

**COMUNICACIONES K4051  
AÑO 2020 – VIRTUAL**

**GUIA TRABAJO PRACTICO NRO 5  
PARTE TEORICA**

**Capacidad de los canales. Relación con la tasa de información**

**NOTA:** Las preguntas en azul son las obligatorias que deben contestarse para la presentación del Trabajo Practico

**1. ¿Cuál es la capacidad máxima de un canal sin ruido?**

$$C = 2 B \log_2 n \text{ (para señales multinivel)}$$

$$C = V_{MAX} = 2B \text{ (para señales binarias)}$$

Donde  $n$  es la cantidad de niveles discretos de la señal.

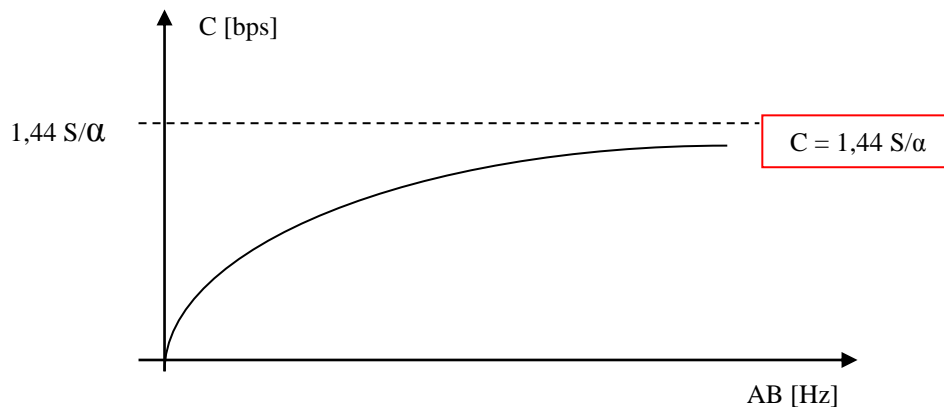
Analizando la formula  $C = 2B \log_2 (1+S/N)$ , si  $N = 0$  porque no hay ruido, entonces la capacidad del canal tiende a infinito.

**2. Demostrar que el límite al cual tiende la capacidad máxima de un canal real cuando el ancho de banda ( $\Delta f$ ) crece ilimitadamente es igual a  $1,44 S/\alpha$ . Considerar que el límite cuando  $x$  tiende a infinito de la expresión  $(1+x)^{1/x}$  es igual a la base del logaritmo neperiano ( $e$ ). (Consultar bibliografía).**

$$C = 2B \log_2 (1+S/N)$$

$$C = \lim_{b \rightarrow \infty} 2B \log_2 (1+S/N) \cong 1,44 S/N$$

Considerar  $e = \lim_{x \rightarrow 0} (1+X)^{1/x}$



3. Dado un canal real continuo con ancho de banda  $\Delta f$  y densidad espectral de ruido  $\alpha = 0,001$  Watts / Hz, por el cual pasa una señal cuya potencia media es igual a 10 watts. Graficar cualitativamente la capacidad máxima en función del ancho de banda.

Aplicando la formula obtenida en el ejercicio anterior

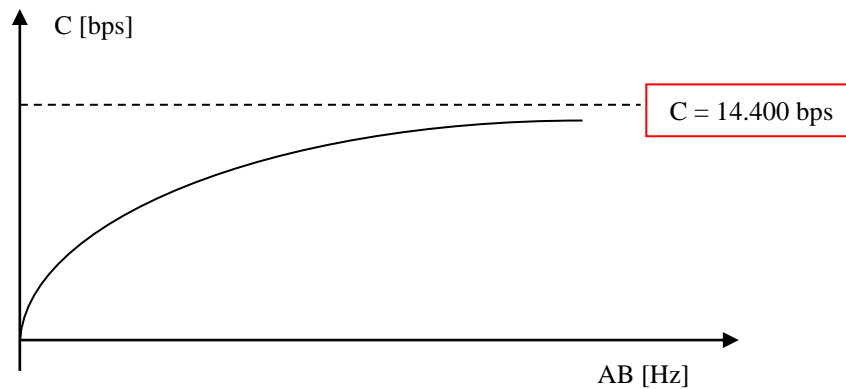
$$C = B \cdot S/N$$

$$S = 10 \text{ Watts}$$

$$N = 0,001 \text{ Watts}$$

$$C = 1,44 S/\alpha, \text{ entonces}$$

$$C = 1,44 (10 \text{ W} / 0,001 \text{ W/Hz}) \Rightarrow C = 14.400 \text{ bps}$$



**NOTA:** Las preguntas en azul son las obligatorias que deben contestarse para la presentación del Trabajo Practico