

11. HIDRODINÁMICA

FORMULARIO

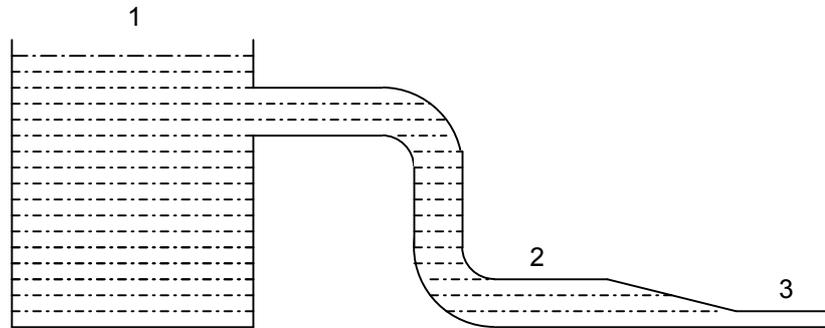
Ley de continuidad : $v_1 A_1 = v_2 A_2$

Ecuación de Bernouilli : $h_1 + \frac{1}{2g} v_1^2 + \frac{p_1}{\gamma} \pm W_0 = h_2 + \frac{1}{2g} v_2^2 + \frac{p_2}{\gamma} + h_f$

Teorema de Torricelli : $v = \sqrt{2gh}$

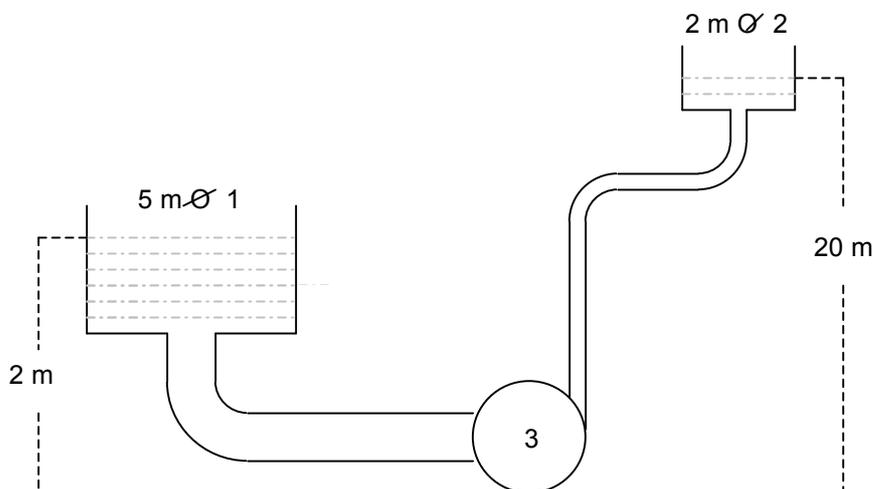
Gasto teórico : $G = Av$

11.1) El agua sale continuamente del depósito representado en la figura. La altura del punto 1 es 12 m, la del punto 2 y 3 1,2 m. La sección transversal en el punto 2 es 450 cm^2 y en el punto 3 es 225 cm^2 . El área del depósito es muy grande comparada con las secciones del tubo. Calcular: a) la presión absoluta en el punto 2; b) el gasto en litros por segundo.



11.2) En la figura se representa una instalación para transportar desde 1 hasta 2, una disolución salina cuya densidad es $1,1 \text{ g/cm}^3$. Los depósitos son de sección circular. La pérdida de carga debida al frotamiento es de 5 m de altura de líquido.

Se pretende determinar la potencia de la bomba 3, en C.V. para que el trasvase de $7,2 \text{ m}^3$ de líquido contenidos en 1 se efectúe en una hora. El rendimiento de la bomba es del 60 %



11.3) El agua que sale de un depósito pasa a una turbina situada 100 m por debajo. El rendimiento es el 80% y recibe $2,7 \text{ m}^3$ de agua por minuto. Despreciando el rozamiento en el tubo, calcular la potencia de la turbina, expresada en C.V. y kw.

11.4) Un depósito cerrado que se mantiene parcialmente lleno de petróleo (peso específico $0,9 \text{ kg/dm}^3$) tiene una presión en la cámara de gas que está sobre el líquido de $0,7 \text{ kg./cm}^2$. Suponiendo que el petróleo salga por una manguera a razón de 150 l/min. , hállese la presión estática delante de la boquilla de salida que está situada 4 m más baja que la superficie del petróleo en el depósito y tiene una entrada cilíndrica de 25 mm (diámetro interior). Supóngase que el rozamiento total en la tubería asciende a 305 mm de altura de petróleo.

11.5) Un depósito de gran sección cerrado contiene agua y sobre ella aire comprimido ejerciendo una presión de 5 atmósferas. A una distancia vertical de 2 m bajo la superficie del líquido hay practicado un orificio circular de 0,4 cm de diámetro, situado a 1 m sobre el suelo.

Calcular: 1) Velocidad de salida del agua. 2) El gasto teórico y práctico. 3) El alcance horizontal de la vena líquida. 4) La velocidad del líquido al llegar al suelo. 5) El ángulo que forma tal velocidad con la horizontal.

11.6) Calcular la velocidad teórica de salida de la vena de agua que fluye por un orificio, a 8 m por debajo de la superficie libre del líquido en un depósito de gran capacidad, sabiendo que en la citada superficie se ejerce una presión $1,5 \text{ kp/cm}^2$.

11.7) Agua de mar (de densidad $1,083 \text{ g/cm}^3$) alcanza en un depósito una altura de 1,2 m. El depósito contiene aire comprimido a la presión manométrica de 72 g/cm^2 . El tubo horizontal de desagüe tiene una sección de 9 cm^2 . ¿Que cantidad de agua sale por segundo?

11.8) Una ciudad se suministra de agua captándola de un lago próximo de donde se eleva a los depósitos situados en lo alto de una colina. La toma se efectúa a 3 m por debajo de la superficie, y el nivel de agua en los depósitos se puede considerar siempre constante y está a 95 m sobre la bomba. La pérdida de carga por frotamiento es de $42,5 \text{ kgm/kg}$ de agua para los 1.830 m de tubería de 20 cm, que es la longitud total de la línea, incluidos las longitudes equivalentes de los accesorios.

La capacidad de la bomba es de 2.400 l/h ; el rendimiento energético del grupo motor-bomba es de 85%. Calcular el costo horario de bombeo, supuesto que la energía eléctrica se pague a $0,45 \text{ pts/kw.h}$. 11.9) En determinado punto de una tubería horizontal, la presión manométrica es $0,5 \times 10^5 \text{ Pa}$. En otro punto, la presión manométrica es $0,3 \times 10^5 \text{ Pa}$. Si las áreas del tubo en estos dos puntos son 20 cm^2 y 10 cm^2 respectivamente, calcúlese el número de metros cúbicos de agua por minuto que circulan a través de cualquier sección del tubo.

11.9) En determinado punto de una tubería horizontal, la presión manométrica es $0,5 \times 10^5$ Pa. En otro punto, la presión manométrica es $0,3 \times 10^5$ Pa. Si las áreas del tubo en estos dos puntos son 20 cm^2 y 10 cm^2 respectivamente, calcúlese el número de metros cúbicos de agua por minuto que circulan a través de cualquier sección del tubo.

11.10) El área de la sección transversal de una tubería horizontal por la que circula agua es de 10 cm^2 . En una sección, el área de la sección transversal es de 5 cm^2 . La diferencia de presiones entre ambas secciones es 300 Pa . ¿Cuántos metros cúbicos de agua saldrán de la tubería en 1 minuto?

11.11) Se tiene que suministrar un caudal de $Q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$ a un depósito de sección muy grande, por medio de una tubería de $D = 0,5 \text{ m}$ de diámetro, que extrae agua de un lago situado a $H = 50 \text{ m}$, por debajo del nivel del agua en el depósito. Para ello se coloca una bomba que impulsa el agua a través de la tubería cuya sección es constante y tiene $L = 1.000 \text{ m}$ de longitud. Las pérdidas a través de la tubería se expresan por $0,03L \cdot v^2/D$. Determinar:

- La altura manométrica, W , que debe vencer la bomba.
- La potencia de la bomba si su rendimiento es del 75 %.
- Porcentaje de potencia absorbida por las pérdidas.
- Presión, P_e a la entrada de la bomba, sabiendo que está colocada al nivel de la superficie del lago, siendo la presión atmosférica sobre dicha superficie de 1 kp/cm^2 .