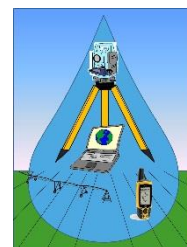




UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"



DEPARTAMENTO DE RIEGO Y DRENAJE

MANUAL DE PRÁCTICAS DE

HIDRAULICA I

HIDRAULICA II

TITULAR DE LA MATERIA:
DR. SERGIO GARZA VARA

LABORATORISTA:
QFB. ANA PAOLA MORENO GARZA

SALTILLO, COAHUILA ENERO DE 2015

LABORATORIO DE HIDRAULICA I

INDICE

1. DETERMINAR PERDIDAS POR LONGITUD EN TUBERIAS SIMPLES
2. DETERMINAR PERDIDAS DE CARGA LOCALES EN VALVULAS y CODOS.
3. DETERMINAR PERDIDAS DE CARGA LOCALES EN ENSANCHIAMIENTOS Y CONTRACCIONES DE CONDUCTOS

PRACTICA 1

DETERMINAR PERDIDAS POR LONGITUD EN TUBERIAS SIMPLES

INTRODUCCION

Un fluido en movimiento presenta resistencia por fricción a fluir. Parte de la energía del sistema se convierte en energía térmica, que se disipa través de las paredes del fluido, velocidad del fluido, tamaño de la tubería, acabado de la pared de la tubería y longitud de la misma.

OBJETIVO

Determinar experimentalmente la pérdida de energía por fricción (h_f) de un fluido que pasa a través de una tubería utilizando la ecuación de Darcy-weiswach.

MATERIALES

- Cinta métrica
- Tubería
- Diagrama de moody

PROCEDIMIENTO

- medir la longitud de la tubería.
- Medir el diámetro interior de la tubería.
- Desarrollar la formula.

$$h_f = f \times \frac{l V^2}{D 2g}$$

En función del caudal la expresión queda de la siguiente forma:

$$h = 0.0826 * f * \left(\frac{Q^2}{d^5} \right) * l$$

DONDE:

f = factor de fricción, sin dimensiones.

g = aceleración de la gravedad, en m/s^2

H_f = pérdida por fricción, en m

l = longitud del tubo, en m.

v = velocidad media en m/s

BIBLOGRAFIA

Acevedo N, J.M. Y G. Acosta A. Manual de Hidráulica, Sexta Edición, Ed. Harla, México, 1976.

Garza V. S.Z. hidráulica agrícola. Teoría y aplicación de la hidráulica en la Irrigación, Tesis de maestría, UAAAN Saltillo, Coah. México 1984.

King H.W., C.O. Wisler y J.G Woodburn Hidráulica Ed. Trillas México 1980.

PRACTICA 2

DETERMINAR PERDIDAS DE CARGA LOCALES EN VALVULAS Y CODOS.

INTRODUCCION

Las tuberías de conducción que se utiliza en la práctica están compuestas, generalmente, por tramos rectos y curvos para ajustarse a los accidentes topográficos del terreno, así como a los cambios que se presentan en la geometría de la sección y de los distintos dispositivos para el control de las descargas (válvulas y compuertas). Estos cambios originan pérdidas de energía, distintas a las de fricción, localizadas en el sitio mismo del cambio de geometría o de la alteración del flujo. Tal tipo de pérdida se conoce como ***perdida local***.

OBJETIVO

Determinar experimentalmente la pérdida de carga en los diferentes accesorios de una tubería para el control de descarga (válvula o codos).

MATERIALES

- Cinta métrica
- Tubería con accesorios

PROCEDIMIENTO

- medir la longitud de la tubería.
- Medir el diámetro interior de la tubería.
- Identificar los accesorios que forman parte del sistema de tubería
- Desarrollar la formula

$$h = K \frac{v^2}{2g}$$

DONDE:

h = pérdida de energía en m.

K = coeficiente sin dimensiones que depende del tipo de pérdida que se trate, del número de Reynolds y de la rugosidad del tubo;

$\frac{v^2}{2g}$ = la carga de velocidad, aguas abajo, de la zona de alteración del flujo en m.

BIBLOGRAFIA

Acevedo N, J.M. Y G. Acosta A. Manual de Hidráulica, Sexta Edición, Ed. Harla, México, 1976.

Garza V. S.Z. hidráulica agrícola. Teoría y aplicación de la hidráulica en la Irrigación, Tesis de maestría, UAAAN Saltillo, Coah. México 1984.

King H.W., C.O. Wisler y J.G Woodburn Hidráulica Ed. Trillas México 1980.

PRACTICA 3

DETERMINAR PERDIDAS DE CARGA LOCALES EN ENSANCHIAMIENTOS Y CONTRACCIONES DE CONDUCTOS

INTRODUCCION

PERDIDAS LOCALES EN ENSANCHAMIENTOS.

Esta se origina al producirse una ampliación de la sección transversal del tubo.



Ensanchamiento gradual

El coeficiente K depende de la brusquedad de la ampliación y para encontrarlo se usa la formula de borda-carnot.

$$k = c_0 \left(\frac{A_2}{A_1} - 1 \right)^2$$

Donde c_0 depende del Angulo θ del difusor, como se muestra en la fig.

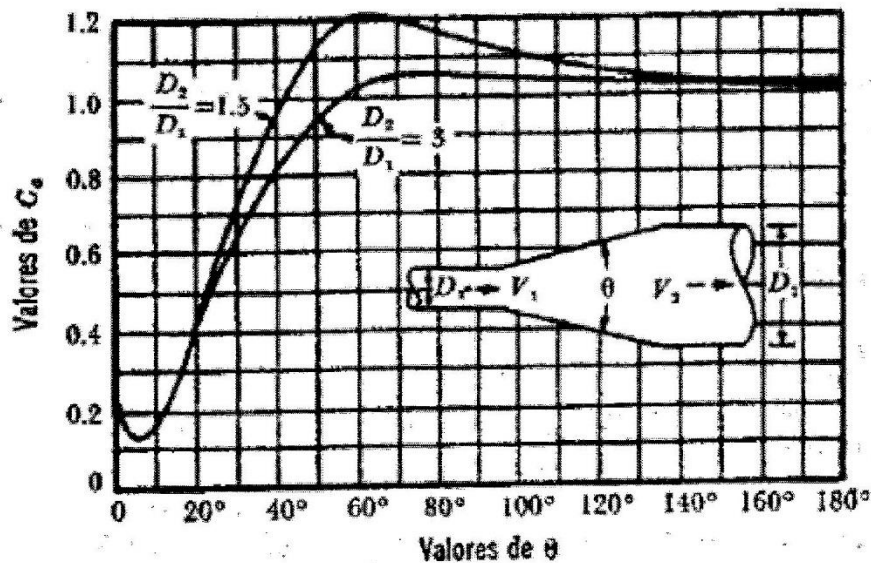
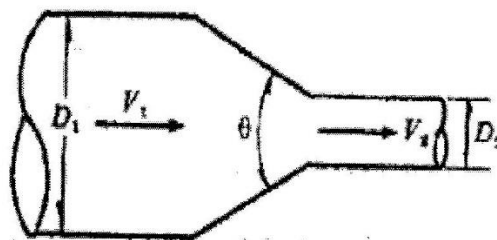


Figura 8.11. Coeficientes de pérdida para ampliaciones graduales.

Para ampliaciones bruscas se usa la misma fórmula con $c_0=1$

PERDIDAS LOCALES EN REDUCCIONES.

En este caso se produce un fenómeno de contracción semejante al de la entrada a la tubería, la cual también conviene que sea gradual. Si bien en este caso la pérdida es inferior a la de la ampliación, dependiendo de la brusquedad con que se efectúa la contracción, el coeficiente de pérdida está supeditado al Angulo θ al cual esta se produzca, de acuerdo con la tabla de kisieliev.



Reducción gradual.

Coeficiente de pérdida por reducción gradual de ángulo θ , según Kisieliev

θ	4 a 5°	7°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	60°	75°	80°
K	0.060												
	0.005	0.16	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.35

OBJETIVO

Determinar experimentalmente la pérdida de carga producidos por ensanchamiento y reducciones bruscas en las tuberías.

MATERIALES

- Cinta métrica
- Tuberías con ensanchamientos y reducciones.

PROCEDIMIENTO

- medir la longitud de la tubería.
- Medir el diámetro interior de la tubería en los diferentes tramos.
- Desarrollar la formula

$$h = K \frac{v^2}{2g}$$

DONDE:

h = pérdida de energía en m.

K = coeficiente sin dimensiones que depende del tipo de pérdida que se trate, del número de Reynolds y de la rugosidad del tubo;

$\frac{v^2}{2g}$ = la carga de velocidad, aguas abajo, de la zona de alteración del flujo en m.

BIBLIOGRAFIA

Acevedo N, J.M. Y G. Acosta A. Manual de Hidráulica, Sexta Edición, Ed. Harla, México, 1976.

Garza V. S.Z. hidráulica agrícola. Teoría y aplicación de la hidráulica en la Irrigación, Tesis de maestría, UAAAN Saltillo, Coah. México 1984.

King H.W., C.O. Wisler y J.G Woodburn Hidráulica Ed. Trillas México 1980.

MANUAL DE PRACTICAS DE HIDRAULICA II

INDICE

1. DETERMINACION DE PERDIDAD DE CARGA EN TUBERIAS EN SERIE
2. DETERMINACION DE PERDIDA DE CARGA EN TUBERIAS EN PARALELO
3. DETERMINACION DE PERDIDA DE CARGA EN TUBERIAS CON SALIDAS MULTIPLES LATERALES
4. DETERMINACION DEL GASTO EN REDES CERRADAS

PRACTICA 1

DETERMINACION DE PERDIDA DE CARGA EN TUBERIAS EN SERIE

INTRODUCCION

Un sistema de tuberías en serie está formado por un conjunto de tuberías conectadas una a continuación de la otra y que comparten el mismo caudal. Las tuberías pueden o no tener diferente sección transversal.

Para un sistema general de n tuberías en serie se verifica que:

El caudal es el mismo en todas las tuberías (ecuación de continuidad)

$$Q = Q_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

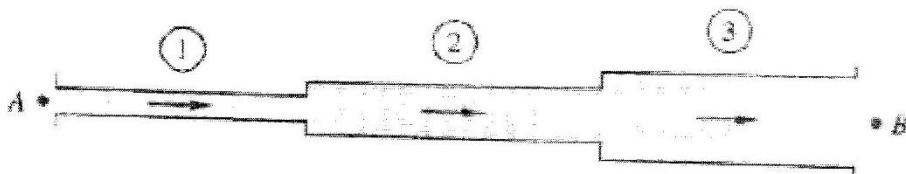
La pérdida de carga total en todo el sistema es igual a la suma de las pérdidas en cada una de las tuberías:

$$\Delta h_T = \sum_{i=1}^n \Delta h_i = \sum_{i=1}^n (h_{fi} + h_{mi})$$

Donde h_{fi} y h_{mi} son las pérdidas primarias y secundarias en cada una de las tuberías del sistema.

Se entiende por pérdida de carga primaria, a la pérdida de carga producida en la tubería.

Se entiende por pérdida de carga secundaria (pérdida de carga local), a la pérdida de carga producida en algún accesorio que interrumpe la tubería. Los accesorios pueden ser cuplas, niples, codos, llaves o válvulas, "T", ampliaciones (gradual o brusca), reducciones (gradual o brusca), uniones, etc. Debido al valor de esta magnitud, se recomienda que esta pérdida sea considerada en el cálculo de la pérdida de carga de la tubería.



OBJETIVO

Que el alumno conozca y determine la pérdida de carga que hay en una tubería en serie.

MATERIALES

- Panel de tubería en serie
- Diagrama de moody
- Cinta métrica

PROCEDIMIENTO

- Determinar la pérdida de carga en la tubería
- Desarrollar la fórmula de Bernoulli

$$Z_i + \frac{P_i}{\gamma} + \frac{V_i}{2g} = Z_j + \frac{P_j}{\gamma} + \frac{V_j}{2g} + h_{f_{i-j}}$$

DONDE

Z_i = Energía por posición

P_i = Presión

γ = Peso específico

g = Gravedad

$h_{f_{i-j}}$ = pérdida de carga por fricción del punto $i - j$

BIBLIOGRAFIA

Acevedo N, J.M. Y G. Acosta A. Manual de Hidráulica, Sexta Edición, Ed. Harla, México, 1976.

Garza V. S.Z. hidráulica agrícola. Teoría y aplicación de la hidráulica en la Irrigación, Tesis de maestría, UAAAN Saltillo, Coah. México 1984.

King H.W., C.O. Wisler y J.G Woodburn Hidráulica Ed. Trillas México 1980.

PRACTICA 2

DETERMINACION DE PERDIDA DE CARGA EN TUBERIAS EN PARALELO

INTRODUCCION

Los conductos en paralelo parten de un nudo común y llegan a otro nudo también común.

En puntos determinados de la conducción pueden ocurrir descargas o salidas de agua de manera que el caudal no es el mismo a lo largo de toda la conducción. Esos puntos se denominan nudos de consumo. Pero también es un nudo el punto donde cambian las características del conducto, como su diámetro o su rugosidad, así no haya consumo.

Se habla de tuberías paralelo cuando se establecen varios caminos para llevar el fluido de un punto a otro. Como en el ejemplo de la figura: En este caso se cumplen las leyes siguientes:

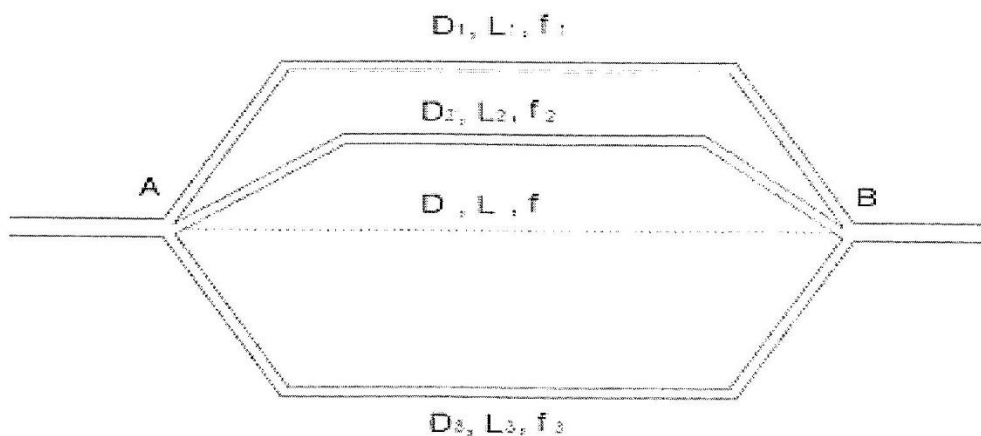
El caudal total será igual a la suma de los caudales de cada rama:

Formula de caudales para tuberías en paralelo

$$Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_i$$

Formula de pérdidas para tuberías en paralelo

$$h_L = h_{L1} = h_{L2} = \dots = h_{Li}$$



OBJETIVO

Que el alumno conozca y aprenda a determinar la pérdida de carga en una tubería en paralelo.

MATERIALES

- Tubería en paralelo
- Diagrama de moody
- Cinta métrica

PROCEDIMIENTO

- Determinar la pérdida de carga en la tubería
- Desarrollar la fórmula

$$h_f = \frac{F * L * Q^2}{D^5}$$

DONDE

h_f = Pérdida de carga

F = Factor de fricción

L = Longitud

Q = Gasto o caudal

D = Diámetro

CONCLUSION

BIBLIOGRAFIA

King H.W., C.O. Wisler y J.G Woodburn Hidráulica Ed. Trillas México 1980.

Acevedo N, J.M. Y G. Acosta A. Manual de Hidráulica, Sexta Edición, Ed. Harla, México, 1976.

Garza V. S.Z. hidráulica agrícola. Teoría y aplicación de la hidráulica en la Irrigación, Tesis de maestría, UAAAN Saltillo, Coah. México 1984.

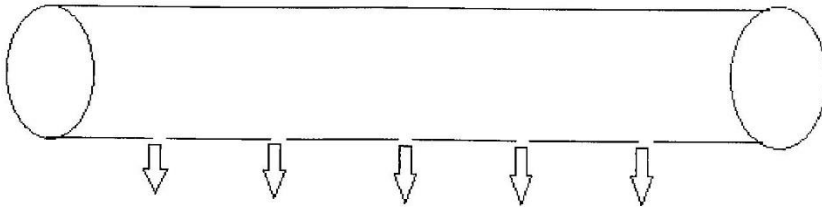
PRACTICA 3

DETERMINACION DE PERDIDA DE CARGA EN TUBERIAS CON SALIDAS MULTIPLES LATERALES

INTRODUCCION

Las tuberías con salidas múltiples son utilizadas en distintos sistemas de riego a presión como la aspersión convencional (fijos, semi-fijos o portátiles), la aspersión en movimiento intermitente (Side roll, power roll o lateral con ruedas) etc.

La pérdida por fricción en tuberías de salidas múltiples, resultan ser menor que en una tubería simple, debido a que el caudal va disminuyendo en la dirección del flujo y por tanto la velocidad y pérdida de carga se reducen en cada segmento de tubería entre dos salidas consecutivas.



MATERIAL Y METODO

El cálculo de la pérdida de carga por fricción en una tubería de salidas múltiples requiere la determinación segmento a segmento, desde la última salida aguas abajo hasta la primera aguas arriba, de la pérdida de carga por fricción provocada en cada uno de ellos.

PROCEDIMIENTO

- Determinar la pérdida de carga en la tubería de salidas múltiples.
- Desarrollar la fórmula Hazen – Williams

$$h_f = \frac{C_f L}{C^{1.852} D^{4.87}} Q^{1.852}$$

DONDE:

L: Longitud de la tubería

Q: Gasto o Caudal

D: Diámetro

C_f: Factor de conversión

CONCLUSION

BIBLIOGRAFIA

King H.W., C.O. Wisler y J.G Woodburn Hidráulica Ed. Trillas México 1980.

Acevedo N, J.M. Y G. Acosta A. Manual de Hidráulica, Sexta Edición, Ed. Harla, México, 1976.

Garza V. S.Z. hidráulica agrícola. Teoría y aplicación de la hidráulica en la Irrigación, Tesis de maestría, UAAAN Saltillo, Coah. México 1984.

PRACTICA 4

DETERMINACION DEL GASTO EN REDES CERRADAS

INTRODUCCION

Las redes cerradas son conductos ramificados que forman anillos o circuitos, se alimentan desde uno o varios suministros y conducen el agua entre ellos o desde ellos, y los nudos y extremos finales por más de un recorrido posible.

En puntos determinados de la red pueden ocurrir descargas o salidas de agua, además de las posibles ramificaciones. Esos puntos se denominan nudos de consumo. Pero también es un nudo el punto donde cambian las características del conducto, como su diámetro o su rugosidad, así no haya consumo o ramificación.

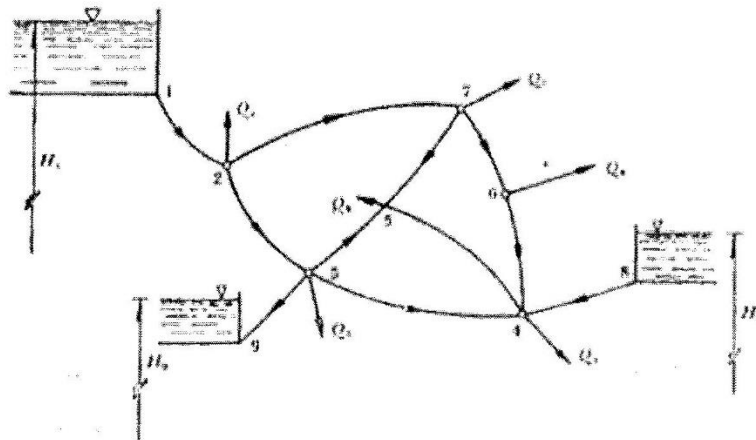


Figura 9.22. Ejemplo de red cerrada.

MATERIALES

- Panel de tubería cerrada
- Manómetro

PROCEDIMIENTO

$$Q = 0,2785 * C * (D)^{2,63} * S^{0,54}$$

Donde:

- Rh = Radio hidráulico = Área de flujo / Perímetro húmedo = Di / 4
- V = Velocidad media del agua en el tubo en [m/s].
- Q = Caudal ó flujo volumétrico en [m³/s].
- C = Coeficiente que depende de la rugosidad del tubo.
 - 90 para tubos de acero soldado.
 - 100 para tubos de hierro fundido.
 - 140 para tubos de PVC.
 - 128 para tubos de fibrocemento.
 - 150 para tubos de polietileno de alta densidad.
- Di = Diámetro interior en [m]. (*Nota: Di/4 = Radio hidráulico de una tubería trabajando a sección llena*)
- S = [[Pendiente - Pérdida de carga por unidad de longitud del conducto] [m/m].

CONCLUSION

BIBLIOGRAFIA

Acevedo N, J.M. Y G. Acosta A. Manual de Hidráulica, Sexta Edición, Ed. Harla, México, 1976.

King H.W., C.O. Wisler y J.G Woodburn Hidráulica Ed. Trillas México 1980.

Garza V. S.Z. hidráulica agrícola. Teoría y aplicación de la hidráulica en la Irrigación, Tesis de maestría, UAAAN Saltillo, Coah. México 1984.