



**Análisis de señales**  
**Convolución de señales continuas**  
Escuela de Ciencias exactas e Ingeniería  
Código: SA2021I\_TTQ06

**Profesor:** Marco Teran  
**Deadline:** 4 de mayo

**Name:** \_\_\_\_\_

1. Calcule la convolución

$$e^{-t}u(t) * e^{-2t}u(t)$$

2. Sea

$$x(t) = u(1-t)u(t+1),$$

calcule y dibuje los resultados obtenidos.

(a)  $x(t) * x(t)$

(b)  $x(t) * [\delta(t+2) + 2\delta(t-2)]$

3. Calcule y dibuje el resultado de la integral de convolución  $y(t) = x(t) * h(t)$  de los siguientes pares de señales:

(a)  $x(t) = u(-t),$   
 $h(t) = e^{-3t}u(t)$

(b)  $x(t) = e^{j2t},$   
 $h(t) = e^t u(t)$

(c)  $x(t) = e^{j2t},$   
 $h(t) = 3\delta(t-1)$

(d)  $x(t) = u(-t),$   
 $h(t) = e^{-3t}u(t)$

(e)  $x(t) = u(t),$   
 $h(t) = 2e^{-5|t|}(u(t+4) - u(t-4))$

(f)  $x(t) = \begin{cases} t, & \text{si } 0 < t \leq 2 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases},$   
 $h(t) = \begin{cases} t^2, & \text{si } 0 < t \leq 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$

(g)  $x(t) = \begin{cases} e^{2\pi t}, & \text{si } 0 < t \leq \frac{1}{2\pi} \ln 5 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases},$   
 $h(t) = \begin{cases} 2, & \text{si } 0 < t \leq 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$

(h)  $x(t) = \begin{cases} \sin(t), & \text{si } 0 < t \leq \pi \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases},$   
 $h(t) = \begin{cases} \cos(t), & \text{si } 0 < t \leq \frac{\pi}{2} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$

4. Determine la respuesta al impulso del sistema LTI

$$y(t) = \int_{t-1}^{t+1} x(\tau) d\tau$$

5. Un sistema tiene la respuesta al impulso dada por

$$h(t) = \delta(t) - \delta(t-1),$$

a partir de ésta determina la relación de entrada- salida del sistema.

6. Un sistema LTI y causal tiene la respuesta al impulso (1):

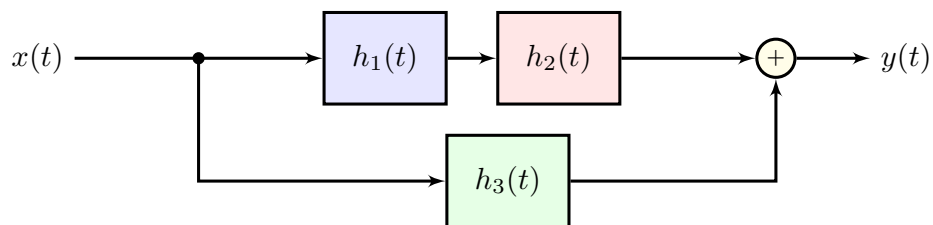
$$h(t) = e^{-t} + \sin t, t \geq 0 \quad (1)$$

(a) Calcular la respuesta de salida para  $t \geq 0$ , cuando la entrada es el escalón  $u(t)$

(b) Calcular la respuesta de salida para  $t \geq 0$ , cuando la entrada es el pulso con función:

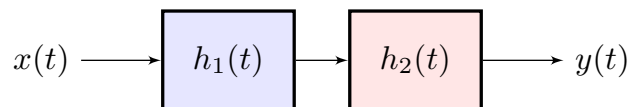
$$u(t+2) - u(t-2)$$

7. Encuentre la respuesta al impulso del sistema compuesto mostrado en la figura 1.



**Fig. 1** – Diagrama de bloques

8. El sistema mostrado en la figura 2 esta formado por la conexión de dos sistemas en serie.



**Fig. 2** – Diagrama de bloques en serie

Las respuestas al impulso están dadas:

$$\begin{aligned} h_1(t) &= e^{-2t}u(t), \\ h_2(t) &= 2e^{-t}u(t). \end{aligned}$$

- (a) Encuentre la respuesta al impulso  $h_{total}(t)$  total del sistema.  
 (b) Cual sería la salida si la entrada al sistema fuera:  $x(t) = u(t) - u(t - 6)$