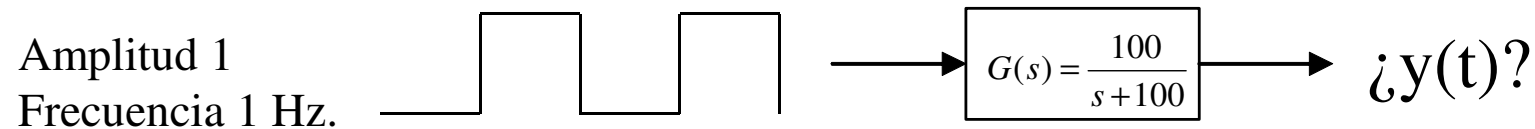




Relación Análisis Temporal – Análisis Frecuencial

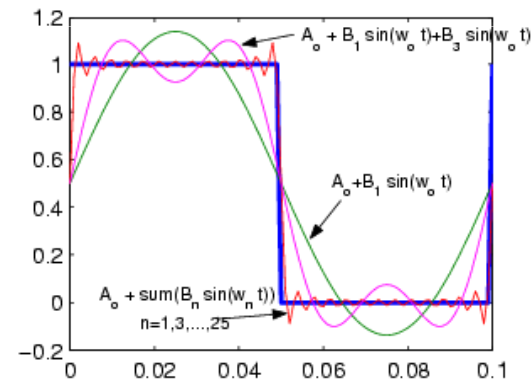
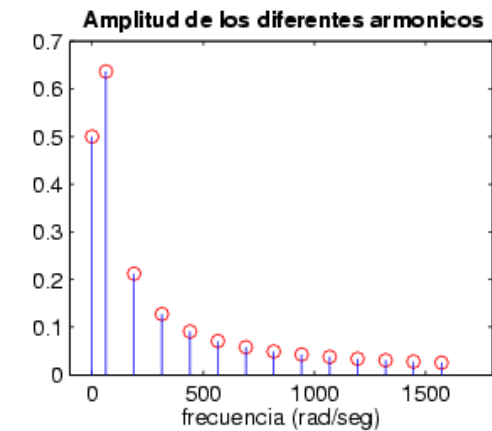
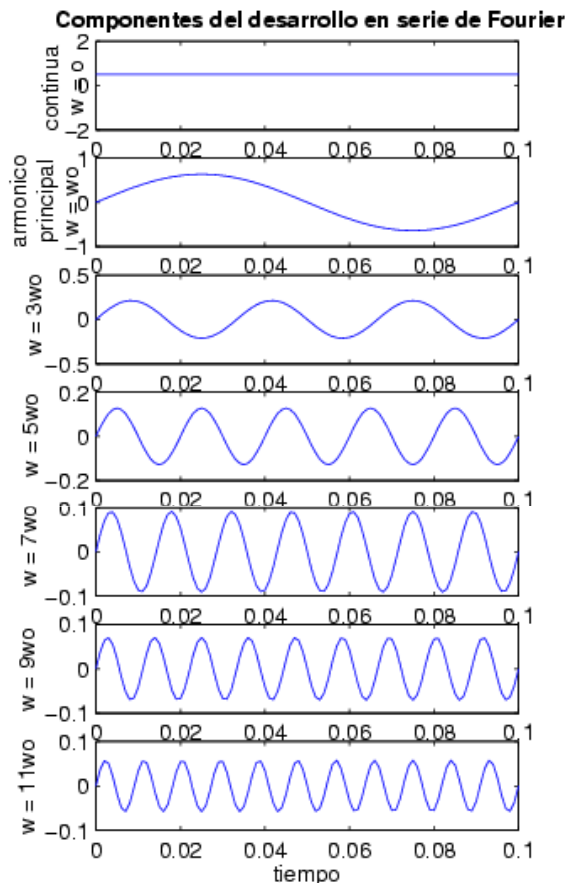


1. Descomposición de Fourier de la señal de excitación.
2. Obtención de la respuesta del sistema a cada una de las senoidales.
3. Suma de las respuestas para obtener $y(t)$ según el principio de superposición.



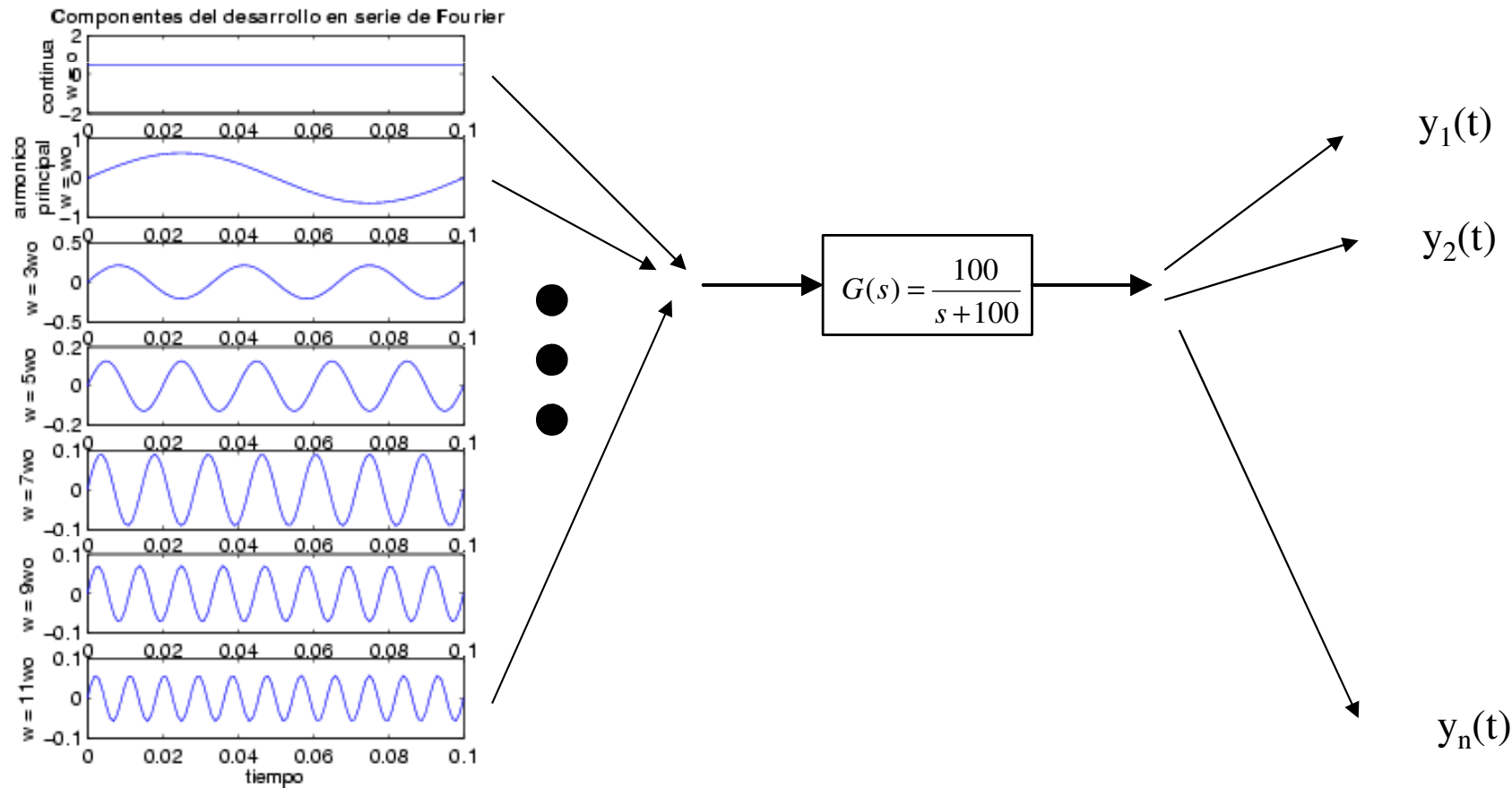
1. Descomposición de Fourier de la señal de excitación

$$u(t) = 0.5 + \sum_n \frac{2}{n\pi} \sin(20\pi n t), \quad n = 1, 3, 5, \dots$$



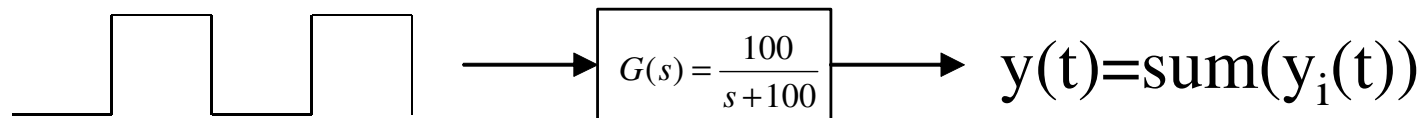


2. Obtención de la respuesta del sistema cada una de las senoidales

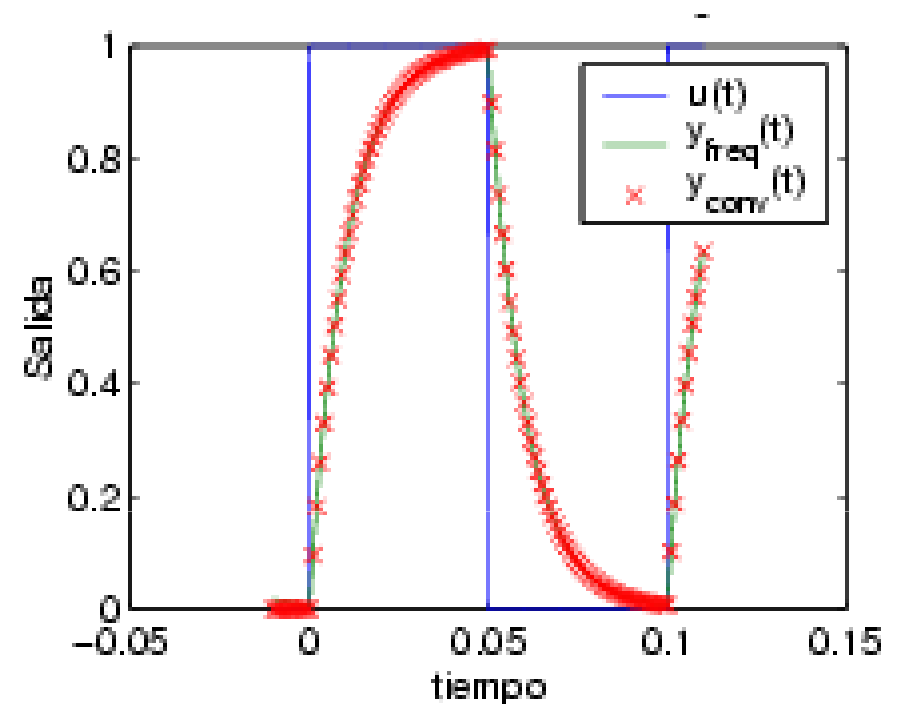




3. Suma de las respuestas para obtener $y(t)$

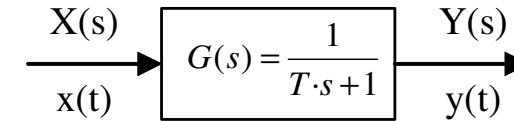


Las respuestas temporal y frecuencial de un sistema pueden relacionarse a partir del desarrollo en serie de Fourier.



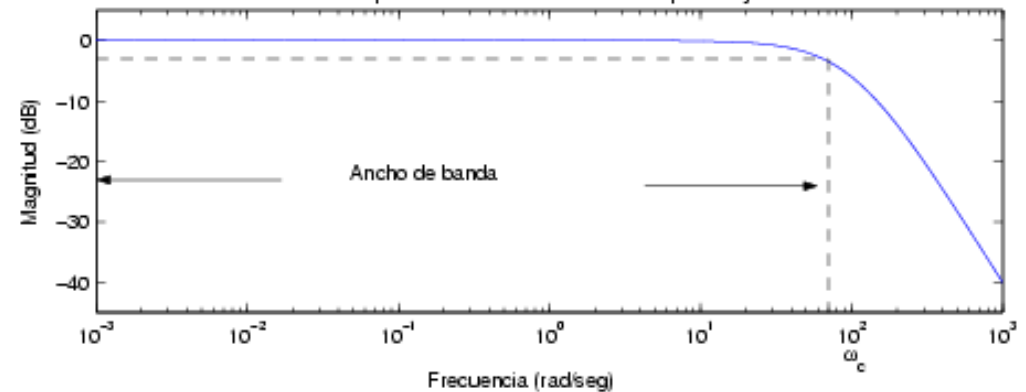


Ancho de Banda de un Sistema



(Ganancia K = 1 para el ejemplo)

Frecuencia en la cual la ganancia está 3 dB por debajo de su valor de frecuencia 0.



Frecuencias superiores al ancho de banda sufren una atenuación proporcional a su alejamiento de tal frecuencia. Frecuencias inferiores pasan casi sin alteración.

$$y(t) = 1 - e^{-\frac{t}{T}}$$

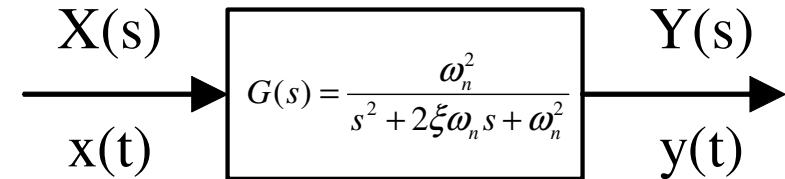
$$T \uparrow \Rightarrow \text{Sistema Lento} \qquad \omega_c \downarrow \Rightarrow \text{Sistema Lento}$$

$$T \downarrow \Rightarrow \text{Sistema Rápido} \qquad \omega_c \uparrow \Rightarrow \text{Sistema Rápido}$$

$$\omega_c = 1/T$$



Resonancia de un Sistema



$$G(s) = \frac{1}{1 + (2 \cdot \xi / \omega_n) \cdot s + (1 / \omega_n)^2 \cdot s^2} \quad G(j\omega) = \frac{1}{1 + (2 \cdot \xi / \omega_n) \cdot j\omega + (1 / \omega_n)^2 \cdot (j\omega)^2} \rightarrow A(\omega), \Psi(\omega)$$

$$\text{si } 0 < \xi < 0.707 \left\{ \begin{array}{l} \omega_r = \omega_n \cdot \sqrt{1 - 2 \cdot \xi^2} \\ M_r = \frac{1}{2 \cdot \xi \cdot \sqrt{1 - \xi^2}} = \frac{1}{2 \cdot \cos(\vartheta) \cdot \sqrt{1 - \cos^2(\vartheta)}} = \frac{1}{2 \cdot \cos(\vartheta) \cdot \text{sen}(\vartheta)} = \frac{1}{2 \cdot \text{sen}(2\vartheta)} \end{array} \right.$$

Sobreoscilación :

$$M_p = e^{-\pi \cdot \cotg \theta} \cdot 100 [\%] \rightarrow M_r \uparrow \Rightarrow M_p \uparrow$$

Tiempo de pico :

$$t_p = \frac{\pi}{\omega_d} = \frac{\pi}{\omega_n \sqrt{1 - \xi^2}} = \frac{\pi}{\frac{\omega_r}{\sqrt{1 - 2\xi^2}} \sqrt{1 - \xi^2}} = \frac{\pi \sqrt{1 - 2\xi^2}}{\omega_r \sqrt{1 - \xi^2}} \rightarrow \xi \downarrow \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \omega_d \approx \omega_n \approx \omega_r \\ t_d = \frac{\pi}{\omega_d} \approx \frac{\pi}{\omega_n} \approx \frac{\pi}{\omega_r} \end{array} \right.$$