

TRABAJO PRÁCTICO Nº 9

BOMBAS CENTRÍFUGAS

Objetivos del práctico:

Estudiar las Máquinas Hidráulicas y los procesos de transferencia de energía con el fluido.

BIBLIOGRAFÍA:

- Mecánica de los Fluidos. Víctor Streeter y Benjamín Wylie
- Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas. Claudio Mataix
- Bombas centrífugas Rodolfo Focke
- Introducción a la Mecánica de los Fluidos. James John y William Haberman
- Mecánica de los Fluidos. Irving Shames

Ejercicio Nº 1:

Una bomba centrífuga que produce un caudal de agua de 250 m³/d, tiene las siguientes características:

$D_1 = 150$ mm; $D_2/D_1 = 3$; $b_1 = 40$ mm; $b_2/b_1 = 0.5$; $\beta_1 = 60^\circ$; $\beta_2 = 40^\circ$;

Entrada radial y despreciar las pérdidas.

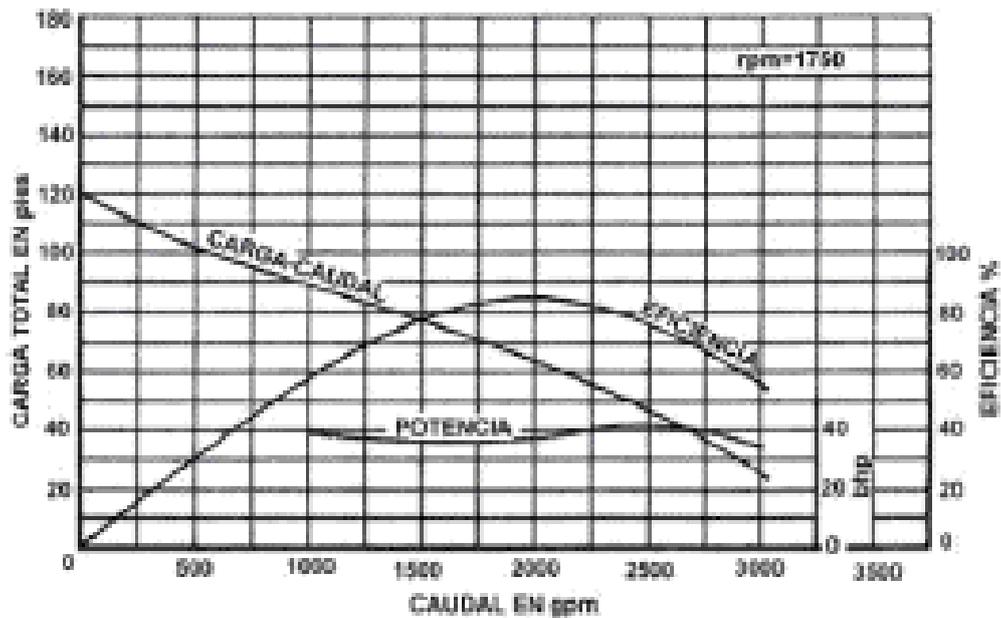
Calcular: a) rpm; b) altura de la bomba; c) Potencia en CV; d) Altura dinámica del rodete. e) grado de reacción.

Ejercicio Nº 2:

Suponga que la bomba para la cual se muestran los datos de funcionamiento en la figura fuera a operar a una velocidad de rotación de 1750 rpm y que el diámetro del impulsor fuera de 12".

Determinar:

- La altura que resultaría en un caudal de 1500 galones por minuto y la potencia requerida para alimentar la bomba.
- Calcule el funcionamiento a una velocidad de 1200 rpm (caudal, altura y potencia).



Ejercicio N° 3:

Para la instalación esquematizada, calcular:

- Curva característica de la instalación.
- Altura máxima entre el tanque de aspiración y la brida de aspiración para que no se produzca cavitación en la bomba.

Datos:

Caudal: 20 m³/h

Delta z: 15 m

Agua a 20° C

Cañería de acero comercial diámetro interior 2.5".

Longitud de aspiración: 25 m

Longitud de impulsión: 125 m

Longitud equivalente de accesorios:

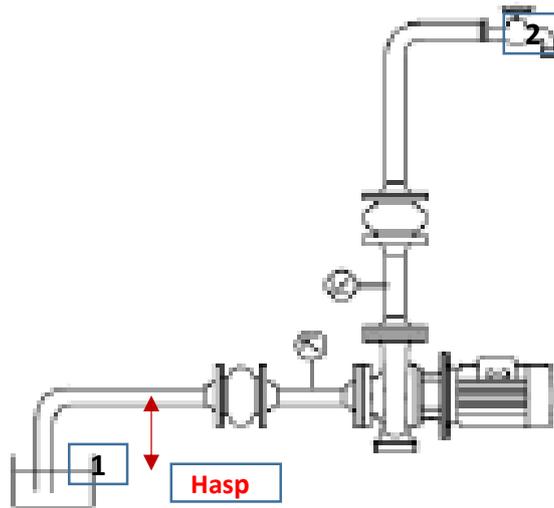
Válvula de pie = 25 m

Codo 90° = 5 m

Junta de dilatación aspiración = 2.5 m

Junta de dilatación impulsión = 2.5 m

Asumir $f = 0.021$

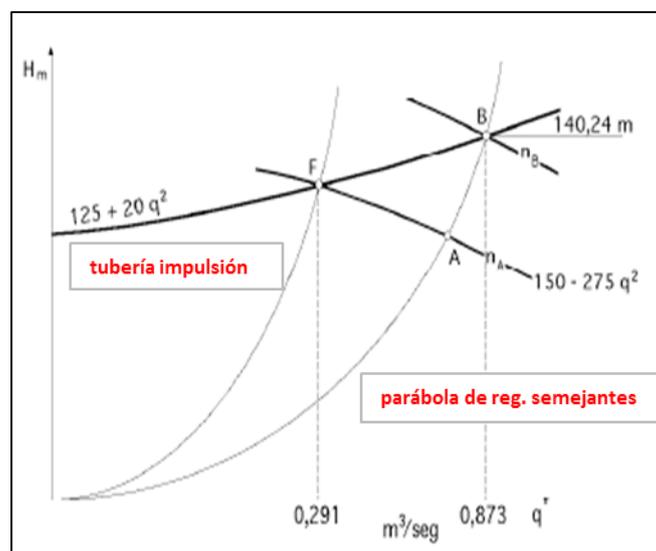


Ejercicio N° 4:

Una bomba centrífuga tiene para $n = 1500 \text{ rpm}$ la siguiente curva característica: $H_m = 150 - 275 Q^2$, donde Q está expresado en m^3/seg y envía agua desde un depósito inferior a otro superior colocado a 125 m de altura a través de una cañería de impulsión cuya curva característica es $\Delta e = 20 Q^2$

Determinar:

- El caudal que se puede enviar de un depósito a otro y la potencia que debe desarrollar la bomba si su rendimiento es del 75%
- Si se acoplan tres bombas en serie, trabajando a 1500 rpm , manteniendo la misma tubería de impulsión entre los depósitos, la nueva curva característica del conjunto y su punto de funcionamiento.



Ejercicio N° 5:

Una bomba de agua que suministra un caudal de $1200 \text{ m}^3/\text{h}$ tiene una tubería de aspiración de diámetro $D_{asp} = 16''$, y una tubería de impulsión de $D_{imp} = 15''$. El manómetro colocado en la tubería de aspiración, situado 60 mm debajo del eje de la bomba marca una presión de entrada $P_{ent} = 2 \text{ mca}$, cuando el sistema está bajo presión atmosférica. El manómetro ubicado 500 mm por sobre el eje de la bomba marca una presión de salida de $P_{sal} = 12 \text{ mca}$.

Calcular la altura manométrica que entrega la bomba (altura de elevación de la bomba).

Ejercicio N° 6:

Una bomba centrífuga en que no se consideran las pérdidas, ni se tiene en cuenta el estrechamiento del flujo producido por el espesor de los álabes, tiene las siguientes dimensiones:

$D_1 = 75 \text{ mm}$; $D_2 = 300 \text{ mm}$; $b_1 = b_2 = 50 \text{ mm}$; $\beta_1 = 45^\circ$; $\beta_2 = 60^\circ$. La entrada a los álabes es radial. La bomba gira a 500 rpm . El fluido bombeado es agua.

Calcular:

- Caudal
- Altura que da la bomba
- Potencia de accionamiento

Ejercicio N° 7:

Calcular la altura mínima a la que hay que colocar el depósito de condensación para un líquido de $\gamma = 1750 \text{ Kg/m}^3$, siendo el $\text{NPSHr} = 7.1 \text{ m}$, la presión de vapor $P_v = 0.28 \text{ Kg/cm}^2$, y la presión del depósito de condensación $P_a = 10.33 \text{ mca}$. Asumir pérdidas en la aspiración de 8 mca .

