

Apunte: Electricidad

Autor: Pablo Rabinovich

Concepto inicial:

Comenzaremos diciendo que todos los materiales están compuestos por átomos. Desde la piel, un trozo de tela, una hebra del hilado de un trozo de tela, una piedra, un cable. Todo. La pregunta, entonces, podría ser ¿y qué es un átomo?. Históricamente, se considera al átomo como la unidad más pequeña de todo elemento químico. De hecho, la palabra “átomo” proviene de los antiguos griegos, cuyo significado es “indivisible”.

Si bien en la antigüedad el fundamento era teórico, su comprobación física, como elemento existente, llegó en el siglo XIX. Así, llegado el siglo XX, se supo que el átomo es a su vez divisible en partículas más pequeñas.

La teoría actual establece que un átomo está compuesto por un núcleo formado por protones, de carga positiva, y neutrones, de carga neutra (ambos llamados también nucleones), rodeados por una nube o capa de electrones, de carga negativa.

Como ejemplo, un átomo de hidrógeno posee un núcleo formado únicamente por un protón, en tanto que un átomo de helio se forma con dos protones y dos neutrones. Esto significa que no todos los átomos que conforman los diferentes materiales son iguales en su constitución.

Ahora bien, ¿qué relación hay entre los átomos y la electricidad? Lo cierto es que en determinado tipo de átomos que conforman ciertos materiales, sus electrones (carga negativa) pueden interactuar entre átomo y átomo. Los elementos formados por este tipo de átomos son los que pueden conducir la electricidad. O sea, se los denomina “conductores”. Por ejemplo, la piel húmeda, el agua, el cobre, el aluminio, etc. Algunos materiales poseen mayor conductividad que otros, y de allí obtendremos su valor de oposición al pasaje de la corriente eléctrica.

Existe otro tipo de materiales conformados por átomos en los cuales los electrones de cada átomo no abandonan a su átomo de origen. Estos materiales no pueden conducir una corriente eléctrica, y se los denomina “aislantes”. Por ej.: madera seca, vidrio, cerámica, goma.

Entonces, la electricidad, etimológicamente, hace referencia al movimiento de cargas de electrones a través de un conductor, el cual por lo general, suele ser un cable, formado por hilos de cobre, recubierto de material aislante.

Al tratarse de un flujo móvil, podemos hablar de una “corriente”. Entonces, existen – eléctricamente hablando- dos tipos de corrientes:

- A) Corriente Continua (DC): La corriente se desplaza en una única dirección (de negativo a positivo).
- B) Corriente Alterna (AC): La corriente alterna entre el polo positivo y negativo a una determinada frecuencia (en Argentina 50 veces por segundo).

Encontramos cuatro magnitudes de suma importancia en la electricidad:

- **Amperaje:** Se refiere a la carga de electrones que circula por el conductor. En definitiva, esto es la “corriente eléctrica”, o simplemente “corriente”. Su medida es el Ampere, y su símbolo es la letra “I”, referida a *intensidad*.
- **Voltaje:** Se refiere a la diferencia de potencial entre los polos de una carga eléctrica. Podría asociarse a la *presión eléctrica*. Su medida es el Volt, y su identificación, la letra “E”, o “V”.
- **Resistencia:** Se trata de la oposición al pasaje de una corriente que ofrece un conductor. A mayor oposición, mayor resistencia. Todo conductor opone algún grado de resistencia eléctrica, llegando, en un extremo, a impedir de plano el paso de la corriente. La resistencia se mide en Ohms, y se representa con la letra “R”, y “Z” en el caso de una impedancia (Luego se abordará el tema de impedancia). El valor, tanto para resistencia como para impedancia se calcula en Ohms, representados en la letra griega omega Ω .
- **Potencia:** Se trata de la energía consumida por unidad de tiempo (en base a 1 segundo) El voltaje multiplicado por la corriente determinan la potencia. Su medida es el Watt, o Vatio, y se simboliza “W” ó “P”

Existe una relación matemática que nos permite realizar cálculos para cada uno de estos valores. Estas ecuaciones son fundamentales para el desarrollo de cualquier circuito eléctrico o electrónico. Nos referimos a la Ley de OHM:

La Ley de OHM establece que el resultado de un trabajo depende de la cantidad de esfuerzo realizado dividido por la oposición hallada:

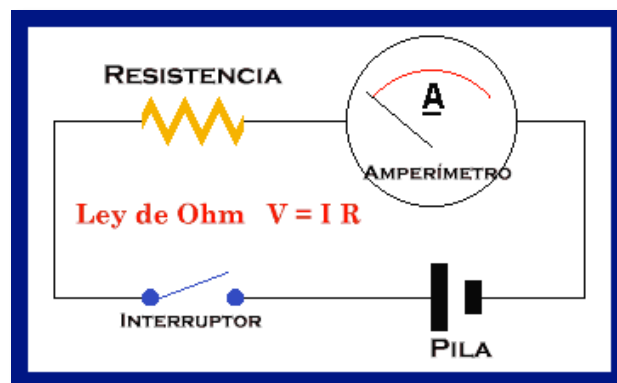
$$I = E / R$$

Donde

I: corriente (amperaje)

E: presión (voltaje)

R: oposición (resistencia)



De este modo, para una tensión de 20 V, a la cual se le aplica una resistencia de 8Ω , se obtiene una corriente de 2.5 amperes.

$$I = 20 / 8 = 2.5$$

La Ley de Ohm nos permite utilizar todas sus variantes matemáticas para poder calcular el resto de las funciones. Así:

$$(I = E / R) \quad (R = E / I) \quad (E = I \cdot R)$$

En El caso de la Potencia:

$$W = E^2 / R \quad \text{ó} \quad W = I^2 \cdot R$$

De este modo, para una tensión de 20V, a la cual se le aplica una resistencia de 8Ω , se obtiene una potencia de 50W

$$(W = E^2 / R) = W = 20^2 / 8 = 50$$

O bien, para una corriente de 2,5 Amperes, bajo una resistencia de 8Ω , se obtiene una potencia de 50W

$$(W = I^2 \cdot R) = W = 2.5^2 \cdot 8 = 50$$

DIFERENTES POSIBILIDADES PARA LOS CALCULOS BASADOS EN LA LEY DE OHM:

Corriente:	I	[W / E]	[raíz de W / R ó Z]	[E / R ó Z]
Voltaje:	E	[W / I]	[I . R ó Z]	[raíz de (W . R ó Z)]
Resistencia:	R	[E ² / W]	[E / I]	[W / I ²]
Potencia:	W	[E . I]	[E ² / R ó Z]	[I ² . R ó Z]

El hecho de que existan dos niveles diferentes en la calibración de **0dB** para valores eléctricos, referidos a voltaje, se debe a que si se le aplica a una resistencia de 600Ω una tensión que corresponde a 0dBu (0.775V) la potencia generada es de 0dBm (0.001W ó 1mW)

Fórmula aplicada:

$$W = V^2 / R$$

$$W = V^2 / R = (0.775 \text{ V})^2 / 600 \, \Omega = 0,600625 / 600 = 0.001W = 1\text{mW}$$

Es importante destacar que la resistencia es aplicable a circuitos por los que circula una corriente continua (DC). Dado que el valor de la resistencia, de hecho, varía con la frecuencia, en corrientes alternas (AC) se trabaja con impedancias. Podría interpretarse a la resistencia como a una impedancia a una frecuencia de 0 Hertz.

F U E N T E S	
Fuente de alimentación	Entrega la energía eléctrica a un circuito para su puesta en funcionamiento. Ej: pilas, baterías, red domiciliaria: Argentina 220 volt 50 Hz; EEUU 110 volt 60 Hz. Las fuentes de alimentación pueden ser de corriente continua o alterna (DC/AC)
Fuente de señal	Generan señales codificables. En el caso del audio, podemos citar como ejemplo: un micrófono Este tipo de fuentes maneja corriente alterna (el único modo posible de transportar eléctricamente una señal de audio)

NIVELES TÍPICOS PARA SEÑALES DE AUDIO:

Las señales eléctricas que transportan información de audio se dividen en tres tipos, según su intensidad

Nivel de Micrófono	de 0,000001 a 0.775 volt	Micrófonos Guitarras y bajos eléctricos (con sistemas pasivos) Bandejas giradiscos Cabezales de grabadoras analógicas
Nivel de Línea	de 0.775 a 24.5 volt	Salida de preamplificadores Entrada de amplificadores Salida de cassettera, CD, DVD, DAT players Sintetizadores, samplers, baterías electrónicas Entradas y salidas de consolas (salvo las entradas de mic.)
Nivel de amplificación	a partir de 24.5 volt	Salida de amplificadores de potencia

Pablo Rabinovich