

**TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN**  
PRUEBA FORMATIVA Tema-1  
(Tiempo: 40 minutos. Puntos: 10)

No escriba en las zonas con recuadro grueso

		Nº	
Apellidos.....		1	
Nombre.....		2	
Nº de matrícula o DNI..... Grupo.....		T	
Firma:			

**P1.-** Un proceso estocástico  $X(t)$  se define según la siguiente expresión:

$$X(t) = A\cos(2\pi f_0 t) + B\sin(2\pi f_0 t)$$

donde  $A$  y  $B$  son variables aleatorias independientes. La variable  $A$  está uniformemente distribuida en el intervalo  $[-2,2]$ , mientras que  $B$  es una variable aleatoria gaussiana, de media nula y varianza  $\sigma_B^2$ .

- Determinar la media del proceso.
- Calcular la auto-correlación del proceso.
- Si  $\sigma_B^2 = 4/3$ , indique si este proceso es estacionario. Razone la respuesta.
- Calcular la densidad espectral de potencia del proceso para el caso del apartado c).

---

(5 puntos)



**P2.-** Se dispone de un proceso estocástico  $X(t)$  estacionario, con distribución gaussiana de media nula y blanco, cuya densidad espectral de potencia es  $N_0/2$ . Dicho proceso pasa a través de un filtro RC paso-bajo, cuya respuesta en frecuencia viene dada por:

$$H(f) = \frac{1}{1 + j2\pi f\tau}$$

donde la constante de tiempo  $\tau = RC$ . Para el proceso estocástico a la salida del filtro, al que denotamos como  $Y(t)$ , se pide:

- a) Determinar la media del proceso de salida  $Y(t)$ , tras pasar el proceso  $X(t)$  por este filtro, que es un sistema lineal e invariante.
- b) Calcular la densidad espectral de potencia del proceso de salida  $Y(t)$ . Indique si el proceso de salida es blanco. Razone la respuesta.
- c) Determinar el contenido de potencia del proceso de salida  $Y(t)$  en dos valores de frecuencia diferentes:  $f=0$  (continua) y en  $f = 1/\pi\tau$ .

---

(5 puntos)

