

Se pretende diseñar un filtro FIR de manera que el módulo de la respuesta en frecuencia  $|H(\Omega)|$  del filtro diseñado satisfaga los siguientes requisitos:

- Debe ser mayor que 0.9 en la banda de frecuencias comprendidas entre 0 y  $0.15\pi$ .
- No debe superar 0.01 a partir de  $0.25\pi$ .

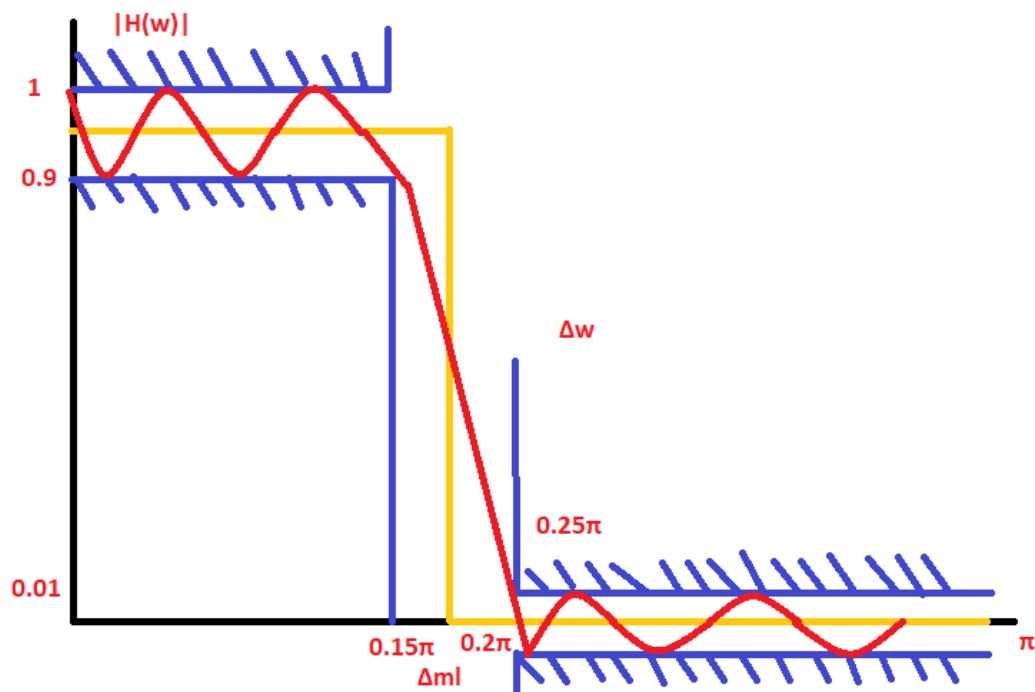
a) Represente la plantilla de especificaciones en escala semilogarítmica (eje de ordenadas expresado en dB's) del módulo de la respuesta en frecuencia del filtro deseado.

b) Para diseñar el filtro se decide emplear el método de la ventana con las siguientes funciones: rectangular, Hanning, Hamming y Blackman. Indique qué ventanas de las anteriores satisfacen los requisitos exigidos.

c) De las ventanas que cumplen las especificaciones iniciales, seleccione la que presente menor atenuación en la banda eliminada. Empleando dicha ventana, obtenga la anchura de la banda de transición y el orden del filtro resultante.

d) Represente la plantilla de especificaciones, en escala lineal, que cumplirá el módulo de la respuesta en frecuencia del filtro diseñado.

e) Indique, especificando los valores oportunos, la expresión que permitiría calcular los coeficientes de la respuesta al impulso del filtro diseñado.

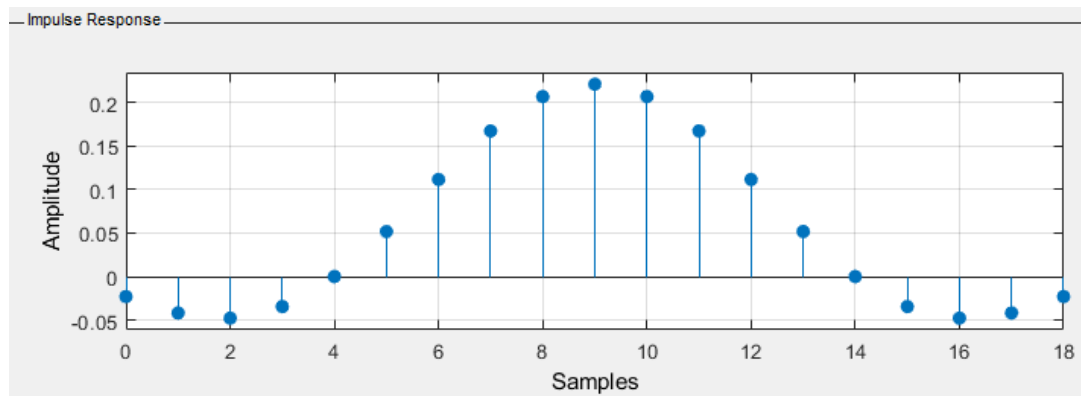
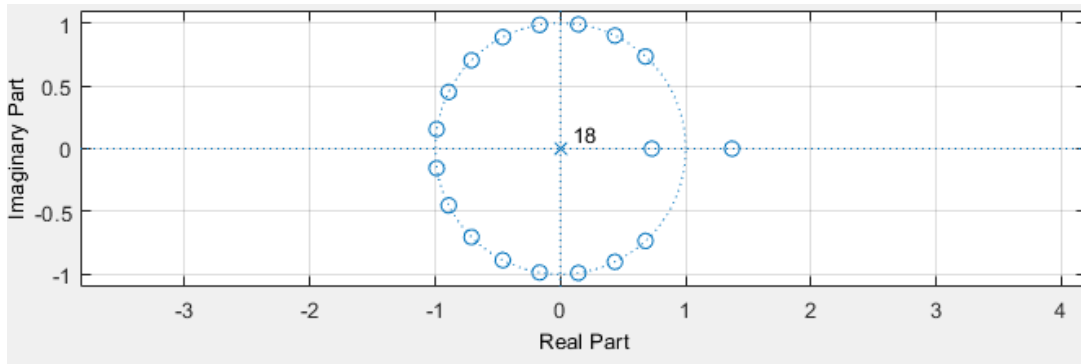
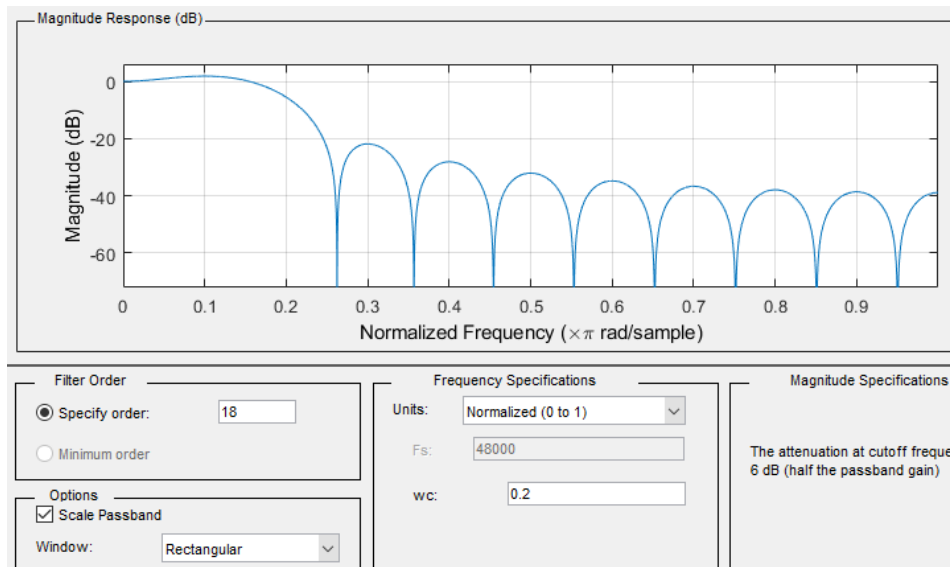


Rectangular:

$$M = \frac{2(0.92\pi)}{0.10\pi} = 18.4 \Rightarrow M = 19$$

$$\Delta_{ML} = \frac{4\pi}{M+1} = \frac{4\pi}{19+1} = 0.2\pi$$

$$A_{sl} = -13dB \text{ y } \alpha_s = -21dB$$

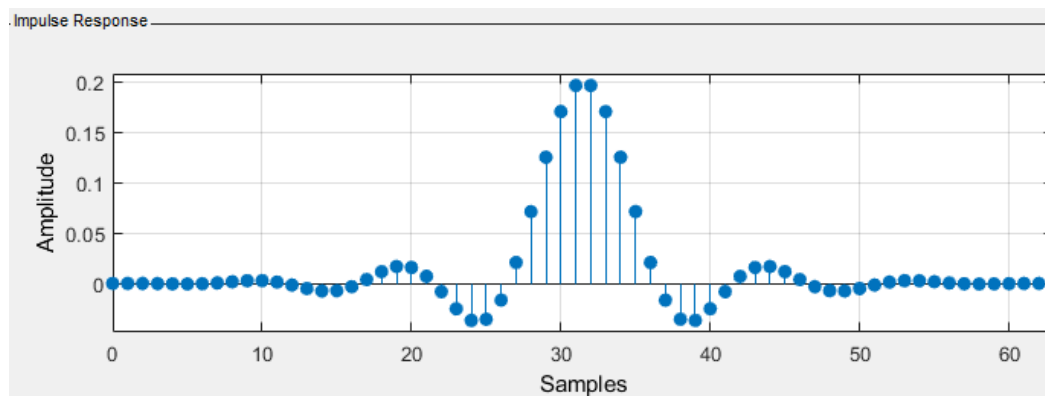
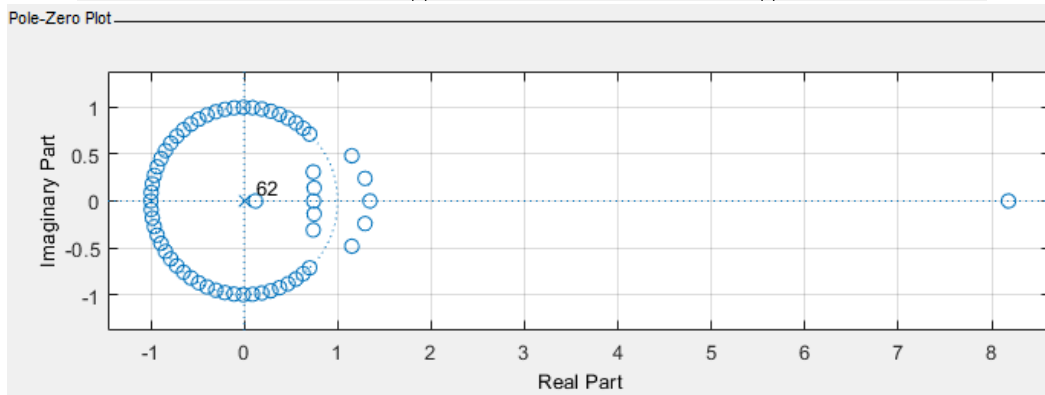
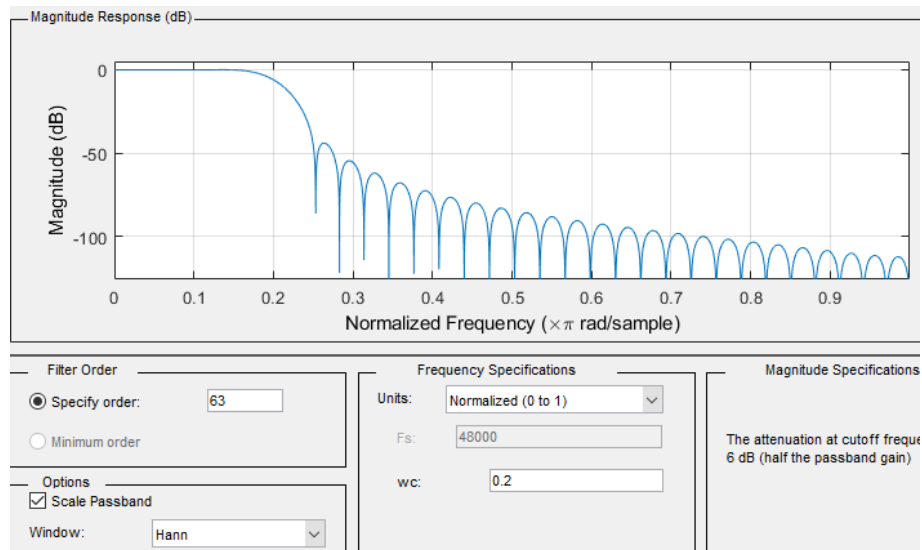


Hanning:

$$M = \frac{2(3.11\pi)}{0.10\pi} = 62.2 \Rightarrow M = 63$$

$$\Delta_{ML} = \frac{8\pi}{M} = \frac{8\pi}{63} = 0.12698\pi$$

$$A_{sl} = -31dB \text{ y } \alpha_s = -44dB$$

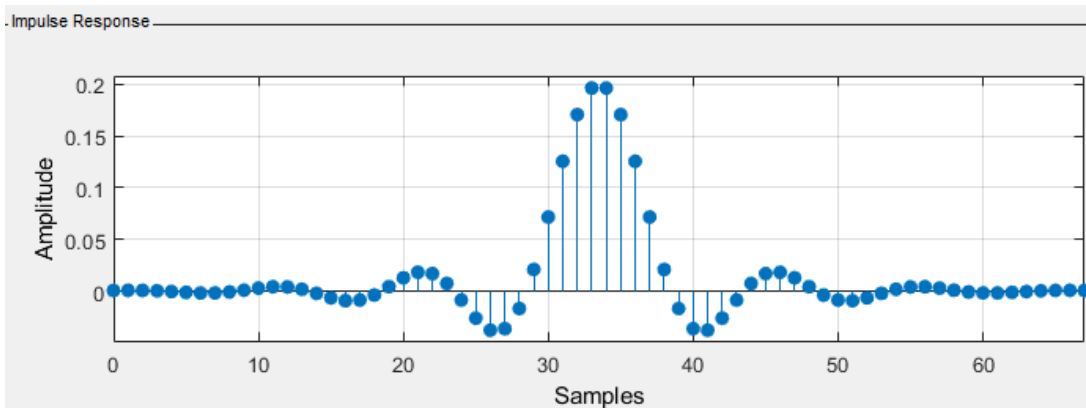
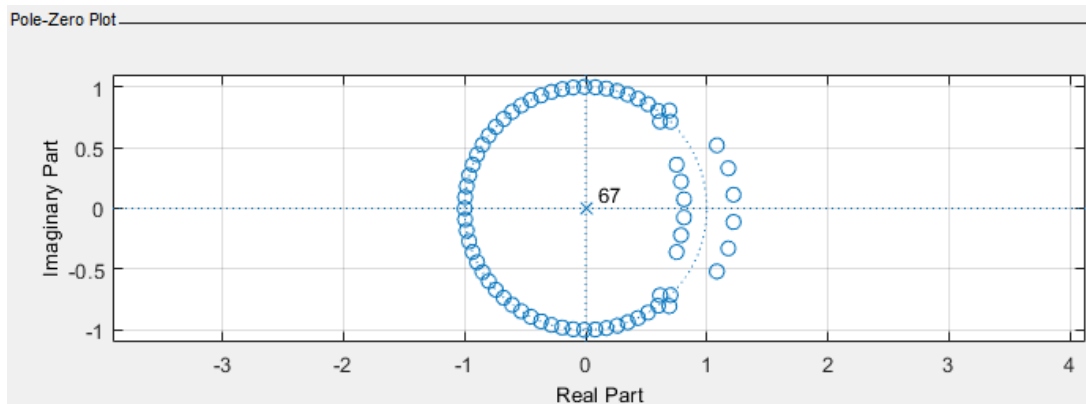
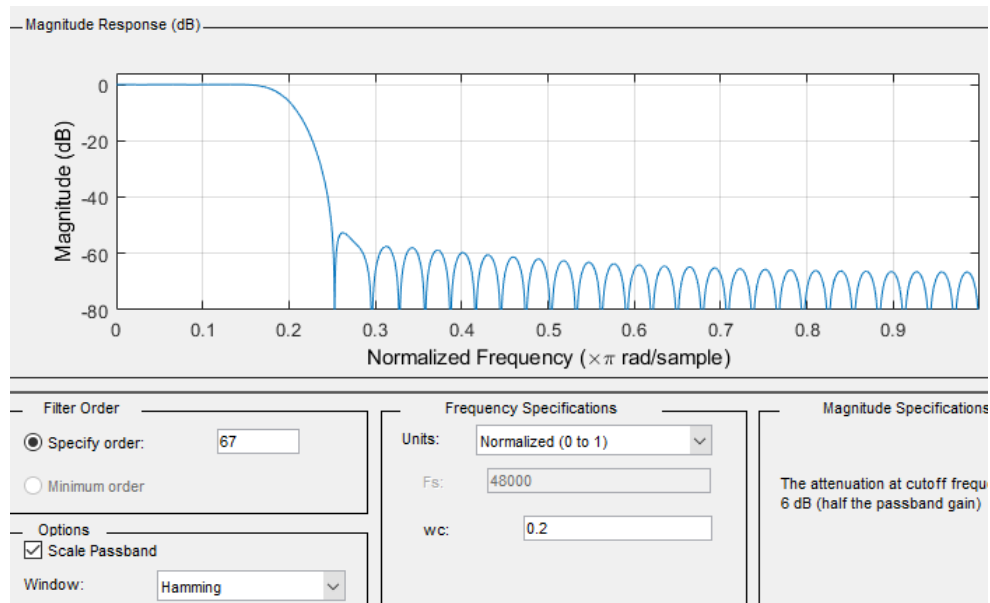


## Hamming:

$$M = \frac{2(3.32\pi)}{0.10\pi} = 66.4 \Rightarrow M = 67$$

$$\Delta_{ML} = \frac{8\pi}{M} = \frac{8\pi}{67} = 0.1194\pi$$

$$A_{sl} = -41dB \text{ y } \alpha_s = -53dB$$



**Blackman:**

$$M = \frac{2(5.56\pi)}{0.10\pi} = 111.2 \Rightarrow M = 111$$

$$\Delta_{ML} = \frac{12\pi}{M} = \frac{12\pi}{111} = 0.10714\pi$$

$$A_{sl} = -57\text{dB} \text{ y } \alpha_s = -74\text{dB}$$

