

CONTROL 3 14 de Noviembre del 2001

1. Para abastecer sus necesidades productivas, una industria usa un estanque para almacenar el agua que requiere. Esta industria utiliza esta agua en forma discontinua, tal como se muestra en la figura 1a. El llenado de este estanque se realiza mediante el sistema de bombas y tuberías de la figura 1b, el cual extrae el agua de pozos cuya superficie libre se encuentra a una cota Z_0 .
 - a. Determinar el caudal que se debe entregar al estanque en forma continua para satisfacer los requerimientos de la industria. Además, determine los caudales que circulan por cada rama y la potencia de la bomba instalada en la rama 2, dada la potencia P_1 de la Bomba 1.
 - b. Se analiza una forma alternativa de suministrar agua al estanque, empleando una bomba de mayor potencia en la rama 2, la cual se usará sólo durante el horario durante el cual la energía eléctrica es de menor costo (entre 8⁰⁰ a 20⁰⁰). Determine la distribución de caudales y la nueva potencia de la bomba.

Datos: $Z_0 = 0$ [m] $Z_s = 10$ [m] $f = 0,02$
 $L_1 = 100$ [m] $L_2 = 150$ [m] $L_3 = 200$ [m]
 $D_1 = 100$ [mm] $D_2 = 100$ [mm] $D_3 = 150$ [mm]
 $P_{B1} = 10000$ [W] $\gamma = 9800$ [N/m³]

Indicación: Desprecie todo tipo pérdidas singulares.

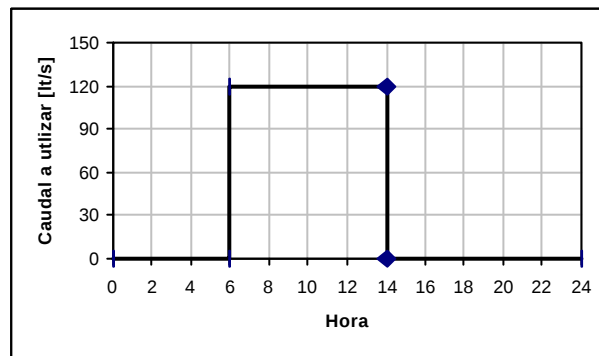


Figura 1a.

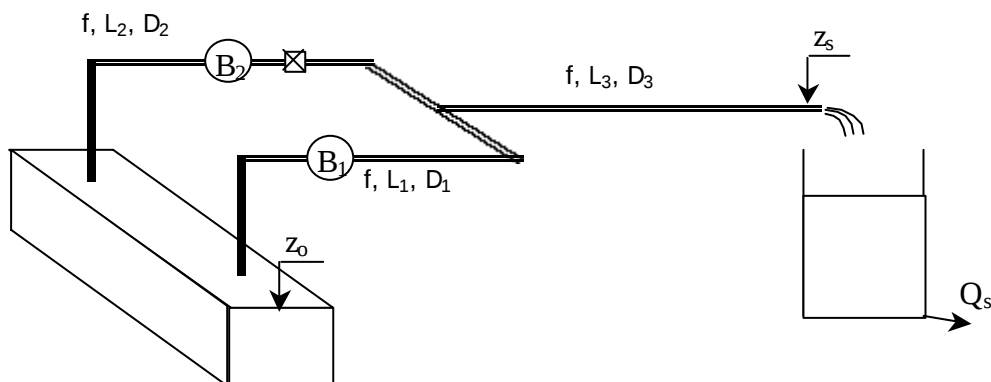
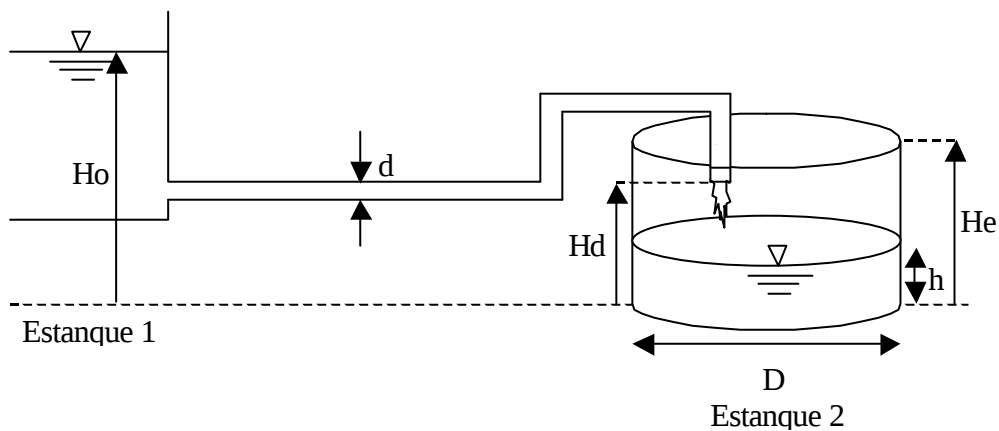


Figura 1b.

2. Se cuenta con el siguiente sistema de conducción en el cual se hace circular agua desde el estanque 1 (aguas arriba) hasta el estanque 2 (aguas abajo). Considerando que en el sistema se desprecian tanto pérdidas singulares como friccionales y que el estanque 1 es de grandes dimensiones de modo que su nivel permanece constante, se pide:
- Determinar el caudal que circula en el sistema antes que se alcance la altura $h = H_d$ en el estanque 2.
 - Obtener las ecuación diferenciales que permiten determinar la altura h y el caudal que circula por la tubería en función del tiempo, en el rango $H_e > h > H_d$.
 - Calcular el tiempo en que se comienza a verter en el estanque 2.

Datos:

$H_o = 10$ [m]
 $H_d = 5$ [m]
 $H_e = 7$ [m]
 $L = 40$ [m] (largo de la tubería)
 $d = 10$ [cm]
 $D = 2$ [m]



Hint: En la parte b) considere despreciable la altura de velocidad en el Estanque 2.