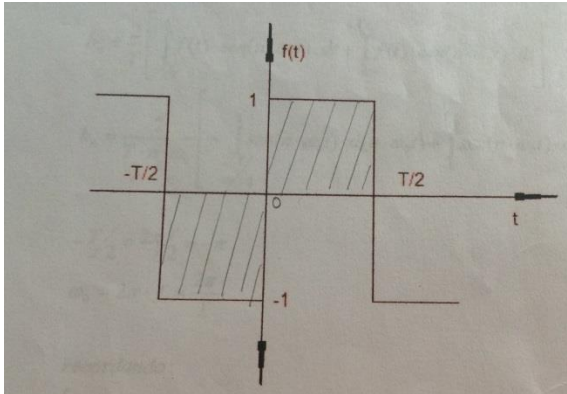


## UNIDAD TEMATICA NRO 2 BIS- RESPUESTAS

8.

$$f(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos(n\omega t) + b_n \sin(n\omega t)$$



$$a_0 = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{+T/2} f(t) dt$$

$$a_n = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{+T/2} f(t) \cos(n\omega t) dt ; \text{ para } n = 1, 2, 3, \dots, n, \dots$$

$$b_n = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{+T/2} f(t) \sin(n\omega t) dt ; \text{ para } n = 1, 2, 3, \dots, n, \dots$$

$$a_0 = 0$$

*Integral bajo la curva*

$$a_n = 0$$

*Por producto de funciones.  $f(t) * \cos(n\omega t)$*

$$b_n \neq 0$$

*Por producto de funciones.  $f(t) * \sin(n\omega t)$*

**Paridad de Funciones:**

$$P * P = P$$

$$I * I = P$$

$$I * P = I$$

(se anulan los coeficientes).

$$b_n = \frac{2}{T} \left[ \int_{-T/2}^0 f(t) \cdot \sin(n \cdot \omega_0 t) \cdot dt + \int_0^{T/2} f(t) \cdot \sin(n \cdot \omega_0 t) \cdot dt \right]$$

$$b_n = \frac{2}{T \cdot n \cdot \omega_0} \left[ - \int_{-T/2}^0 \sin(n \cdot \omega_0 t) \cdot d(n \cdot \omega_0 t) + \int_0^{T/2} \sin(n \cdot \omega_0 t) \cdot d(n \cdot \omega_0 t) \right]$$

$$-T/2 = 2\pi/2 = -\pi$$

$$\omega_0 = 2\pi \cdot f = \frac{2\pi}{T}$$

recordando:

$$\int \sin = -\cos$$

$$\cos 0 = 1$$

$$\cos \pi = -1$$

$$\cos(-\pi) = -1$$

$$\cos 2\pi = 1$$

$$b_n = \frac{2}{T \cdot n \cdot \omega_0} [ -(-1-1) - (-1-1) ] = \frac{2}{T \cdot n \cdot \omega_0} \cdot 2 = \frac{4}{T \cdot n \cdot \frac{2\pi}{T}} = \frac{2}{n \cdot \pi}$$

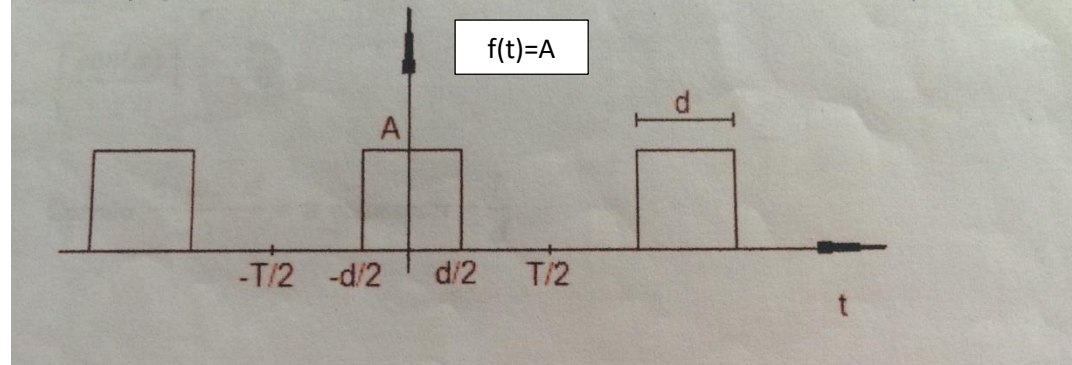
Para  $n = \text{par}$ , entonces  $b_n = 0$   
 Para  $n = \text{impar}$

$$f(t) = \frac{4}{\pi} \left( \sin \omega_0 t + \frac{1}{3} \sin 3\omega_0 t + \frac{1}{5} \sin 5\omega_0 t + \dots + \frac{1}{n} \sin n\omega_0 t \right)$$

*Handwritten note:*  $\hat{f}(t) = \frac{4}{\pi} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{1}{m} \cdot \sin(m\omega t)$

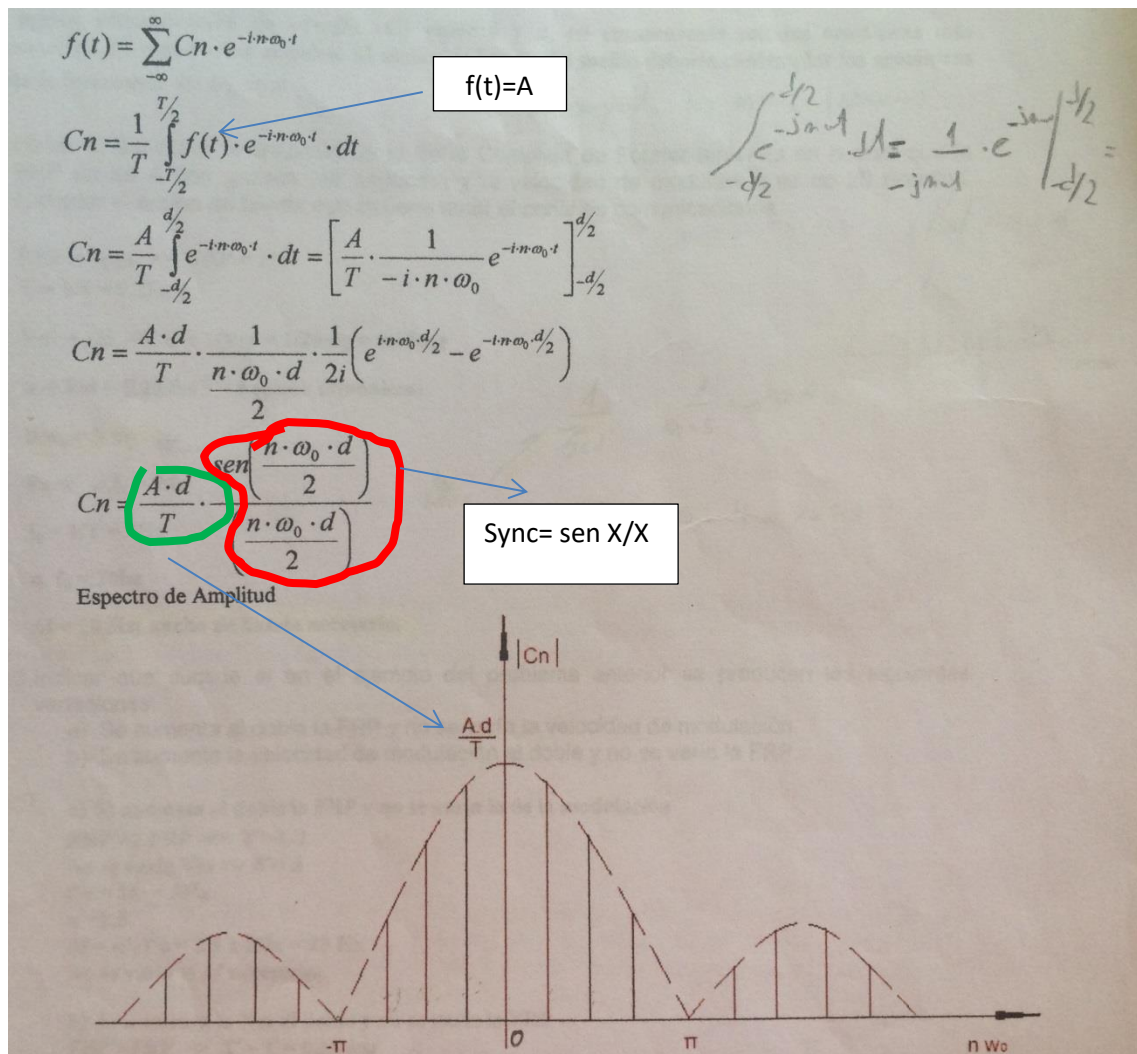
## Resolución General:

Dado un tren de pulsos con simetría par, hallar la expresión del espectro de amplitud y la Serie Compleja de Fourier. ¿Qué conclusiones permite obtener el análisis pedido?



$$f(t) = \sum_{-\infty}^{\infty} C_n \cdot e^{-i \cdot n \cdot \omega_0 \cdot t}$$

$$C_n = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} f(t) \cdot e^{-i \cdot n \cdot \omega_0 \cdot t} \cdot dt$$



Cálculo del número de armónicos:

Cuando  $(n \cdot \omega_0 \cdot d / 2) = \pi$

$$n = T/d$$

Conclusiones: A COMPLETAR POR EL ALUMNO.

9. **FRP** =  $1 / \tau = 4\text{pps}$

$$T = 1/4 = 0,25 \text{ seg}$$

$$V_m = 1 / \tau$$

$$d = \tau = 1/V_m = 0,05 \text{ seg}$$

$$n = T/d$$

$$n = 0,25 / 0,05 = 5 \text{ A}$$

$$C_n = A \cdot d/T$$

Calculo del Ancho de Banda:

$$AB = n \cdot f_0$$

$$AB = 1 / \tau$$

$$AB = 5 \cdot 4\text{Hz}$$

$$AB = 20 \text{ Hz}$$

Calculo del Espectro de Amplitud:

$$C_n = A \cdot d/T$$

$$C_n = A \cdot 0,05 / 0,25$$

$$C_n = 0,2 \text{ A}$$

11. **FRP** =  $1 / \tau = 300 \text{ pps}$

$$T = 1/300 = 0,0033 \text{ seg.}$$

$$V_m = 1200 \text{ baudios}$$

$$A = 1\text{Volt}$$

$$d = \tau = 1/V_m = 0,000833 \text{ seg.}$$

$$n = T/d$$

$$n = 0,0033 / 0,000833 = 4 \text{ Armónicos}$$

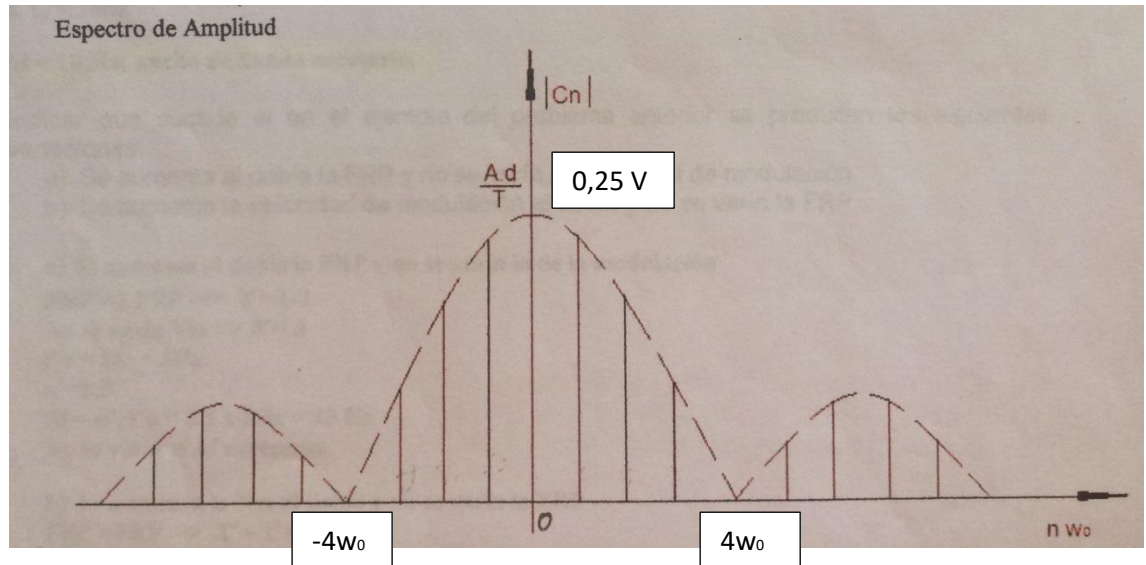
$$AB = n \cdot f_0$$

$$AB = 4 \cdot 300 = 1200 \text{ Hz}$$

$$C_n = A \cdot d/T$$

$$C_n = A \cdot d/T$$

$$C_n = 1V \cdot 0,000833 / 0,0033 = 0,25 V$$



17.  $\eta = (\text{Cantidad de bits de datos} / \text{Cantidad de bits totales}) \cdot 100$

$$\eta = (1500 / 14 + 1500 + 4) \cdot 100 ; \eta = 98,8\%$$

18.  $\eta = (\text{Cantidad de bits de datos} / \text{Cantidad de bits totales}) \cdot 100$

$$\eta = (7 / 1 + 7 + 1) \cdot 100 = \eta = 77,7\%$$

Conclusiones: A COMPLETAR POR EL ALUMNO el rendimiento en la transmisión entre el ejercicio 17 y 18. FUNDAMENTAR

19.  $\eta = (\text{Cantidad de bits de datos} / \text{Cantidad de bits totales}) \cdot 100$

$$\eta_{\text{sinc}} = (1024 / 1024) \cdot 100 = 100\%$$

$$\eta_{\text{asinc}} = (8 / 1+8+1+2) * 100 = 66,6\%$$

$$V_m = 1 / \tau$$

$$d = \tau = 1/V_m = 1/2400 = 4,16 * 10^{-4} \text{ seg}$$

$$T_{\text{sinc}} = 1024 * 8 \text{ bits} * 4,16 * 10^{-4} \text{ seg} = 3,41 \text{ seg.}$$

$$T_{\text{asinc}} = 1024 * 12 \text{ bits} * 4,16 * 10^{-4} \text{ seg} = 5,12 \text{ seg.}$$

**Disminuye un 33,33 %**

**23.  $V_m = 3600$  Baudios**

**$C = 1800$  caracteres (  $1C = 8$  bits)**

$$\eta_{\text{sinc}} = 90\%$$

**$T_{\text{total de transmisión}} =$  Que consideración debo tener en cuenta????**

$$d = \tau = 1/V_m = 1/3600 = 2,77 * 10^{-4} \text{ seg}$$

$$T_{\text{total}} = 1800 * 8 \text{ bits} * 2,77 * 10^{-4} \text{ seg} = 4 \text{ seg. ( al 100 \% )}$$

Pero el  $\eta$  es del 90% implica entonces un incremento de 0,4 seg

**$T_{\text{total}} = 4,4 \text{ seg}$**