

## Problemas Muestreo de sonido

- Una señal de audio tiene un máximo de 8 V. y un mínimo de -7 V, en un registro de 4 minutos, a la salida de la mesa de mezclas. Si la tarjeta conversora A/D permite trabajar con un rango de  $\pm 5V$  y  $\pm 10 V$ , y tiene una resolución de 12 bits y utilizamos la frecuencia de muestreo habitual para música de 40 kHz. Determinar:
  - Rango de la tarjeta a utilizar.
  - Número de pasos de cuantificación
  - Amplitud del paso de cuantificación
  - Número de pasos de cuantificación no utilizados.
  - Tasa binaria.
- Sea la señal  $y=6*\sin(2*\pi*1000*tiempo)$ ; Se muestrea a 40 kHz con  $R=4,5$  y 6 bits/muestra. Calcular, para los 5 primeros valores
  - Señal muestreada.
  - Señal cuantizada para cada valor de R
  - Error de cuantización. para cada valor de R
  - Gráfica del error frente a n° de bits.
  - Explicar cual es la mejor elección y porqué.
- Sobre la señal del punto anterior. Se cuantiza con 4, 5 y 6 bits.
  - Codificar en PAM y PCM los 5 primeros puntos.
  - Suponiendo que el canal digital por el que se transmite produzca una atenuación del 5% cada 100 m, calcular la señal en el otro lado del canal después de haber recorrido 1000 m.
  - Si para PAM Y PCM, la amplitud máxima es la misma, calcular la diferencia de la señal final con la original en cada caso.
  - Indicar cual de los dos es el mejor método de codificación y porqué.
- Sea la señal del punto 2. Se cuantiza con 4, 5 y 6 bits y se codifica en PAM y PCM. SI la frecuencia máxima de la señal es de 3500 Hz. ¿Cuál es la tasa binaria mínima para transmitir la señal correctamente?.
- Sea la señal del punto 2. Se cuantiza con 4,5 y 6 bits y se codifica en PAM y PCM. Una vez codificada se le suma un ruido aleatorio cuya amplitud es un 20% de la amplitud (total) de la señal. Por ejemplo:  $z=\{0.9386 \ 0.6986 \ 0.6153 \ 0.9417 \ 0.6931\}$ . Sumar este ruido a cada una de las señales codificadas y reconstruir la señal original a partir de ellas. Explicar si alguna codificación se ha comportado mejor frente al ruido.