



## FLUJO DE FLUIDOS

EXAMEN SEGUNDO PARCIAL

II TÉRMINO 2009-2010

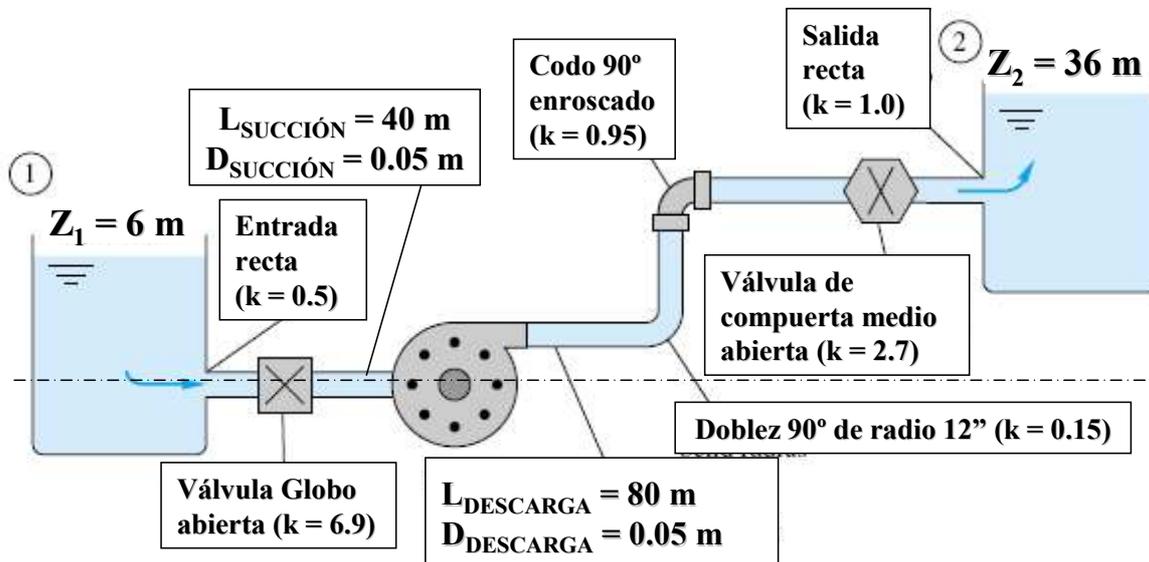
Febrero 2, 2010

Profesor: David E. Matamoros C., Ph.D.

Nombre: \_\_\_\_\_

NOTA: Los problemas fueron sacados del libro de texto "FLUID MECHANICS", Frank M. White, Cuarta Edición, McGraw-Hill.

- ANÁLISIS DIMENSIONAL:** Experimentalmente se ha determinado que la Fuerza viscosa  $F$  de un fluido transportado por tuberías es función de la longitud del tubo  $L$ , la velocidad del fluido  $V$ , la densidad del fluido  $\rho$ , y la viscosidad del fluido  $\mu$ . Mediante análisis dimensional, hallar las variables adimensionales  $\Pi$  que representan a esta función (**10 PUNTOS**)
- DISEÑO DE BOMBAS Y TUBERÍAS:** Se desea bombear fluido a través del sistema mostrado en la figura. (**NIVEL DE REFERENCIA UBICADO EN LA BOMBA**)

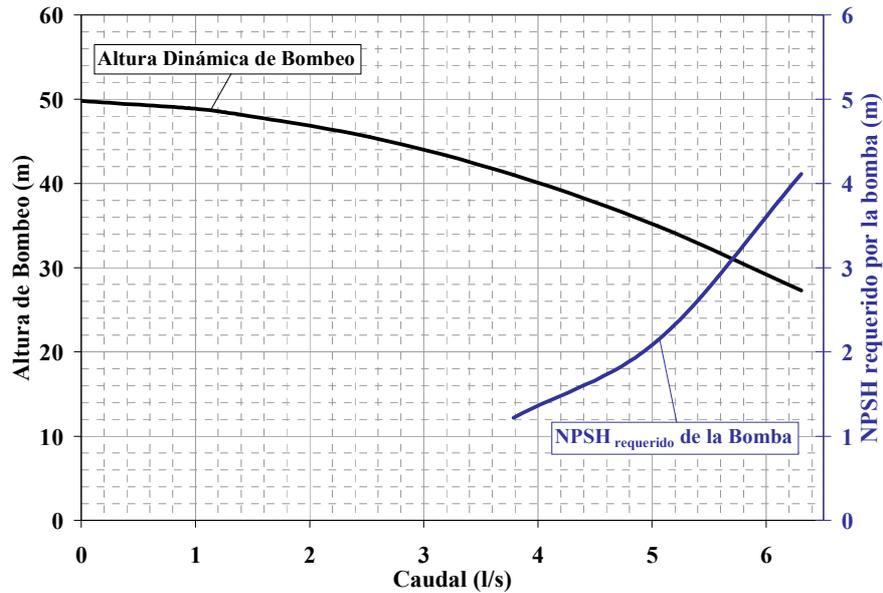


Las propiedades físicas del fluido son:  $\rho = 998 \text{ kg/m}^3$ ,  $\nu = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ , y  $p_{\text{vapor}} = 2340 \text{ Pa}$ . Determinar lo siguiente:

- ¿Cuál es la altura de bombeo si el caudal  $Q$  es de 3.93 litros por segundo y la rugosidad de la tubería  $\epsilon$  es de 0.05 mm? (**TIP: Usar el diagrama de Moody para estimar el factor de fricción  $f$** ) (**10 PUNTOS**)
- ¿Cuál es la potencia de la bomba para dicho caudal? (**5 PUNTOS**)
- Si la bomba tiene una velocidad rotacional de 2700 RPM, ¿cuál es la velocidad específica de la bomba? (**5 PUNTOS**)
- Para la misma velocidad rotacional ¿cuál es la Carga Neta de Succión Positiva requerida por la bomba ( $NPSH_{\text{requerida}}$ )? (**5 PUNTOS**)
- ¿Cuál es la Carga Neta de Succión Positiva disponible en el sistema ( $NPSH_{\text{disponible}}$ )? Asumir una presión atmosférica de 101325 Pa (**10 PUNTOS**)
- ¿Se produce cavitación debido a la configuración del sistema? (**5 PUNTOS**)
- Dibujar la curva característica de este sistema en el gráfico adjunto y determinar el punto de operación de la bomba, es decir el caudal y la altura de operación (**TIP: la curva de la bomba ya está dibujada y también la  $NPSH$  requerida de la bomba**) (**5 PUNTOS**)



# FLUJO DE FLUIDOS



## FORMULAS Y DATOS QUE PODRÍAN SERVIR DE AYUDA EN EL CÁLCULO

$$Re = \frac{VD}{\nu} = \frac{\rho VD}{\mu} \quad P = \gamma Q H_{bomba} \quad Q = VA \quad h_f = f \frac{LV^2}{D 2g}$$

$$\frac{p_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + z_1 + H_{bomba} = \frac{p_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + z_2 + \sum h_f + \sum h_m \quad N_s = \frac{N_{[RPM]} \sqrt{Q_{[m^3/s]}}}{(H_{bomba} [m])^{3/4}}$$

$$NPSH_{REQUERIDO} = 0.03 H_{bomba} \quad NPSH_{DISPONIBLE} = \frac{P_{atm} - P_{vapor}}{\gamma} + H_{succión}$$

$$H_{succión} = \pm H_{geométrica\ succión} + \frac{V_{succión}^2}{2g} + \sum (h_{fricción\ succión} + h_{m\ succión})$$

Moody Diagram

