**FACULTAD DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACION – ESPOL**

**EXAMEN DE PRIMERA EVALUACION-COMUNICACIONES DIGITALES – Dic2010**

**Nombre:……………………………………………………..………………………………….……..Paralelo:……….**

**Problema (25 pts).** En la figura siguiente se muestra dos señales (S1(t) y S2(t)) en el intervalo 0≤t≤2 que se utilizan para representar 2 símbolos que se transmiten por un canal de comunicaciones. La señal recibida en el receptor es x(t) = sk(t) +n(t), k=1,2, donde n(t) es ruido AWGN con media cero y densidad espectral de potencia No/2.

Asumiendo que el receptor está formado por un banco de 2 filtros acoplados, dibuje la salida de los filtros acoplados a cada una de las señales sk(t)

Asumiendo que las señales (símbolos) son equiprobables, puede el receptor indicado decidir apropiadamente por s1(t) o s2(t)? Explique.





**Problema (25 pts):** Tres mensajes m1, m2 y m3 se transmiten por un canal AWGN con densidad espectral de potencia No/2. Los mensajes son:

$s1\left(t\right)=\left\{\begin{array}{c}1 0\leq t\leq T\\0 De otro modo\end{array}\right\}$ $s2\left(t\right)=-s3(t)=\left\{\begin{array}{c}1 0\leq t\leq \frac{T}{2}\\-1 T/2\leq t\leq T\\0 De otro modo\end{array}\right\}$

1. Encuentre una base ortonormal para representar a las señales s1(t), s2(t), s3(t) e indique cual es la dimensión del espacio
2. Dibuje la constelación de señales y las regiones de decisión optimas R1, R2, …….
3. Calcule la Pe del sistema
4. Cuál de los tres mensajes es más vulnerable a errores y porque? (10pts)

**Problema (25 pts):** Una señal analógica es convertida en una señal binaria PCM y transmitida sobre un canal de banda limitada de 4 KHz. Si la cuantización es uniforme de 16 niveles y la función de transferencia equivalente sobre el sistema de comunicaciones es del tipo coseno elevado con un factor de roll-off de r=0.5, calcular:

1. La máxima velocidad en bps de la señal PCM que puede ser usada por este sistema, asumiendo que no se introduce ISI.
2. El máximo ancho de banda de la señal que puede ser acomodado para una señal analógica.
3. Repita los puntos a) y b) considerando una transmisión PCM multinivel de 4 niveles.

**Problema (25pts):** Una señal BPSK ( s1(t)= +Acoswot, s2(t)= -Acoswot , A=0.001 v), se transmite sobre un canal AWGN con No=10-7 W/Hz. Calcule los siguientes dos casos en forma independiente:

1. Si el ancho de banda del canal es de 2 MHz. Cuál es el Eb/No para una Pe=10-6.
2. Si la velocidad es de 5000 bps, Cuál es el número de errores esperado en un dia?