

# Ayudantía 10 Comunicaciones Digitales

## "Ejercicios Solemne 2 parte 2"

Nicolás Araya Caro

Docentes:  
Diego Dujovne - Carlos García

14 de junio de 2022

Un sistema usa modulación 16QAM y tiene una frecuencia de muestreo de 4500 muestras por segundo y usa 6 bits/muestra. Cuál es el ancho de banda ocupado en el canal?

Calculamos el bit rate:

$$R = 4500 \frac{\text{muestra}}{s} * 6 \frac{\text{bits}}{\text{muestra}} = 27000 \text{bps}$$

Luego el Baudios, obteniendo simbolos  $M = 2^\ell$ ,  $16 = 2^\ell$  en este caso  $\ell$  igual 4:

$$D = \frac{R}{\ell} = \frac{27000 \frac{\text{bits}}{s}}{4 \frac{\text{bits}}{\text{simbolo}}} = 6750 \text{baudios}$$

Finalmente, calculamos el ancho de banda:

$$B = \frac{D}{2} = \frac{6750 \text{baudios}}{2} = 3375 \text{Hz}$$

Un sistema funciona con una velocidad de bit de 30Kbps con modulación QAM. Determine el rolloff necesario para ocupar 10KHz.

Tenemos  $R = 30,000\text{bps}$ ,  $B = 10,000\text{hz}$ , señal QAM

$2 \frac{\text{bits}}{\text{símbolo}} \Rightarrow 2^\ell = 2 \Rightarrow \ell = 1$ . Luego:

$$D = \frac{R}{\ell} = \frac{30,000\text{bps}}{2} = 15,000\text{baudios}$$

Finalmente calculamos el rolloff:

$$B = \frac{(1+r)D}{2} \Rightarrow (1+r) = \frac{2B}{D} \Rightarrow 2 * \frac{10,000\text{Hz}}{15,000\text{baudios}}$$

$$\Rightarrow 1 + r = 1.33 \Rightarrow r = 0.33$$

Un sistema tiene como entrada una señal de audio de 23KHz de ancho de banda que es transmitida a una velocidad de 54Kbaudios, con una modulación 32QAM y un Rolloff de 0,5. Indique el bit rate del sistema.

tenemos 54.000 baudios, 32QAM  $\Rightarrow 2^\ell = 32 \Rightarrow \ell = 5$ . Entonces calculamos el bit rate:

$$R = 54,000 \frac{\text{simbolos}}{s} * 5 \frac{\text{bits}}{\text{simbolo}} = 270,000 \frac{\text{bit}}{s}$$