

## Ficha de sonido N°49 Decibeles eran los de antes....

Queridos lectores de Tecnoprofile en esta oportunidad vamos a tratar un tema que se encuentra en boca de todos, incluyendo gente lejana a los temas de audio y sonido como locutores, periodistas y opinólogos. Se oye decir: “bajemos los decibeles” como una metáfora para conseguir moderación y cordura; y en el campo del sonido lo suelo escuchar en diversas y muy variadas circunstancias con una aplicación pobre, equivocada o nula. Ante la pregunta directa del neófito a la persona idónea, o sea nosotros los expertos técnicos en sonido (entiéndase como los guachos rompe-bombachas del audio), de qué se trata el decibel; se pueden escuchar definiciones que van desde el concepto real e inequívoco hasta una serie interminable de “eeeeeehhhhh” que desencadena en catastróficas analogías de equipos, niveles y sensaciones; menos el decibel.

El dB es la décima parte de un bel y expresa ganancias o pérdidas de transmisión y niveles de *potencias relativas*. Numéricamente es diez veces el logaritmo decimal de un cociente entre una magnitud y la magnitud de referencia. Se usan varias unidades pero por definición la relación se realiza en base a la razón de potencias.

Allá por los años '20 los muchachos del departamento de ingeniería de Bell Telephone Laboratories, que estaban instalando las primeras líneas telefónicas en Estados Unidos, se encontraron con la necesidad de medir, establecer o cuantificar las pérdidas que se producían en los cables, tomando como referencia 1 milla de longitud. Trabajaban con las relaciones de potencia entre lo que se suministraba a la línea y lo que se recibía en el otro extremo. A esta relación la llamaron TU (Transmission Units – Unidades de transmisión). En 1923 adoptaron otro nombre: “bel” (B) en honor al pionero de las telecomunicaciones, gran inventor y maestro de sordos don Alexander Graham Bell. Muy pronto se dieron cuenta que el bel era demasiado grande para la mayoría de las situaciones de medición que se desarrollaban, entonces decidieron usar la décima parte de éste y de allí surgió el decibel.

$$\text{dB} = 10 \log \frac{P}{P_R}$$

Cuando se usa el prefijo “deci” implica que se hace referencia a la décima parte de algo ( $10^{-1}$ ) y viendo la expresión anterior vemos que hay un 10 que multiplica la unidad base (bel). ¿No sería más lógico que esto se llamara “decabel”? Si buscamos (toda búsqueda meticulosa y exhaustiva conlleva a grandes y útiles conocimientos) una definición rigurosamente científica al respecto, podemos hallar lo siguiente: “decibel: unidad de nivel en la cual la base del logaritmo es la raíz décima de diez, y las cantidades concernientes son proporcionales a la potencia”...!!

¿Qué nos quiso decir Warren con esto...?¹

Observen la siguiente expresión que, espero, aclare lo antedicho.

---

¹ Usando sin permiso explícito un chiste de “Les Luthiers” de los sermones del reverendo Warren Sánchez.

$$\text{dB} = \log_{\sqrt[10]{10}} \frac{P}{P_R} = \log_{1,2589254\dots} \frac{P}{P_R} = 10 \log \frac{P}{P_R}$$

En el mismo momento que se usaba la TU había una unidad llamada neper (Np) que era similar al bel o al decibel con la excepción de la base del logaritmo que se aplicaba a la relación. El bel usaba logaritmos decimales (base 10) y se adoptó rápidamente en Estados Unidos y Reino Unido. El neper se usaba en Europa continental y empleaba logaritmos naturales cuya base es el número  $e$  (2,7182818284590452353602874713527).

Veamos lo siguiente:

$$B = \log \frac{P_1}{P_2} \quad \text{Np} = \ln \frac{P_1}{P_2}$$

$$1 \text{ Np} = \frac{20}{\ln 10} \text{ dB} = 20 \log e \text{ dB} \cong 8,685889638065$$

$$1 \text{ dB} = \frac{\ln 10}{20} \text{ Np} = \frac{1}{20 \log e} \text{ Np} \cong 0,115129254649$$

En el proceso de calibración de equipos, en la regulación de niveles, en la homogeneización de componentes de la cadena de sonido, etc. siempre necesitaremos adaptar o conocer los valores que toman las señales para poder acoplar las etapas convenientemente.

Veamos tres unidades que son las más populares en el desempeño de nuestras tareas; estas son: dBm, dBV y dBu.

**dBm:** en este caso la magnitud de referencia es 1 mW. Está basado sobre una carga con impedancia de 600  $\Omega$  y una frecuencia de 1004 Hz. O sea, 0 dBm equivale a 1 mW con una frecuencia de 1004 Hz disipándose en una carga de 600  $\Omega$ .

Sabemos por ley de Ohm que:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow V = \sqrt{P \cdot R} \Rightarrow V = \sqrt{10^{-3} \text{ W} \cdot 600 \Omega} = 0,775 \text{ V}$$

Entonces para los fines prácticos lo que debemos medir con un multímetro es 0,775 V para estar en presencia de 0 dBm.

$$\text{dBV} = 10 \log \frac{\frac{V^2}{R}}{\frac{V_R^2}{R}} = 10 \log \left( \frac{V}{V_R} \right)^2 = 20 \log \frac{V}{V_R}$$

ERROR: undefined  
OFFENDING COMMAND: f'~

STACK: