

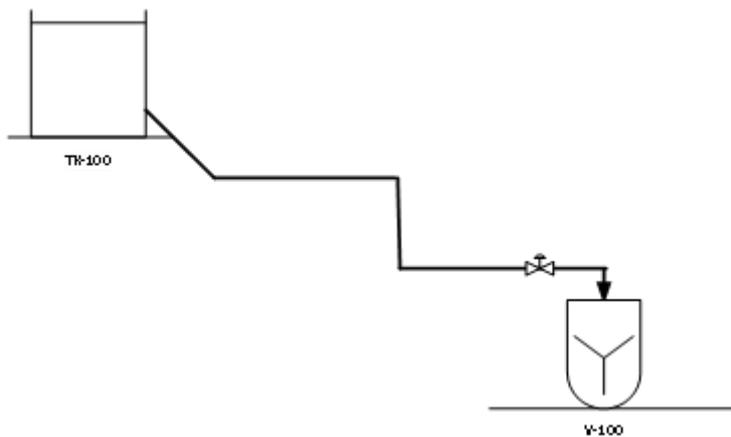
## 2.1 PROBLEMA

Una planta procesadora requiere transportar agua a 20°C desde un tanque de almacenamiento hasta una mezcladora (como se muestra en el esquema adjunto). El tanque de almacenamiento de agua, de 3 m de diámetro y 5.6 m de altura, tiene un volumen útil del 85% de su capacidad total, está a presión atmosférica y su base está a 10 m desde el suelo.

La longitud de la tubería entre el tanque y el eje de la mezcladora es de 9000 m, y el punto de descarga a la mezcladora se encuentra a 3.5 m del suelo.

Considere que la planta procesadora se encuentra a nivel del mar y que para el transporte de agua se cuenta con una instalación de tubería de acero comercial de diámetro nominal 1 ¼ in.

- Evaluar si la instalación existente sirve para realizar el transporte de agua requerido desde el tanque de almacenamiento hasta la mezcladora.
- Determinar cuál es el caudal que se puede transportar con la instalación existente.
- Qué pasa si se presuriza el tanque con una presión de 2 atm.



## 2.2 PROBLEMA

Una bomba centrífuga tiene para 1500 rpm la siguiente curva característica:  $H_b = 150 - 275 Q^2$

Donde  $Q$  está expresado en  $m^3/s$  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  $20 Q^2$ .

Determinar:

- El caudal que se puede enviar de un depósito a otro, la carga de bomba implicada y la potencia que debe desarrollar la bomba si su rendimiento es del 75%.

b) Evaluar que ocurre si se acoplan tres bombas en serie, trabajando a 1500 rpm, manteniendo la misma tubería de impulsión entre los depósitos.

c) Evaluar cómo se modifica la nueva curva característica del conjunto y su punto de funcionamiento, si se acoplan tres bombas en paralelo, trabajando a 1500 rpm, manteniendo la misma tubería de impulsión entre los depósitos.

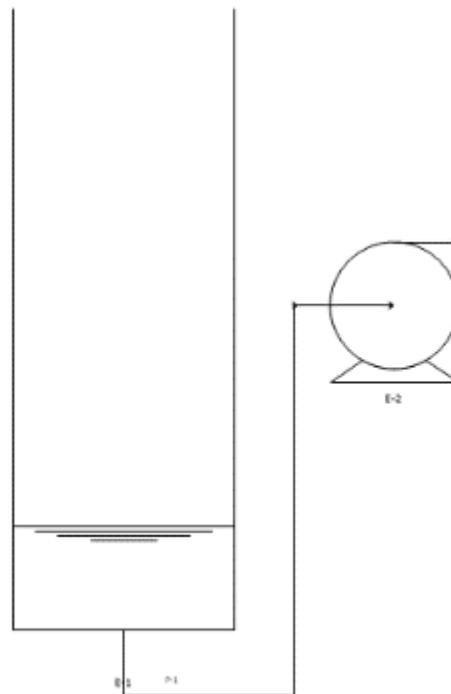
c) Evalúe el impacto que tiene colocar el tanque de descarga 35 m por debajo del tanque de suministro.

### 2.3 PROBLEMA

Una bomba con un NPSHR de 2.0 m se instala con el propósito de extraer  $130 \text{ m}^3/\text{h}$  de agua de un depósito abierto cuyo nivel mínimo se encuentra a 2.1 m de la succión. La longitud de la cañería, 4" SCH40 de acero, en el tramo de succión es de 5 m.

a) Evaluar si la bomba puede operar al nivel mínimo, sin cavitación, si la temperatura del agua es de  $20^\circ\text{C}$ .

b) Evaluar si la bomba puede operar al nivel mínimo si la temperatura del agua es de  $77^\circ\text{C}$ . En el caso de no ser posible, determinar el nivel mínimo del tanque para la operación.



### 2.4 PROBLEMA

El área de remoción de calor de un proceso requiere para su operación que circule  $300 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$  de tolueno en un lazo cerrado de fluido. El tolueno está disponible en un tanque cerrado que opera a presión atmosférica, con un tiempo de almacenamiento de 20 min. Desde este tanque el fluido circula a través de dos intercambiadores de calor que operan en serie y retorna al tanque de almacenamiento. El tolueno se encuentra disponible a  $60^\circ\text{C}$  en tanque de almacenamiento y circula por una cañería con una longitud neta de 600 m.

La caída de presión para los intercambiadores de calor es 5 y 8 psi respectivamente para el caudal de diseño ( $25 \cdot \text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ). La longitud de tubería desde el tanque de almacenamiento al

primer intercambiador de calor es 200 m y el fluido adquiere una temperatura de 25°C. La longitud de tubería entre los intercambiadores de calor es 80 m y el fluido adquiere una temperatura de 60°C.

- a. Especifique las tuberías necesarias para cumplir con las condiciones de operación.
- b. Represente la curva del sistema.
- c. Especifique la bomba de impulsión.