

# PARTE TEORICA

**Nuestro modelo de señal periódica continua es:**  $y(t) = A \sin(\omega_0 t + \phi_0)$

Amplitud [magnitud] ←  
 Frecuencia angular [rad/s] ←  
 Fase inicial [rad] ←

Periodo [s] →  $T_0 = \frac{1}{f_0}$

$\omega_0 = 2\pi f_0 = \frac{2\pi}{T_0}$

Frecuencia [Hz]

3



**Nuestro modelo de señal periódica es:**  $y[n] = A \sin[\Omega_0 n + \phi_0]$

Amplitud [magnitud] ←  
 Frecuencia normalizada angular [rad/muestra] ←  
 Fase inicial [rad] ←

Frecuencia normalizada [1/muestras] →  $F_0 = \frac{f_0}{f_s} = \frac{k}{N_0}$

$\Omega_0 N_0 = 2\pi k$  ,  $N_0, k \in \mathbb{N}$

Periodo [muestras] ←

5



## FASE 2 - CONSIGNA DE CLASE #A (15 MINUTOS)

1) DETERMINAR ANALÍTICAMENTE LOS VALORES DE  $\omega_0$ ,  $f_0$  y  $T_0$  ( $\Omega_0$ ,  $F_0$  y  $N_0$  EN EL CASO DISCRETO) DE LAS SIGUIENTES FUNCIONES:

a)  $x(t) = \text{SEN}(2\pi \cdot 1000t + \frac{\pi}{4})$

b)  $x(t) = \text{SEN}(\frac{2}{3}t + \frac{\pi}{4})$

c)  $x[n] = \text{COS}[\frac{5\pi}{4} \cdot n + \frac{\pi}{2}]$

d)  $x[n] = \text{SEN}[4\pi n]$

FORMULAS =

-  $\omega_0 = 2\pi \cdot f_0$

-  $T_0 = 2\pi / \omega_0 = 1 / f_0$  FASE INICIAL

-  $x(t) = A \cdot \text{COS}(2\pi f_0 \cdot t + \phi)$

AMPLITUD =  $A \cdot \text{COS}(\omega_0 \cdot t + \phi)$

FREC. ANGULAR

-  $x[n] = A \cdot \text{COS}[2\pi \cdot F_0 \cdot n + \phi]$

=  $A \cdot \text{COS}[\Omega_0 \cdot n + \phi]$

AMPLITUD

FRECUENCIA NORMALIZADA ANGULAR

FASE INICIAL

$F_0 = \frac{f_0}{f_s} = \frac{k}{N_0}$

FRECUENCIA NORMALIZADA

NO CICLOS PERIODO

SI QUIERO DISCRETIZAR UNA  $f_c(x)$ , CONTINUA

a)  $x(t) = \text{SEN}(2\pi \cdot 1000t + \pi/4)$

$\omega_0 = 2\pi \cdot f_0 \rightarrow \omega_0 = 2\pi \cdot 1000 = 2000\pi \text{ rad/s}$   
 $f_0 = 1000 \text{ Hz}$   
 $T_0 = \frac{1}{f_0} = \frac{1}{1000 \text{ Hz}} = 0,001 \text{ s}$

b)  $x(t) = \text{SEN}(\frac{2}{3}t + \frac{\pi}{4})$

$\omega_0 = 2\pi \cdot f_0 \rightarrow \omega_0 = \frac{2}{3} \text{ rad/s}$   
 $2\pi \cdot f_0 = \frac{2}{3} \rightarrow f_0 = \frac{1}{3\pi} \text{ Hz}$   
 $T_0 = \frac{1}{f_0} = \frac{1}{\frac{1}{3\pi}} = 3\pi \text{ s}$

c)  $x[n] = \text{COS}[\frac{5\pi}{4} \cdot n + \frac{\pi}{2}]$

DISCRETA  $\Omega_0 = 2\pi \cdot F_0 \rightarrow \Omega_0 = \frac{5\pi}{4} \text{ RAD/MTRA}$

$F_0 = \frac{\Omega_0}{2\pi} = \frac{\frac{5\pi}{4}}{2\pi} = \frac{5}{8} \text{ CICLOS/MTRA}$

$N_0 = \frac{2k\pi}{\Omega_0} = \frac{2k\pi}{\frac{5\pi}{4}} = \frac{8}{5} \cdot k \text{ MTRAS}$

$k=5 \rightarrow N_0 = 8 \text{ MTRAS}$

d)  $x[n] = \text{SEN}[4\pi n]$

$\Omega_0 = 4\pi \text{ RAD/MTRA} \rightarrow \Omega_0 = 2\pi \cdot F_0 \rightarrow F_0 = 2 \text{ CICLOS/MTRA}$

$N_0, \Omega_0 = 2k\pi \rightarrow N_0 = \frac{2k\pi}{\Omega_0} = \frac{2k\pi}{4\pi} = \frac{k}{2}$

$k=2 \rightarrow N_0 = 1$

APLICAMOS  $N_0 = 2$  MTRAS

¡ERRORES! NO PUEDO TENER SOLO UNA MUESTRA (EL MÍNIMO ES 2)

# CONSIGNA DE CLASE #B (10 MINUTOS)

$$\text{FREC. DIGITAL} \rightarrow F_0 = \frac{1}{N_0}$$

1. DETERMINAR  $\omega_0$ ,  $f_0$  y  $T_0$  ( $\Omega_0$ ,  $F_0$  y  $N_0$  EN EL CASO DISCRETO) DE LAS

$$\Omega_0 = \frac{2\pi}{N_0} = 2\pi F_0$$

FREC ANGULAR NORMALIZADA

$$b) X[n] = \text{SEN}\left[\frac{\pi}{3}n\right] + \text{COS}\left[\frac{\pi}{6}n\right]$$

$\Omega_0$ ?  $F_0$ ?  $N_0$ ?

$$\bullet \Omega_1 = \frac{\pi}{3} \rightarrow F_1 = \frac{\Omega_1}{2\pi} = \frac{(\pi/3)}{2\pi} = \frac{1}{6} \rightarrow N_1 = 6$$

$$\bullet \Omega_2 = \frac{\pi}{6} \rightarrow F_2 = \frac{\Omega_2}{2\pi} = \frac{(\pi/6)}{2\pi} = \frac{1}{12} \rightarrow N_2 = 12$$

MCM DE LOS PERIODOS

$$\left\{ \begin{array}{l} N_1 = 6 \\ N_2 = 12 \end{array} \right.$$

MCM (LCM) = 12  
MIN MULTIPLO  
LEAST

$$N_0 = 12$$

$$F_0 = 1/12$$

$$\Omega_0 = 2\pi F_0 = \frac{\pi}{6}$$

$$a) x(t) = \text{SEN}(2\pi \cdot 260t + \frac{\pi}{4}) + 4 \cdot \text{COS}(2\pi \cdot 440t)$$

$\omega_0$ ?  $f_0$ ?  $T_0$ ?

$$\bullet \omega_1 = 2\pi \cdot f_1 \rightarrow f_1 = 260 \text{ Hz}$$

$$\bullet \omega_2 = 2\pi \cdot f_2 \rightarrow f_2 = 440 \text{ Hz}$$

$$\text{MCD (GCD)} = 20 \rightarrow f_0 = 20 \text{ Hz}$$

MCD DE LAS FRECUENCIAS

$$\omega_0 = 2\pi \cdot 20 \text{ Hz}$$

$$\omega_0 = 40\pi \text{ Hz}$$

$$T_0 = \frac{1}{20 \text{ Hz}} = 5 \times 10^{-2}$$

3) FRECUENCIA ANGULAR PARA QUE LA SEÑAL NO SEA PERIÓDICA  
EN a) PROPONGO  $\omega_1 = 260 \rightarrow$  HAGO QUE UNA DE LAS DOS SEÑALES NO SEA MULTIPLO DE  $\pi$   
 $\omega_2 = 2\pi \cdot 440$

$$\text{EN b) PROPONGO } \Omega_1 = 1/3 \rightarrow N_1 = \frac{2K\pi}{\Omega_1} = 6K\pi$$

$$\Omega_2 = \pi/6$$

NO TENGO VALOR DE  $K \in \mathbb{N}$   
DE FORMA TAL QUE MULTIPLICADO POR UN NUMERO IRRACIONAL ( $\pi$ ) ME DE  $N \in \mathbb{N}$