



UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"



DEPARTAMENTO DE RIEGO Y DRENAJE

MANUAL DE PRÁCTICAS DE HIDRAULICA

TITULAR DE LA MATERIA:

DR. SERGIO GARZA VARA

LABORATORISTA:

QFB. ANA PAOLA MORENO GARZA

SAL TILLO, COAHUILA MAYO DE 2016

INDICE

1. Determinación del peso específico de Diferentes líquidos.
2. Determinación del régimen de corriente de una tubería
3. Determinación del gasto de una tubería con la ecuación de Prandtl.
4. Determinación del gasto de una tubería con la ecuación de Bernoulli.
5. Determinar el factor de fricción en condiciones de laboratorio.
6. Construir línea piezométrica en una tubería con diferentes diámetros.
7. determinar e determinar el gasto en una tubería con el aparato Venturi.

PRACTICA 1

DETERMINACION DE PESO ESPECÍFICO EN DIFERENTES LIQUIDOS

INTRODUCCION

La hidráulica es la parte de la física que estudia las leyes que rigen el comportamiento de los líquidos y parcialmente el agua. A diferencia de los sólidos, por su constitución molecular los fluidos pueden cambiar continuamente, las posiciones relativas de sus moléculas son ofrecer gran resistencia al desplazamiento entre ellas, aun cuando sea muy grande.

Los fluidos poseen una propiedad, característica de resistencia a la rapidez de deformación, cuando se someten a un esfuerzo tangencial, que explica su fluidez. Esta resistencia llamada viscosidad no sigue las mismas leyes de deformación de los sólidos, es decir, los esfuerzos tangencia les que se producen en un fluido no dependen de las deformaciones que experimenta, si no de la rapidez con que este se produce.

La hidráulica es muy importante en la agricultura debido a que el agua es la que da origen a la vida, y esta se puede aprovechar utilizando un conjunto de técnicas como la captación, almacenamiento, conducción, de alimentos y materias primas y en la cual está inmersa de manera importante la hidráulica.

El peso específico de un cuerpo solido o líquido, es el peso de la unidad de volumen; hay que tener cuidado con la definición tratándose por ejemplo de fluidos de gases, con temperatura o presión variable, tienen un volumen distinto, cosa que no ocurre con los sólidos y líquidos pues los consideramos prácticamente incomprensibles y por eso al tratar con el peso específico de los gases debe mencionarse si es temperatura o presión constante.

En el sistema métrico, el peso unidad es el kilogramo peso y la unidad de volumen es el metro cubico.

El peso específico del agua en el sistema métrico es pues el peso de un metro cubico de agua.

$$1 \text{ litro} = 1000 \text{ cm}^3$$

$$\text{Unidades} = \text{kg/m}^3$$

$$\text{H}_2\text{O} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

OBJETIVO

Determinar el peso específico del agua, aceite de motor para carro, aceite para mueble.

MATERIAL.

1. Probeta.
2. Aceite para motor de carro.
3. Aceite para muebles.
4. Balanza semi analítica.
5. Agua.

PROCEDIMIENTO

1. Pesar la probeta sola.
2. Medir el volumen del fluido con la probeta.
3. Peso del fluido más la probeta.
4. Al peso del fluido con el recipiente, se le resta el peso del Recipiente, la cual nos dará el peso del fluido.

$$P_A = P_B$$

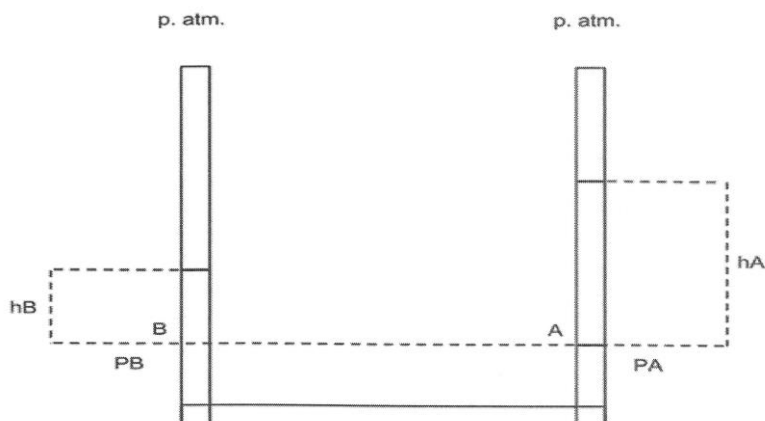
$$P_L = \rho h l$$

$$P_A = \rho_{\text{aceite para motor}} H_A + P_{\text{Atm.}}$$

$$P_B = \rho_{\text{H}_2\text{O}} H_B + P_{\text{Atm.}}$$

$$\rho_{\text{aceite para motor}} H_A + P_{\text{Atm.}} = \rho_{\text{H}_2\text{O}} H_B + P_{\text{Atm.}}$$

$$\rho_{\text{aceite para motor}} = \rho_{\text{H}_2\text{O}} \frac{H_B}{H_A}$$



CALCULOS

Peso de la probeta de 100 ml = _____

Peso de la probeta + peso del fluido 20 ml = _____gr

Peso del fluido _____gr = peso de la probeta - (peso de la probeta + peso del fluido)

DETERMINACION DE PESO ESPECÍFICO DE LOS FLUIDOS

$$Pe = \frac{M}{V} = \frac{Kg}{m^3}$$

Donde

M= masa gr

V= volumen cm³

DETERMINAR LE PESO ESPECIFICO DE LOS SIGUIENTES FLUIDOS

FLUIDO	VOLUMEN	PESO	Pe
AGUA DESTILADA			
ACEITE PARA MOTOR			
MERCURIO			
GLICERINA			
ACEITE COMESTIBLE			

CONCLUSIONES.

En conclusión hemos visto que el peso específico de aceite es más ligero que el del agua debido a que solo el aceite logro desplazar muy poco al agua. En los resultados obtenidos demuestra que el peso específico es mayor.

Bibliografía

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

DETERMINACIÓN DEL REGIMEN DE CORRIENTE DE UNA TUBERIA.

INTRODUCCIÓN.

Osborne Reynolds (1883), trato de observar el comportamiento del flujo de los líquidos. Para eso Reynolds empleo un dispositivo que consiste en un tubo transparente introducido en un recipiente de paredes de vidrio.

La entrada del tubo ensanchada en forma de campana, facilita la introducción de un colorante. El caudal puede ser regulado por la llave existente en su extremidad.

Abriéndose gradualmente la llave, se puede observar la formación de un filamento coloreado rectilíneo. Con este tipo de movimiento las partículas fluidas presentan trayectorias bien definidas, que no se cruzan. Es el régimen definido como laminar (en el interior del líquido puede ser imaginadas laminas en movimiento relativo).

Abriéndose aún más el obturador, se eleva el gasto y la velocidad del líquido. El filamento coloreado puede llegar a difundirse en la masa líquida, a la consecuencia del movimiento desordenado de las partículas. La velocidad presenta en cualquier instante un componente transversal.

Tal régimen se denomina turbulento. Invirtiendo el proceso, esto es cerrándose en forma grande la válvula, la velocidad va siendo reducida, gradualmente existe un cierto valor de v para el cual es escurrimiento pasa de turbulento a laminar, restableciéndose el filete coloreado y regular, Reynolds después de sus investigaciones teóricas y experimentales, concluyo que el mejor criterio para determinar el tipo de movimiento en una tubería no se limita exclusivamente al valor de velocidad y si el valor de una expresión dimensional, en la cual se considera también viscosidad del líquido.

Número de Reynolds.

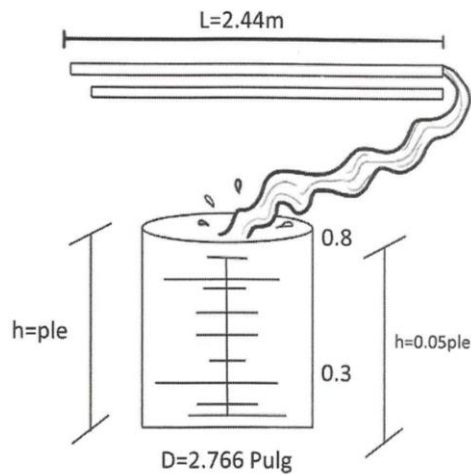
$$R_c = VD/\nu$$

V = Velocidad del fluido.

D = Diámetro del tubo.

ν = Viscosidad cinemática.

DIAGRAMA



OBJETIVO

Que el alumno determine el régimen de una tubería a través del número de Reynolds.

MATERIALES.

Tablero de tuberías en paralelo.

Reciente.

Termómetro.

Cronometro.

PROCEDIMIENTO.

1. Se enciende el tablero de tubería utilizando el tubo con un diámetro de $1/8''$.
2. En un recipiente se deposita una cantidad de agua y se toma el tiempo en que tarda en depositar el agua para determinar el régimen de corriente.
3. Se toma la temperatura del agua.
4. Se despejan formulas.

CÁLCULOS.

$$w = \frac{\pi d^2}{4} \times h \rightarrow w = \text{Area.}$$

$$d = \frac{2.735\text{ pulg} (2.54\text{ cm})}{1\text{ pie.}} \rightarrow d = \text{diámetro del recipiente.}$$

$$d = 6.995\text{ cm}$$

$$h = \frac{0.5\text{ pie} (30.48\text{ cm})}{1\text{ pie.}} \rightarrow$$

----->h=Altura.

h=15.324cm.

w=3.1416/4

(6.995) x

15.24cm.

w= 577.49cm³

Q=w/t=577.49cm³/62seg.=9.31 cm³/seg.---->Q=

Gasto.

----->t= Tiem po.

-----> W= Área.

PARA TUBOS DE DIÁMETRO DE 1/8".

V=QIW=9.31cm³/seg.I TTd²/4

0= 1/8"pul (2.54cm)/1 pulg

D=0.318cm.

V= 9.31 cm³/seg/TT/4(O.318cm²)

V=37.27cm/seg.

RCreal=VdN

V= velocidad.

0= diámetro.

V= Viscosidad cinemática en cm²/seg.

Sustituyendo los valores tenemos

RCreal= (37.27 cm/seg)(0.318)/0.009186cm²/seg.

RCreal= 1290.209cm²/seg.

RESULTADOS.

Como $R_c \text{ critico} = 2300$

Entonces si $R_c \text{ real} < R_c \text{ Critico}$ es régimen laminar.

Entonces si $R_c \text{ real} > R_c \text{ critico}$ el régimen es turbulento.

En este caso el régimen es laminar, $Re_{\text{real}} < Re_{\text{critico}}$

$$\text{Tiempo} = 62 \text{seg.}$$

$$T = 22^\circ\text{C.}$$

$$v = 0.009892$$

$$w = \frac{\pi}{4} d^2 \times h.$$

$$d = 2.735 \text{ pulg (2.54cm)/1 pie}$$

$$d = 6.995 \text{cm.}$$

$$h = 15.28 \text{ cm.}$$

$$w = \frac{\pi}{4} (6.995 \text{cm})^2 \times 15.28$$

$$W = 557.99 \text{cm}^3$$

$$Q = W/t = 557.99 \text{cm}^3/62 \text{seg.}$$

$$Q = 9.31 \text{ cm}^3/\text{seg.}$$

$$V = Q = 9.31 \text{ cm}^3/\text{seg}/d^2$$

$$w = \frac{\pi}{4}$$

$$d = 1/8 \text{ pulg (2.54cm)/1 pulg.}$$

$$d = 0.318 \text{ cm}$$

$$V = 9.31$$

$$v = \frac{9.31}{\frac{\pi}{4} (0.318 \text{cm})^2}$$

$$v = 37.27 \text{ cm/seg.}$$

$$R_{C \text{ real}} = v d N$$

$$R_{C \text{ real}} = (37.27 \text{cm/seg})(0.318 \text{cm})/0.009892$$

$$R_{C \text{ real}} = 1198.1257$$

Entonces si $R_{\text{real}} < R_{\text{critico}}$ es **régimen laminar.**

BIBLIOGRAFÍA

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.

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

PRACTICA 3

DETERMINACIÓN DEL GASTO DE UNA TUBERIA CON LA AYUDA DEL APARATO DE PRANDATL

INTRODUCCIÓN.

PIEZOMETRO. El dispositivo más simple para medir presiones es el piezómetro, consiste en la inserción de un tubo transparente, en la tubería o recipiente donde se quiera medir la presión.

El líquido subirá en el tubo piezómetro a una altura h , correspondientes a la presión interna en el piezómetro con más de 1 cm diámetro los efectos de capilaridad son despreciables.

TUBOS DE PITOT. Los tubos de pitot, consisten en un tubo de material transparente con una extremidad dorsada en dirección a la corriente del agua.

Teóricamente.

$$H = V^2 / 2g$$

$$V = \sqrt{2gH}$$

En realidad sin embargo, se debe introducir un coeficiente de corrección C .

$$V = C \sqrt{2gH}$$

El tubo de pitot solamente conduce a buenos resultados en el caso de corrientes de gran velocidad, siendo por el más comúnmente empleado en tuberías, etc.

El conjunto de piezómetro y el tubo nos da el aparato prandatl.

OBJETIVO

Conocer el gasto de una tubería con la ayuda del aparato de Prandatl.

MATERIALES.

- ~ Piezómetro.
- ~ Tubos de pitot.

PROCEDIMIENTO.

Se toman las lecturas en el aparato prandatl y la diferencia de ellas es la altura x Velocidad (hv).

Entonces $h v = (V_1 - V_2)$.

V_1 = lectura en el tubo de pitot.

V_2 = lecturas del piezómetro.

$V_1 - V_2$

$h v = v^2 / 2g$

Se despejan para conocer la velocidad donde $v = 2g$

h en cm/seg.

Conociendo la velocidad con la ecuación anterior se procede a determinar el valor de Q que está pasando por la tubería de un diámetro de 2".

$d = 2$ pulg. = 5.08 cm

$Q = 11/485.08) \times v$.

CÁLCULOS.

$V_1 = 1.6$

$V_2 = 0.4$

$h v = 1.2$ pie (3.48 cm)/1 pie

$h v = 36.57$ cm.

$V = \frac{v \text{ cm}}{\sqrt{19.62 \times 36.57}}$

$V = \sqrt{717.50}$

$V = 26.78$ cm (10 m)/ 1 cm

$V = 267.8$ m

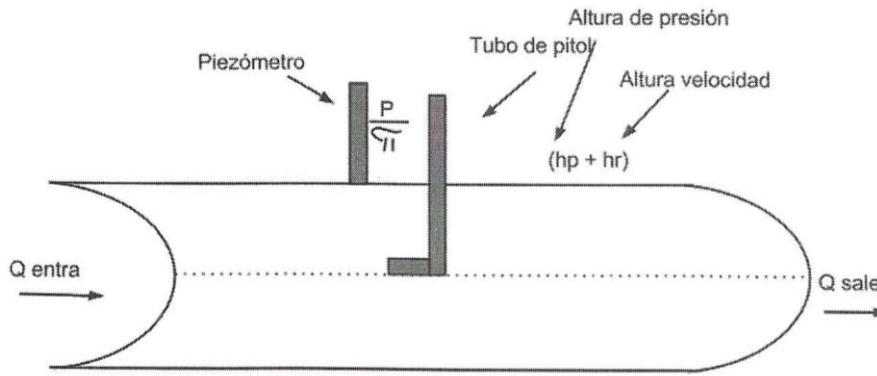
$W = \pi/4 d^2 = 3.1416/4 (5.08)^2 = 20.26$

$Q = \text{cm}^3/\text{seg} = \pi/4 (5.08)^2 \times v$

$Q = 20.26 \times 267.86 = 6426$

$V = \sqrt{717.50}$

DIAGRAMA



TEOREMA DE CONTINUIDAD.

1.- $Q \text{ entra} = Q \text{ sale}$.

2.- $1 = wv = \left(\frac{d^2}{4}\right) \times v$

$w = \pi d^2/4$

$w = \text{área}$.

$v = \text{velocidad}$.

LEY DE DISTRIBUCIÓN DE LAS PRESIONES.

$P_i \rho = h_p = p/\rho$

$P = \text{presión}$

$\rho = \text{peso específico}$.

La diferencia entre el tubo de pitot y el piezómetro nos da una altura "x"

$$V < h_v = v^2/2g$$

RESULTADOS.

N°	$V_1 - V_2$	h_v cm	V cm	W Cm^2	Q cm^3/seg .	Q ltd./seg
1	1.2	36.57	267.86	20.26	5426	5.426
2	0.71	21.64	206.05	20.26	4179	4.179
3	0.73	23.16	213.10	20.26	4318	4.318

BIBLIOGRAFÍA

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 4

DETERMINACIÓN DEL GASTO UTILIZANDO LA ECUACION DE BERNOULLI

INTRODUCCIÓN.

El teorema de Bernoulli, puede ser enunciado así: "a lo largo de cualquier línea de corriente la suma de las alturas simetrías ($v^2/2g$), piezómetro ($p/ \rho g$) Y potencial (Z) es constante".

El teorema de Bernoulli se interpreta " si no hay perdidas de carga entre dos secciones de la circulación de un líquido es régimen permanente, la suma de las cargas de altura o posición de velocidad y de presión es constante en cualquier sección del líquido.

TEOREMA DE BERNOULLI.

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

Donde:

$$h_f = f \frac{L}{d} \frac{V^2}{2g}$$

Z_i = Energía x posición.

Z_j = Energía x posición.

$\frac{P_i}{\rho g}$ = Energía x posición.

$\frac{V_i^2}{2g}$ = Energía x velocidad.

$h_{f_{i-j}}$ = Perdida por fricción del punto "i" al punto "j".

h = factor de fricción.

MATERIALES.

1. Tubería de $\frac{1}{2}$ con una longitud de 2.54 m.
2. Tabla de diagrama de Moody.

PROCEDIMIENTO.

Sustituir formulas.

$$1.- z_i + p_i/\rho + v_i^2/2g = z_j + p_j/\rho + v_j^2/2g + h_{f_{i-j}}$$

$$2.- h_f = f l/d v^2/2g$$

$$3.- z_i = z_j - i \quad v_i = v_j$$

$$4.- p_i - p_j = \rho h_{f_{i-j}}$$

$$5.- \frac{p_i}{\rho} - \frac{p_j}{\rho} = \frac{f l}{d} \frac{v^2}{2g}$$

$$p_i = \rho h_i$$

$$h_p = p_i/\rho$$

$$6.- \frac{\sqrt{h_p \times 2g}}{F_{xt}}$$

h_p = es la diferencia de lecturas entre el punto "i" y el punto "j" en metros de columna de agua.

$$h_p = h_{pi} - h_{pj}$$

$$1 \text{ kgr/cm}^2 = 10 \text{ m en columna de agua.}$$

DIAGRAMA DE MOODY.

1.- para el material de cobre la rugosidad absoluta es de:

$$E/D = 0.0015 \text{ mm} / 12.7 \text{ mm} = 0.0001$$

En el diagrama de Moody, en el margen derecho se busca la magnitud de:

$$E/D = 0.0001.$$

Teniendo esta magnitud se lleva al margen izquierdo y se determina cual es el factor de fricción F , para esa relación.

En este caso $F = 0.012$, la longitud es de 2.54 m.

CALCULOS.

Rugosidad absoluta es de:

$$E/D = 0.015\text{mm}/12.7\text{mm}$$

Donde:

E= Rugosidad.

D= Diámetro.

$$D = \frac{1}{2} \text{ pulg } (2.54 \text{ cm})$$

$$\frac{6.}{1} \text{ pulg}$$

$$D = 12.7\text{mm en metros.}$$

$$P = 0.0127$$

TUBERIA DE $\frac{1}{2}$ PULG.

Centímetros.

Metros.

$$P_i = 0.99\text{kg/cm}^2$$

$$9.8\text{m}$$

$$P_j = 0.66\text{kg/cm}^2$$

$$6.6\text{m}$$

$$V = \frac{\sqrt{h \rho \times 2 g x d}}{f x l}$$

$$V = \frac{\sqrt{h \rho \times 2 (9.81) x 0.0127\text{m}}}{0.012 x 2.54} = 8.1$$

$$V = \sqrt{h \rho \times 8.1} = \text{m/seg}$$

$$V = \sqrt{3.2\text{m} \times 8.1} = \sqrt{25.99} = 5.09\text{m}$$

$$Q = v \times w$$

$$Q = v \times \pi/4 (0.0127)^2 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$Q = 5.09 \text{ m/seg} \times 3.1416/4 (0.0127)^2$$

$$Q = 5.09 \text{ m/seg} \times 0.7854(0.00019)$$

$$Q = 0.000639 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

PARA LITROS POR SEGUNDOS

$$Q = 0.000639 \text{ m}^3/\text{seg} (1000\text{lt})/1 \text{ m}^3$$

$$Q = 0.639 \text{ lt/seg.}$$

PARA 1 PULG.

METROS

KILOGRAMOS

$$P_i = 8.5$$

$$P_j = 6.7 \quad 0.85 \text{ kg/cm}^2$$
$$\text{kg/cm}^2 \quad 0.67$$

$$h_p = h_{pi} - h_{pj} \quad 0.027$$

$$h_p = 8.5 - 6.7$$

$$h_p = 1.8 \quad 0.0001181$$

RUGOSIDAD ABSOLUTA.

$$E = 0.0015 \text{ mm} = 0.000059$$

$$D = 25.4 \text{ ml}$$

$$F = 0.011$$

$$V = \frac{\sqrt{hx19.62x0.00254}}{0.011x2.54}$$

$$V = \frac{\sqrt{hp x 19.62 x 0.00254}}{0.011 x 2.54}$$

$$V = \sqrt{hp \times 1.78}$$

$$V = \sqrt{1.8 \times 1.78}$$

$$V = \sqrt{3.204}$$

$$V = 1.78 \text{ m}$$

CONCLUSIONES.

En esta práctica aprendimos a obtener el gasto en una tubería mediante el teorema de Bernoulli lo cual es una de las formulas más importantes en hidráulica, así como también calculamos la velocidad que pasa por dicha tubería.

BIBLIOGRAFIA

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 5

DETERMINAR EL FACTOR DE FRICCIÓN EN CONDICIONES DE LABORATORIO

INTRODUCCION

Es necesario determinar el factor de fricción para la aplicación práctica de la ecuación a problemas de flujo. Chezy señalo que la pérdida de carga en el flujo de agua en los ductos.

Al sustituir el llamado "factor de fricción", se obtuvo la conocida formula de tuberías.

$$H_f = f \frac{1}{d} \frac{V^2}{2g}$$

Esta fórmula tiene una forma conveniente, pues expresa la pérdida de carga en función de la carga de velocidad en la tubería; además, es dimensionalmente correcta, pues f es un factor numérico, $1/d$ es una razón de longitudes y hf y $V^2/2g$, se expresan en unidades de longitud.

OBJETIVO.

Complementar la teoría con la práctica y visualizar el fenómeno.

MATERIAL Y EQUIPO.

1.- piezómetro.

2.- regla

DATOS DE LA PRÁCTICA.

HPI= 1.97 pies.

HPJ= 1.63 pies.

HP= 0.34 pies = 10.4 cm

T= 143 seg.

Tablero en tuberías en paralelo (aparato Stan); tubería a examinar 1/8 de pulgada en una longitud de 2.54 m.

Volumen a medir $W = wh$ $d = 2.735$ pulg.

Donde:

$W =$ volumen en cm^3

$W =$ área en cm^2 .

$H =$ altura

$$W = \pi d^2/4$$

Donde:

$W =$ área en cm^2 .

$d =$ diámetro.

$$w = \pi/4 (2.735 \text{ pulg}) (2.54 \text{ cm}/1 \text{ pulg})^2 = 37.90 \text{ cm}^2$$

$$h = 0.5 \text{ pie} (30.48 \text{ cm}/1 \text{ pie}) = 15.24 \text{ cm}.$$

$$W = (37.90 \text{ cm}^2) (15.24 \text{ cm}) = 577.59 \text{ cm}^3$$

$$Q = W/T$$

Donde:

$Q =$ gasto en cm^3/seg .

$w =$ área

$t =$ tiempo.

$$Q = 577.59 \text{ cm}^3/143 \text{ seg.} = 4.04 \text{ cm}^3/\text{seg.}$$

$$Q = \vartheta W$$

$$\vartheta = Q/W$$

$$\vartheta = Q / \pi/4 (1/8 \text{ pulg.}) (2.54 \text{ cm}/1 \text{ pulg})^2$$

$$\vartheta = 4.04 \text{ cm}^3/\text{seg.} / 0.075 \text{ cm}^2 = 53.86 \text{ cm}/\text{seg.}$$

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

$$P_i/\gamma - P_j/\gamma = f \frac{L}{d} \frac{V^2}{2g}$$

h_{pi} = La altura debida a la presión en el punto i y medida en el piezómetro en pies.

h_{pj} = La altura debida a la presión en el punto j y medida en el piezómetro en pies.

$$f = (h_{pi} - h_{pj}) \frac{30.48 \text{ cm}}{d} \frac{(2g)}{1V^2}$$

$$f = (10.4 \text{ cm}) \frac{(0.32 \text{ cm})}{(1962 \text{ cm}/\text{seg}^2)} \frac{1}{(254 \text{ cm})} \frac{(53.86 \text{ cm}/\text{seg})^2}{1} = 0.00858$$

BIBLIOGRAFIA

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.

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

PRACTICA 6

CONSTRUIR LINEA PIEZOMETRICA EN UNA TUBERIA CON DIFERENTES DIÁMETROS

INTRODUCCION

Línea piezométrica es la línea que une los puntos hasta los que el líquido podría ascender si se insertan tubos piezométricos en distintos lugares a lo largo de la tubería o canal abierto. Es una medida de la altura de presión hidrostática disponible en dichos puntos.

OBJETIVO

Visualizar la línea piezometrica

PROCEDIMIENTO

1. Se instaló la tubería.
2. Se midió con una cinta (h1) del piso del canal a la tubería.
3. Se midieron todos los piezómetros.
4. Se midió con una cinta la base hasta donde llegaba el agua de la torre (H total).
5. Se midió cada uno de los tubos.
6. Posteriormente se hicieron los cálculos propuestos.

TUBOS

- 1) 84 cm
- 2) 70 cm
- 3) 25 cm
- 4) 43 cm
- 5) 30 cm

Piezómetros

h= 58 cm

$h=31.5 \text{ cm}$

$h= 0$

$h= 55.5 \text{ cm}$

$h= 53.5 \text{ cm}$

$h= 53 \text{ cm}$

CALCULOS.

$$Q= vw \quad v=Q/w$$

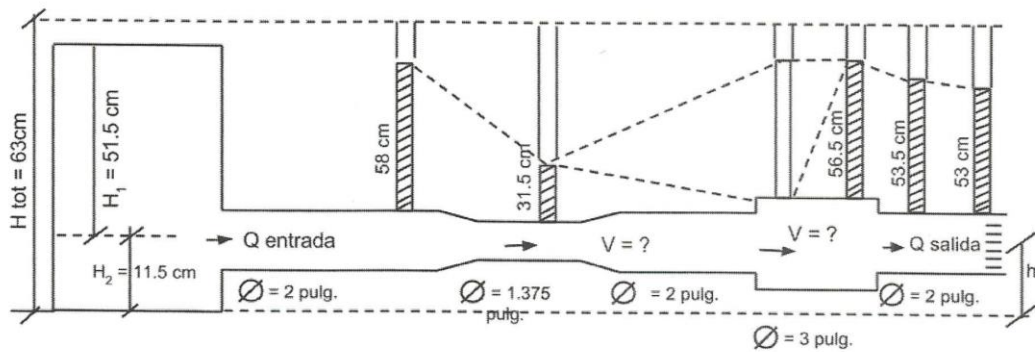
$$v= 2 (9.8) () =228 \text{ cm / seg.}$$

$$Q= VW = 228 \text{ cm /seg.} \times (3.49)^2 \text{ cm}^2$$

$$Q= 218.5 \text{ cm}^3/\text{seg.} = 2.18 \text{ l/seg}$$

ESQUEMA

IDENTIFICACIÓN DE LA LÍNEA PIEZOMÉTRICA



Nota: En el tercer piezómetro el agua debió haber llegado un poco más arriba que el 4º piezómetro, pero debido a unos fallos de la tubería la altura fue de cero, es por eso que se hacen dos representaciones, uno que es la de cero y el otro en la que más o menos iba a llegar el agua

Escala 1:10

PRACTICA 7

DETERMINAR EL GASTO EN UNA TUBERIA CON EL APARATO VENTURI

INTRODUCCION

El efecto Venturi (también conocido a veces como tubo de Venturi) consiste en que un fluido en movimiento dentro de un conducto cerrado disminuye su presión al aumentar la velocidad después de pasar por una zona de sección menor. Si en este punto del conducto se introduce el extremo de otro conducto, se produce una aspiración del fluido que va a pasar al segundo conducto.

El efecto Venturi se explica por el Principio de Bernoulli y el principio de continuidad de masa. Si el caudal de un fluido es constante pero la sección disminuye, necesariamente la velocidad aumenta tras atravesar esta sección. Por el teorema de la conservación de la energía mecánica, si la energía cinética aumenta, la energía determinada por el valor de la presión disminuye forzosamente.

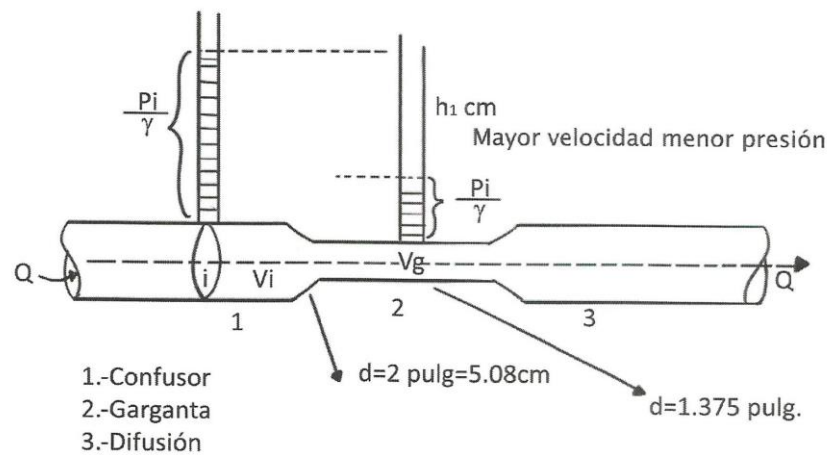
OBJETIVO

Que el alumno aprenda a determinar el gasto por medio del aparato de Venturi

PROCEDIMIENTO.

- 1) Instalar la tubería.
- 2) Se prendió el aparato.
- 3) Se midió con una cinta el piezómetro que se encontraba en el confusor.
- 4) Posteriormente se midió el piezómetro que se encontraba en la garganta.
- 5) Con la diferencia de estos datos se obtuvo el (h_p).
- 6) Con los datos que se obtuvieron se prosiguió a calcular el gasto.

DIAGRAMA



CÁLCULOS.

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

$$Z_i = Z_j = 0$$

$$\frac{P_i}{\rho} - \frac{P_j}{\rho} = \frac{V_i^2}{2g} - \frac{V_j^2}{2g}$$

$$h_p = \frac{V_j^2}{2g} - \frac{V_i^2}{2g} = \frac{V_j^2}{2g} - \frac{V_j^2}{2g} \left(\frac{w_j}{w_i}\right)^2$$

$$Q_{\text{entrar}} = V_j W_j = W W$$

$$h_p = \left(1 - \left(\frac{w_i}{w_j}\right)^2\right) \frac{v_j}{2g}$$

$$v_j = \sqrt{\frac{2g h_p}{\left(1 - \left(\frac{w_i}{w_j}\right)^2\right)}}$$

$$W_j = \frac{\pi d^2}{4} j$$

$$W_i = \frac{\pi}{4} d^2 i$$

$$\frac{W_j}{W_i} = \frac{\pi}{4} d_j^2$$

$$\text{Gasto } Q = V_j W_i = V_i W_i$$

DATOS DE LA PRÁCTICA

hp=33 cm

$$\frac{dj^2}{di^2} = 0.472$$

$$V_j = \sqrt{\frac{2g \text{ hp}}{\left(1 - \left(\frac{w_j}{w_i}\right)^2\right)}}$$

$$\left(\frac{dj^2}{di^2}\right)^2 = 0.223$$

$$V_j = \sqrt{\frac{2g \text{ hp}}{\left(1 - \left(\frac{dj^2}{di^2}\right)^2\right)}}$$

$$V_j = \sqrt{\frac{2(981) \frac{\text{cm}}{\text{seg}} 38 \text{ cm}}{(1 - 0.223)}}$$

$$dj = 1.375 \text{ pul} = 3.49 \text{ cm}$$

$$dj^2 = (3.49)^2 = 12.19 \text{ cm}^2$$

$$d^2 j = (5.08)^2 = 25.8 \text{ cm}^2$$

$$V_j = 288.66 \frac{\text{cm}}{\text{seg}}$$

$$Q = V_j W_j$$

$$Q = 288.66 \frac{\text{cm}}{\text{seg}} \frac{\pi}{4} (3.49)^2 \text{ cm}^2$$

$$Q = 2761.44 \frac{\text{cm}^3}{\text{seg}}$$

RESULTADOS.

$$Q = 2761.44 \frac{cm^3}{seg} \left(\frac{1 l}{1000 cm^3} \right)$$

$$Q = 2.76 \frac{l}{seg}$$

BIBLIOGRAFIA

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.

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