



**Análisis de señales**  
**Transformada de Laplace**  
Escuela de Ciencias exactas e Ingeniería  
Código: SA2020II\_TTQ15

**Profesor:** Marco Teran

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

**Deadline:** G01 - 8 de diciembre de 2020

G02 - 8 de diciembre de 2020

1. Dibuje las siguientes señales, encuentre su transformada de Laplace (**LT**). Encuentre y represente de forma gráfica la ROC (región de convergencia), dibuje los polos y ceros correspondientes para cada una de ellas:

(a)  $x(t) = \delta(t)$

(b)  $x(t) = \delta(t - t_0)$

(c)  $x(t) = \delta(t + 1) - \delta(t - 1)$

(d)  $x(t) = Au(t)$

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

(f)  $x(t) = -e^{-6t}u(t)$

(g)  $x(t) = e^{-2t}[u(t) - u(t - 5)]$

(h)  $x(t) = e^{j\omega_0 t}u(t)$

(i)  $x(t) = \cos(\omega_0 t)u(t)$

(j)  $x(t) = t \sin(\beta t)u(t)$

(k)  $x(t) = \cos(2\pi t)[u(t + 1) - u(t - 1)]$

(l)  $x(t) = e^t u(-t)$

(m)  $x(t) = e^{-|t|}$

(n)  $x(t) = -e^{-at}u(-t)$

(o)  $x(t) = e^t u(-t - 1)$

(p)  $x(t) = e^{t+1}u(-t - 1)$

(q)  $x(t) = e^t[u(-t) - u(-t - 1)]$

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

(s)  $x(t) = e^{-t}u(t + 1)$

(t)  $x(t) = e^t[u(t + 1) - u(t - 1)]$

2. Encuentre la transformada inversa de Laplace (**ILT**) de las siguientes representaciones de señales en el dominio de  $s$ :

(a)  $X(s) = \frac{1}{s+1}, \text{Re}\{s\} > -1.$

(b)  $X(s) = \frac{s}{s^2+4}, \text{Re}\{s\} > 0.$

(c)  $X(s) = \frac{s+1}{(s+1)^2+4}, \text{Re}\{s\} > -1.$

(d)  $X(s) = \frac{2s+4}{s^2+4s+3}, -3 < \text{Re}\{s\} < -1.$

(e)  $X(s) = \frac{5s+13}{s(s^2+4s+13)}, \text{Re}\{s\} > 0.$

(f)  $X(s) = \frac{1}{s^3(s-1)}.$

(g)  $X(s) = \frac{s-3}{s^2+4}.$

(h)  $X(s) = \frac{3}{s} - \frac{5}{s+1} + \frac{6}{s^2+4}.$

(i)  $X(s) = \frac{10s^2+4}{s(s+1)(s+2)^2}.$

(j)  $X(s) = \frac{s}{(s^2-4)(s^3+3s^2+3s+1)},$   
 $-1 < \text{Re}\{s\} < 2$

3. Considere el sistema LTI con función de transferencia dada por:

$$X(s) = \frac{1}{(s-1)(s+2)}$$

1. Determine las posibles regiones de convergencia para dicha función de transferencia.
2. Para los casos correspondientes a un sistema estable, determine la respuesta impulso y la respuesta en frecuencia de dicho sistema.

4. Para el sistema LTI  $y(t) = x(t - 2)$ , determine:

$$X(s) = \frac{1}{(s - 1)(s + 2)}$$

1. La función de transferencia y la respuesta impulso del sistema LTI.
2. La respuesta en frecuencia y el retardo de fase del sistema LTI.