

**DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA – UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN**

Informe de Práctica N°2

MODELADO Y SIMULACIÓN

**Asignatura:** CONTROL III

**Ingeniería Electrónica**

***Autores (Grupo N°4):***

*Avila, Juan Agustin – Registro 26076*

*Albornoz, Ruben – Registro ¿?????*

**1º Semestre**

**Año 2020**

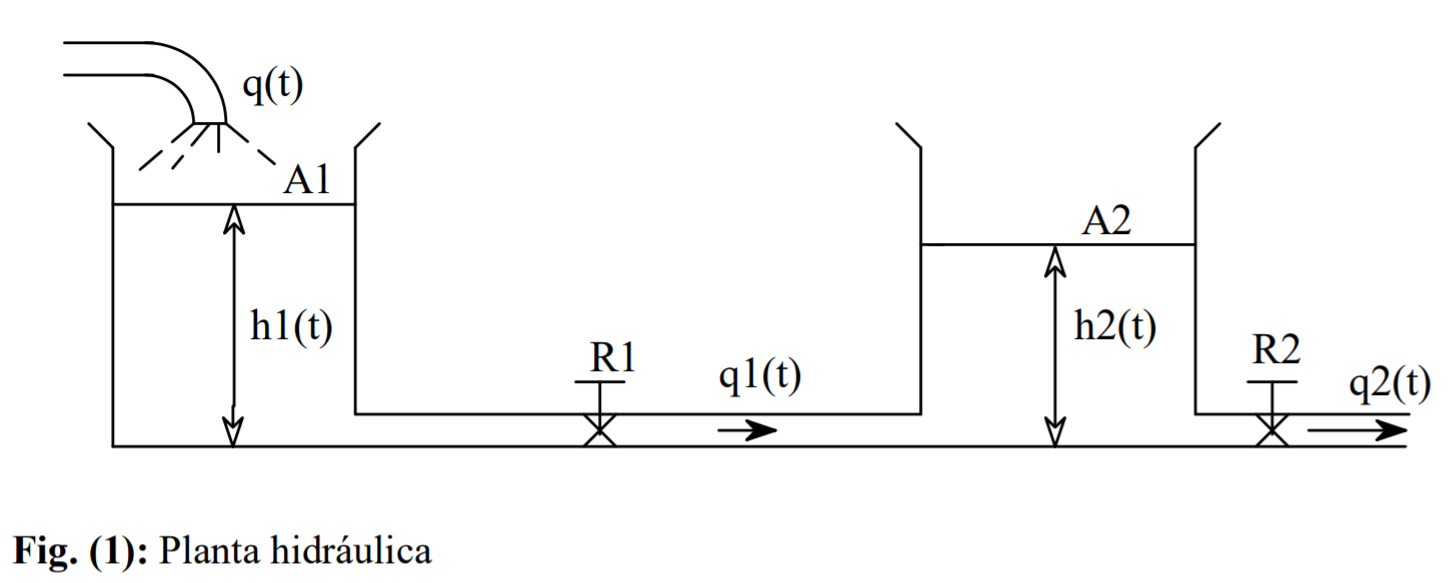
# Objetivos.

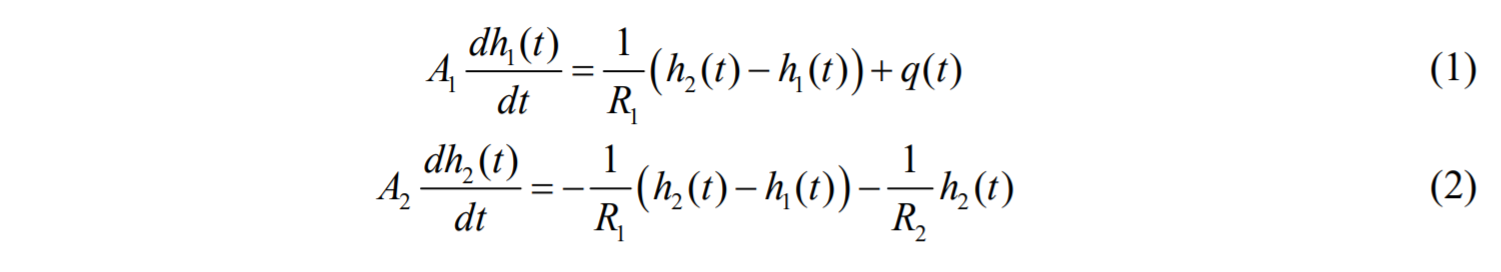
La siguiente práctica tiene como objetivo adquirir habilidad para calcular en el entorno Matlab/Simulink funciones de transferencia discreta de plantas sencillas, desarrollar sus modelos y simularlos.

# Ejercicios

## Ejercicio N°1

Sea la planta hidráulica de la Fig. (1), cuyo modelo matemático está expresado en las Ecs.(1) y (2).





Las constantes correspondientes al grupo N°4 son las siguientes:

### Calcule la función de transferencia discreta del sistema para un período de muestreo de 0.5 s y considerando que tiene aplicado un retenedor de orden cero.

Se comienza obteniendo la Transformada de Laplace de las ecuaciones (1) y (2):

Transformando la ec. 2 para H2(s):

Igualando ambas ecuaciones:

Reemplazando los valores dados para los parámetros en la FT, queda el siguiente resultado:

Luego se obtiene en matlab el numerador y denominador de la función en dominio discreto a través del comando c2dm:

nc=1; %numerador continuo

dc=[.4 4.2 3]; %Denominador cont.

T0=.5; %Tiempo de muestreo

[nd,dd]=c2dm(nc,dc,T0,'zoh') %nd y dd son los valores discretos

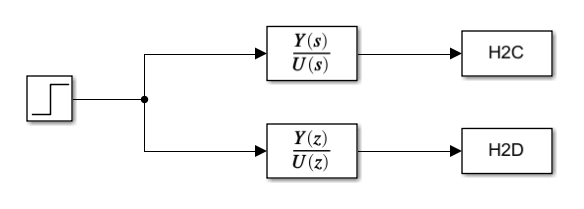
nd = 0 0.0873 0.0185

dd = 1.0000 -0.6879 0.0052

Por lo tanto la G(z) es la siguiente:

b) Simule el sistema discreto y continuo durante un tiempo adecuado en el que se pueda apreciar el transitorio inicial. Grafique en función del tiempo la altura del tanque 2 para el modelo discreto y continuo cuando la entrada es un escalón de la amplitud especificada en la tabla.

Para graficar la salida de ambos sistemas, se simula la respuesta al escalón para G(s) y G(z).



figure();

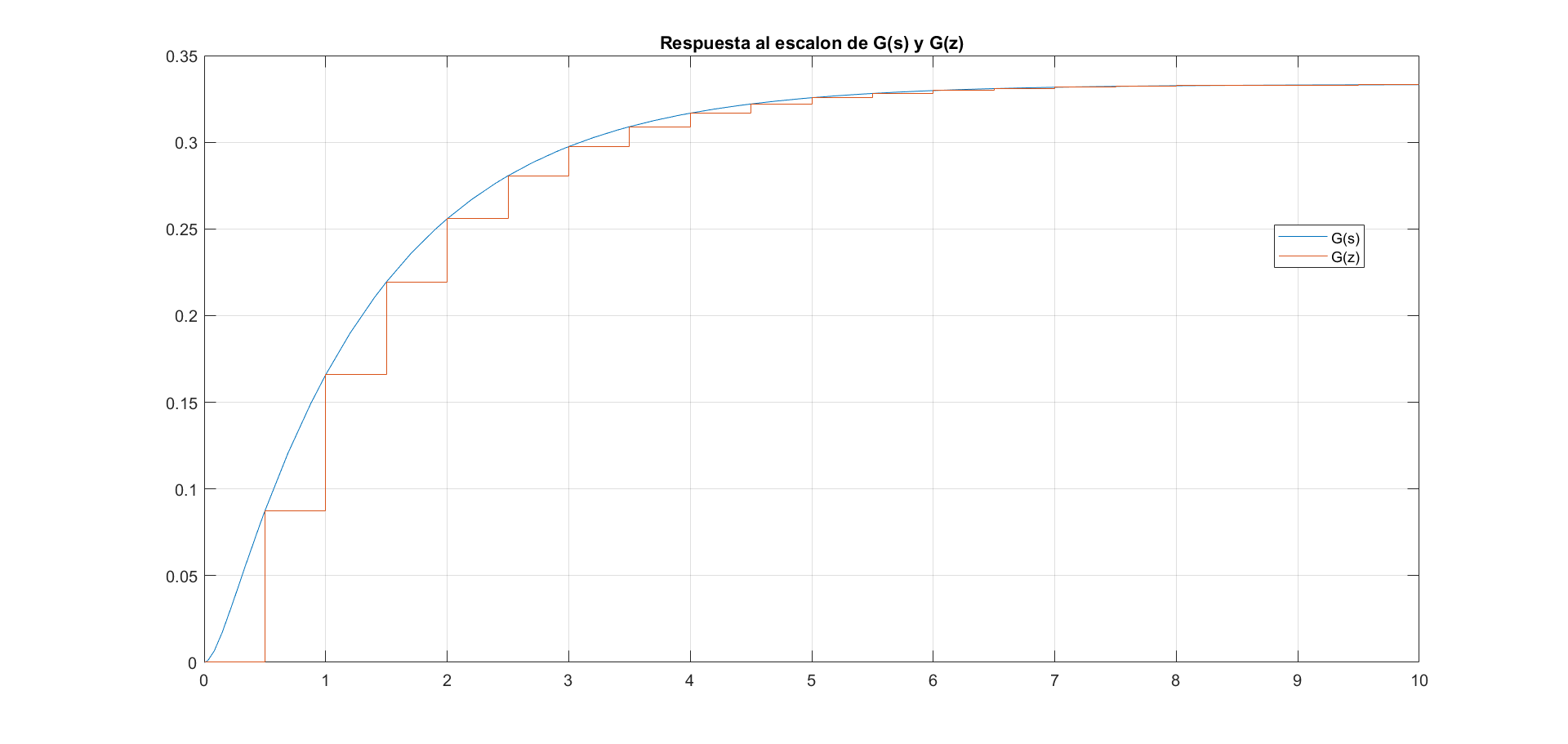
plot(H2C);

hold; grid;

plot(H2D);

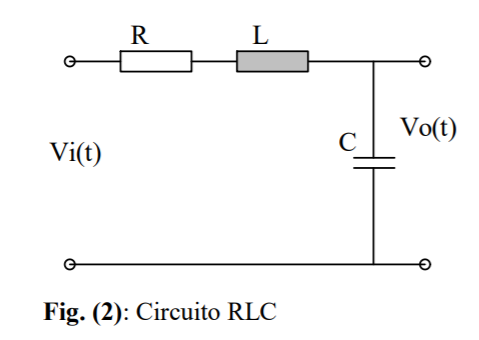
title('Respuesta al escalon de G(s) y G(z)');

legend('G(s)','G(z)');



## Ejercicio Nº 2:

Simule con la función de transferencia discreta y continua del circuito de la Fig. (2).



Donde: R =10Ω L=10mHy C=10μF Vi(t)=10V

Elija un tiempo de muestreo adecuado y uno no adecuado. Grafique la tensión de salida para el sistema continuo y los discretos (tiempo de graficación 0.02 s) y saque conclusiones.

Se construyen las ecuaciones de entrada y salida del sistema ( y ) utilizando las expresiones de tensión de cada componente en función de la corriente (Ley de mallas):

Se realiza la Transformada de Laplace en ambas ecuaciones para obtener la función de transferencia G(s) en base a la expresión

Combinando ambas funciones:

Reemplazando los parámetros C, R y L por sus respectivos valores:

Luego, para poder obtener G(z), es necesario elegir un tiempo de muestreo adecuado. Para ello se procede calculando la frecuencia de resonancia, y con ella el periodo.

Teniendo la constante de tiempo del sistema, se eligen dos tiempos de muestreo, uno bueno (aproximadamente T/4) y uno malo (aproximadamente T).

Con los valores de G(s)y los dos tiempos de muestreo, se procede a obtener G1(z) y G2(z) a través del comando c2dm en matlab.

Para T1:

nc=1; %numerador continuo

dc=[.0000001 .0001 1]; %Denominador cont.

T1=.0005;T2=.002; %Tiempo de muestreo

[nd,dd]=c2dm(nc,dc,T1,'zoh') %nd y dd son los valores discretos

[nd2,dd2]=c2dm(nc,dc,T2,'zoh')

figure();

plot(Voc);

hold; grid;

plot(Vod1);

title('Respuesta al escalon de G(s) y G(z) con T1=0,5ms');

legend('G(s)','G1(z)');

figure();

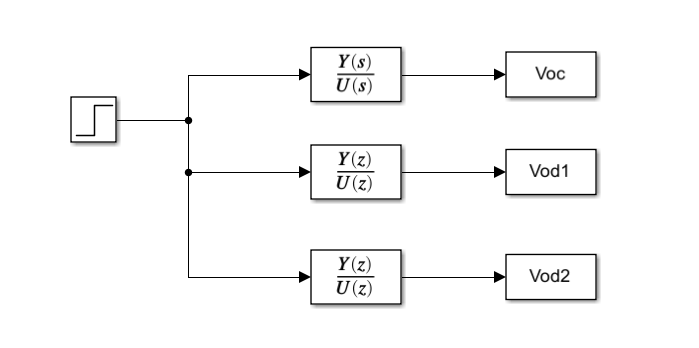
plot(Voc);

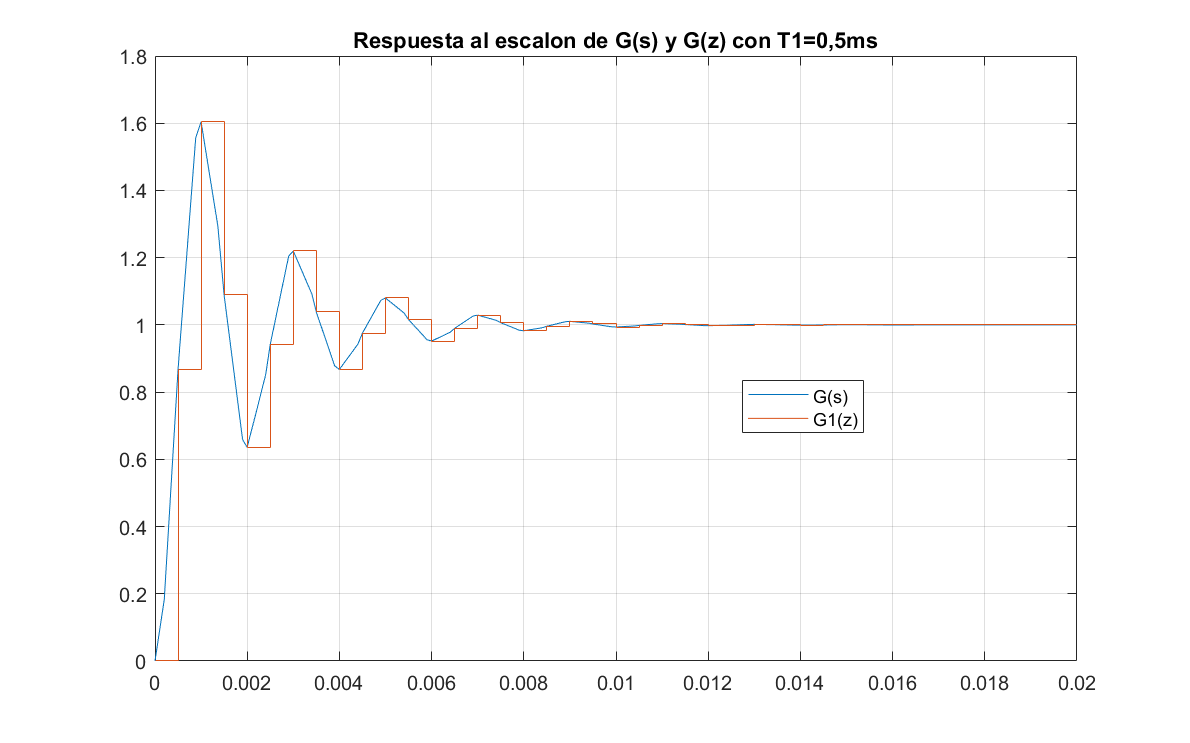
hold; grid;

plot(Vod2);

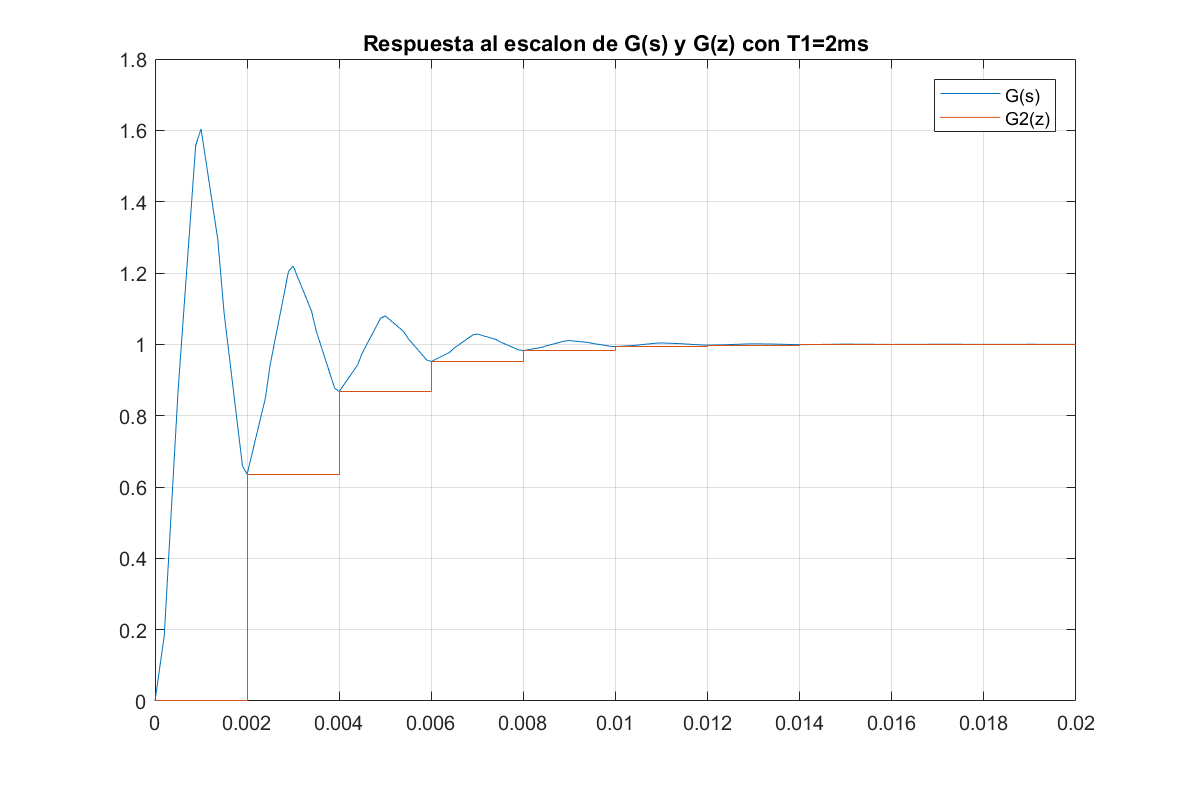
title('Respuesta al escalon de G(s) y G(z) con T1=2ms');

legend('G(s)','G2(z)');





Y para un tiempo de muestreo inadecuado T2=2ms:



Se observa claramente la diferencia entre un tiempo de muestreo que cumple el teorema de Shannon y uno que no, ya que en el segundo sistema la señal que se reconstruye no sigue los movimientos oscilatorios del transitorio, a diferencia del primer sistema que si los sigue.

## Ejercicio Nº3:

Simule el modelo de un motor de corriente continua expresado en las Ecs. (3), (4), (5) y (6) y esquematizado en el diagrama de bloques presentado en la Fig. (3)

