



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA
MECÁNICA DE FLUIDOS**



EXAMEN SEGUNDO PARCIAL – II TÉRMINO 2016 - PARALELO: 01 & 02

COMPROMISO DE HONOR

Yo, Reynaluis del Examen, con C.I. _____ y número de matrícula _____, al firmar este compromiso, reconozco que la presente evaluación está diseñada para ser resuelta de manera individual, que puedo usar una calculadora ordinaria para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo guardarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

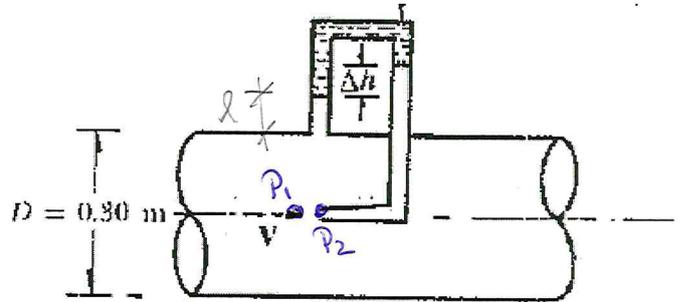
Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptado la declaración anterior.

“Como estudiante de la FICT me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad e integridad en todo momento, por eso no copio ni dejo copiar”.

Firma de compromiso del estudiante

Nota: Para los cálculos utilice el valor de la aceleración de la gravedad 9.81 m/s^2 o 32.2 ft/s^2 , y para el peso específico del agua 9810 N/m^3 o 62.4 lbf/ft^3 para sus respectivos sistemas de unidades. Desarrolle los problemas de manera clara y ordenada, recuerde que debe justificar el proceso que realice para obtener el puntaje completo.

1.- En una tubería de 0.30m de diámetro fluye agua, y para medir la velocidad se ha instalado un tubo Pitot, tal como se muestra en la figura, donde el líquido empleado en la medición tiene una densidad de 850 kg/m^3 . Calcular la velocidad de flujo del agua y el caudal circulante cuando el desnivel Δh es de 0.25m (15 puntos)



Ec. Bernoulli

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + z_1 = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + z_2$$

$z_1 = z_2$ $V_2 = 0$
(Pto. de Estancamiento)

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = \frac{P_2}{\gamma} \rightarrow \text{Presión de Estancamiento}$$

$$\frac{V_1^2}{2g} = \frac{P_2}{\gamma} - \frac{P_1}{\gamma}$$

$$V_1 = \sqrt{2g \left(\frac{P_2}{\gamma} - \frac{P_1}{\gamma} \right)}$$

$$V_1 = \sqrt{\frac{2g}{\gamma} (P_2 - P_1)} \quad (1)$$

(5 puntos)

Por Estática de Fluidos:

$$P_1 - \left(\frac{D}{2} + x \right) \gamma_w - \Delta h \gamma_f + \left(\Delta h + x + \frac{D}{2} \right) \gamma_w = P_2$$

$$P_2 - P_1 = \Delta h (\gamma_w - \gamma_f) \quad (2)$$

(5 puntos)

(2) en (1)

$$V_1 = \sqrt{\frac{2g \Delta h (\gamma_w - \gamma_f)}{\gamma}}$$

$$V_1 = \sqrt{\frac{2(9.81 \text{ m/s}^2)(0.25 \text{ m})(1471.5)}{9810 \text{ N/m}^3}}$$

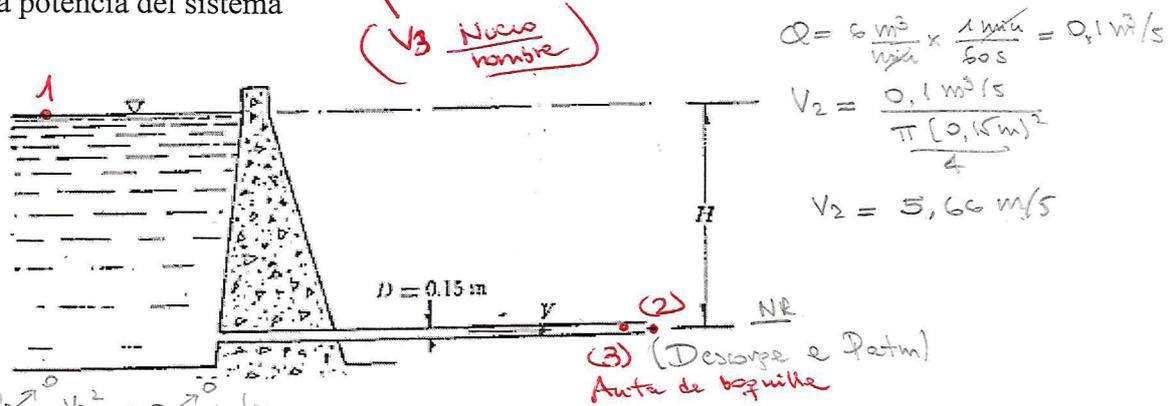
$$V_1 = 0.858 \text{ m/s} \quad (2.5 \text{ puntos})$$

$$Q_1 = A_1 V_1 = \left[\frac{\pi (0.3)^2}{4} \right] (0.858)$$

$$Q_1 = 0.061 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (2.5 \text{ puntos})$$

3.- En la tubería mostrada en la figura se ha aforado un caudal de 6 m³/min cuando la carga H = 10m (15 puntos)

- Calcular las pérdidas a través del sistema como función de la carga de velocidad ($kV^2/2g$)
- Suponiendo que en el extremo de la tubería se coloca una boquilla de 0.05m de diámetro, calcular el caudal y la presión en la sección justo arriba de la boquilla. Considerar que las pérdidas de carga en la tubería son $4V_1^2/2g + 0.05V_2^2/2g$ y que $H = 7m$. Las velocidades V_1 y V_2 son las velocidades del agua en la tubería y la boquilla, respectivamente.
- Calcular la potencia del sistema



$$Q = 6 \frac{m^3}{min} \times \frac{1 min}{60 s} = 0,1 m^3/s$$

$$V_2 = \frac{0,1 m^3/s}{\frac{\pi (0,15 m)^2}{4}}$$

$$V_2 = 5,66 m/s$$

$$a) \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + z_1 = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + z_2 + h_L$$

$$z_1 = \frac{V_2^2}{2g} + h_L$$

$$h_L = H - \frac{V_2^2}{2g}$$

$$h_L = 10 - \frac{(5,66)^2}{2(9,81)}$$

$$h_L = 8,4 m \quad (5P)$$

$$h_L = \frac{KV^2}{2g}$$

$$8,4 = \frac{K(5,66)^2}{2(9,81)}$$

$$K = 5,14$$

$$h_L = 5,14 \frac{V^2}{2g}$$

$$b) \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + z_1 = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + z_2 + h_L$$

$$z_1 = \frac{V_2^2}{2g} + \frac{4V_3^2}{2g} + \frac{0,05V_2^2}{2g}$$

$$z_1 = \frac{1}{2g} [1,05V_2^2 + 4V_3^2]$$

$$z_1 = \frac{1}{2g} \left[1,05 \frac{Q^2}{A_2^2} + 4 \frac{Q^2}{A_3^2} \right]$$

$$z_1 = \frac{1}{2g} \left[\frac{1,05}{A_2^2} + \frac{4}{A_3^2} \right] Q^2$$

$$Q^2 = \frac{2gz_1}{\left[\frac{1,05}{A_2^2} + \frac{4}{A_3^2} \right]}$$

$$Q^2 = \frac{2(9,81)(7)}{\left[\frac{1,05}{\left(\frac{\pi (0,15)^2}{4} \right)^2} + \frac{4}{\left(\frac{\pi (0,05)^2}{4} \right)^2} \right]}$$

$$Q = 0,021 m^3/s \rightarrow V_3 = 1,24 m/s$$

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + z_1 = \frac{P_3}{\gamma} + \frac{V_3^2}{2g} + \frac{4V_3^2}{2g} + z_2$$

$$\frac{P_3}{\gamma} = z_1 - \frac{V_3^2}{2g} - \frac{4V_3^2}{2g}$$

$$\frac{P_3}{\gamma} = 7 - \frac{5(1,24)^2}{2(9,81)}$$

$$\frac{P_3}{\gamma} = 6,6 m$$

$$c) \frac{P_3}{\gamma} = h_b$$

$$\Rightarrow P = \gamma Q h_b$$

$$P = (9810 N/m^3) (0,021 m^3/s) (6,6 m)$$

$$P = 1360 W$$

$$P = 1,36 kW \quad (5P)$$