



HIDRÁULICA

2.- DISEÑO DE EQUIPOS HIDRÁULICOS



Cálculo de conducciones (I)

- Velocidad: depende directamente del caudal
 - Cilindros (velocidad de desplazamiento del vástago)
 - Conducciones

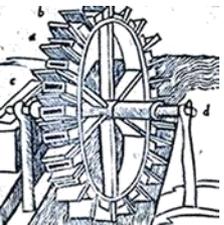
$$V_{\text{max aspiracion}} = 0.9^{\pm 0.3} \text{ m/s}$$

$$V_{\text{max conducciones}} = 3.5^{\pm 1.5} \text{ m/s}$$

- Para $Q = \text{cte}$

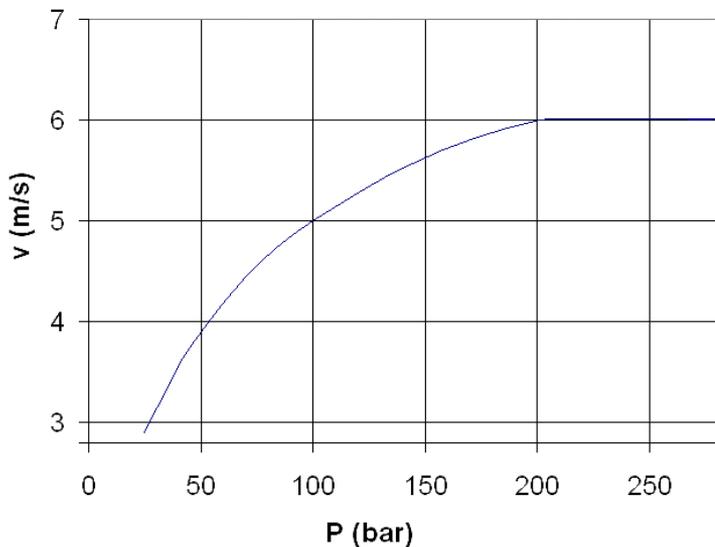
$$v = \frac{Q}{S} = \frac{K}{D^2}$$

- Si $\Delta p = K_1 Q^2 = K_2 v^2 = \frac{K_3}{D^4}$



Cálculo de conducciones (II)

- Existen velocidades recomendables para las diferentes presiones de trabajo (para tener buen rendimiento)

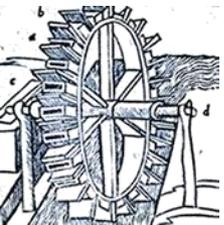


$$v = f(p)$$

$$v = 0.03\sqrt{p(400 - p)}$$

$$v = \frac{Q}{S} = \frac{4Q}{\pi d^2} \Rightarrow d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v}} = 4.6\sqrt{\frac{Q}{v}}$$

$$p > 200\text{bar} \quad v = \text{cte} = 6\text{m/s} \quad d = 1.9\sqrt{Q}$$



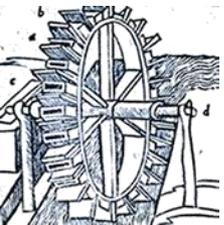
Cálculo de conducciones (III)

$$v_{\max} = 0.03\sqrt{p(400 - p)} \begin{cases} p[\text{bar}] & 25 < p < 200 \\ v[\text{m/s}] \end{cases}$$

$$\text{si } p > 200 \text{ bar} \quad v = \text{cte} = 6 \text{ m/s}$$

$$D_i = 4.6\sqrt{\frac{Q}{v}} \begin{cases} Q [\text{l/min}] \\ v [\text{m/s}] \quad (v < 6 \text{ m/s}) \\ D_i [\text{mm}] \end{cases}$$

$$D_i = 1.9\sqrt{Q} \quad v = 6 \text{ m/s}$$



Cálculo de conducciones (IV). Pérdidas de carga

$$\Delta p_{\text{perdTOTAL}} = \sum \Delta p_i$$

$$\Delta p = \lambda \cdot l \cdot \frac{\rho v^2}{2d}$$

λ : coef. de flujo (adimensional)
 l : longitud
 ρ : densidad ($\approx 920 \text{ Kg/m}^3$)
 v : velocidad
 d : diametro

$$\lambda = f(\text{tipo de flujo}) = f(\text{Re})$$

$$\text{Re} = \frac{vd}{\nu} \Rightarrow v = \frac{Q}{S} \Rightarrow \text{Re} = 0.0212 \frac{Q}{\nu d}$$

Q [l/min]
 d [mm]
 ν [m²/s]

$$\text{si } \text{Re} < 2300 \rightarrow \lambda = \frac{64}{\text{Re}} \rightarrow \text{R. Laminar}$$

$$\text{si } \text{Re} > 2300 \rightarrow \lambda = \frac{0.316}{\sqrt[4]{\text{Re}}} \rightarrow \text{R. Turbulento}$$

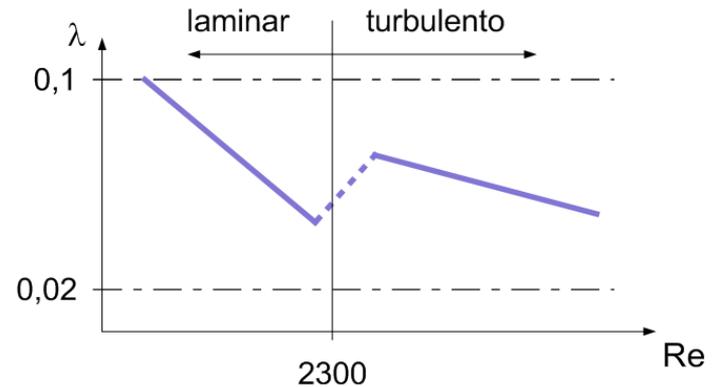
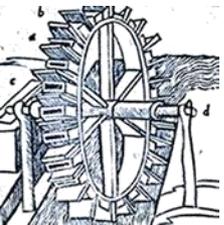


diagrama de Moody



Principales magnitudes de las máquinas volumétricas



- Caudal teórico Q_T

$$Q_T = D \cdot n$$

D : cilindrada

n : ciclos por ud de tiempo

- Caudal real Q_R

$$Q_R = Q_T \pm Q_i \pm Q_e - Q_c$$

Q_i : caudal de fugas interiores

Q_e : caudal de fugas exteriores

Q_c : pérdidas debidas al llenado incompleto, cavitacion...

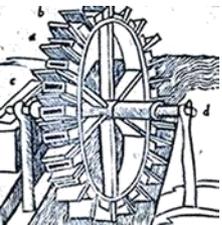
- Pérdidas volumétricas $Q_{i+e} = K \frac{\Delta p}{\mu}$

- exteriores
- interiores

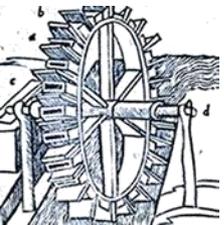
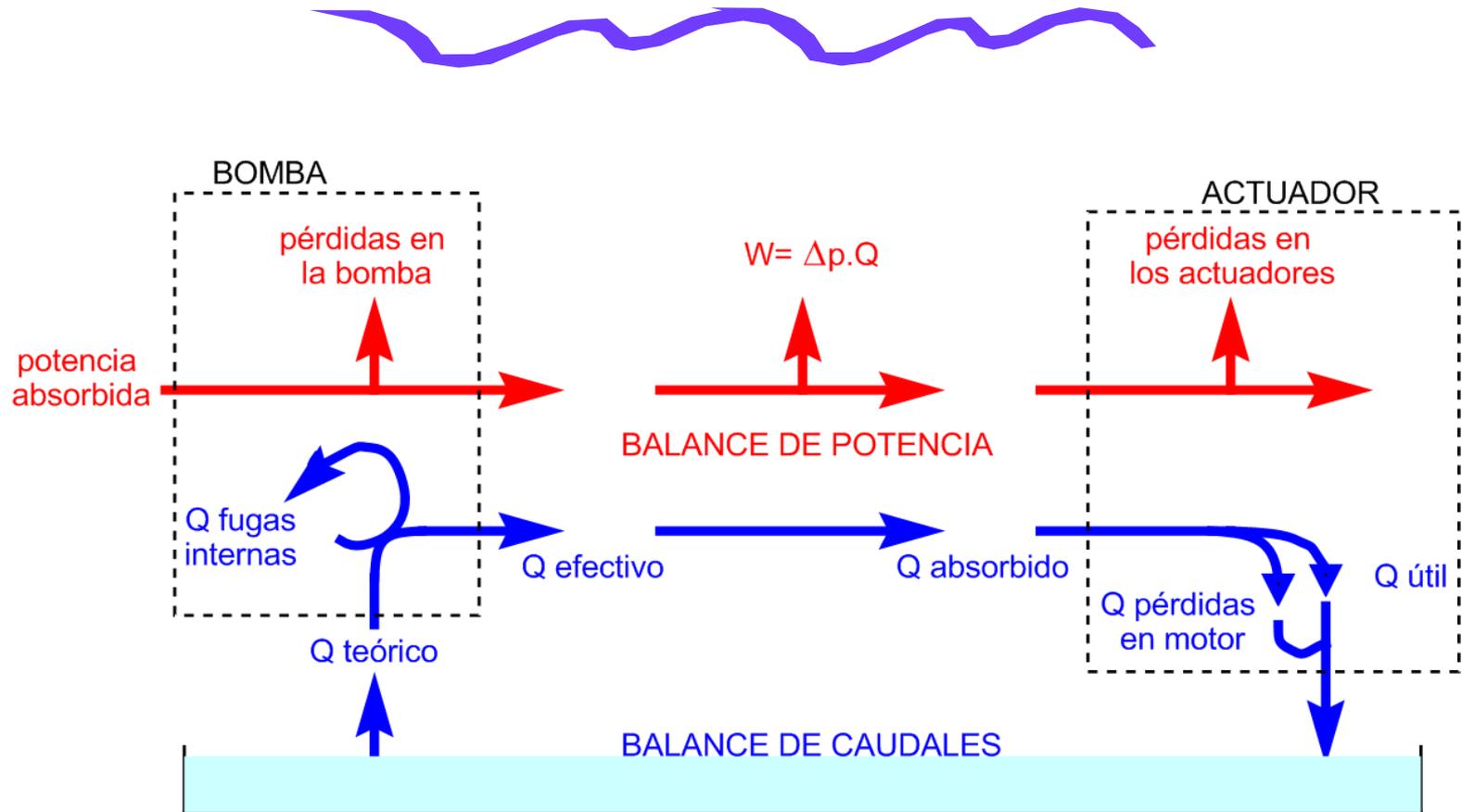
bombas : $\eta_v = \frac{Q_R}{Q_T}$

- Rendimiento volumétrico

motores : $\eta_v = \frac{Q_T}{Q_R}$



Balances de potencia y caudal



Fases del desarrollo de un sistema hidráulico

