

EJERCICO 1

Una bomba centrífuga en que no se consideran las pérdidas tiene las dimensiones especificadas abajo. El fluido es agua. La entrada en los álabes es radial. Calcular:

Caudal (m^3/s)

Altura de la bomba H_t (m)

Potencia de accionamiento en CV para rendimiento 1

Datos:

$D_1 =$	60	mm	$r_1 =$	0.030	m
$D_2 =$	200	mm	$r_2 =$	0.100	m
$b_1 = b_2 =$	50	mm	$b =$	0.050	m
$\beta_1 =$	45	0.785	$\text{tg } \beta_1 =$	1.00	
$\beta_2 =$	45	0.785	$\text{tg } \beta_2 =$	1.00	
$n =$	600	rpm	$\eta =$	1	
$\gamma_{\text{agua}} =$	1000	Kgf/m^3	radial		

EJERCICO 2

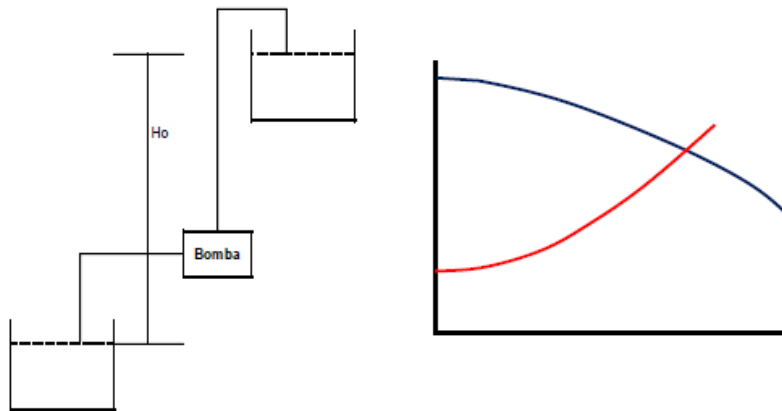
Una bomba centrífuga tiene una curva característica especificada, y envía agua desde un depósito inferior a otro superior (abiertos) colocado a H_0 m de altura a través de una tubería de impulsión, cuya curva de pérdidas (sistema) se adjunta.

Determinar:

El caudal que se puede enviar desde un punto a otro, y potencia (CV) que desarrolla la bomba si su rendimiento es del 75%. Pérdida de carga en la cañería (m).

γ agua =	1000	Kgf/m ³	
$H_0 (\Delta z) =$	16	m	$Q[\text{m}^3/\text{s}]?$
$\Delta e_{\text{sist}} =$	50	Q^2	$N \text{ (CV)}?$

$$H_{m_{\text{bba}}} = 40 - 250 q^2 \quad \eta = 0.75$$



EJERCICIO 3

Un aceite de viscosidad $\nu = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ fluye a través de un tubo de hierro de rugosidad $K = 0.00025 \text{ m}$, con una pérdida de carga de 45 m en 400 m de longitud. Determinar el caudal (m^3/s) si el diámetro de la cañería es de 0.20 m.

Tipo 2

$\nu =$	0.00001 m^2/s
$h =$	45 m
$L =$	390 m
$K =$	0.00025 m
$D =$	0.2 m

2º Parcial - 2020

30/11

Pablo Ortega Leg. 10666

Mecánica

Tema

1

Ejercicio nº 1

• Caudal: $Q = C_{1r} \cdot 2 \cdot \pi \cdot r_1 \cdot b_1$

Obtengo los datos:

$$b_1 = b_2 = 0,05 \text{ m}$$

$$r_1 = 0,03 \text{ m}$$

$$U_1 = \frac{2\pi n}{60} r_1 = \frac{2\pi \cdot 600 \text{ rpm}}{60} \cdot \frac{0,03 \text{ m}}{60 \text{ s}}$$

$$U_1 = \frac{3}{5} \pi = 1,885 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$C_{1r} = U_1 \cdot \tan(\beta_1) = 1,885 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \tan(45^\circ)$$

$$C_{1r} = 1,885 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Luego:

$$Q = 1,885 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 0,03 \text{ m} \cdot 0,05 \text{ m}$$

$$Q = 0,0178 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

• Altura de la bomba:

$$H_f = C_{u2} U_2 / g$$

Obtengo los datos:

$$U_2 = \frac{2\pi n}{60} r_2 = \frac{2\pi \cdot 600 \text{ rpm}}{60} \cdot 0,1 \text{ m}$$

$$U_2 = 2\pi = 6,2832 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$C_{2r} = Q / (2\pi r_2 b_2)$$

$$C_{2r} = 0,0178 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} / (2\pi \cdot 0,1 \text{ m} \cdot 0,05 \text{ m})$$

$$C_{2r} = 0,5666 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$W_2 = C_{2r} / \sin \beta_2 = 0,5666 \frac{\text{m}}{\text{s}} / \sin(45^\circ)$$

$$W_2 = 0,8013 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$C_{u2} = U_2 - W_2 \cos(\beta_2) = 5,7166 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Luego: $H_t = (5,7166 \frac{m}{s} \cdot 6,2832 \frac{m}{s}) / 9,80665 \frac{m}{s^2}$

$$H_t = 3,6627 \text{ m}$$

• Potencia:

$$C = (\gamma Q C_{v2} r_2) / g = (1000 \frac{kg}{m^3} \cdot 0,0178 \frac{m^3}{s} \cdot 5,7166 \frac{m}{s} \cdot 0,1m) / 9,80665 \frac{m}{s^2}$$

$$C = 1,0376 \text{ kgm}$$

$$N = C \frac{U_1}{r_1} = (1,0376 \text{ kgm} \cdot 1,885 \frac{m}{s}) / 0,03 \text{ m}$$

$$N = 65,1959 \frac{kgm}{s} \approx 638,9195 \text{ W}$$

Luego:

$$N = 0,8568 \text{ CV}$$

Ejercicio n° 2

Cálculo del caudal

$$H_m = H_0 + \sum h_l (\text{pérdidas})$$

$$P_1 = P_2 = P_{atm}$$

$$H_m = 16 + 50 Q^2 \quad \text{pérdidas en el sistema}$$

Para el punto de funcionamiento:

$$40 - 250 Q^2 = 16 + 50 Q^2$$

$$\text{Luego } Q = \sqrt{\frac{24}{300}} = \frac{\sqrt{24}}{10} = 0,282843 \frac{m^3}{s}$$

Pérdidas en la sarena

$$\Delta e = 50 Q^2 = 4 \text{ m}$$

Potencia

$$N = (Q \cdot \gamma \cdot H_t) / 75 \eta = \frac{(0,282843 \frac{m^3}{s} \cdot 1000 \frac{kg}{m^3} \cdot (16 + 4 \text{ m}))}{75 \cdot 0,75}$$

$$N = 100,5664 \text{ CV}$$

Ejercicio n° 3

Por Ec. de Darcy-Weisbach

$$hf = \frac{fL}{D} \cdot \frac{V^2}{2g} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{hf \cdot D \cdot 2g}{f \cdot L}}$$

Assumiendo: $f = 0,02$

$$K/D = 0,00125$$

$$\Rightarrow V = \sqrt{\frac{45m \cdot 0,2m \cdot 2 \cdot 9,80665 m/s^2}{0,02 \cdot 390m}}$$

$$V = 4,7572 \frac{m}{s}$$

Cálculo Re :

$$Re = \frac{VD}{\nu} = (4,7572 \frac{m}{s} \cdot 0,2m) / 0,00001 \frac{m^2}{s}$$

$$Re = 95144$$

Entro a Moody:

~~$f = 0,023$~~ $f = 0,023$

Luego:

$$V = \sqrt{\frac{45 \cdot 0,2 \cdot 2 \cdot 9,80665}{0,023 \cdot 390}} = \cancel{4,7572} \frac{m}{s} 4,4361 \frac{m}{s}$$

$$Re = (4,4361 \cdot 0,2) / 0,00001 = \cancel{90772} 88722$$

Entro a Moody:

$$f = 0,0235$$

$$V = \frac{4,3886}{\cancel{4,4361}} \frac{m}{s} \quad \text{y} \quad Re = \frac{87772}{\cancel{88722}}$$

~~Entro a Moody:~~

$$Q = A \cdot V = \pi \cdot \left(\frac{0,2}{2}\right)^2 \cdot 4,3886$$

$$Q = 0,1379 \frac{m^3}{s}$$

