

WORKSHOP 0.- INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE PROCESOS

Diseñar un sistema de control automático para mantener el nivel en el segundo deposito.

a) ¿Cuál es el proceso y en qué consiste?

El proceso es el llenado, o vaciado de los tanques de drenaje.

Equipo o planta son los tanques de drenaje.

b) En la Figura 2 aparece el sinóptico de la planta con los indicadores marcados con A, B, C, D, E y F. Explicar qué variable se corresponde con cada indicador.

A: porcentaje de apertura de la válvula. (en la figura 2 es de un 70%)

B: caudal del líquido de la entrada. (en la figura 2 es de 17,8 L/min)

C: nivel en el tanque inferior. (en la figura 2 es de 3,99m)

D: caudal del líquido bombeado. (en la figura 2 es de 2 L/min)

E: porcentaje de velocidad de la bomba. (en la figura 2 es de un 20% de la velocidad máxima de la bomba)

F: caudal del líquido de salida, en este caso es descarga por gravedad. (en la figura 2 es de 15 L/min)

G: es un controlador, dispositivo físico, está basado en un algoritmo PID (Proporcional + Integral + Corporativo).

c) Respecto a una planta real, ¿qué simula realmente la perturbación?

Una perturbación es cualquier causa que modifica el comportamiento del proceso y que aparece de forma no controlada. Perturbación de la planta es el porcentaje de velocidad de la bomba. La variable que podemos modificar es el porcentaje de apertura de la válvula.

d) En los siguientes apartados se trata de observar cómo un cambio en la apertura de la válvula (%) modificará el caudal de entrada en el tanque superior que provocará un cambio en el nivel del tanque inferior. Inicialmente el proceso se encuentra en el punto de operación PO1, donde el nivel en el segundo tanque es de 3,99 m con un flujo de bombeo 2,0 l/m siendo la apertura válvula del 70%. Calcular el porcentaje de apertura de la válvula para pasar al punto de operación PO2, donde el nivel en el segundo tanque es de 5,3 m cuando el flujo de bombeo es 2,0 l/min. Escribir el valor obtenido.

Causa 1, cambio en la apertura de la válvula -> Efecto 1, Modifica el caudal de entrada, en el tanque superior, será la causa 2 -> Efecto 2, cambio en el nivel del tanque inferior.

El punto de operación (PO1) – variables que se pueden cambiar: el porcentaje de apertura de la válvula, y el porcentaje de velocidad de la bomba.

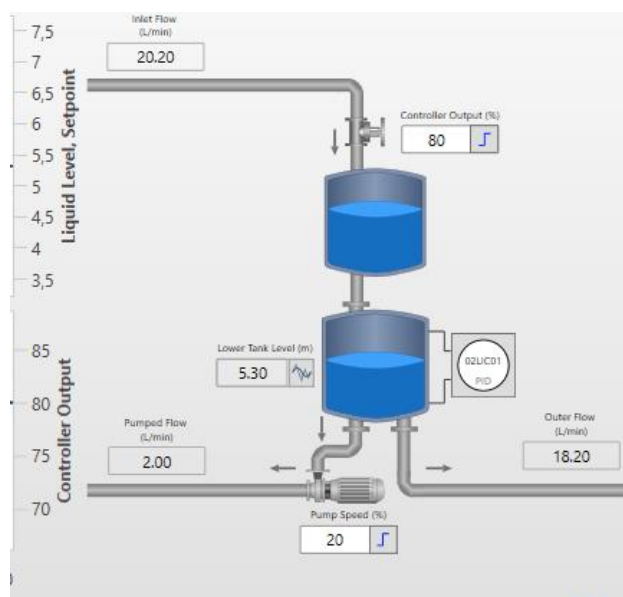
PO1 -> 70% de apertura de la válvula y 20% de velocidad de la bomba.

El porcentaje de apertura de la válvula determina el caudal de entrada, que es de 17,8 L/min

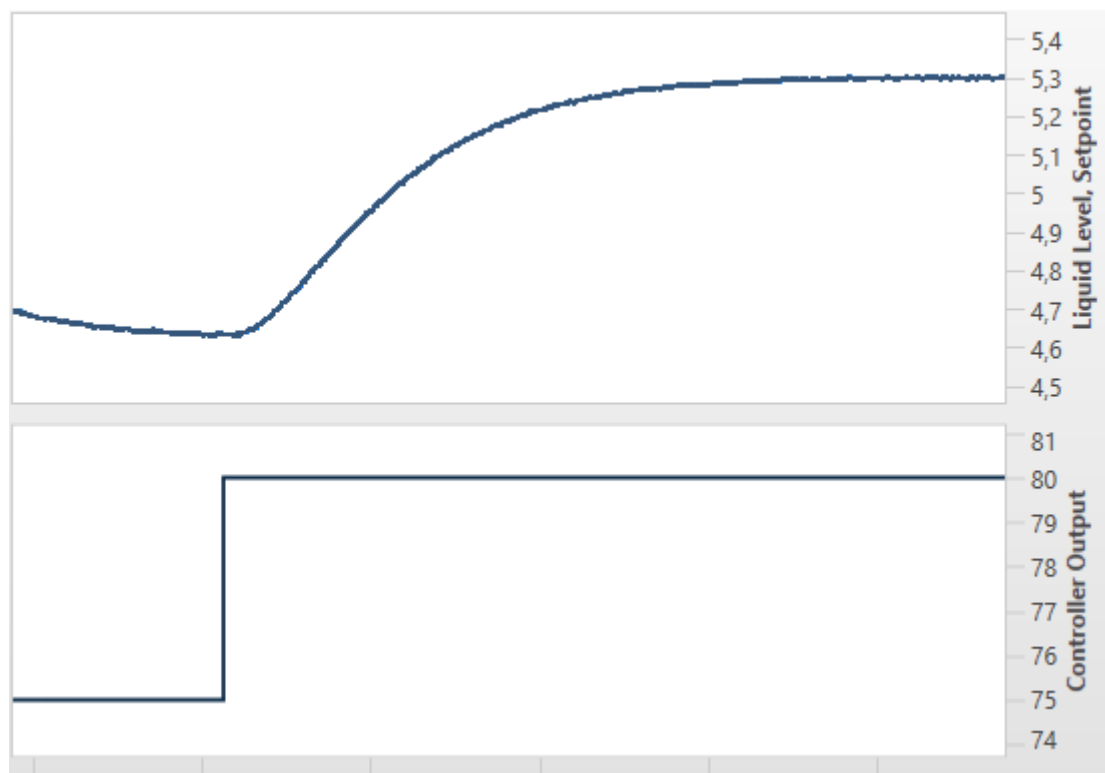
El porcentaje de apertura de la bomba determina el caudal de salida, que es de 2 L/min

Ambas determinan que el nivel en el tanque inferior sea de 3,99m

Para obtener un nivel de 5,3m en el tanque inferior y un caudal de salida de 2 L, el porcentaje de apertura de la válvula será un 80% y un porcentaje de apertura de la bomba de un 20%



- e) Llevar de nuevo al proceso al punto de operación inicial PO1, y dar un salto en el porcentaje de apertura de la válvula para alcanzar los 5,3 m (punto de operación PO2).
- Hacer una captura de la gráfica que muestra la evolución de la altura del líquido en el segundo tanque con el tiempo y comentar si la variación ha sido instantánea.
 - ¿Cuál el valor final de la altura (estacionario) en PO2? ¿Qué incremento se ha obtenido sobre la altura del punto de operación inicial PO1?
 - Marcar sobre la gráfica el instante de tiempo en el cual la altura alcanza el 63% del valor final. Incluir una captura.



Causa es el % de apertura de la válvula.

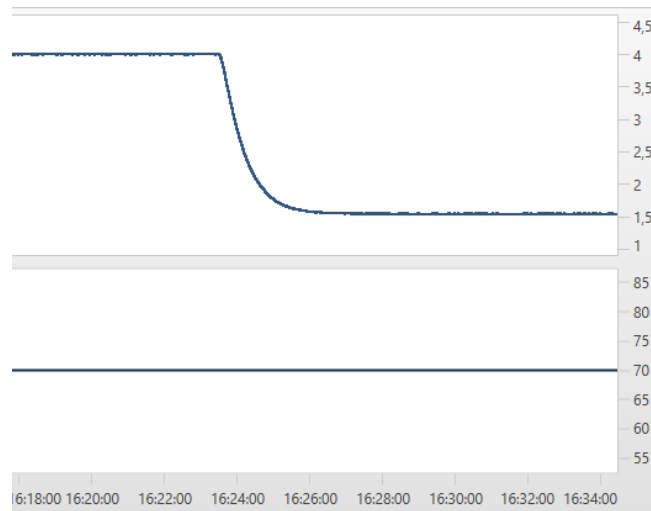
Efecto es la variación del segundo tanque

Causa de 70% a 80% de apertura de la válvula y el efecto es la variación del nivel de 3,99m a 5,3m

La variación del nivel no es instantánea, tarda aproximadamente 5 minutos (del 14:52:24 cuando empieza a 14:57:58 cuando ya alcanza el valor final)

El valor final de la altura alcanzado es 5,3m, el incremento en la altura es de $5,3\text{m} - 3,99\text{m} = 1,31\text{m}$

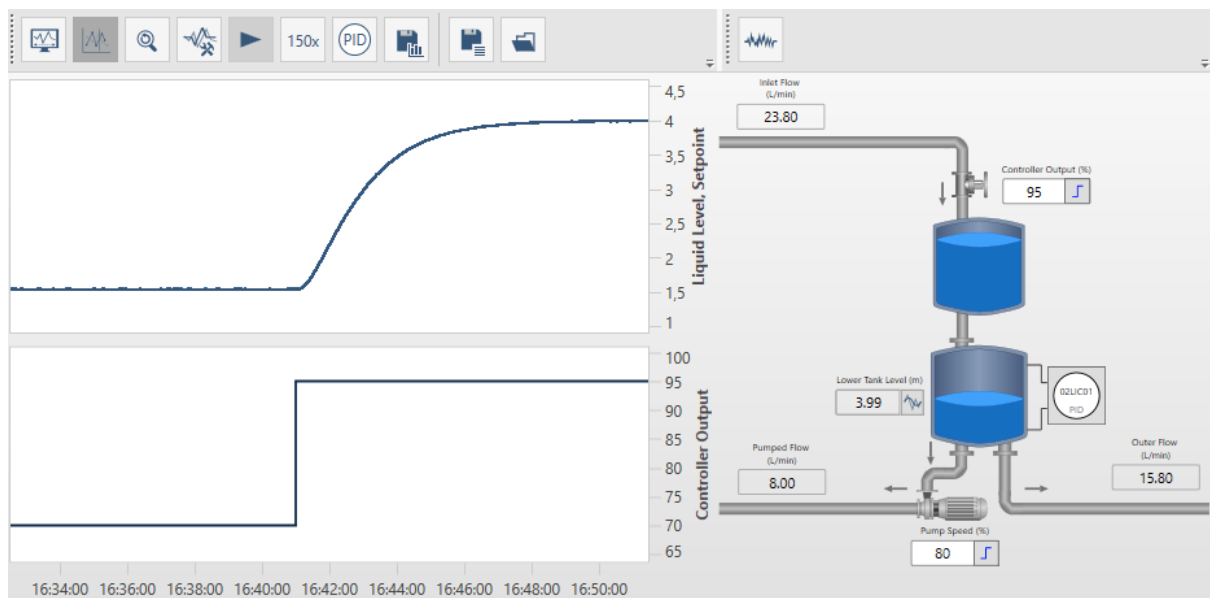
- f) Partiendo de PO1 realizar un salto en la perturbación de 2,0 l/min a 8,0 l/min (velocidad de la bomba del 20 al 80%). Hacer una captura de la gráfica que muestra la evolución de la altura en el segundo tanque con el tiempo. ¿Cuál sería el % apertura de la válvula para que la altura se mantenga en 3,99 m?



El valor final es de 1,54m, $1,54 - 3,99 = -2,45\text{m}$, en este caso es un incremento negativo (decremento)

El % de velocidad de la bomba es una perturbación.

¿Qué % de apertura de la válvula hay que poner para que se mantenga un nivel de 3,99m?



Sería necesario un porcentaje de apertura de la válvula de un 95%