3

— a) $h_1(k) = (1,1)$ $\quad h(0)=1$, $h(1)=1$

$h_2(k) = (1,1,1)$

-1) so Medio aritmético

-2) $f_s$ / eliminar los 50 Hz

— b) $h_1(k) = (1,-1)$ (1° orden)

$h_2(k) = (1, 0, -1)$ (2° orden)

-1) derivar

-2)

— a)

~~media aritmética~~

$$h_1(k) = (1,1) = 1 + z^{-1} = \frac{z+1}{z}$$

$$h_2(k) = 1 + z^{-1} + z^{-2} = \frac{z^2 + z + 1}{z^2}$$

pero hacer ambos de una media aritmética es necesario $\frac{1}{2} h_1(k)$

y $\frac{1}{3} h_2(k)$

b)

1) $h(k) = (1,-1) = 1 - z^{-1} = \dfrac{z-1}{z}$

2) $h(k) = (1,0,-1) = 1 - z^{-2} = \dfrac{z^2-1}{z^2}$

1) En este caso el retardo de fase es de 1/2 por simetría par

2) En este caso el retardo de fase es de 1 por simetría impar (el punto medio está a $\Delta Y = 1$ respecto de cada muestra)

(5) $H(z) = \dfrac{z}{z-0{,}8} \quad y[n]$

$$x[n] = 20 \cdot \cos\left(\frac{n\pi}{2} + 30°\right)$$

debemos llegar a alguna transformada del tipo

$$\mathcal{Z}\{x[n]\} = \frac{z\,(z - \cos\Omega_0)}{z^2 - 2z\cos\Omega_0 + 1}$$

para eso

$$x[n] = 20 \ \text{sen}\left[90°\left(n - \frac{\cancel{240°}^{\,8}}{\cancel{90°}_{\,3}}\right)\right]$$

luego volvemos a la forma coseno:

$$\cancel{X(z)} \quad 20\, z^{-8/3}\, T_{(z)}\left[\cos\left(n\frac{\pi}{2}\right)\right]$$

$$T_{x[n]}(z) = 20\, z^{-8/3} \frac{z\,(z - \cos(\pi/2))}{z^2 - 2z\cos\left(\frac{\pi}{2}\right) + 1}$$

$$\cancel{FCR}\ X(z) = 20\, z^{-8/3} \frac{z^2 - 0}{z^2 + 1}$$

$$Y(z) = X(z)\,H(z) = \frac{20\, z^{-8/3}\, z^2}{(z^2+1)} \cdot \frac{z}{(z-0{,}8)}$$

$$Y(z) = \frac{20\, z^{-8/3}\, z^3}{(z^2+1)(z-0{,}8)}$$

HOJA Nº

FECHA

$Z \rightarrow [n]$

$$Y(z) = z^{-8/3}\left(\frac{A}{(z-0{,}8)} + \frac{Bz+C}{(z^2+1)} + D\right)$$

de aquí:

$A = -3{,}02$ $\qquad D = 20$

$b = 19{,}02$

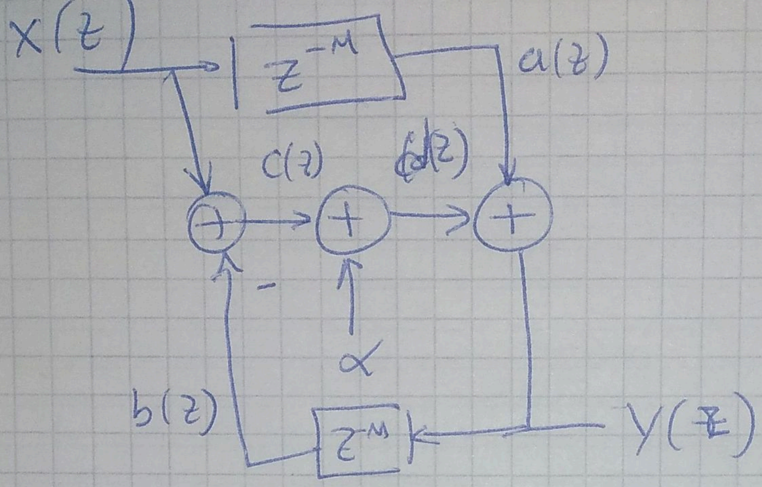
$c = 4{,}78$

$$Y(t) = z^{-8/3}\left(\frac{3{,}02}{(z-0{,}8)} + \frac{19{,}02z+4{,}78}{(z^2+1)} + 20\right)$$

Por tabla

$$\Rightarrow y[n] = \left[3{,}02\,(0{,}8)^{\left(n-\frac{8}{3}\right)} + 19{,}02\,\mathrm{sen}\left(\frac{\pi}{2}n\right) + 4{,}78\cos\left(\frac{\pi n}{2}\right) + 20\delta[n]\right] u\left[n-\frac{8}{3}\right]$$

## 2-a)




$M = 2$

$\alpha = 0{,}8$

$$Y(z) = d(z) + a(z)$$

$$a(z) = X(z)\, Z^{-M}$$

$$d(z) = \alpha\, c(z)$$

$$Y(z) = \alpha X(z) + \alpha Y(z) Z^{-M} + X(z) Z^{-M}$$

$$c(z) = X(z) + b(z)$$

$$b(z) = Y(z) Z^{-M}$$

$$c(z) = X(z) + Y(z) Z^{-M}$$

$$d(z) = \alpha X(z) + \alpha Y(z) Z^{-M}$$

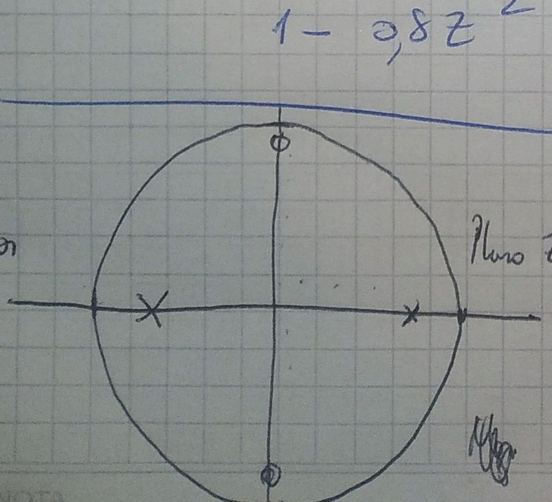
$$Y(z) - \alpha Y(z) Z^{-M} = X(z)\left[\alpha + Z^{-M}\right]$$

$$Y(z)\left(1 - \alpha Z^{-M}\right) = X(z)\left[\alpha + Z^{-M}\right]$$

$$\frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{\alpha + Z^{-M}}{1 - \alpha Z^{M}}$$

$$\boxed{H(z) = \frac{0{,}8 + Z^{-2}}{1 - 0{,}8 Z^{-2}}} \Rightarrow H(z) = 0{,}8\, \frac{\left(1 + 1{,}25 Z^{-2}\right)}{1 - 0{,}8 Z^{-2}}$$

Diagrama polos y ceros



Plano Z.

Ceros: $z_1 = 1{,}118j$, $z_2 = -1{,}118j$

polos $p_1 = \pm 0{,}894$,