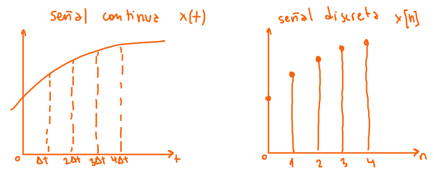
18. Señales de tiempo discreto, como muestras de señales de tiempo continuo. Definición y relación entre frecuencia analógica (F), frecuencia digital o de tiempo discreto (f), y frecuencia de muestreo (Fm). Frecuencia de Nysquist(Fm/2).

① Señales discretas como muestras de señales continuas



$x(t) \longrightarrow \boxed{\text{MUESTREADOR}} \longrightarrow x[n] = x[\underbrace{\Delta t n}]$

intervalo de tiempo entre las muestras

Señal sinusoidal en tiempo continuo. $x(t) = \cos(2\pi F_0 \underbrace{t}_{\Delta t n})$

$x(t) = \cos(2\pi \underbrace{F_0 \cdot \Delta t}_{f_0} n)$

Señal sinusoidal en tiempo discreto: $x[n] = \cos(2\pi f_0 n) = \cos[2\pi (f_0 + k) n]$

② Relación entre F, f, Fm y $\frac{Fm}{2}$:

$\boxed{Fm = \frac{1}{\Delta t}}$ } frecuencia de muestreo (cantidad de muestras en un segundo)

$\boxed{t = \Delta t n = \frac{n}{Fm}}$

$\boxed{f_0 = F_0 \Delta t = \frac{F_0}{Fm}}$ } frecuencia digital

$\boxed{F_0 = \frac{f_0}{\Delta t} = f_0 . Fm}$ } frecuencia analógica

Recordemos que : $-\frac{1}{2} \leq f_0 \leq \frac{1}{2}$

Sabiendo que $f_0 = \frac{F_0}{Fm}$:

$-\frac{1}{2} \leq \frac{F_0}{Fm} \leq \frac{1}{2} \Rightarrow -\frac{Fm}{2} \leq F_0 \leq \frac{Fm}{2}$

Frecuencia de Nysquist: frecuencia máxima que puede tener una señal analógica para que pueda ser expresada como una secuencia de muestras discretas sin perder información.

Relación entre f_0, F_0, Fm y $\frac{Fm}{2}$