

Considerar los comentarios
y preparar la exposición.

Propuesta de Proyecto de Integración de Ingeniería Mecánica

Licenciatura: Ingeniería Mecánica

Medición y simulación de un flujo de agua en un codo a 90°.

Modalidad: Proyecto Tecnológico.

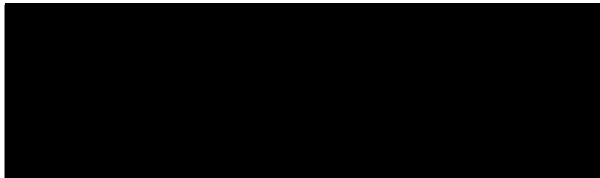
Versión: Primera

Trimestre Lectivo: 16 I



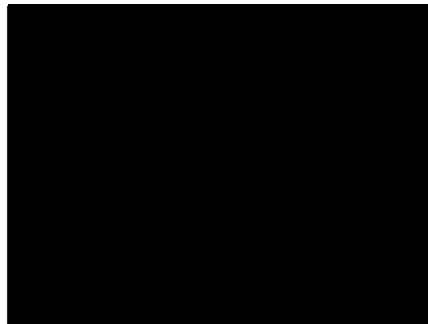
Datos del alumno:

José Antonio Cantorán Sánchez



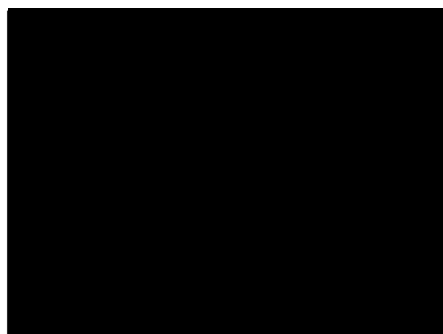
Datos del Asesor:

Dr. Juan Ramón Morales Gómez

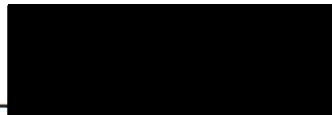


Datos del Co-asesor:

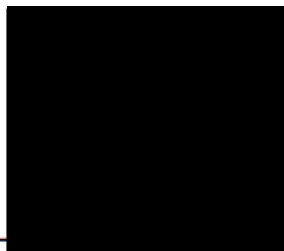
Dr. Raymundo López Callejas



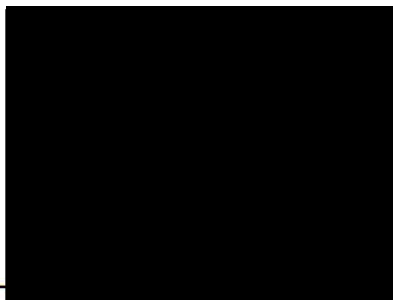
En caso de que el Comité de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la realización de la presente propuesta, otorgamos nuestra autorización para su publicación en la página de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.



Alumno. José Antonio Cantorán Sánchez



Asesor. Dr. Juan Ramón Morales Gómez



Co-asesor. Dr. Raymundo López Callejas

Propuesta de Proyecto de Integración de Ingeniería Mecánica

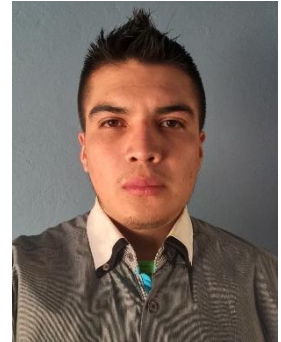
Licenciatura: Ingeniería Mecánica

Medición y simulación de un flujo de agua en un codo a 90°.

Modalidad: Proyecto Tecnológico.

Versión: Primera

Trimestre Lectivo: 16 I



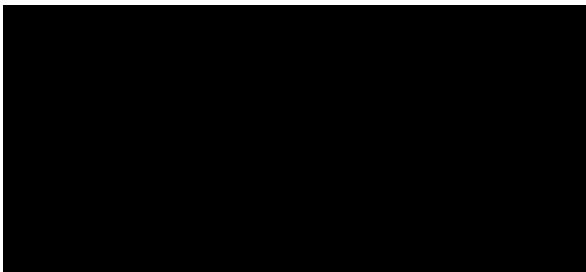
Datos del alumno:

José Antonio Cantorán Sánchez



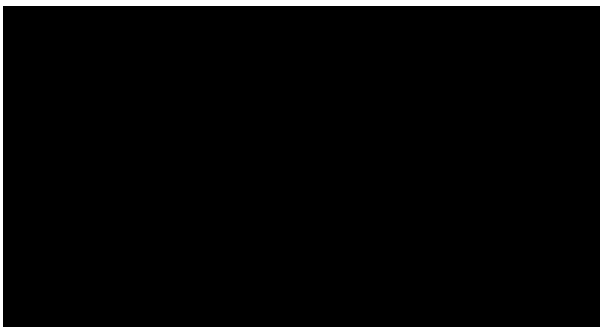
Datos del Asesor:

Dr. Juan Ramón Morales Gómez



Datos del Co-asesor:

Dr. Raymundo López Callejas



En caso de que el Comité de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la realización de la presente propuesta, otorgamos nuestra autorización para su publicación en la página de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.

Alumno. José Antonio Cantorán Sánchez

Asesor. Dr. Juan Ramón Morales Gómez

Co-asesor. Dr. Raymundo López Callejas

1. Introducción

En la actualidad hay muchos medidores de flujo de agua conocidos, como la placa de orificio y el tubo Venturi, por mencionar algunos, la desventaja que tienen estos, son: las pérdidas en el sistema y el precio.

El uso de un codo a 90° como medidor de flujo de agua es ya conocido. Generalmente no causa pérdidas adicionales al sistema, ya que el codo existe en el sistema y puede ser utilizado como medidor de flujo de agua. Todo lo que se requiere es la colocación de dos pequeños agujeros en el punto medio del codo (45 grados) para las tomas piezométricas (Figura 1.0).

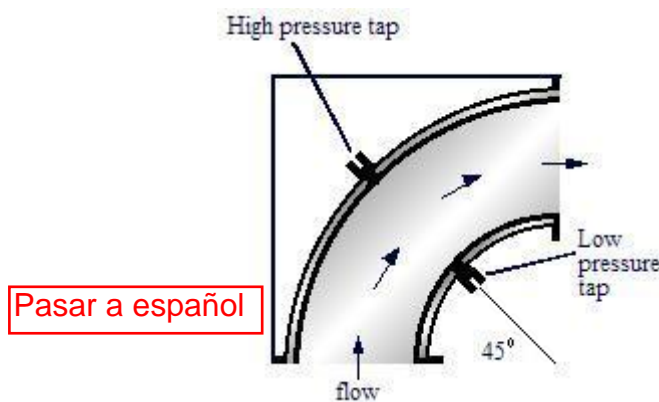



Figura 1.0

Las tomas van conectados a un manómetro diferencial y al saber la diferencia que hay entre la pared interna y externa del codo, podemos calcular el flujo que pasa a través de él.

Se proponen dos codos medidores de flujo, radio corto y largo, con tomas piezométricas a la entrada y a la salida del codo, y así con un manómetro diferencial tomar la lectura de diferencia de presiones que existe en el sistema y a partir de la ecuación de conservación de la energía, determinar el caudal que pasa por los ductos.

El empleo de la simulación numérica permite, evaluar la distribución de presión que se genera en el codo y utilizarlas para la medición del flujo de las diferentes presiones a las que se someterá el codo medidor de flujo de agua, y de ingeniería que mediante el empleo del método de elemento finito dará la solución de este problema.

2. Antecedentes

En los últimos años se han realizado estudios acerca del codo medidor de flujo para agua, Wallace M. Lansford [1], el cual realizó pruebas para determinar la viabilidad de utilizar un codo en una tubería como un medio para medir el flujo de un fluido a través de una línea de tubería, mediante la medición de la diferencia entre las presiones del fluido en el interior y curvas externa del codo, respectivamente. Por otro lado, Taylor, D. C. y McPherson, M. B. [2] informaron el desempeño de un codo medidor de flujo de agua, estudio realizado en un gran número de pruebas experimentales a lo largo de los Estados Unidos. Su estudio se hizo para predecir características de descarga como independiente de las limitaciones de disposición de tuberías como sea posible, ya que, **es poco práctico calibrar un codo medidor de flujo de agua.** 

W. P. Isaacs [3] realizó pruebas sobre un codo medidor de flujo, continuando el trabajo de Taylor y McPherson, calibrando el sistema con la ecuación que formularon y encontró que esta tiene una precisión del 93%.

Cuando un fluido circula por el codo de una tubería, está sujeto a una aceleración angular. La fuerza centrífuga resultante crea una presión diferencial entre el radio interior y el radio exterior [4]. La raíz cuadrada de esta presión diferencial es proporcional al caudal, siendo la base fundamental de estos medidores de caudal.

Las tomas en el codo presentan la ventaja de que como la mayoría de las configuraciones de tuberías tienen codos, pueden situarse en ellos las tomas de presión. Esto permite una instalación económica, sin pérdidas de presión, y sin introducir obstrucciones en la línea. Debe ponerse especial cuidado para alinear los orificios de las tomas de presión en ambos planos. Si el codo esta calibrado, su precisión puede ser comparable a la de una placa de orificio.

3. Justificación.

En la actualidad existen los codos a 90° medidores de flujo de agua, el problema que existe, es la construcción de estos, ya que son difíciles de construirlos, se propone cambiar de lugar las tomas piezométricas, en vez de que las tomas se

encuentren a la mitad del codo y con una inclinación de 45° (figura 2.0), se propone colocarlas a la entrada del codo y a la salida, haciendo la construcción de estos dispositivos más sencilla.

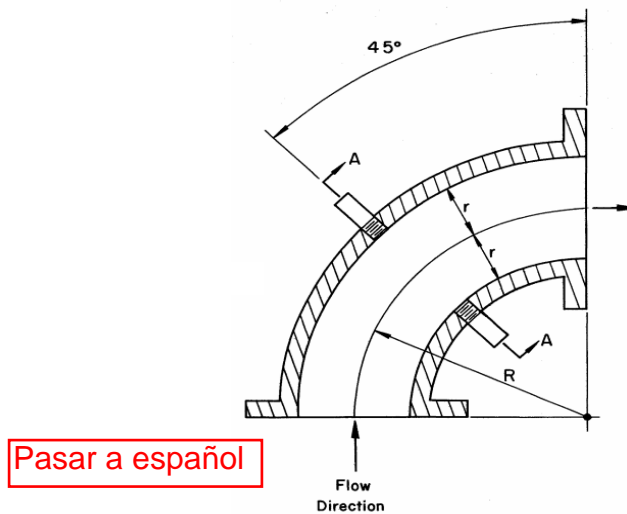


Figura 2.0.

En caso del codo de radio largo no hay ningún problema en que las tomas se encuentren en el codo, en caso contrario el codo de radio corto, las tomas tienen que posicionarse en la tubería que estará acoplada en él ya que su cuerpo es muy pequeño y las tomas quedarían muy juntas, provocando que no exista ninguna lectura.

4. Objetivo general.

Utilizar dos codos de 0.019 metros (3/4 de pulgada) de diámetro a 90° de radio corto y largo de acero galvanizado como medidor de flujo de agua y simularlo numéricamente.

Objetivos específicos.

Construir, instrumentar y evaluar los dos prototipos en tamaño real.

Obtener experimentalmente las ecuaciones de flujo de ambos prototipos.

7. Entregables

Se entregará un reporte con los datos experimentales, la simulación numérica de los codos medidores de flujo y prototipos.

los

8. Referencias bibliográficas

[1] Wallace M. Lansford, "The use of an elbow in a pipe line for determining the rate of flow in the pipe", 2007.

[2] Taylor, D. C., Mc Pherson, B., "Elbow Meter Performance", Journal AWWA, Noviembre de 1954.

[3] W. P. Isaacs, "Measurement of slurry flow by use of 90° elbow meter", 1964.

[4] Primary Flow Signal, 2006, "An innovative Solution for Installation Conditions Where There is no Space Available for a Standardized Flow Meter", http://www.primaryflowsignal.com/images/stories/ProductsPDFs/pfs_asme_em_elbow_flow_bulletin.pdf

9. Apéndices

No son necesarios.

10. Terminología

Codo de radio largo: $R/D \geq 1.5$.

Codo de radio corto: $R/D < 1.5$.

Explicar a qué corresponde R y D

11. Infraestructura

Los prototipos se construirán en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco al igual que la simulación se ejecutará en el mismo lugar.

12. Estimación de costos

$\left(\frac{\text{Sueldo base}}{40\text{horas}}\right)$	Tiempo dedicado al proyecto (horas)	Estimación de la partida (\$/ hora de trabajo)	Subtotal (\$)
Asesor	40	400	16000
Co-asesor	40	400	16000
Otro personal de la UAM	0	0	0
Equipo específico (renta de máquinas, herramientas, etc.)			0
Software específico (costo de la licencia de software). El Co-asesor cuenta con la licencia.			16000
Equipo de uso general (cómputo, impresora, etc.)			0
Material de consumo			1000
Documentación y publicaciones			0
Otros (especificar)			0
Total(\$)			49000

13. Asesoría complementaria

No es necesaria.

14. Patrocinio externo

No es necesario.

15. Publicación o difusión de los resultados

No se publicará.