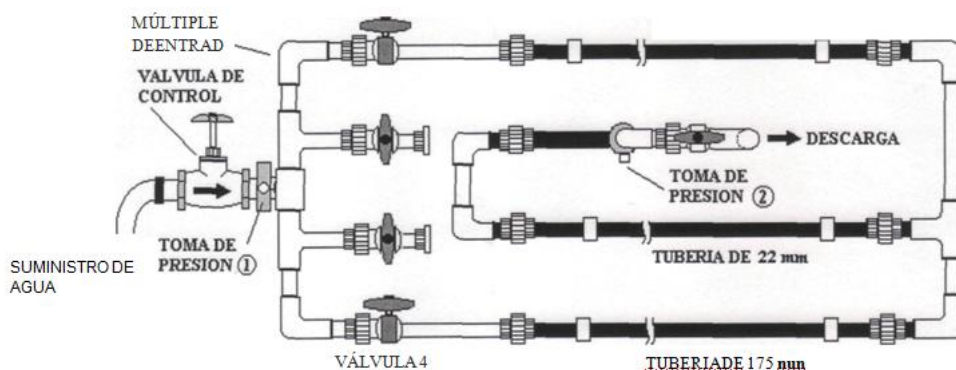


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

AUMENTO DE LA CAPACIDAD DE FLUJO CON UNA TUBERÍA PARALELA



PROCEDIMIENTO

- 4.1.- Solicitar al instructor de la práctica un cronómetro para la medición de flujos.
- 4.2.- El equipo a utilizar es el Banco Hidráulico de la Red de Tuberías y las tuberías se configuran de acuerdo al diagrama anterior:
- 4.3.- Se comprueba que el sistema de protección a tierra del banco se encuentra activado, operando el interruptor de restablecimiento localizado en la parte lateral del banco hidráulico. Se procede al arranque del equipo de la siguiente manera:

- *.- Asegurar que las mangueras conectadas a los manómetros diferenciales y al múltiple de manómetros estén debidamente ajustadas
- *.- Abrir la válvula de agua de suministro de agua del banco hidráulico.

Código GC-N4-017

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.I. EDDNA TERESA VALENZUELA MARTINEZ	M.C. ELVIRA AURORA RODRIGUEZ VELARDE	M.C. GABRIELA JACOBO GALICIA	M.C. MIGUEL ANGEL MARTINEZ ROMERO

Código: GC-N4-017
Revisión: 3



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

- *.- Abrir la válvula de fondo hacia el tanque para permitir recirculación.
- *.- CERRAR LA VÁLVULA No. 4
- *.- Abrir completamente la válvula de la descarga.
- *.- Arrancar la bomba del banco.
- *.- Regular el flujo con la válvula roja de control del equipo,

4.4.- MEDICIONES

- Abrir completamente la válvula roja de suministro principal
- Con la válvula No. 1 abierta (y la No. 4 cerrada), medir el flujo en la descarga por cronometrado de la diferencia en el nivel de tanque principal (desde 0 a 20 lts). Obtener y registrar la diferencia de presión entre los puntos 1-2
- Con la válvula No. 1 en la misma posición de apertura que en el paso anterior, Abrir la válvula No. 4, observar el incremento en flujo, medir el nuevo flujo y medir la diferencia de presión en 1-2.
- Repetir el procedimiento para unos flujos adicional de la válvula No. 1.
- Medir la temperatura ambiente para las determinaciones de densidad y de viscosidad del agua.

C) CÁLCULOS Y REPORTE

5.1.- Presentar los datos tabulados de los flujos medidos para las dos corridas.

Temperatura ambiente: _____ °C

No. de corrida	VÁLVULA No.1		VÁLVULA No. 1 y 4	
	Volumen (lts)	Tiempo (seg)	Volumen (lts)	Tiempo (seg)
1				
2				

5.2.- Cálculos y resultados

FLUJOS MEDIDOS

corrida	Q_1	$Q_2 = Q_1 + Q_3$
1		

Código GC-N4-017

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.I. EDDNA TERESA VALENZUELA MARTINEZ	M.C. ELVIRA AURORA RODRIGUEZ VELARDE	M.C. GABRIELA JACOBO GALICIA	M.C. MIGUEL ANGEL MARTINEZ ROMERO

Código: GC-N4-017
Revisión: 3



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

2

para las caídas de presión leídas, y suponiendo como primera aproximación los factores de fricción f_1 y f_3 iguales, calcular la relación de flujos de la (ECUACIÓN B), sustituir estos flujos en la (ECUACIÓN A), con Q_2 experimental, hasta que sea igual a $Q_2 = Q_1 + Q_3$ calculando (con un 5% máximo de error).

Corrida No.	iteración	f_1	f_2	Q_1/Q_3 calculado	Q_{2calc}	Q_2 medido
1	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
2	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					

5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

1.- Presentar la memoria de cálculo o cálculos elaborados en computadora en diskette de 1.4 MB.

6. ANEXOS

Código GC-N4-017

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.I. EDDNA TERESA VALENZUELA MARTINEZ	M.C. ELVIRA AURORA RODRIGUEZ VELARDE	M.C. GABRIELA JACOBO GALICIA	M.C. MIGUEL ANGEL MARTINEZ ROMERO

Código: GC-N4-017
Revisión: 3



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

7. REFERENCIAS

Código GC-N4-017

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.I. EDDNA TERESA VALENZUELA MARTINEZ	M.C. ELVIRA AURORA RODRIGUEZ VELARDE	M.C. GABRIELA JACOBO GALICIA	M.C. MIGUEL ANGEL MARTINEZ ROMERO

Código: GC-N4-017
Revisión: 3