

# Control Automático I – ELO270 – 2015 S2

## Tarea 1: Simulación y control de nivel de un estanque

El objetivo de esta tarea es familiarizarse con el uso de MATLAB - SIMULINK para la simulación y control de un estanque mediante estrategias de control en lazo abierto.

Considere el estanque de la figura que puede modelarse aproximadamente por la siguiente ecuación diferencial

$$\frac{dV(t)}{dt} = A \frac{dh(t)}{dt} = q_i(t) + q_d(t) - q_o(t)$$

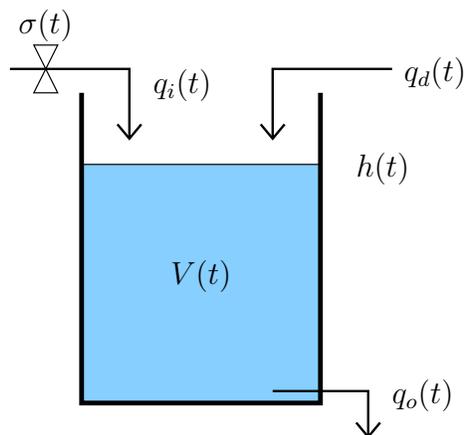
en que

$V(t)$  y  $h(t)$  son, respectivamente, el volumen y nivel de líquido en el estanque ( $A$  es el área de la sección transversal),

$q_i(t) = k_i \sigma(t)$  es el caudal de entrada que depende de la apertura de la válvula  $0 \leq \sigma(t) \leq 1$ ,

$q_d(t)$  es otro caudal que llega al estanque el cual no es posible manipular,

$q_o(t) = k_o \sqrt{h(t)}$  es el caudal de flujo libre en la base del estanque que depende del nivel  $h(t) \geq 0$



Para el sistema en cuestión:

1. Construya un modelo en SIMULINK que permita simular el sistema en cuestión, considerando como **salida**  $y(t) = h(t)$ , cuando la **entrada**  $u(t) = \sigma(t)$  es de tipo escalón y la **perturbación**  $d(t) = q_d(t)$  es sinusoidal (eligiendo valores razonables para  $A$ ,  $k_i$  y  $k_o$ ).
2. Obtenga el modelo linealizado del estanque en torno a un punto de operación determinado por  $\sigma_Q$  y compare la salida del sistema *real* con la del modelo linealizado cuando se introduce una señal cuadrada de pequeña amplitud en torno al punto de operación.
3. Construya un esquema de control en lazo abierto que permita mantener el nivel en torno a un valor constante dado  $h^* > 0$ , suponiendo que la perturbación es medible. Incluya simulaciones del sistema frente a cambios en el nivel deseado  $h^* > 0$  (escalones).

---

**Plazo de entrega: Miércoles 28 de octubre, 17hrs.**

---

La tarea debe ser enviada a través de la [aula.usm.cl](http://aula.usm.cl), en un archivo comprimido que contenga:

- Archivo .pdf, con sus resultados, gráficos y análisis.
- Archivos .m o .mdl, con el código o los modelos SIMULINK utilizados y que incluyan toda la información para que, en caso necesario, se pueda replicar los resultados.

**IMPORTANTE: Recuerde que se deben entregar al menos 3 tareas como requisito para aprobar la asignatura.** Las tareas serán calificadas (a través de interrogación oral) para aquellos alumnos que tengan un promedio *final* en el rango [50,54].

JYE, 7 de octubre de 2015