ANÁLISIS NUMÉRICO - MODALIDAD DE CURSADO

Dos clases presenciales

- **Teórico-Prácticas**
- **Práctica**

Condiciones de Regularidad y aprobación directa

1. **Dos parciales (teórico-prácticos) presenciales**
    - **1° parcial: 28 Septiembre 2024**
    - **2° parcial: 23 Noviembre 2024 (a confirmar)**
2. **Un cuestionario**
3. **Cuatro trabajos de laboratorio**
4. **Un recuperatorio puede ser de parcial o de cuestionario**

- Para **regularizar**:

Ambos parciales y el cuestionario con **nota >= 4** y **todos los prácticos aprobados**

- Para **promoción directa**:

Ambos parciales y el cuestionario con **nota >= 7** y **todos los prácticos aprobados**

Bibliografía:

- **Señales y Sistemas . Alan V. Oppenheim-Alan Willsky**
- **Tratamiento digital de señales. Proakis – Manolakis.**
- **Dspguide.com. Steven W. Smith**
- **Apuntes de Cátedra Modelos Numérico**

Temas para el primer parcial

1. **Manejo de señales**
2. **Convolución, incluyendo propiedades**
3. **Serie de Fourier**
4. **Transformada de Fourier y propiedades**

***En el práctico trabajaremos solamente con señales en tiempo continuo**

Es muy importante asistir a la clase teórico-práctica antes de tener la clase práctica correspondiente para poder trabajar y entender los conceptos

UNIDAD 1 - SEÑALES Y SISTEMAS (Señales Continuas y Discretas)

TEMA: Manejo de señales en tiempo continuo y discreto

A) Transformaciones de la variable independiente

1. **Desplazamiento**
2. **Reflexión**
3. **Escalamiento (solo tiempo continuo)**

B) Operaciones entre señales

- **Suma**
- **Resta**
- **Multiplicación**

C) Señales Básicas (escalón unitario, impulso unitario)

UNIDAD 1 - SEÑALES Y SISTEMAS (Señales Continuas y Discretas)

Antes de comenzar hagamos un breve repaso de lo visto en el teórico…

material disponible en el aula virtual

Unidad 1 Señales y Sistemas

Sistema: Proceso por el cual la señal de entrada x(t) se transforma en una señal de salida y(t).

$$X(t) \longrightarrow \boxed{\text{SISTEMA}} \longrightarrow y(t)$$

Señales:

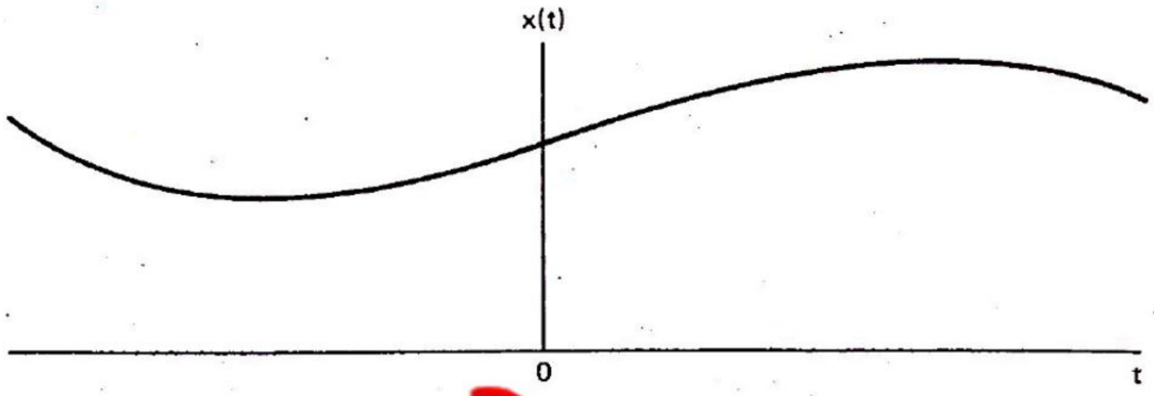
1. Se representa matemáticamente como funciones de una o más variable dependientes en función de una o más variables independientes.
2. Las señales pueden describer una variedad muy amplia de fenómenos físicos.
3. En este curso nos enfocaremos en señales que involucren una sola variable independiente y por conveniencia nos referiremos a la variable independiente como el tiempo y la llamaremos:

“ t ” en tiempo continuo **“ n ” en tiempo discreto**

Señales

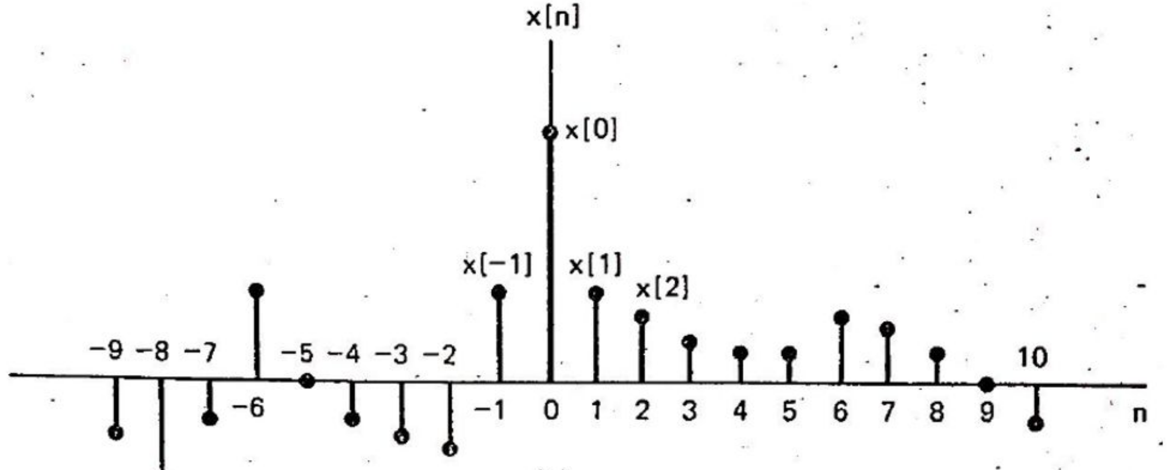
tiempo continuo

- Estas señales están definidas para una sucesión continua de valores de la variable independiente.



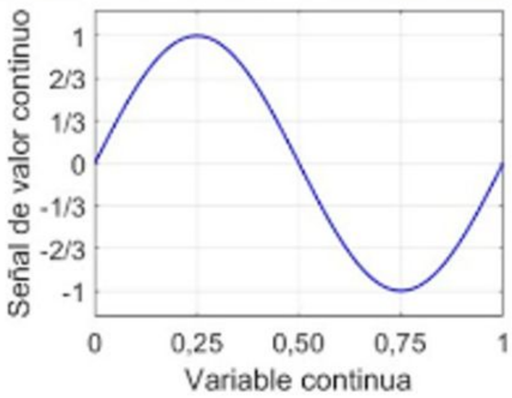
tiempo discreto

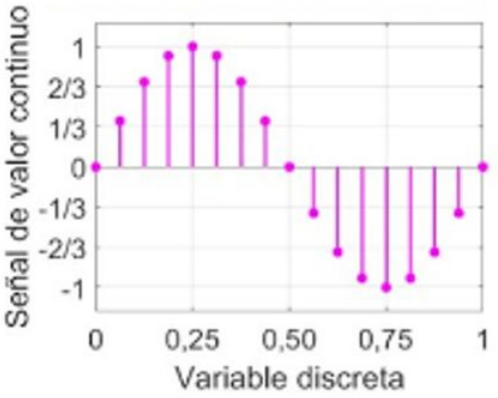
- La variable independiente adopta solo valores enteros: tiempos discretos.



(b)

Una señal en tiempo discreto puede representar " muestras " sucesivas de un fenómeno en el cual la variable independiente es continua





Señales en tiempo continuo

Señales en tiempo continuo

A) Transformaciones de la variable independiente en tiempo continuo

1. Desplazamiento
   - $x(t - t_0)$ t_0 es el desplazamiento
2. Reflexión
   - $x(-t)$
3. Escalamiento (solo lo vemos en tiempo continuo)
   - $x(at)$ a es un número real

Señales en tiempo continuo - Transformaciones

1 - DESPLAZAMIENTO $x(t-t_0)$

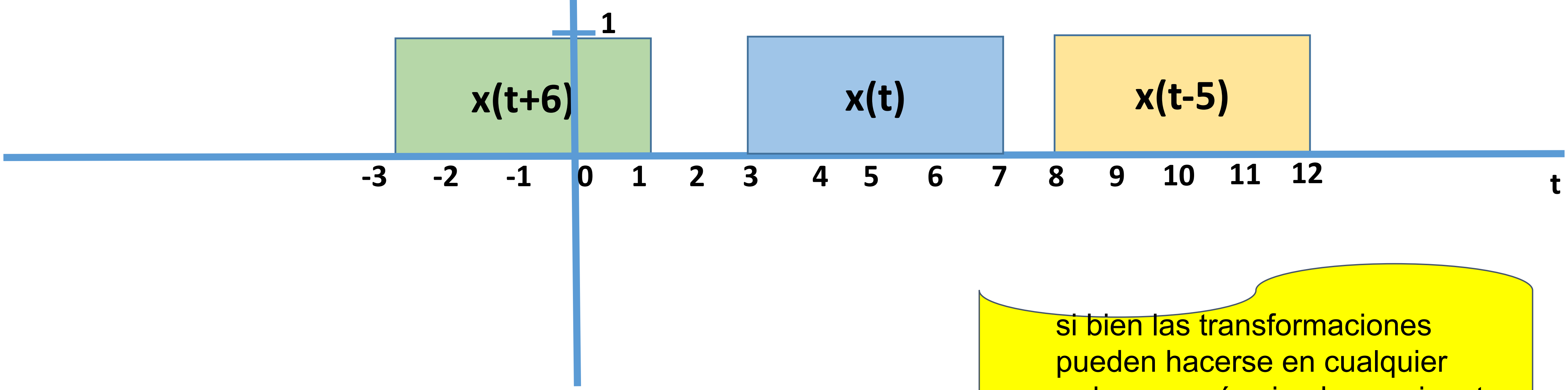
a) $x(t-5)$

b) $x(t+6)$

Se produce un CORRIMIENTO en el cual tenemos 2 señales x(t) y x(t-a) que son IDÉNTICAS EN FORMA pero TRASLADADA una con respecto a la otra.

La señal representa una versión de x(t) trasladada

- A la derecha cuando tenemos $x(t - t_0)$
- A la izquierda cuando tenemos $x(t + t_0)$



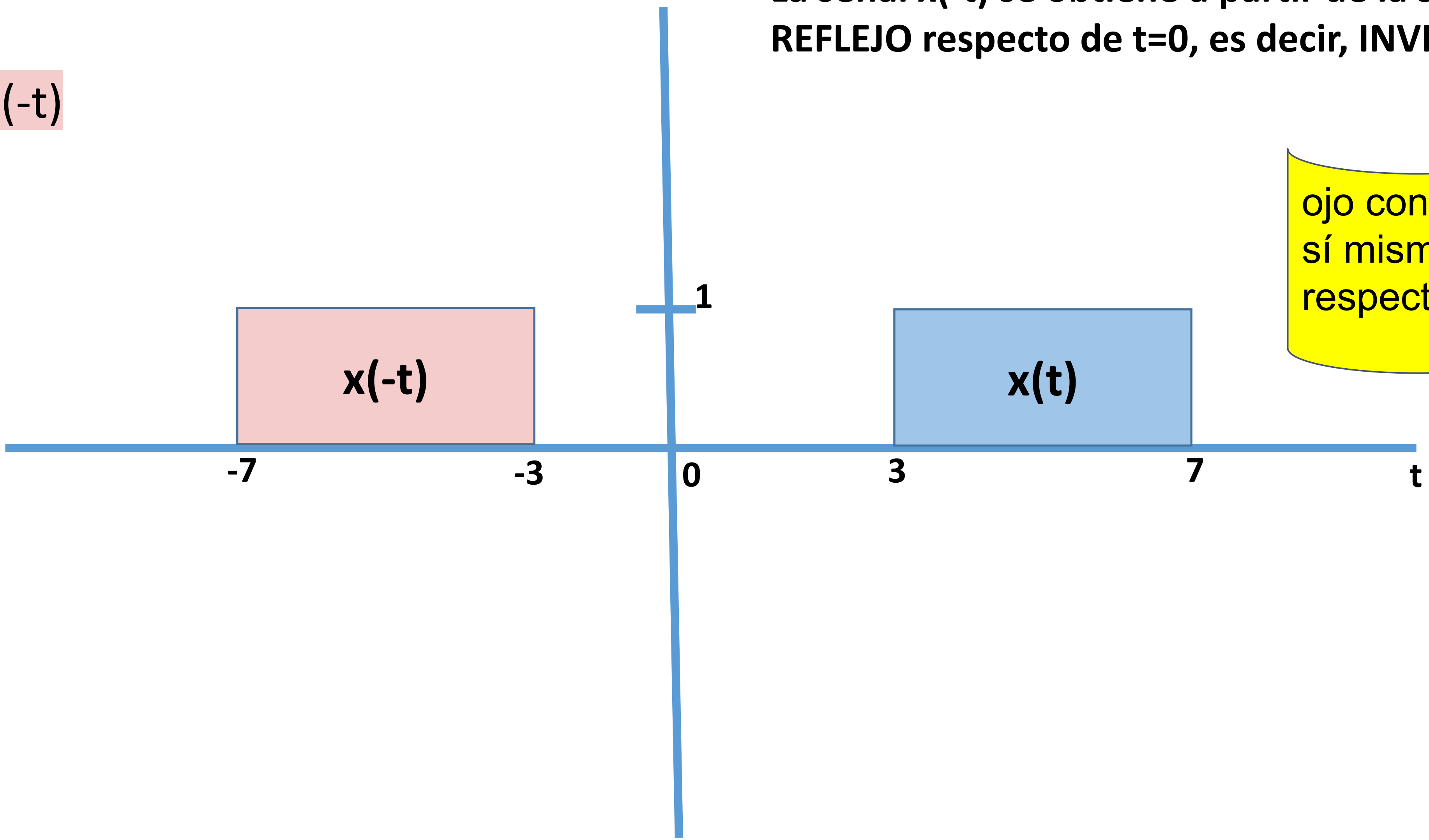
si bien las transformaciones pueden hacerse en cualquier orden, es más simple seguir este orden: 1- desplazar, 2-reflejar, 3-escalar

Señales en tiempo continuo - Transformaciones

2 - REFLEXIÓN x(-t)

La señal x(-t) se obtiene a partir de la señal x(t) mediante un REFLEJO respecto de t=0, es decir, INVIRTIENDO LA SEÑAL.

x(-t)



ojo con girar la señal sobre sí misma! es siempre con respecto al eje

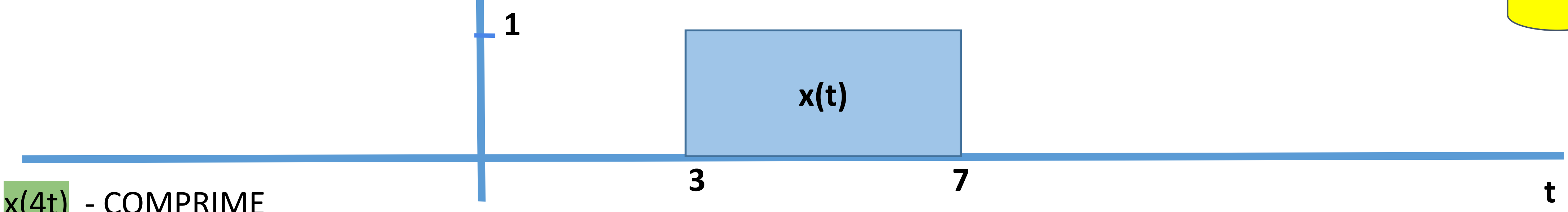
Señales en tiempo continuo - Transformaciones

3 - ESCALAMIENTO x(at)

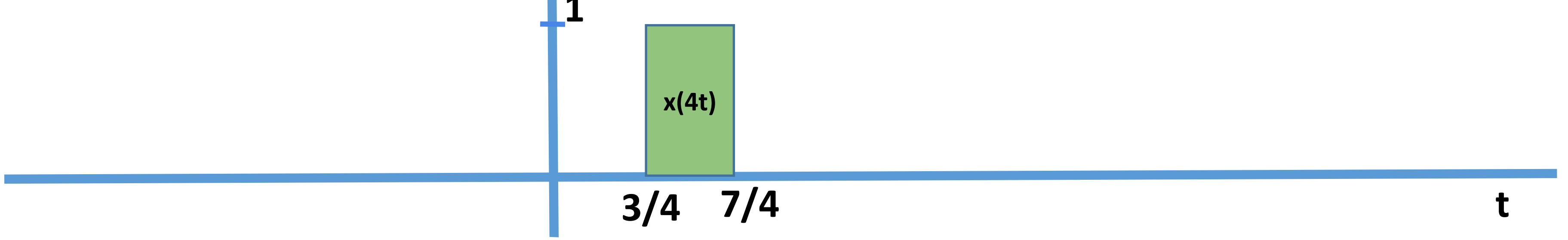
Existen dos tipos de Escalamiento:

- **EXPANSIÓN sobre el eje t: si |a| < 1**
- **COMPRESIÓN sobre el eje t: si |a| > 1**

La altura de la señal no cambia!

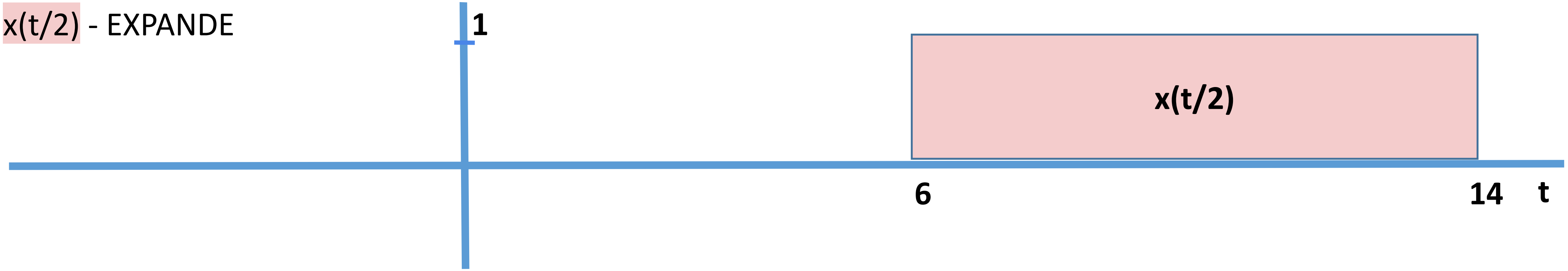


x(4t) - COMPRIME



todo el eje se expande o contrae, no importa si la señal es igual a 0 en ese intervalo

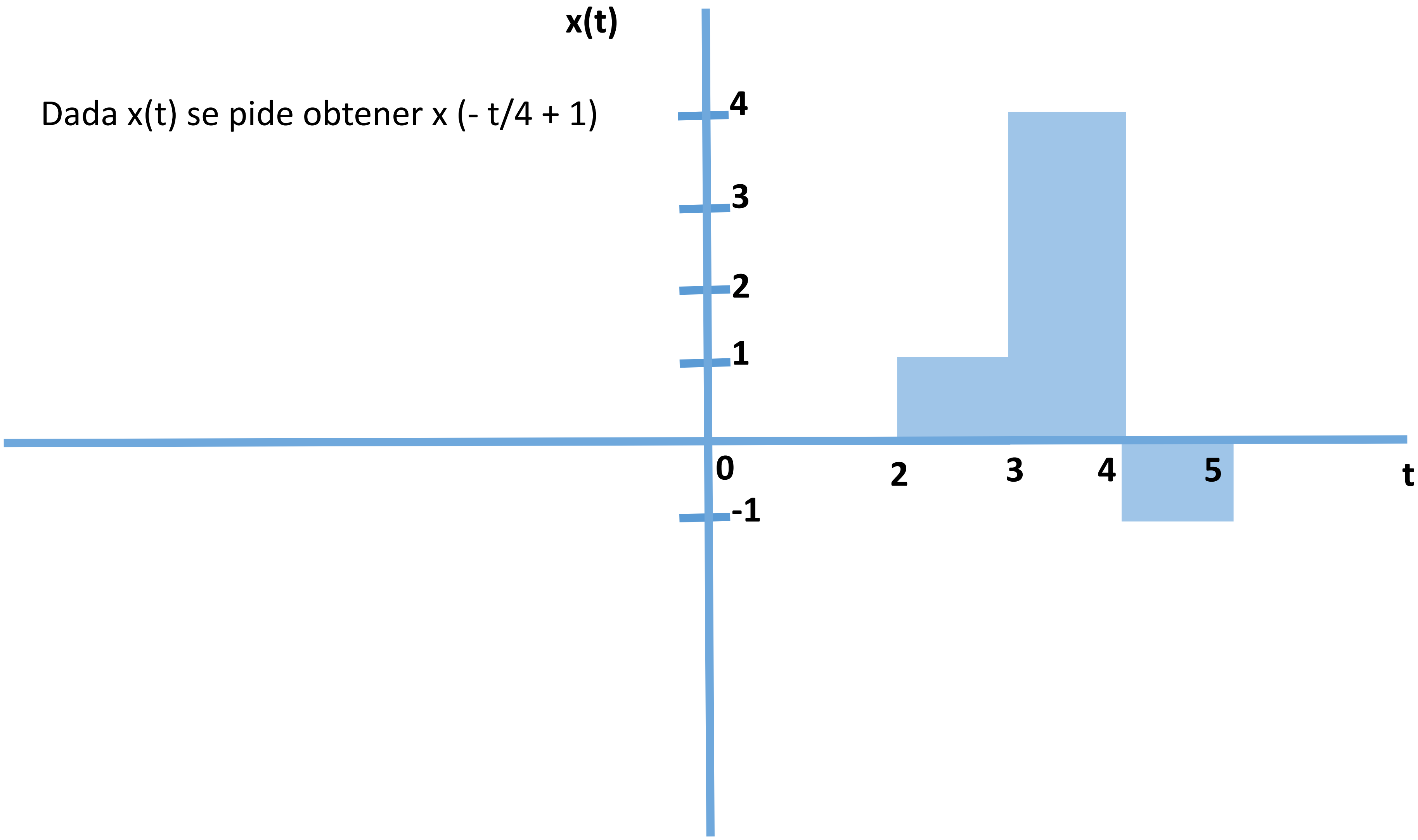
x(t/2) - EXPANDE



Señales en tiempo continuo

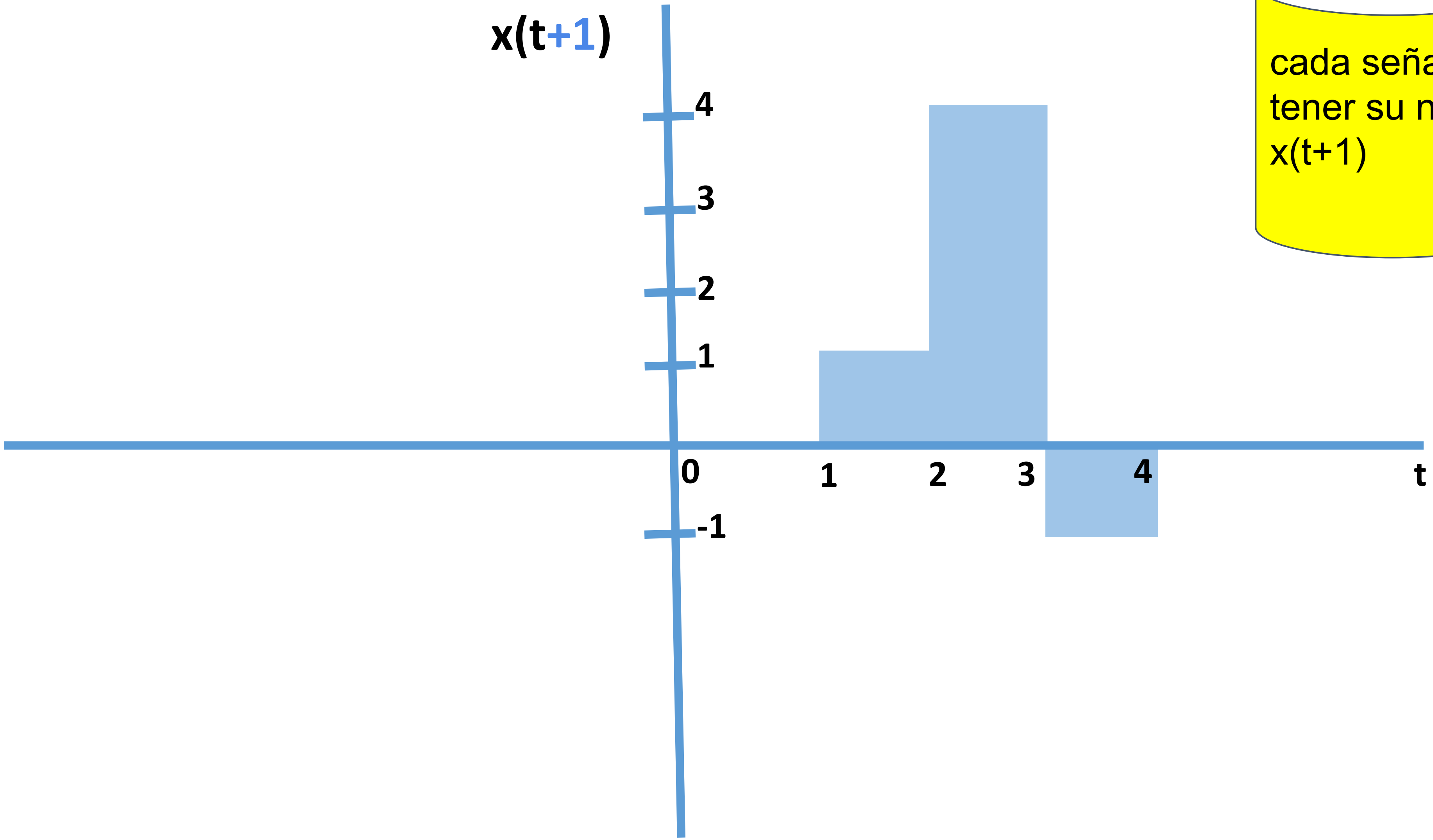
Veamos un ejemplo con las 3 transformaciones paso a paso

Dada x(t) se pide obtener x (- t/4 + 1)



Señales en tiempo continuo

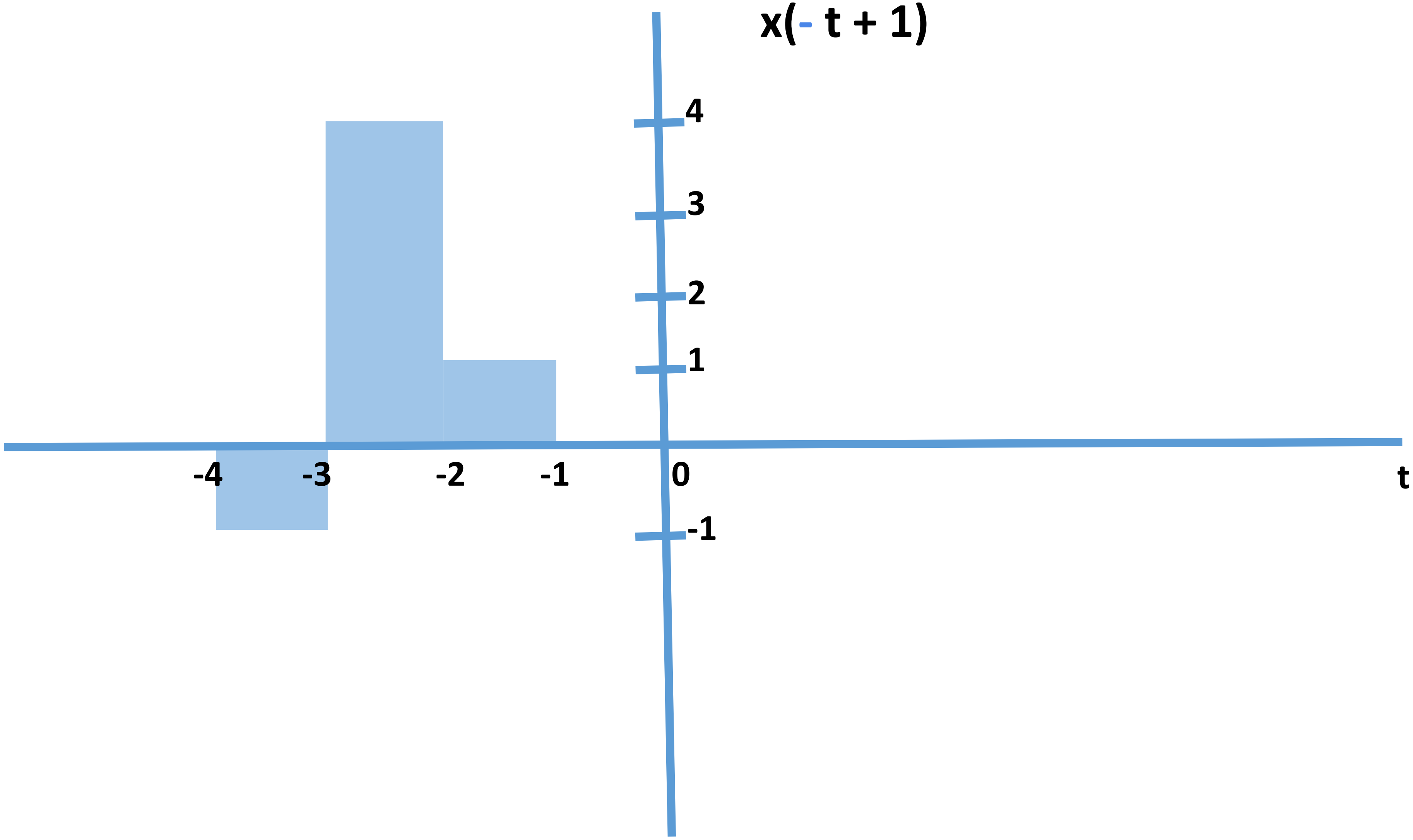
PRIMERO DESPLAZO



cada señal que grafico debe tener su nombre, en este caso x(t+1)

Señales en tiempo continuo

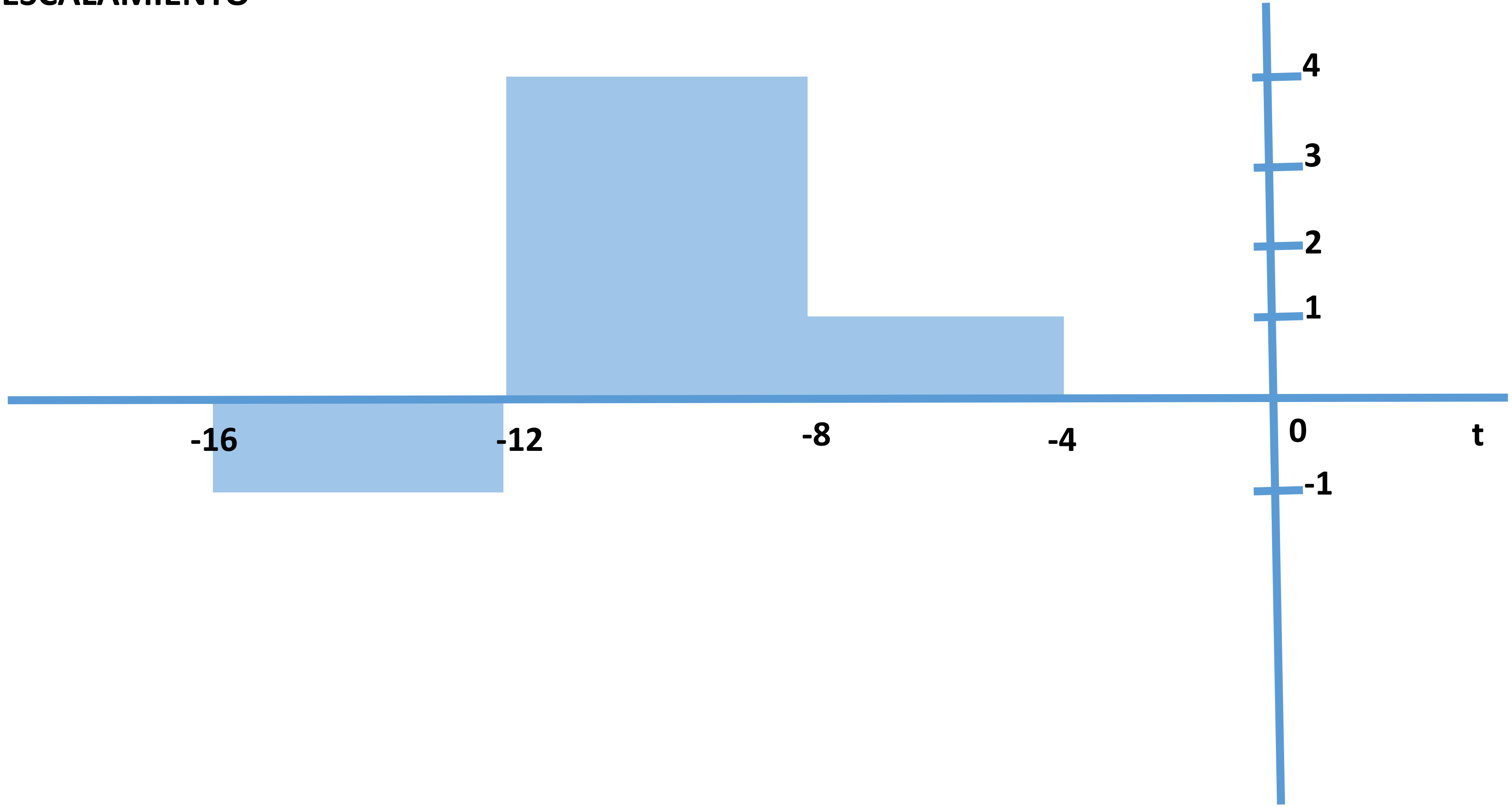
LUEGO REFLEJO



Señales en tiempo continuo

POR ÚLTIMO, HAGO EL ESCALAMIENTO

x(- t/4 + 1)



Señales en tiempo continuo

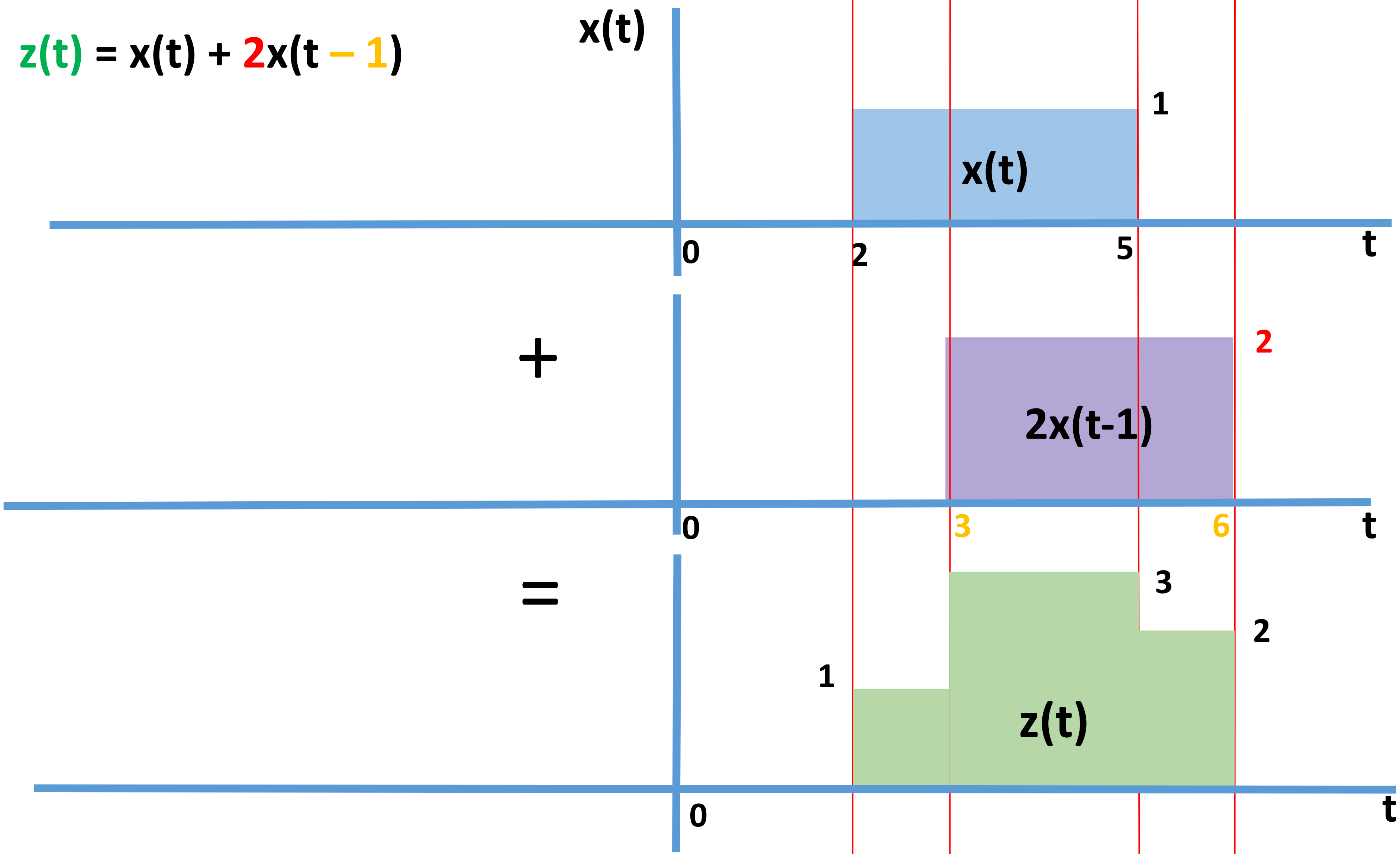
B) Operaciones entre señales en tiempo continuo

- **suma**
- **resta**
- **multiplicación**

Señales en tiempo continuo

SUMO 2 SEÑALES, UNA DE ELLAS TIENE UN DESPLAZAMIENTO Y ESTÁ MULTIPLICADA POR UNA CONSTANTE

$z(t) = x(t) + 2x(t - 1)$



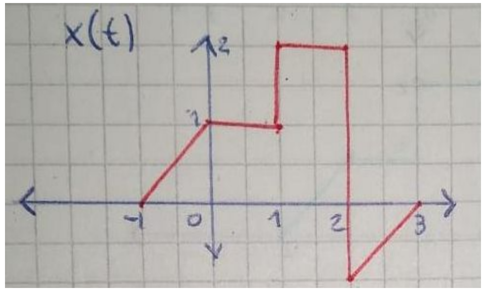
siempre dibujo una señal arriba de la otra para las operaciones!

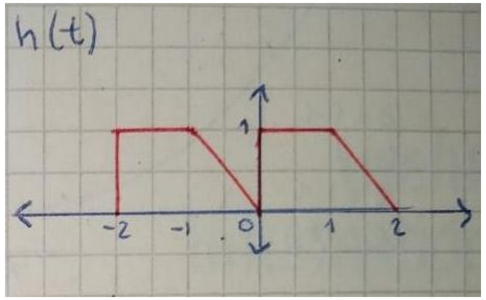
Intervalos de t	de - Infinito a 2	2 a 3	3 a 5	5 a 6	6 a Infinito

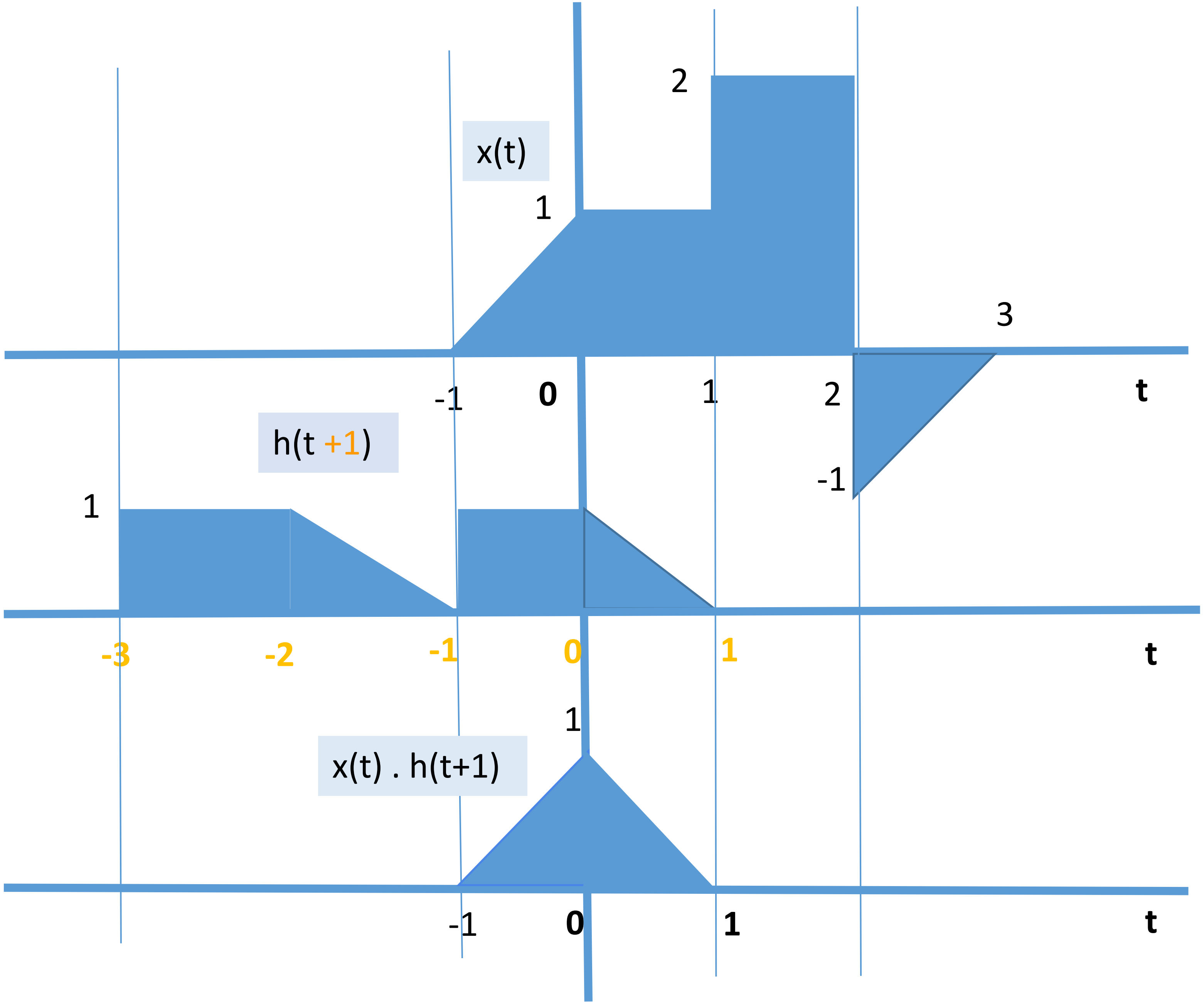
Señales en tiempo continuo

MULTIPLICACIÓN DE SEÑALES

EJERCICIO 2.9 c) x(t) . h(t+1)







Señales en tiempo continuo

C) Señales básicas en tiempo continuo

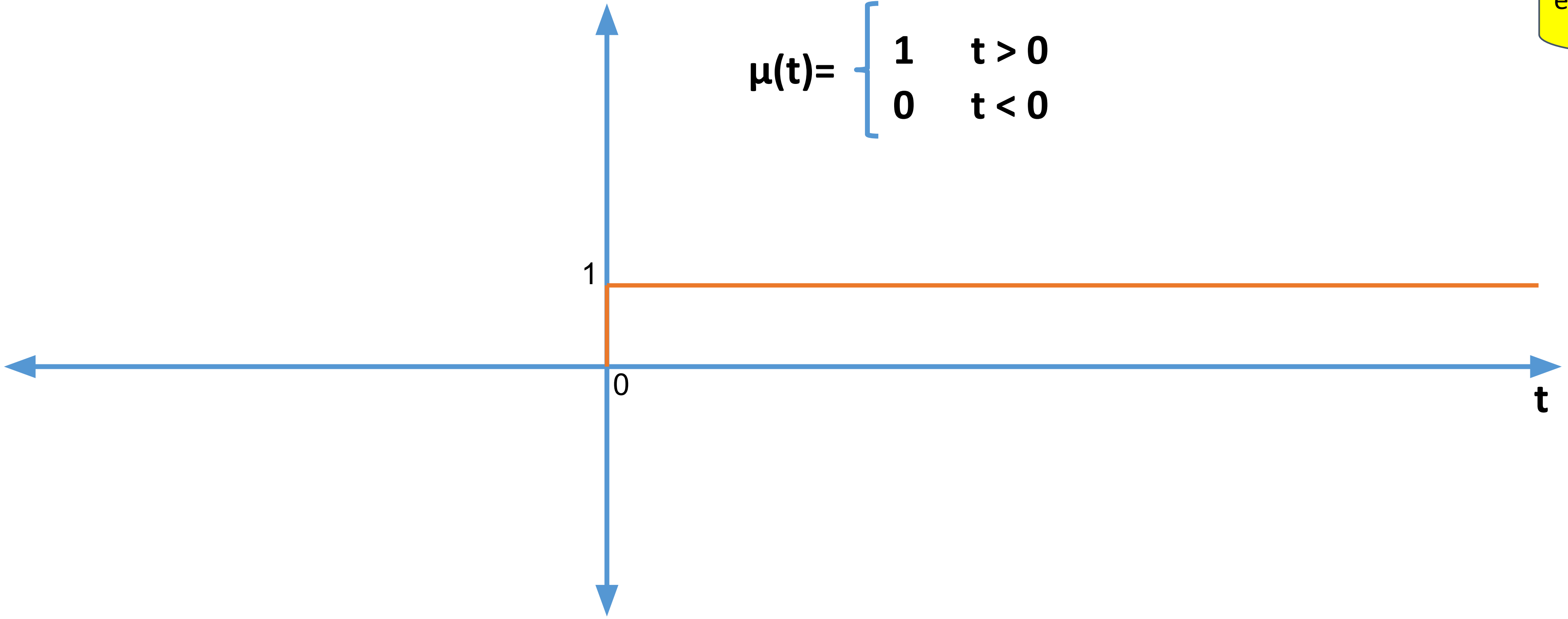
- **escalón unitario**
- **impulso unitario**

Señales en tiempo continuo

Escalón unitario: μ(t)

siempre que vemos **μ (t)**, sabemos que es un escalón unitario

$$\mu(t) = \begin{cases} 1 & t > 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$

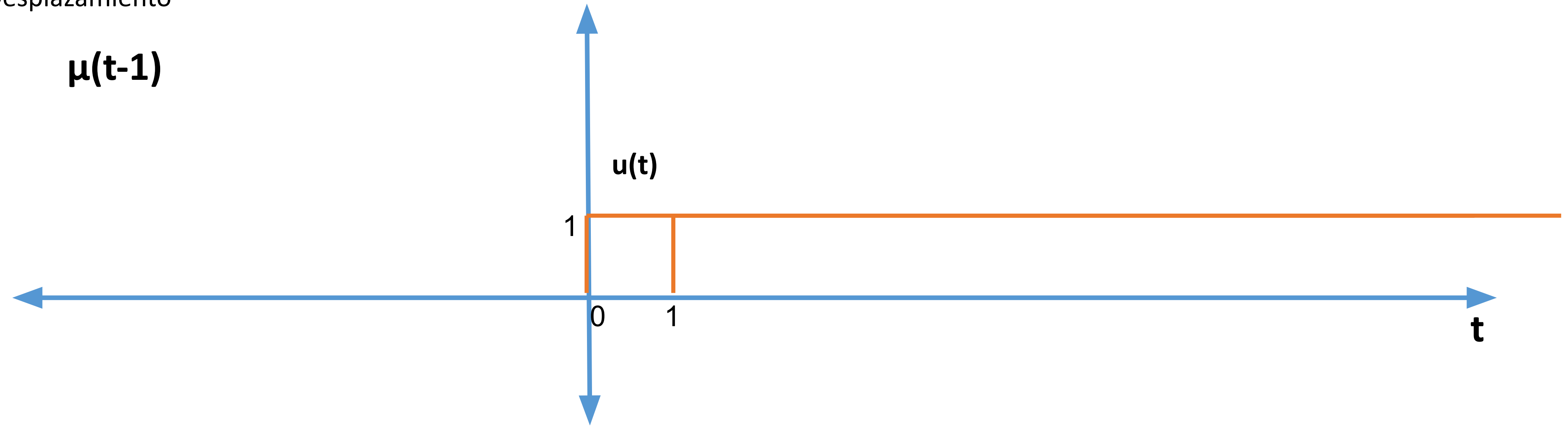


Señales en tiempo continuo

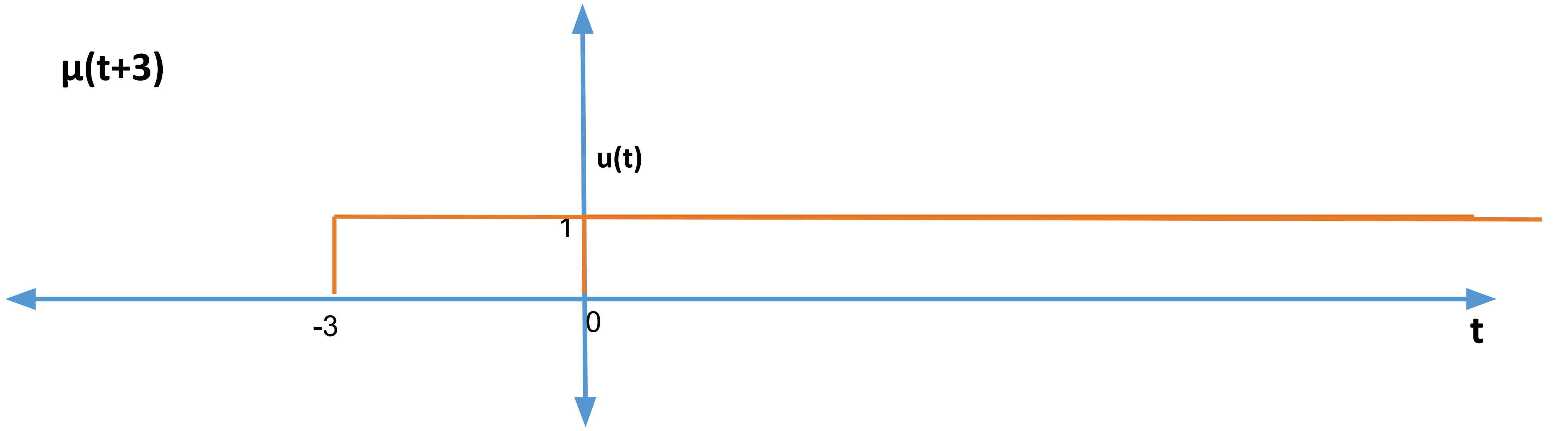
Transformaciones en μ(t)

Desplazamiento

μ(t-1)



μ(t+3)

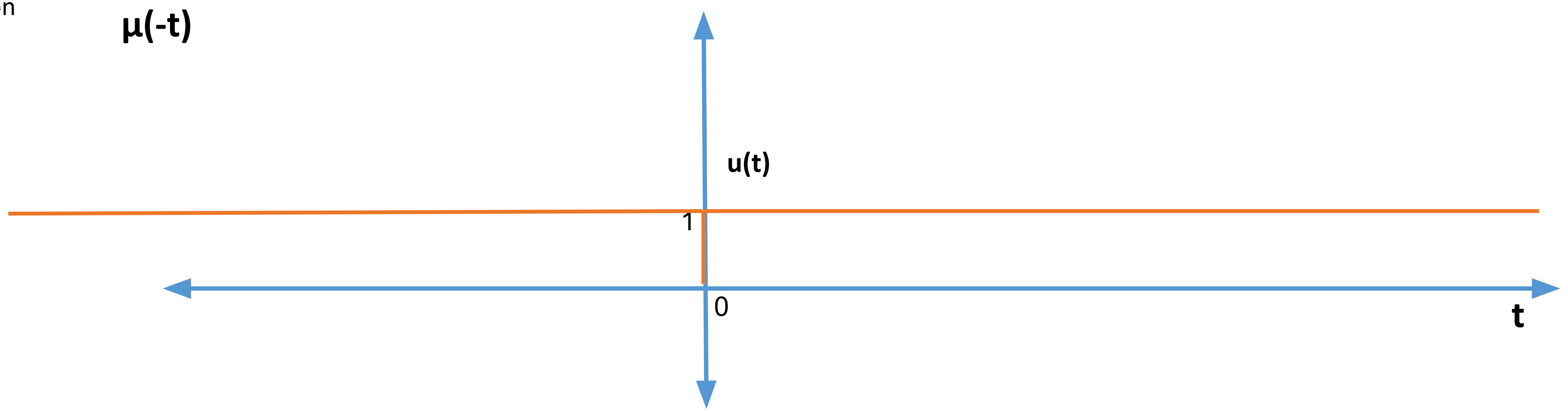


Señales en tiempo continuo

Transformaciones en μ(t)

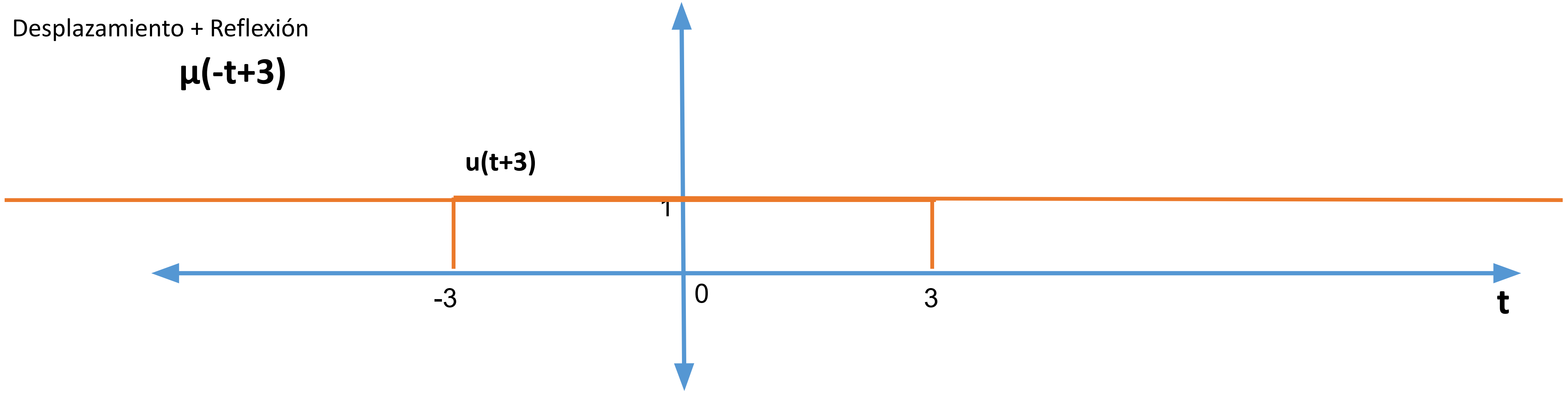
Reflexión

μ(-t)



Desplazamiento + Reflexión

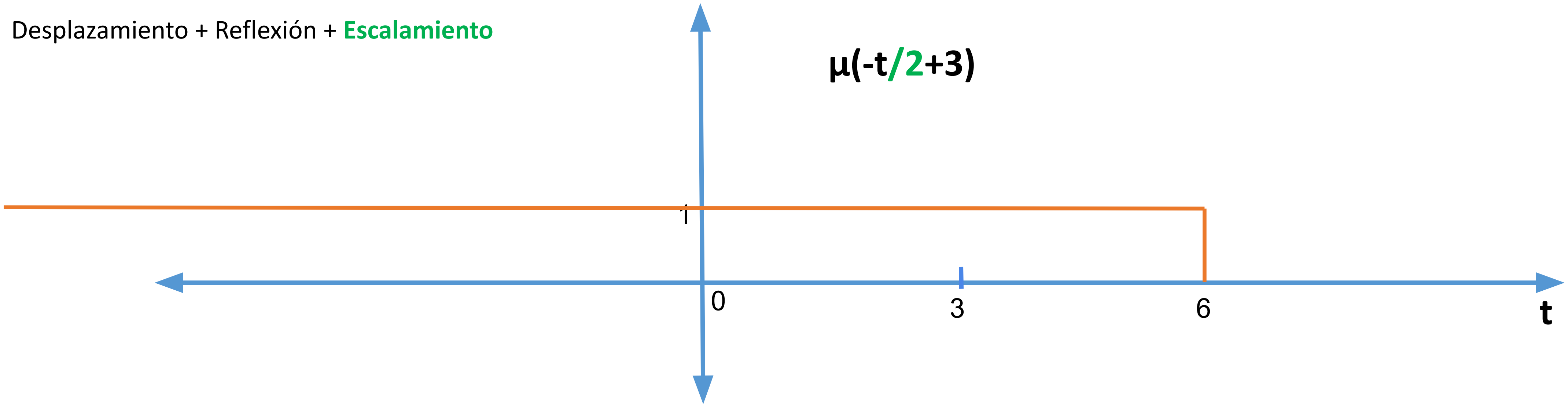
μ(-t+3)



Señales en tiempo continuo

Transformaciones en μ(t)

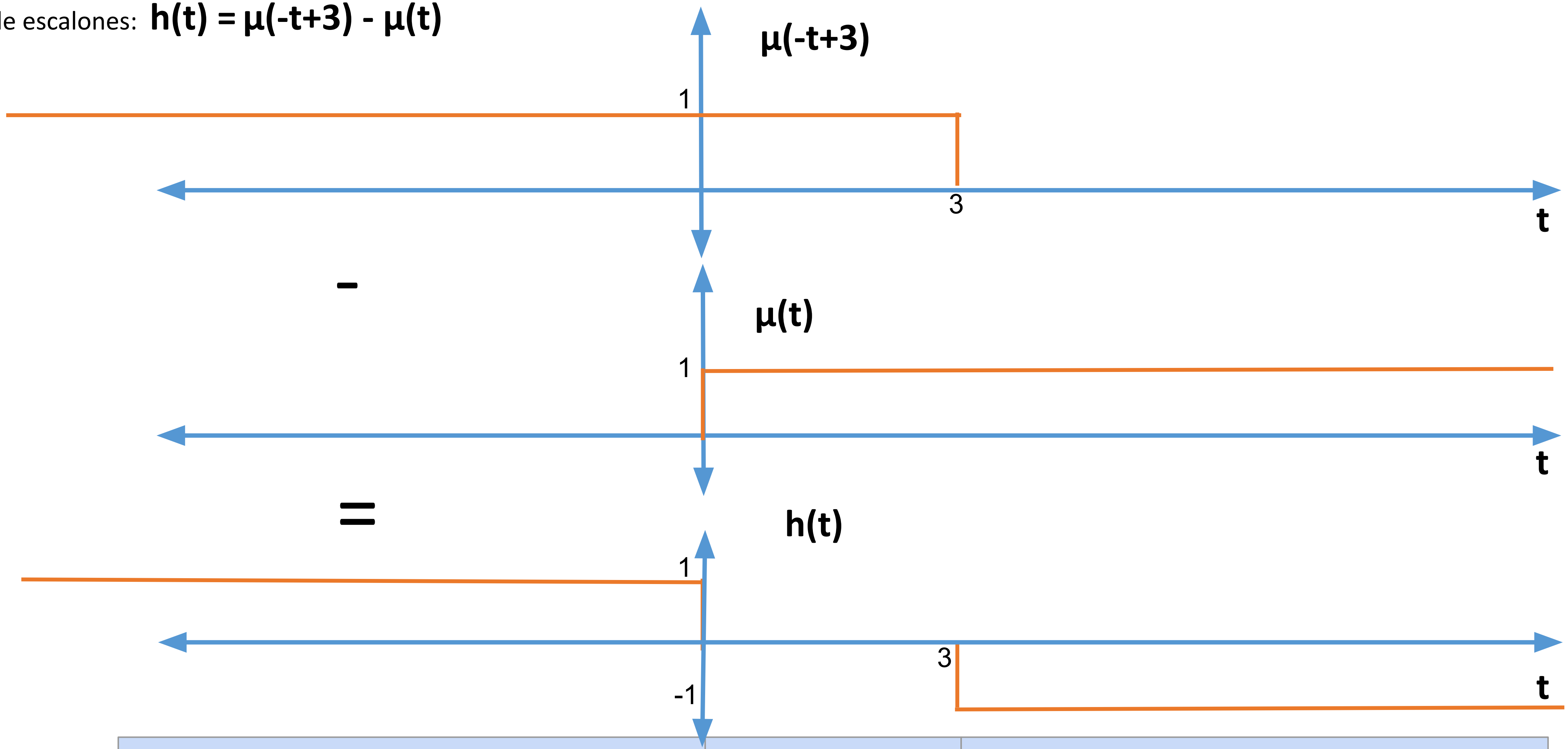
Desplazamiento + Reflexión + **Escalamiento**



Señales en tiempo continuo

Operaciones con μ(t)

Suma/resta de escalones: **h(t) = μ(-t+3) - μ(t)**

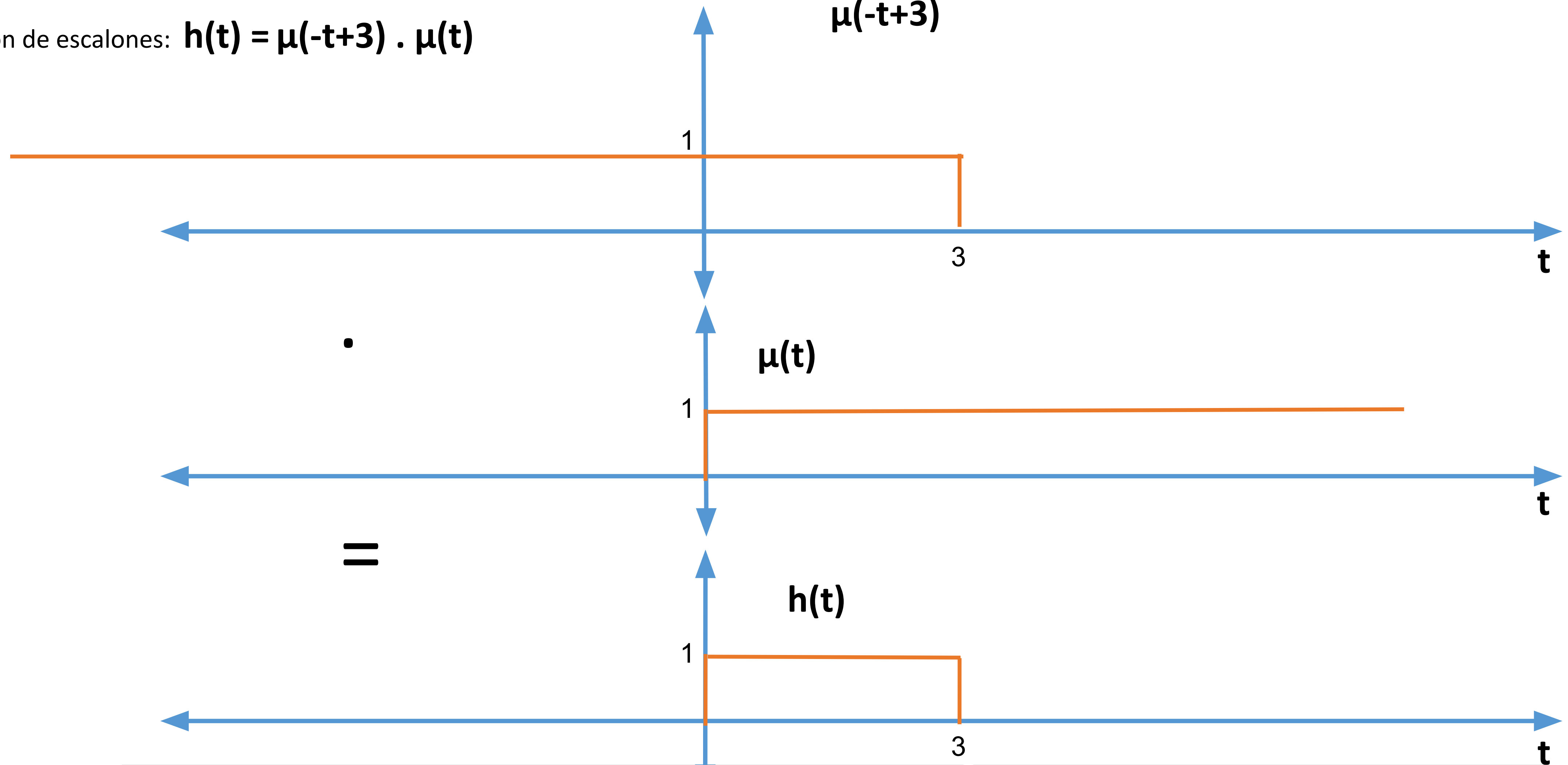


Intervalos de t	de - infinito a 0	de 0 a 3	de 3 a infinito

Señales en tiempo continuo

Operaciones con μ(t)

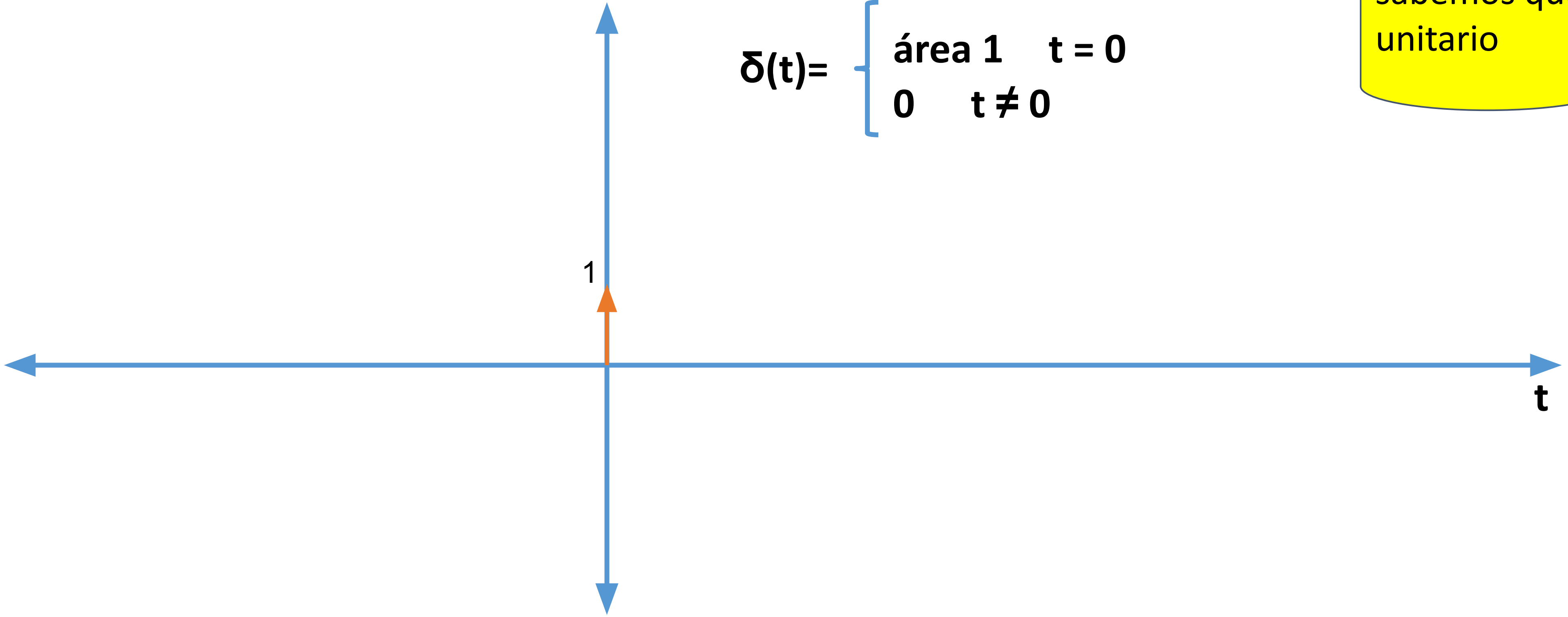
Multiplicación de escalones: **$h(t) = \mu(-t+3) \cdot \mu(t)$**



Intervalos de t	de - infinito a 0	de 0 a 3	de 3 a infinito

Señales en tiempo continuo

Impulso unitario: δ(t)



$$\delta(t) = \begin{cases} \text{área } 1 & t = 0 \\ 0 & t \neq 0 \end{cases}$$

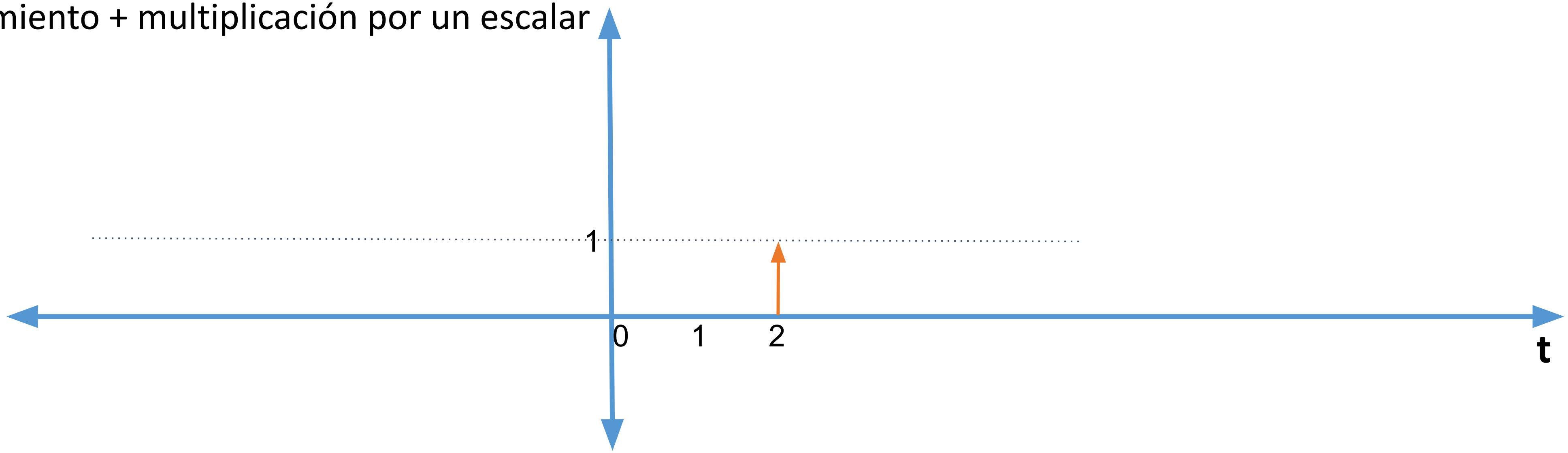
siempre que vemos **δ(t)**, sabemos que es un impulso unitario

Señales en tiempo continuo

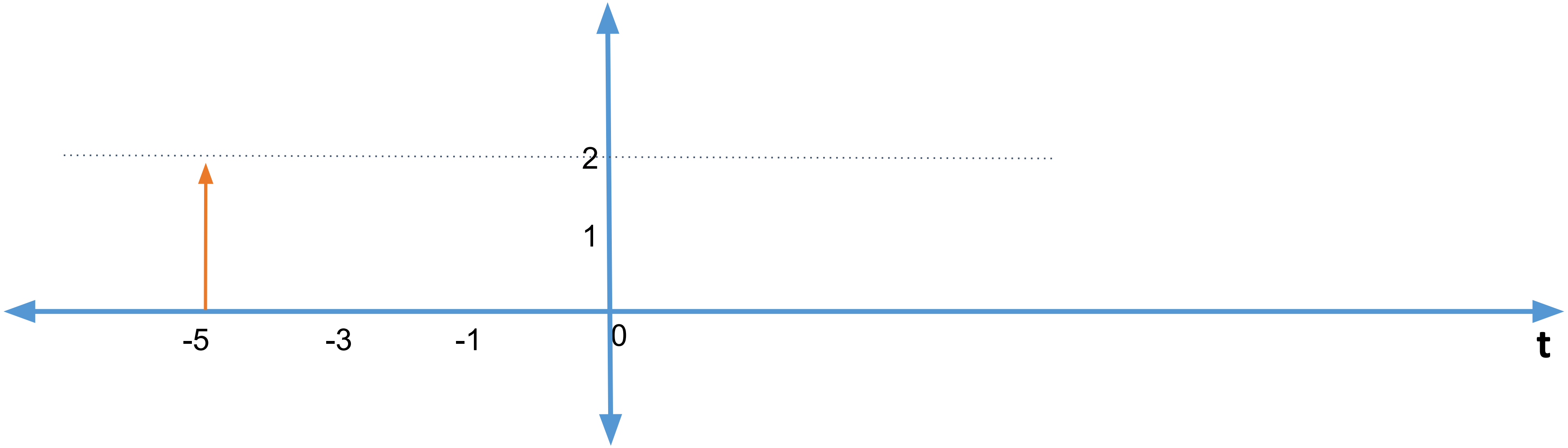
Transformaciones en δ(t)

Desplazamiento + multiplicación por un escalar

δ(t-2)



2.δ(t+5)



Señales en tiempo continuo

Operaciones con μ(t), δ(t) y otras señales

Recordar:

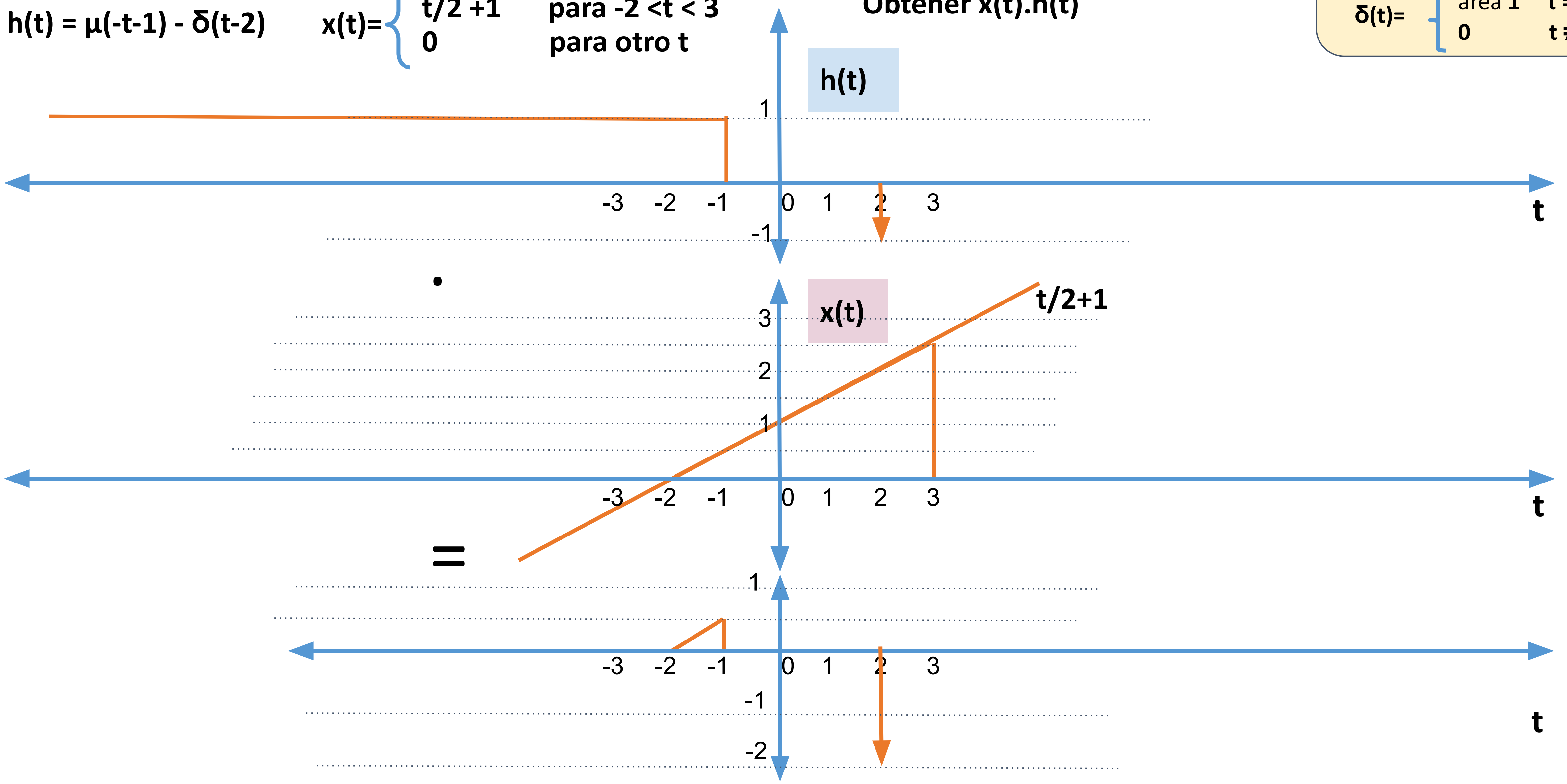
$$\mu(t)=\begin{cases}1 & t>0\\ 0 & t<0\end{cases}$$

$$\delta(t)=\begin{cases}\text{área } 1 & t=0\\ 0 & t\neq 0\end{cases}$$

$h(t) = \mu(-t-1) - \delta(t-2)$

$$x(t)=\begin{cases}t/2+1 & \text{para } -2<t<3\\ 0 & \text{para otro } t\end{cases}$$

Obtener x(t).h(t)

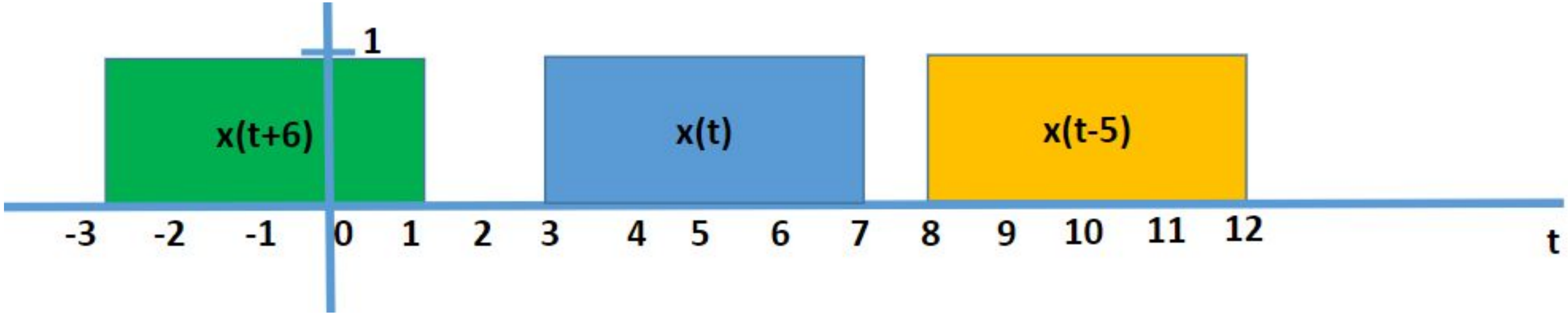


Intervalos de t	de - infinito a -2	-2 a -1	-1 a 2	de 2 a infinito

Repasemos un poco antes de hacer más ejercicios.
Las Transformaciones…

Desplazamiento

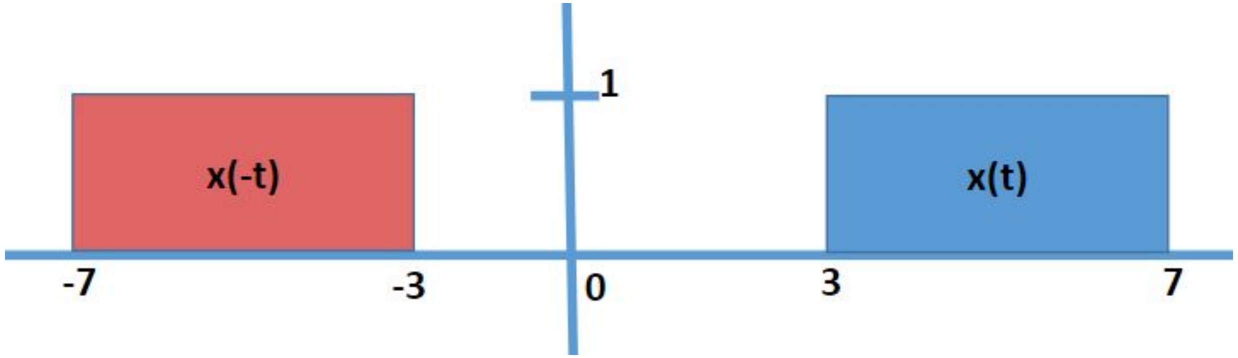
Se produce un CORRIMIENTO en el cual tenemos 2 señales x(t) y x(t-a) que son IDÉNTICAS EN FORMA pero TRASLADADA una con respecto a la otra



Repasemos un poco antes de hacer más ejercicios.
Las Transformaciones…

Reflexión

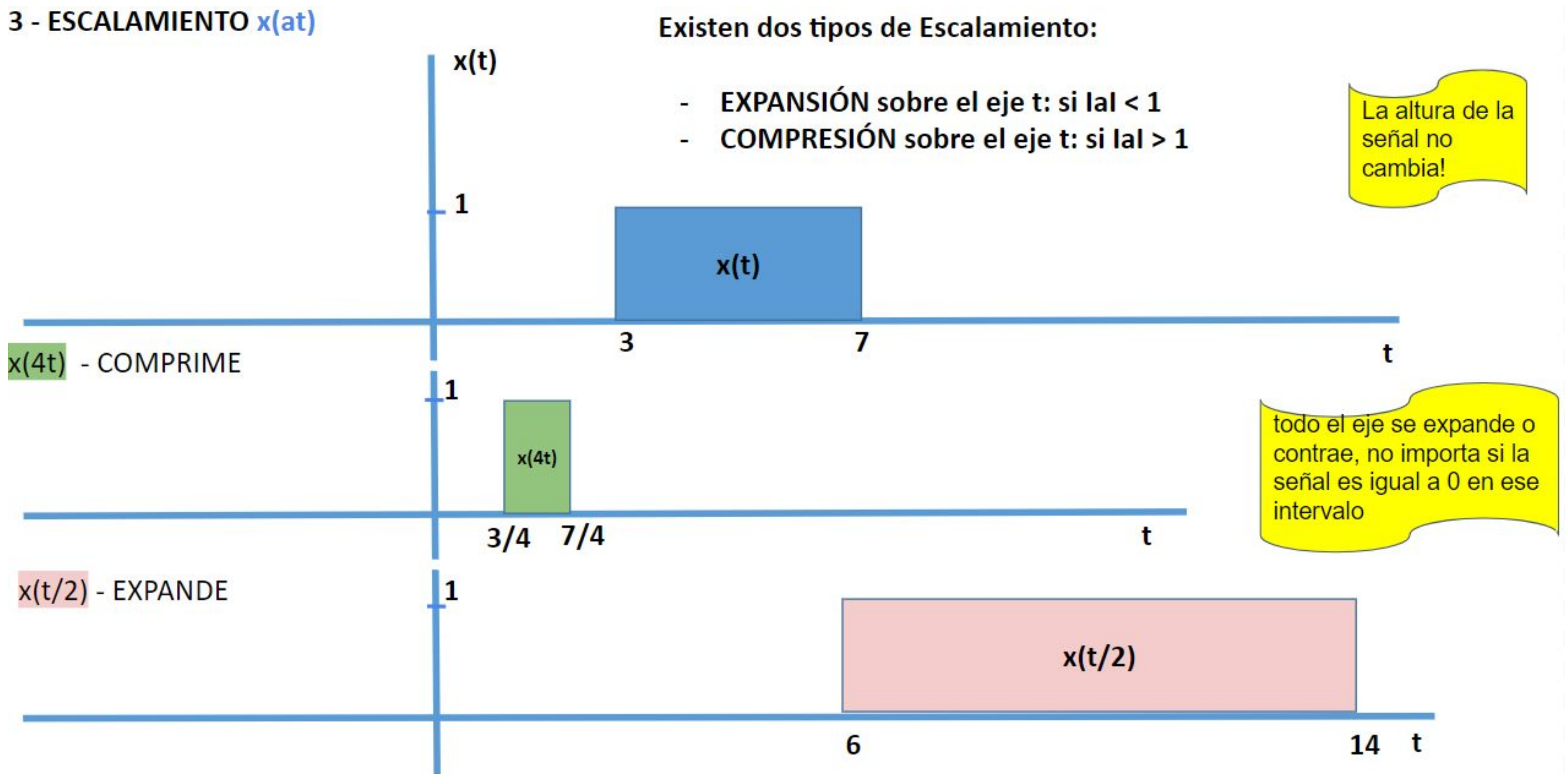
La señal x(-t) se obtiene a partir de la señal x(t) mediante un REFLEJO respecto de t=0, es decir, INVIRTIENDO LA SEÑAL.



Repasemos un poco antes de hacer más ejercicios.
Las Transformaciones…

Escalamiento

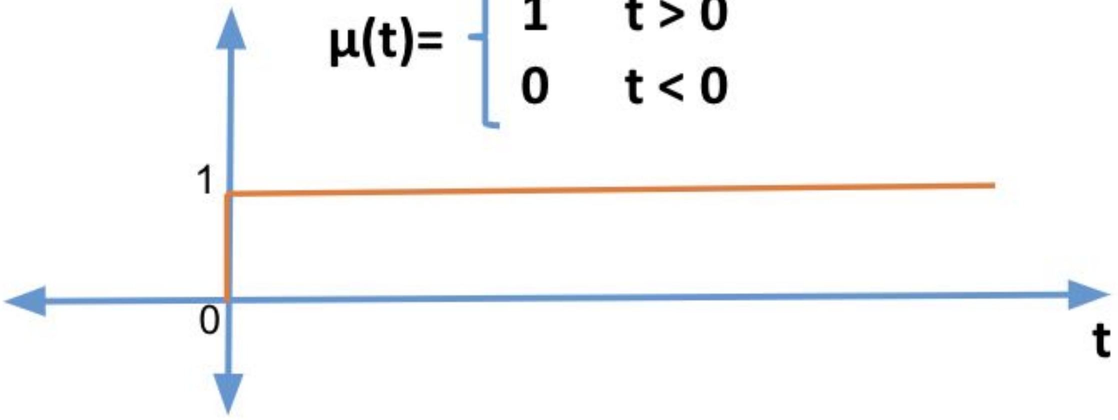
- EXPANSIÓN sobre el eje t: si IaI < 1
- COMPRESIÓN sobre el eje t: si IaI > 1



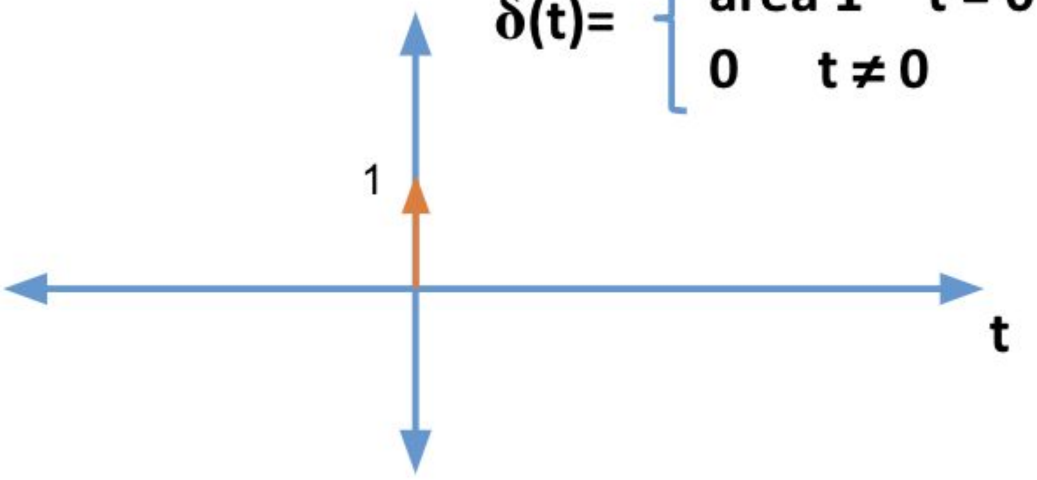
Recordamos señales básicas: Escalón e impulso unitario

Tiempo Continuo

$$\mu(t) = \begin{cases} 1 & t > 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$



$$\delta(t) = \begin{cases} \text{área } 1 & t = 0 \\ 0 & t \neq 0 \end{cases}$$



EJERCICIOS DEL LIBRO (2.9)

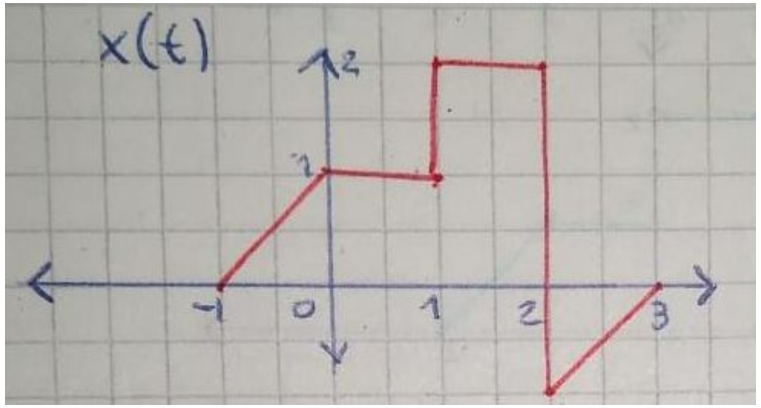
Terminar de tarea los que no se puedan hacer en clases

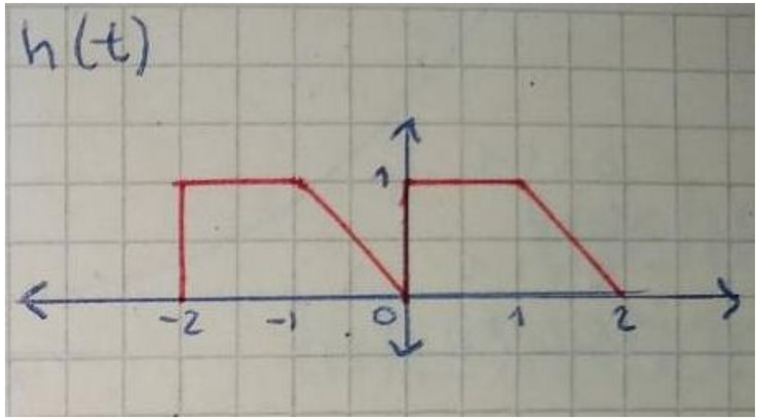
25
minutos

a. Utiliza la señal x(t)
   i. x(t-2)
   ii. x(-t)
   iii. x(2t+2)
   iv. x(2-t/3)
   v. [x(t)+x(2-t)].u(1-t)

b. Utiliza la señal h(t)
   i. h(t+3)
   ii. h(t/2-2)
   iii. h(1-2t)
   iv. 4.h(t/4)
   v. ½.h(t).u(t)+ h(-t).u(t)
   vi. h(t/2).δ(t+1)
   vii. h(t).[u(t+1)-u(t-1)]

c. Utilizan ambas señales x(t) y h(t)
   i. x(t). h(t+1)
   ii. x(t). h(-t)
   iii. x(t-1). h(1-t)
   iv. x(1-t). h(t-1)
   v. x(2-t/2). h(t+4)





UNIDAD 1 - SEÑALES Y SISTEMAS (Señales Continuas y Discretas)

Ejercitación sobre temas vistos en la Clase 1

Transformaciones de la variable independiente

1. Desplazamiento
2. Reflexión
3. Escalamiento (solo tiempo continuo)

Operaciones entre señales

1. Suma
2. Resta
3. Multiplicación

Señales Básicas (escalón unitario, impulso unitario)

Introducción a Octave

1. Graficar
2. Vectores
3. etc

Ejercicios de la Guía de Trabajos Prácticos nro 1

1) Representar las siguientes señales continuas:

15
minutos

a) $x(t) = u(t + 2)$

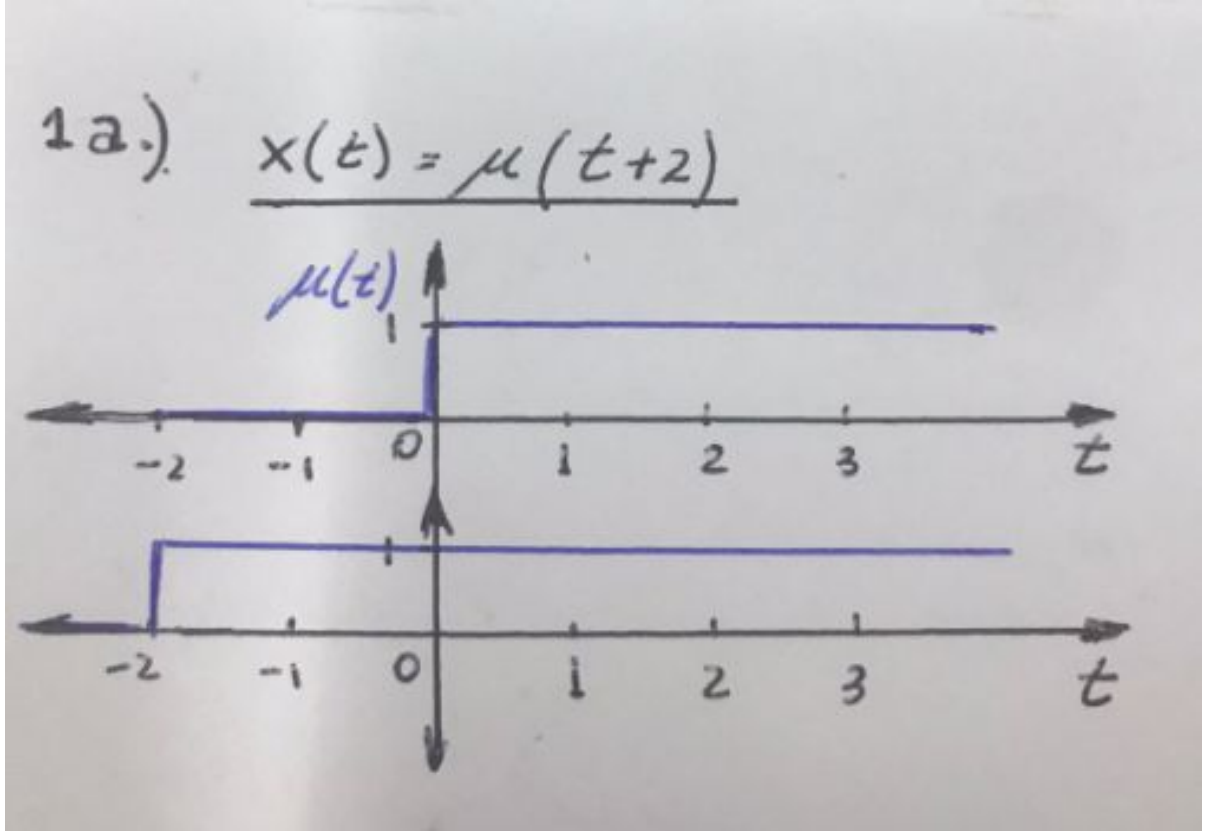
b) $y(t) = t \,.\, (u(t - 1) - u(t - 3))$

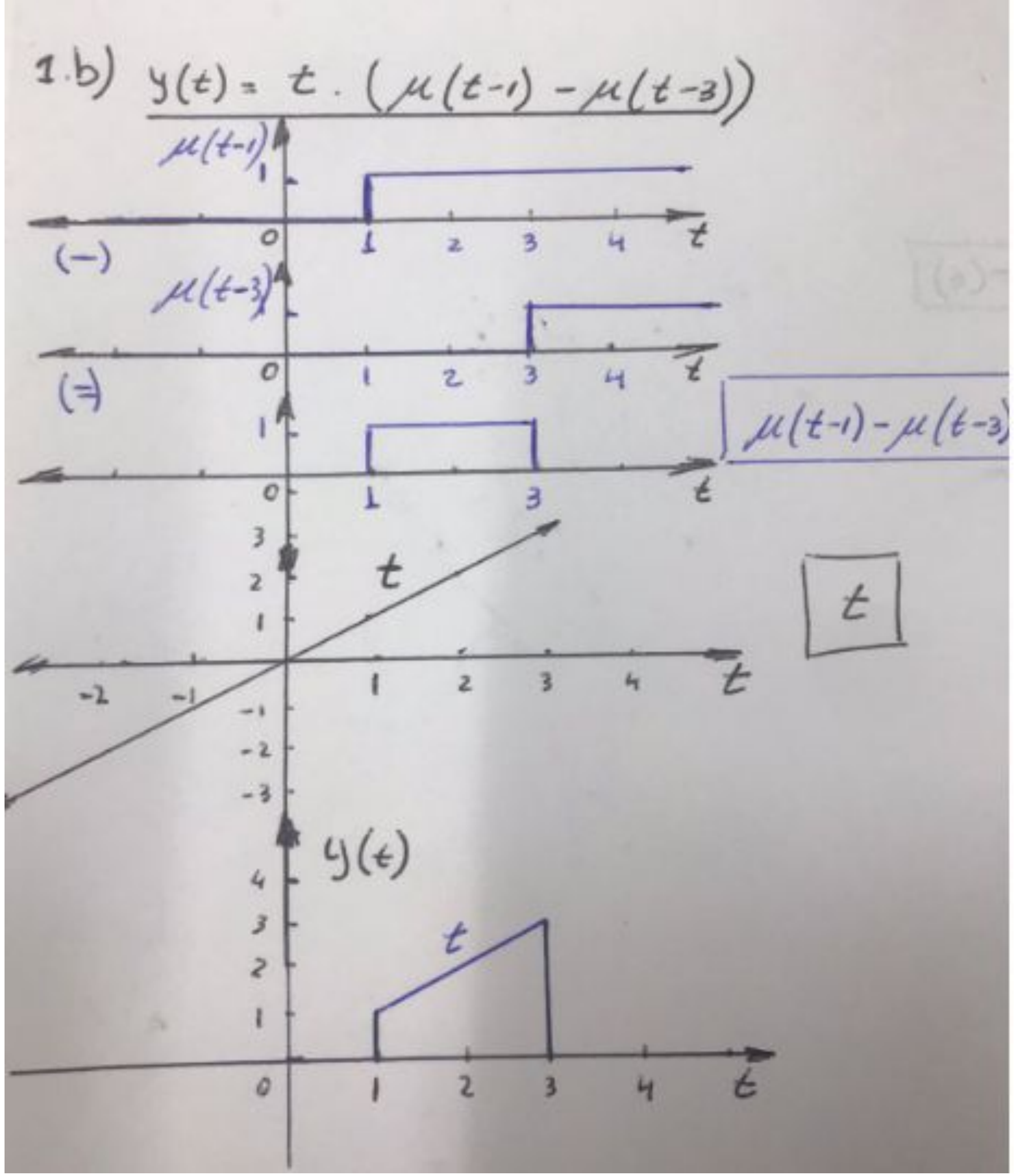
c) $z(t) = e^{-3t} \,.\, \delta(t - 1)$

d) $q(t) = u(t - 3) - u(t - 6)$

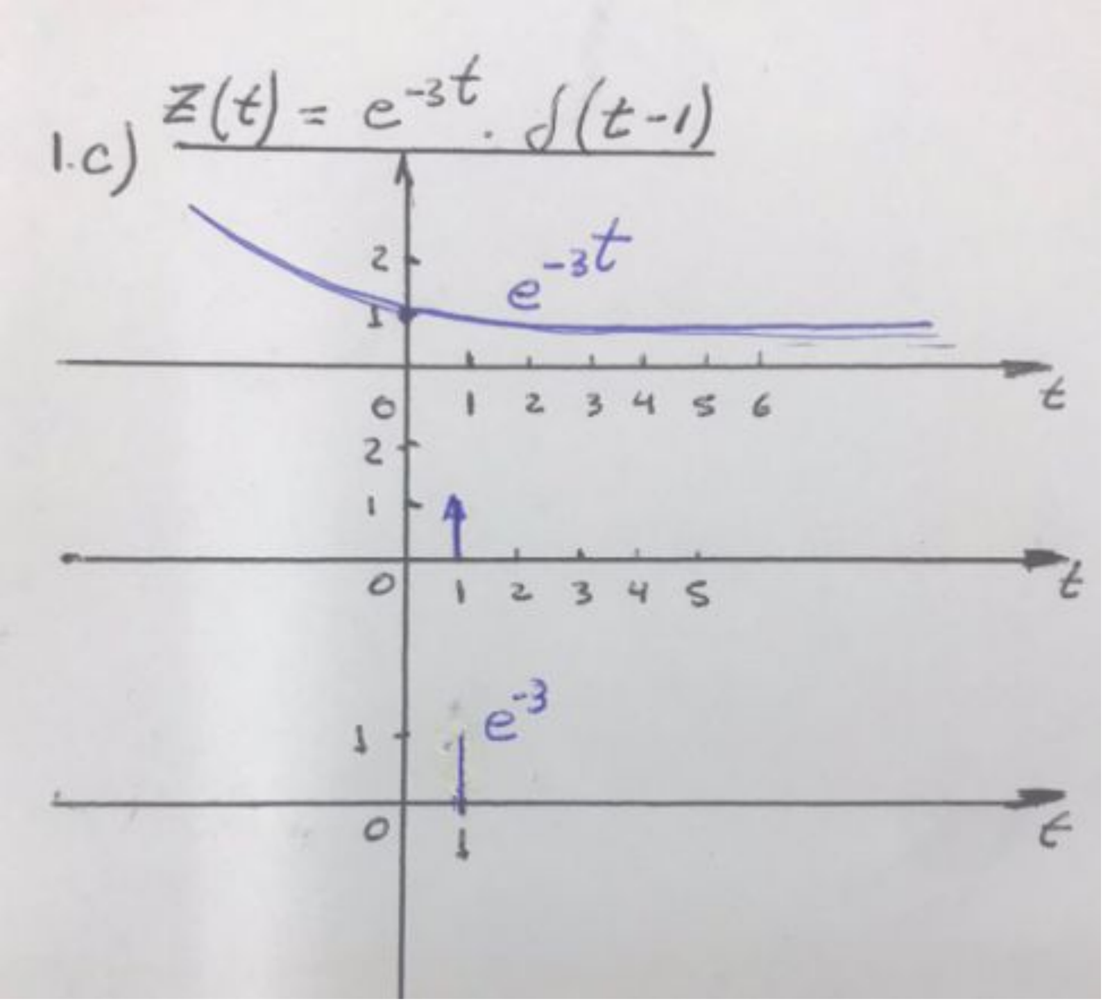
e) $r(t) = \delta(t - 1) - 2\delta(t + 3)$

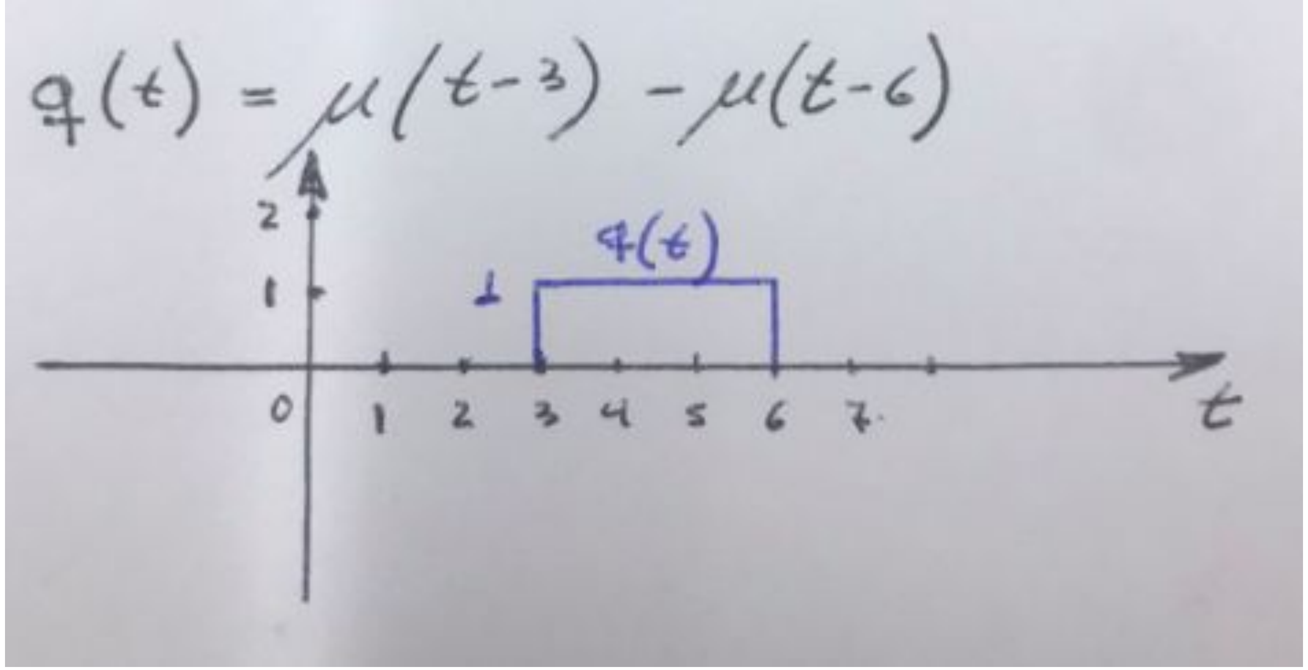
Señales en tiempo continuo. Resolución ejercicios Guía de T.P. 1



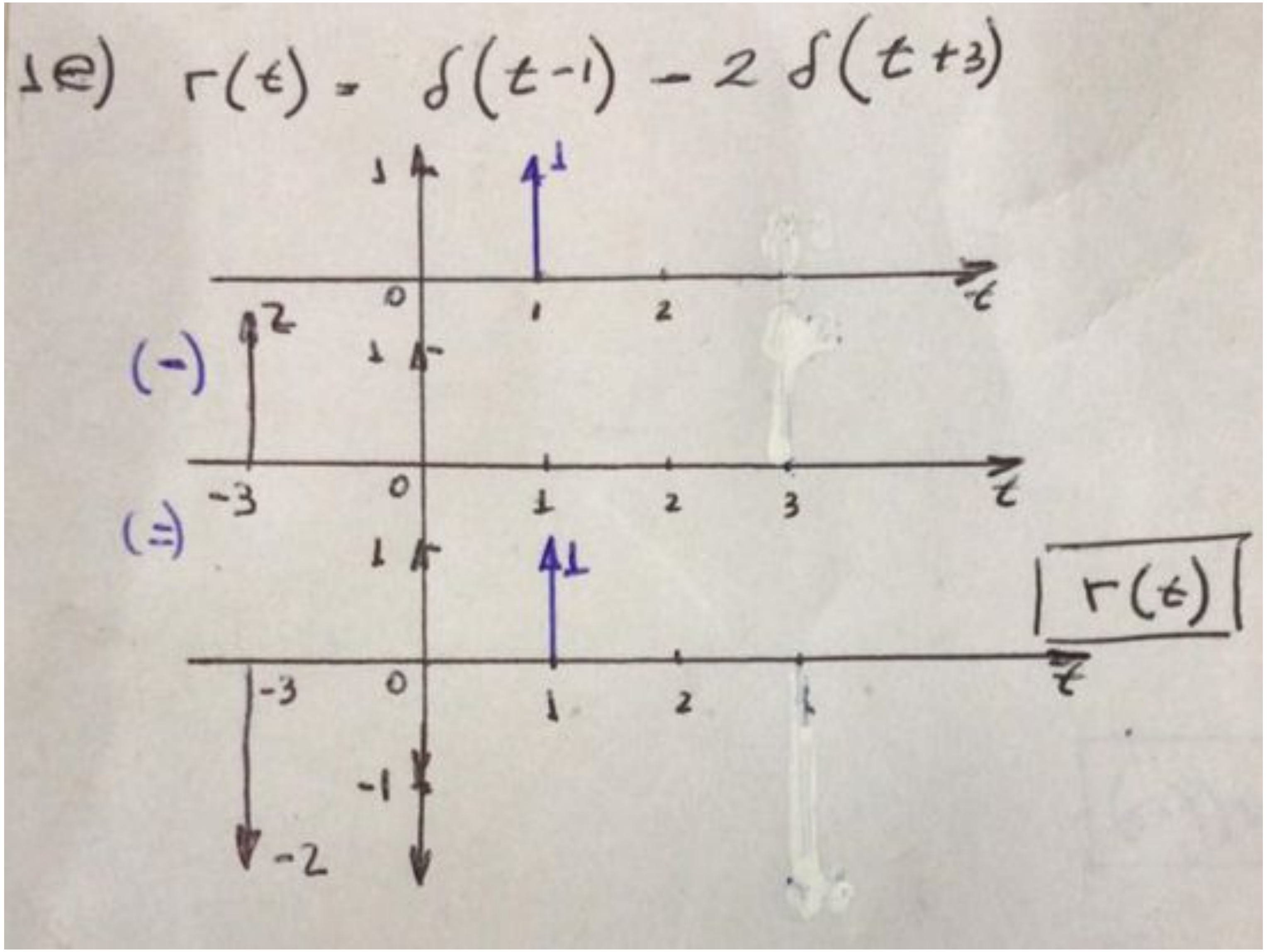


Señales en tiempo continuo. Resolución ejercicios Guía de T.P. 1





Señales en tiempo continuo. Resolución ejercicios Guía de T.P. 1



Señales en tiempo continuo. **Ejercicios de la Guīa de Trabajos Prácticos nro 1**

2) Realizar las siguientes operaciones sobre las señales del ejercicio 1, representando gráficamente la solución:

15
minutos

a) $2y(-t + 1)$

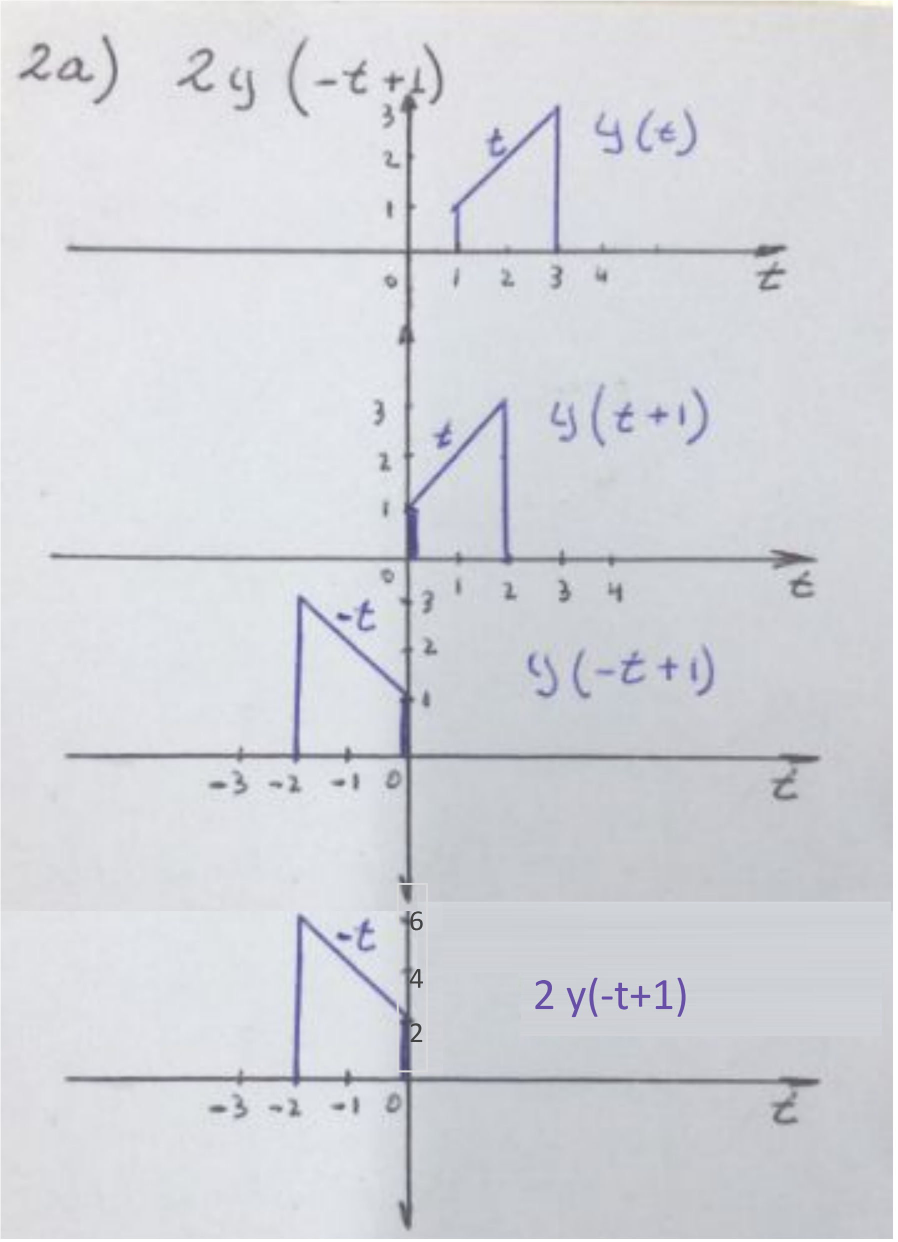
b) $3z(t - 4)$

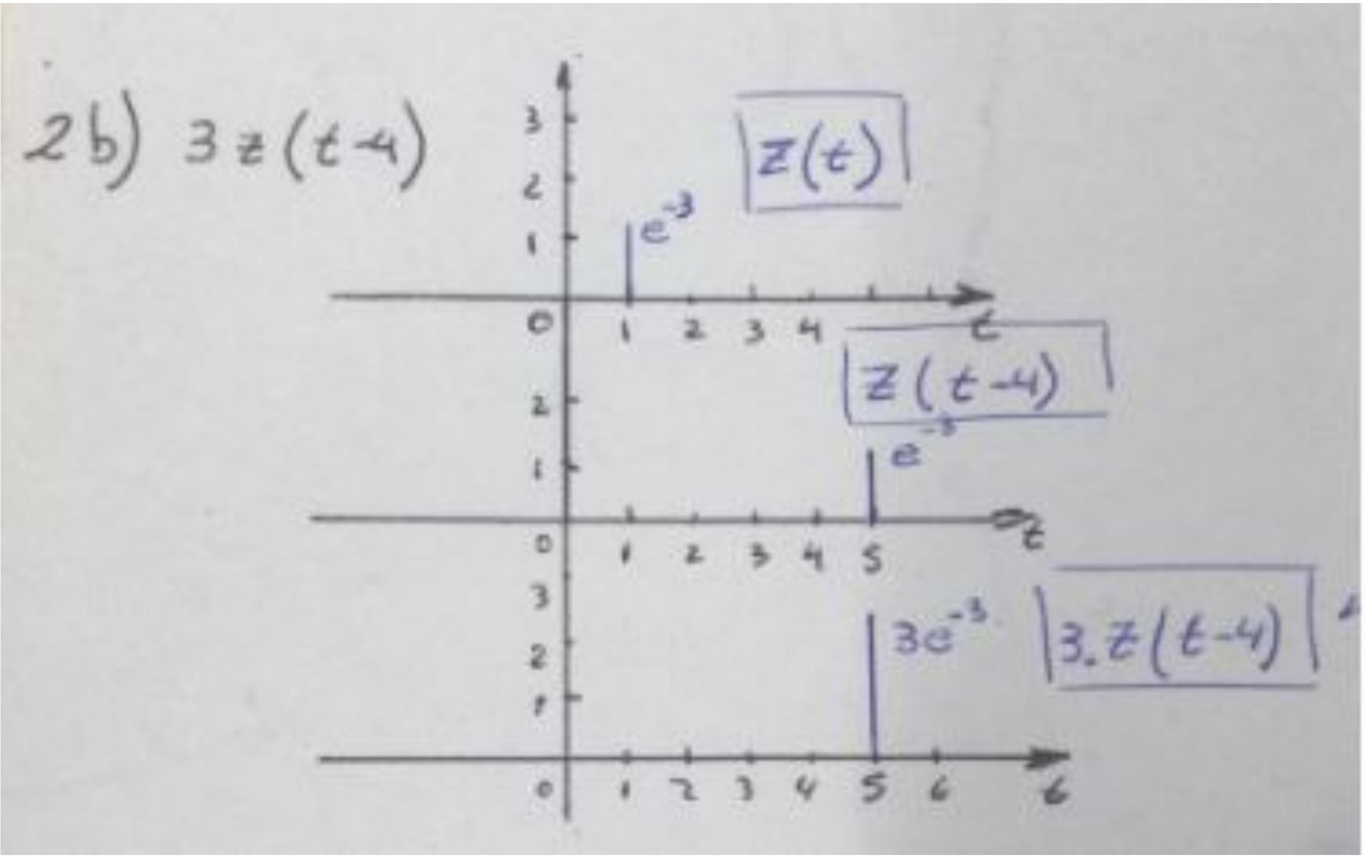
c) $q(2t - 2)$

d) $r(-t - 3)$

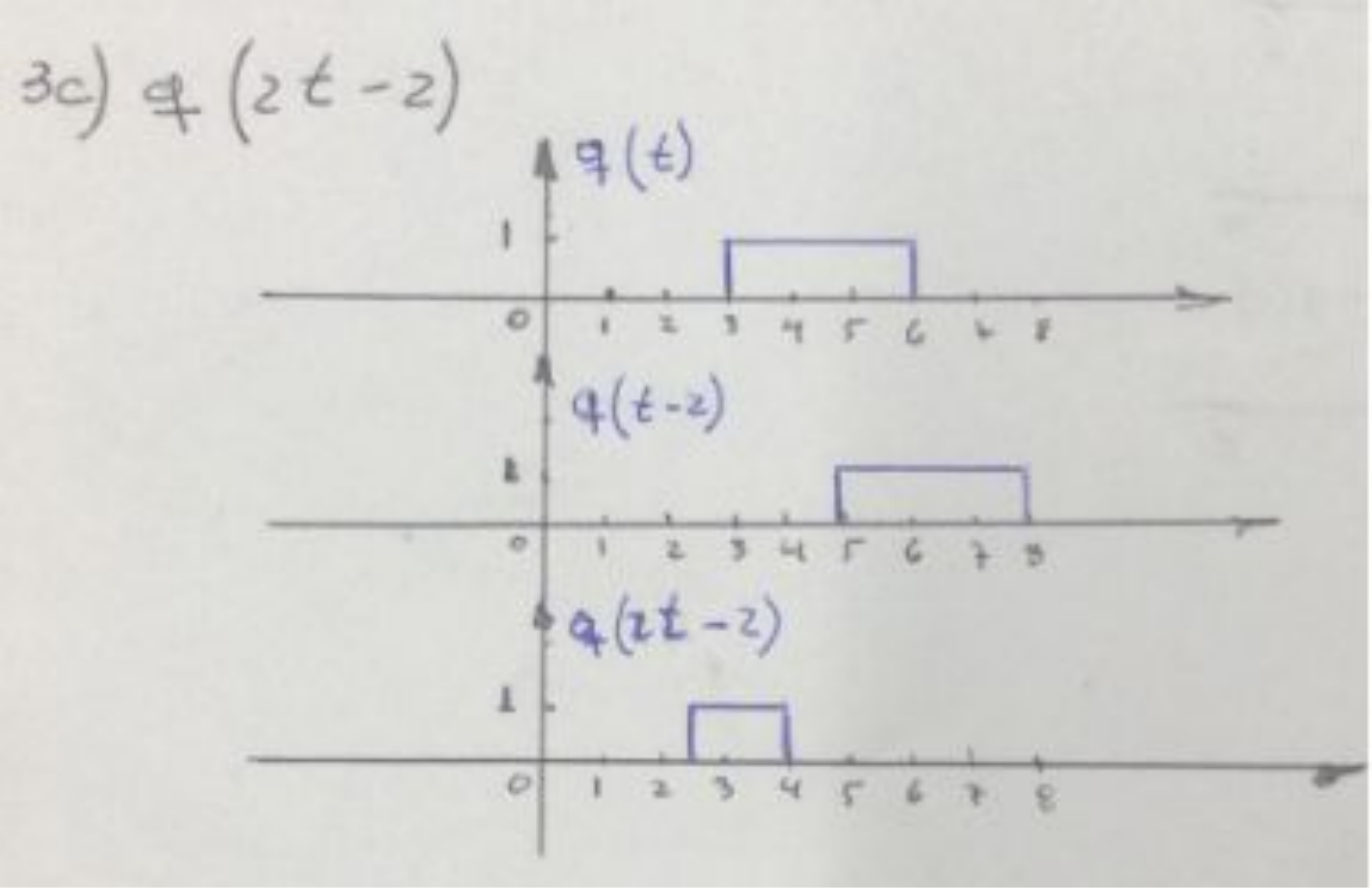
e) $(x(t) \,.\, q(t - 4)) + q(t)$

Señales en tiempo continuo. Resolución ejercicios Guīa de T.P. 1

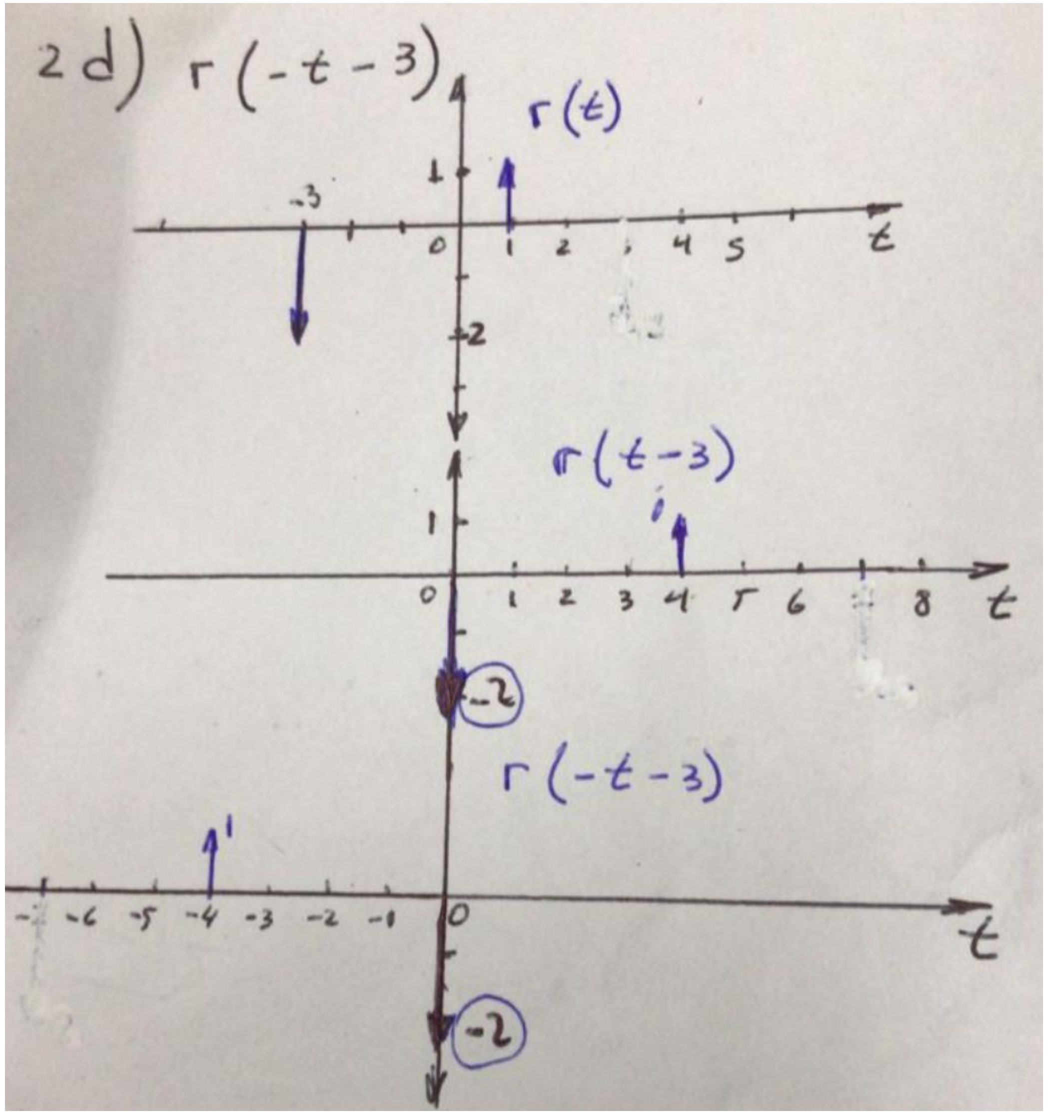


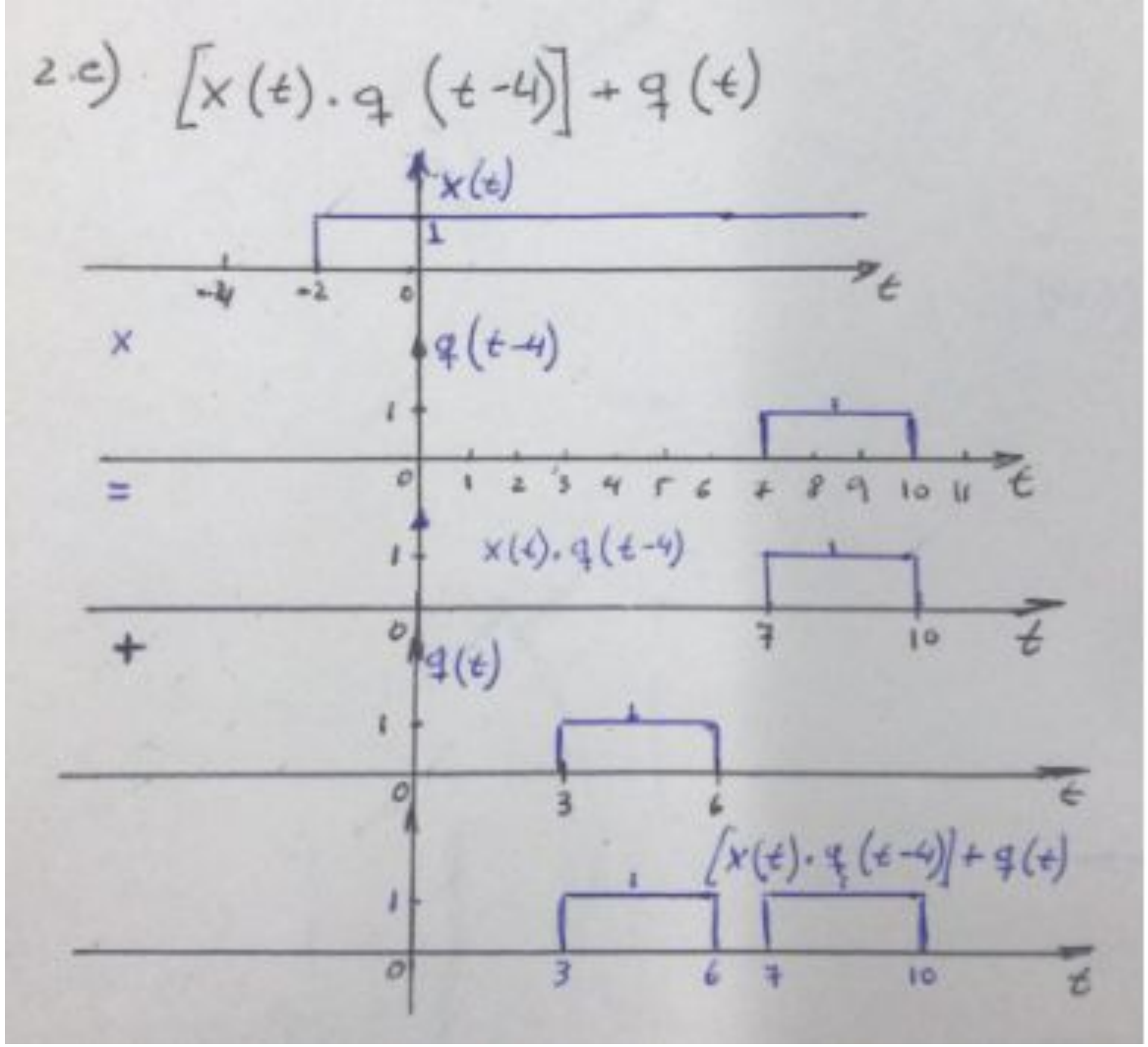


Señales en tiempo continuo. Resolución ejercicios Guīa de T.P. 1



Señales en tiempo continuo. Resolución ejercicios Guīa de T.P. 1





Señales en tiempo continuo. Ejercicios de la Guīa de Trabajos Prácticos nro 1.

20
minutos

3) Dada la señal $x(t) = 3e^{0,2t}[u(t-1) - u(t-9)]$, se pide:

a) Graficar.

b) Revisar el gráfico anterior si la señal fuera

$x1(t) = 3e^{0,2t}[u(t-9) - u(t-1)]$.

Analizar y establecer conclusiones.

c) Obtener $x(-t)$ y graficar.

d) Obtener $x(t+4)$ y graficar.

e) Realizar la representación discreta de la misma, tomando 1 como intervalo de t (se obtiene $x[n]$).

f) Obtener $x[n+2]$ y graficar.

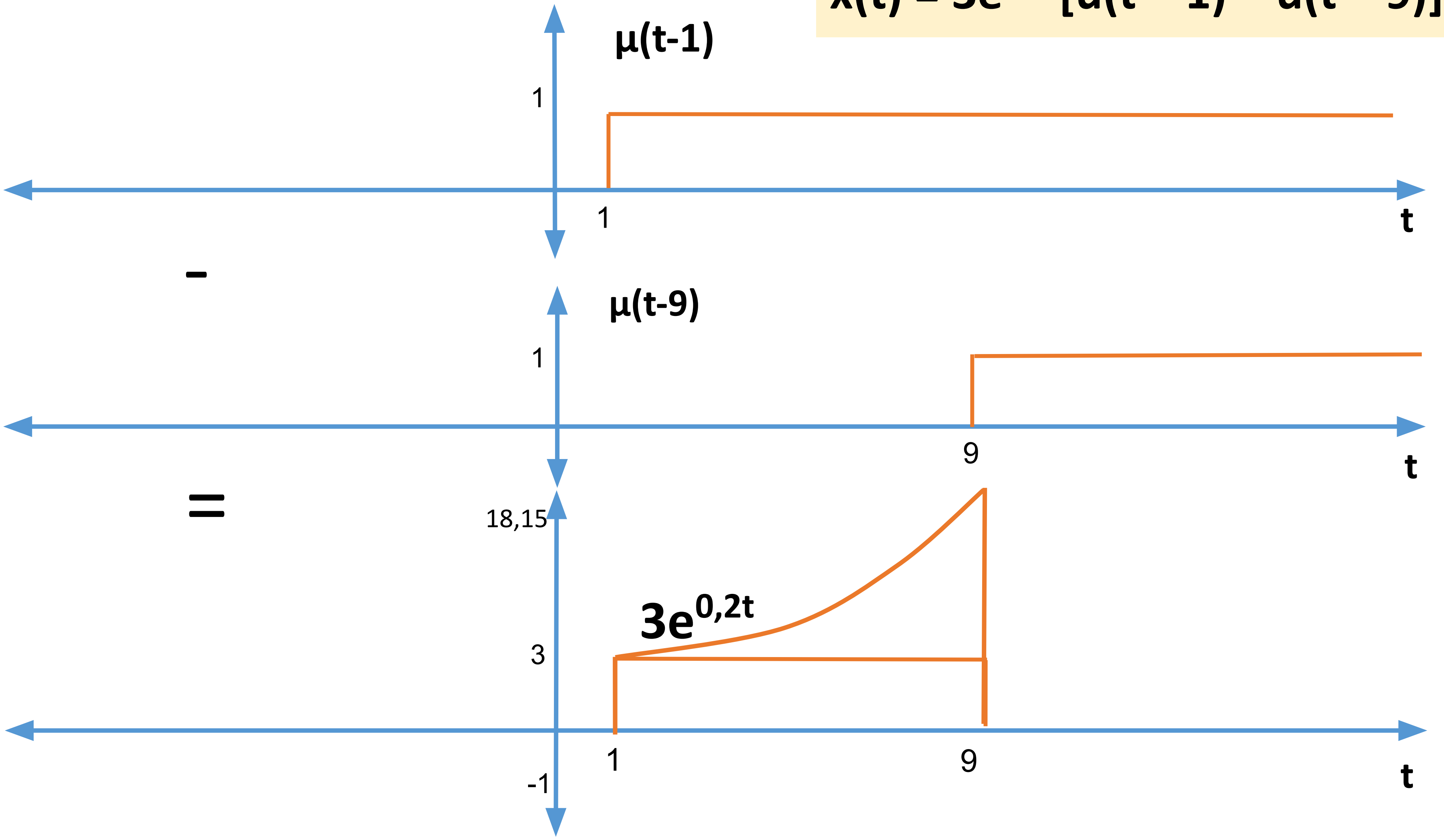
g) Obtener $x[2-n]$ y graficar.

h) Obtener $x[n] \cdot x[n+1] + x[n-2]$ y graficar.

Resolución Ejercicio n° 3 de la Guía de TP

Ej 3) señal original
$x(t) = 3e^{0,2t}[u(t-1) - u(t-9)]$

a) Graficar



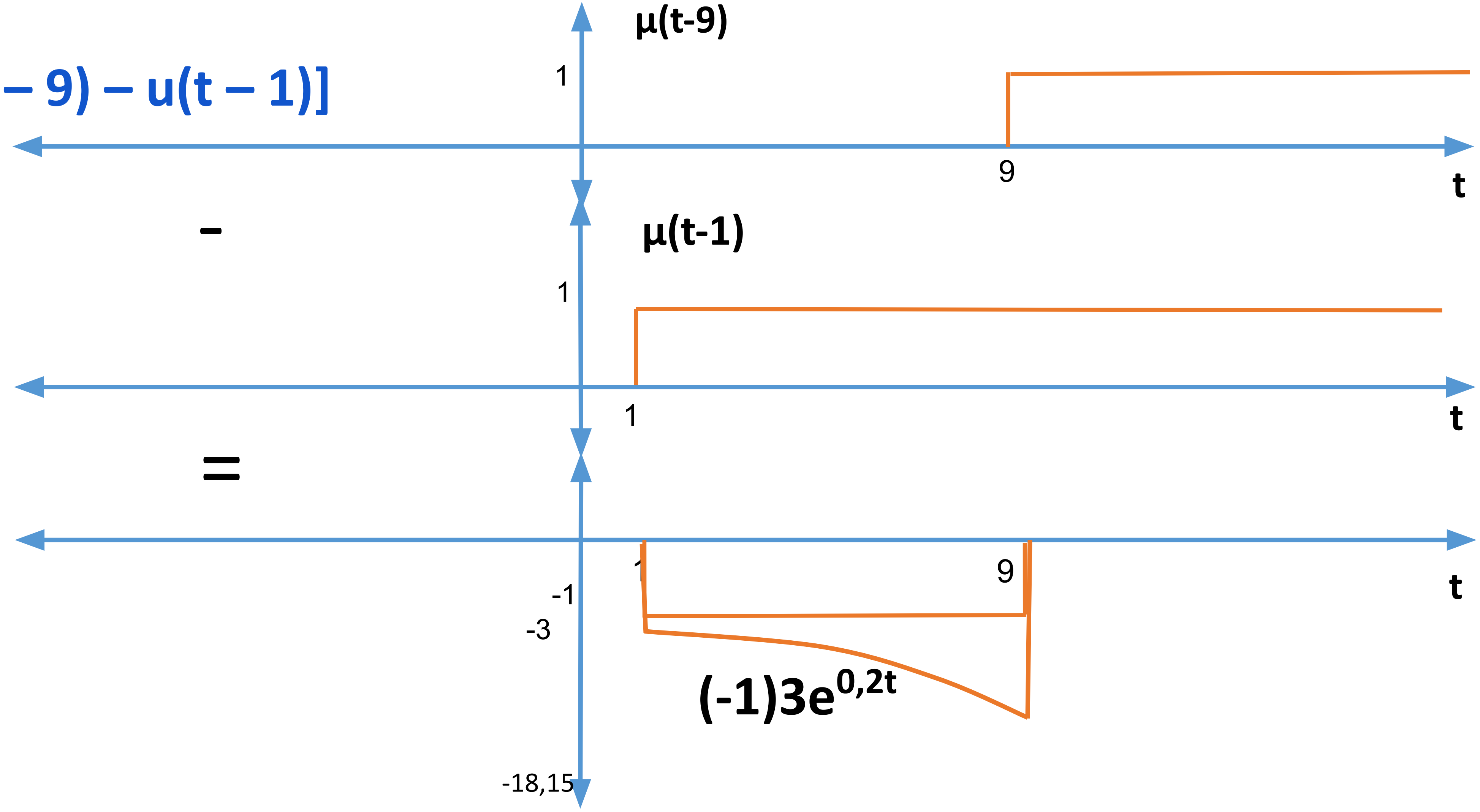
Intervalos de t	de - infinito a 1	de 1 a 9	de 9 a infinito

Resolución Ejercicio n° 3 de la Guía de TP

Ej 3) señal original
$x(t) = 3e^{0,2t}[u(t-1) - u(t-9)]$

b) Revisar el gráfico anterior si la señal fuera:

$x1(t) = 3e^{0,2t}\,[u(t-9) - u(t-1)]$

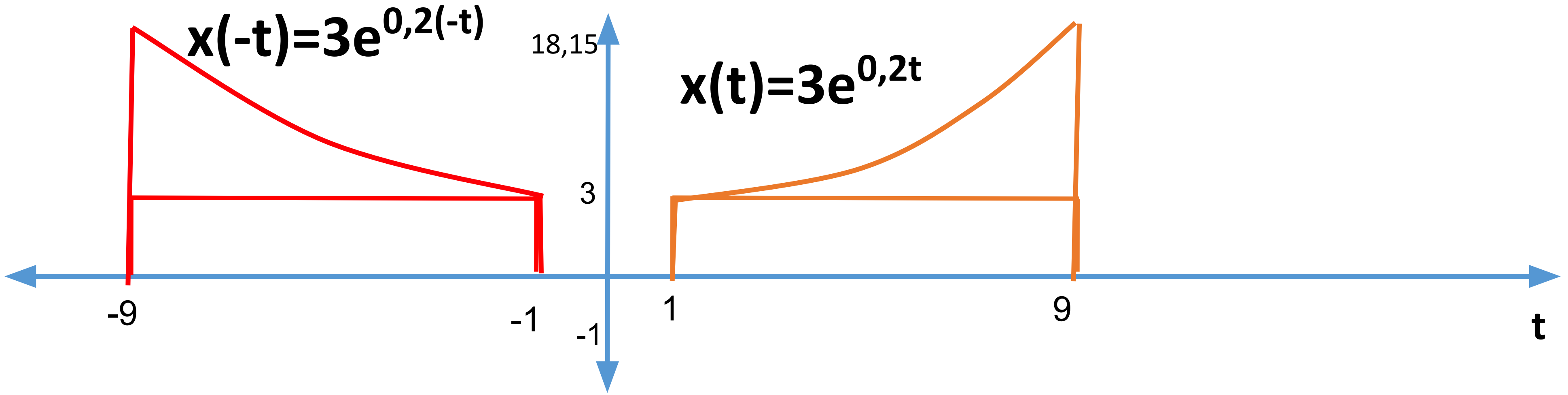


Intervalos de t	de - infinito a 1	de 1 a 9	de 9 a infinito

Resolución Ejercicio n° 3 de la Guía de TP

Ej 3) señal original
$x(t) = 3e^{0,2t}[u(t-1) - u(t-9)]$

c) Obtener x(-t) y graficar

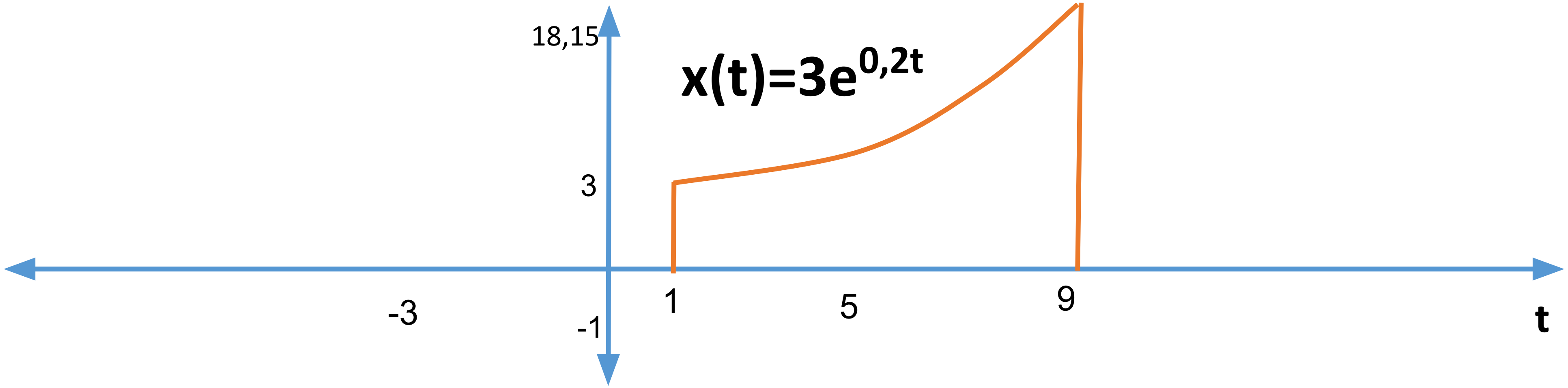


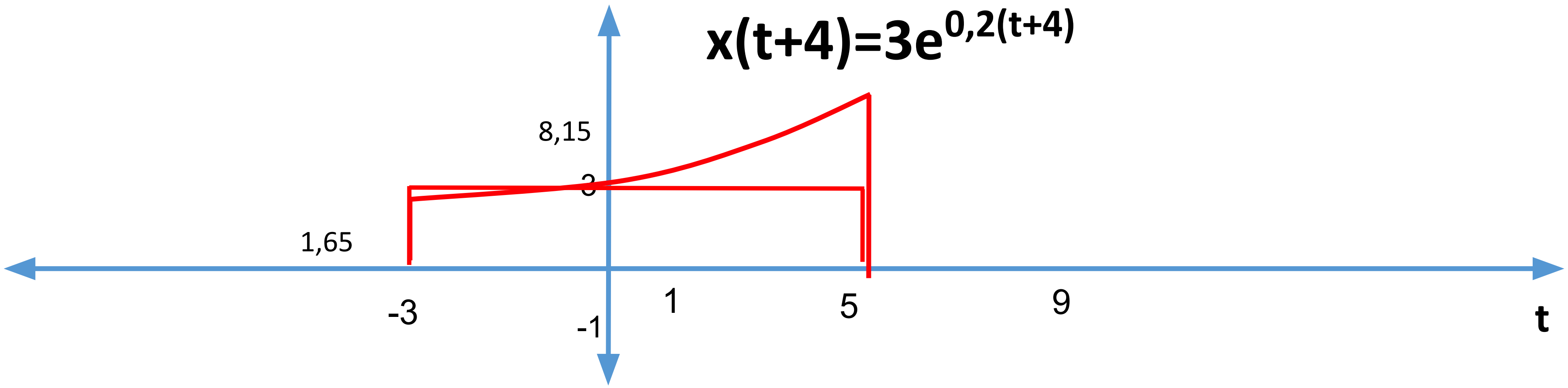
2,45

Resolución Ejercicio n° 3 de la Guía de TP

Ej 3) señal original
$x(t) = 3e^{0,2t}[u(t - 1) - u(t - 9)]$

d) Obtener $x(t + 4)$ y graficar





Señales en tiempo continuo. Ejercicios de la Guīa de Trabajos Prácticos nro 1.

20
minutos

4) Dada la señal $x(t) = 0{,}3.u(t-3)$, se pide:

a) Graficar.

b) Obtener $x(-t)$ y graficar.

c) Obtener $x(t+6)$ y graficar.

d) Realizar la representación discreta de la misma, tomando 1 como intervalo de t (se obtiene $x[n]$).

Tener en cuenta que n esté comprendido entre 0 y 10.

e) Obtener $x[n+2]$ y graficar.

f) Obtener $x[2-n]$ y graficar.

g) Obtener $x[n] . x[n+1] + x[5-n]$ y graficar.

Señales en tiempo continuo. Ejercicios de la Guīa de Trabajos Prácticos nro 1.

5) Dada la señal $x(t) = \sum_{k=1}^{k=6} \delta(t - k)$, se pide:

20
minutos
o de tarea

a) Graficar.
b) Obtener $x(-t)$ y graficar.
c) Obtener $x(t + 6)$ y graficar.
d) Realizar la representación discreta de la misma, tomando 1 como intervalo de t (se obtiene x[n]). Tener en cuenta que n esté comprendido entre 1 y 10.
e) Obtener x[n - 5] y graficar.
f) Obtener x[6 – n] y graficar.
g) Obtener x[n] . x[2 - n] y graficar.