

CONTROL DE TRANSMISIÓN DE DATOS

28 de mayo de 1999

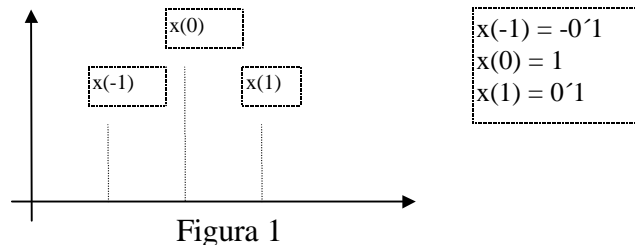
NOTAS IMPORTANTES:

- 1.- Los problemas se iniciarán en una nueva hoja, poniendo el nombre en cada hoja y numerándola.
- 2.- Un **error conceptual grave** puede anular todo el problema.

NOTA: Úsese la aproximación $Q(x) \approx \frac{1}{2} e^{-\frac{x^2}{2}}$

Problema 1

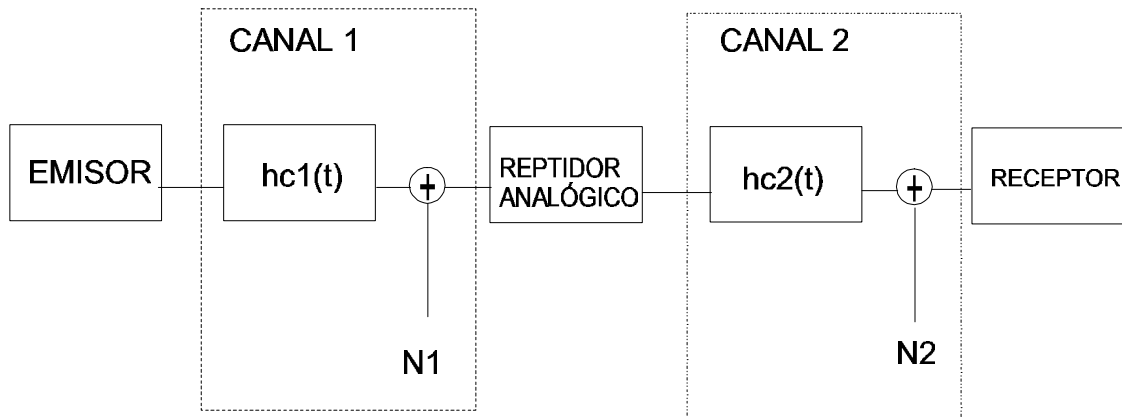
En un sistema de transmisión de datos se tiene un pulso a la salida del frontal como el de la figura 1. Se sabe que el sistema usa modulación 4-PAM ($a(n) \in \{\pm 1, \pm 3\}$), que el ruido es gaussiano blanco y la potencia de ruido después del frontal es $\sigma^2 = 0.1$.



- a) Plantéese el sistema para el cálculo de los coeficientes del ecualizador que minimizan el ECM a su salida (considérese para 3 coeficientes).
- b) Resolución iterativa del sistema de ecuaciones anteriores: valor aproximado de Δ que proporciona la máxima velocidad de convergencia y valor de los coeficientes después de la primera iteración con esta Δ ($C^0 = [0, 1, 0]$).
- c) ECM después de la primera iteración.
- d) DCM al cabo de 1.000 iteraciones

Problema 2

Se tiene el sistema de transmisión de datos mostrado en la figura 2. El canal está formado por dos enlaces interconectados mediante un repetidor analógico. El ruido es blanco gaussiano y en la banda de la señal, $N_1=0$ W y $N_2=0,5$ W. El repetidor analógico reestablece el nivel de señal.



$$H_{c1}(f) = \begin{cases} 0 & |f| > 3\text{KHz} \\ \frac{1}{2} & |f| < 3\text{KHz} \end{cases}$$

$$H_{c2}(f) = \begin{cases} 0 & |f| > 3\text{KHz} \\ 1 & |f| < 3\text{KHz} \end{cases}$$

Figura 2

- Si la potencia transmitida es de 62 W, ¿cual es la máxima velocidad de transmisión para que sea posible una probabilidad de error arbitrariamente baja?
- Transmitimos con un modem que utiliza una constelación PAM-4 y un factor de roll-off 0,5. Calcúlense velocidad de modulación y de transmisión, así como probabilidad de error de bit suponiendo codificación de Gray.
- Para disminuir la probabilidad de error se sustituye el repetidor analógico por un repetidor regenerativo. El repetidor regenerativo demodula, decide y reestablece el nivel de señal. Calcular la nueva probabilidad de error al sustituir el repetidor analógico por el regenerativo.