



La electricidad –parte 1–

Contenidos

- 3** La electricidad en nuestras vidas
- 4** Nada se pierde, todo se transforma
- 6** Electrones en movimiento
- 8** Corrientes de energía
- 10** Electricidad y magnetismo van de la mano



La electricidad en nuestras vidas

Confiamos en la electricidad las 24 hs

La electricidad se ha convertido en un socio confiable en cada aspecto de nuestras vidas. Es un socio que está presente todo el tiempo, disponible siempre que lo necesitemos. Usamos la electricidad para prácticamente todo lo que hacemos, ya sea en nuestro hogar o en el trabajo, en el transporte o cuando vamos al cine. Incrementa nuestras habilidades, calienta nuestros hogares e ilumina los espacios por los que transitamos. Pero la electricidad hace todavía algo más: nos ayuda a convertir ideas en realidades, modelando nuestro futuro. Ya sea a través de microprocesadores, sistemas controlados por computadora o telecomunicaciones, las oportunidades abiertas por la energía eléctrica son virtualmente infinitas. La electricidad de EPEC apuesta al futuro y brinda la energía para encarar nuevos desafíos cada día, allí y cuando la necesitemos.



Nada se pierde, todo se transforma

¿Qué es la energía?

La energía se define como la capacidad de hacer un trabajo y de transferir calor. Y decimos que se realiza un trabajo cuando un objeto o una sustancia se mueve una cierta distancia. La energía es también flujo de calor desde un objeto o sustancia caliente hacia otra fría, cuando éstos son puestos en contacto. Un claro ejemplo de esto es el agua que se calienta cuando es introducida en una caldera.

La energía tiene muchas formas: luz; calor; electricidad; energía química (almacenada en los enlaces químicos) y energía mecánica (movimiento de la materia, por ejemplo, el flujo del agua o el viento).

Tipos de energía

Toda forma de energía se divide en dos grandes tipos. La primera clase de energía es la energía cinética, la energía del movimiento y acción. El calor es energía cinética del total de átomos, iones o moléculas. Cuando estos compuestos químicos estén en movimiento entrarán en calor debido a la energía cinética.

La segunda mayor forma de energía es la energía potencial, energía que está almacenada y potencialmente disponible para ser usada.

Otras formas de energía son la termal, asociada con el calor; la eléctrica, debida al movimiento de partículas cargadas, la química, basada en las uniones químicas entre átomos y la nuclear, basada en la inestabilidad de los núcleos atómicos.

Una forma de energía puede transformarse en otra; por ejemplo, una batería convierte energía química en energía eléctrica, la cual puede ser convertida en energía termal. Similarmente, la energía potencial es convertida en cinética a partir del movimiento del agua y la turbina de una central, donde esta energía es transformada en electricidad por el generador.





Conservación de la energía

La Primera Ley de la Termodinámica, a veces conocida como la Ley de Conservación de Energía, enuncia que la energía no puede ser creada ni destruida; sólo puede ser convertida de una forma a otra. Esta ley argumenta que la totalidad de la cantidad de energía presente en el universo es constante.

El británico James Prescott Joule fue uno de los primeros científicos en demostrar que una forma de energía puede ser convertida en otras formas. A través de un famoso experimento (ver diagrama), Joule ayudó a descubrir que la energía se conserva durante su conversión a otras formas y que hay una relación exacta que gobierna la conversión de una forma de energía a otra.

Sin embargo, aunque la energía no se pierde, se degrada. Y a pesar de que algunas formas de energía se pueden transformar o aprovechar mejor, al final, tras sucesivas conversiones, la energía acaba en forma de calor. Este calor es muy difícil de convertir en otras energías, por lo menos con un rendimiento alto, por lo que muchas veces no se puede aprovechar y hay que desecharlo. Y a veces, hace falta energía extra para desecharlo.

Desde un punto de vista cotidiano, las máquinas y los procesos desarrollados por el hombre funcionan con un rendimiento menor al 100%, lo que se traduce en "pérdidas de energía" medido en términos económicos, sin que esto deba interpretarse como un no cumplimiento del principio antes enunciado.

El experimento de Joule

A comienzos del siglo XIX la gente estaba interesada en mejorar la eficiencia de las máquinas de vapor y de los cañones. Un hecho evidente era que después de algunos disparos los cañones se recalentaban hasta tal punto que se volvían inservibles. Esto llevó a la observación que debía existir una conexión entre las fuerzas mecánicas y químicas involucradas en el disparo y el "calórico", como se llamaba al calor en esa época.

Fue Joule quien estableció la relación precisa entre energía mecánica y calor. Para su experimento usó unas pesas que caían y tiraban de una cuerda, que hacía girar unas paletas sumergidas en un cubo de agua. Joule demostró que al caer las pesas que hacen rotar las paletas, provocaban un aumento de la temperatura del agua. Luego midió la cantidad de energía absorbida por el agua registrando su temperatura antes y después de que las paletas empezaran a moverse (la temperatura es una manera de medir la energía proveniente del calor). De esta manera descubrió que el aumento en la temperatura del agua estaba directamente relacionado con la cantidad de energía mecánica liberada.

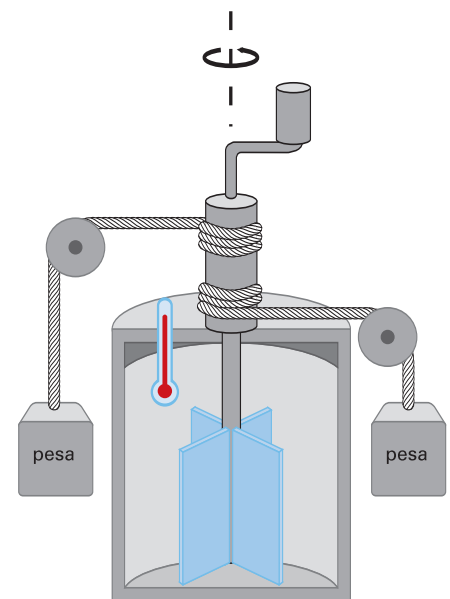
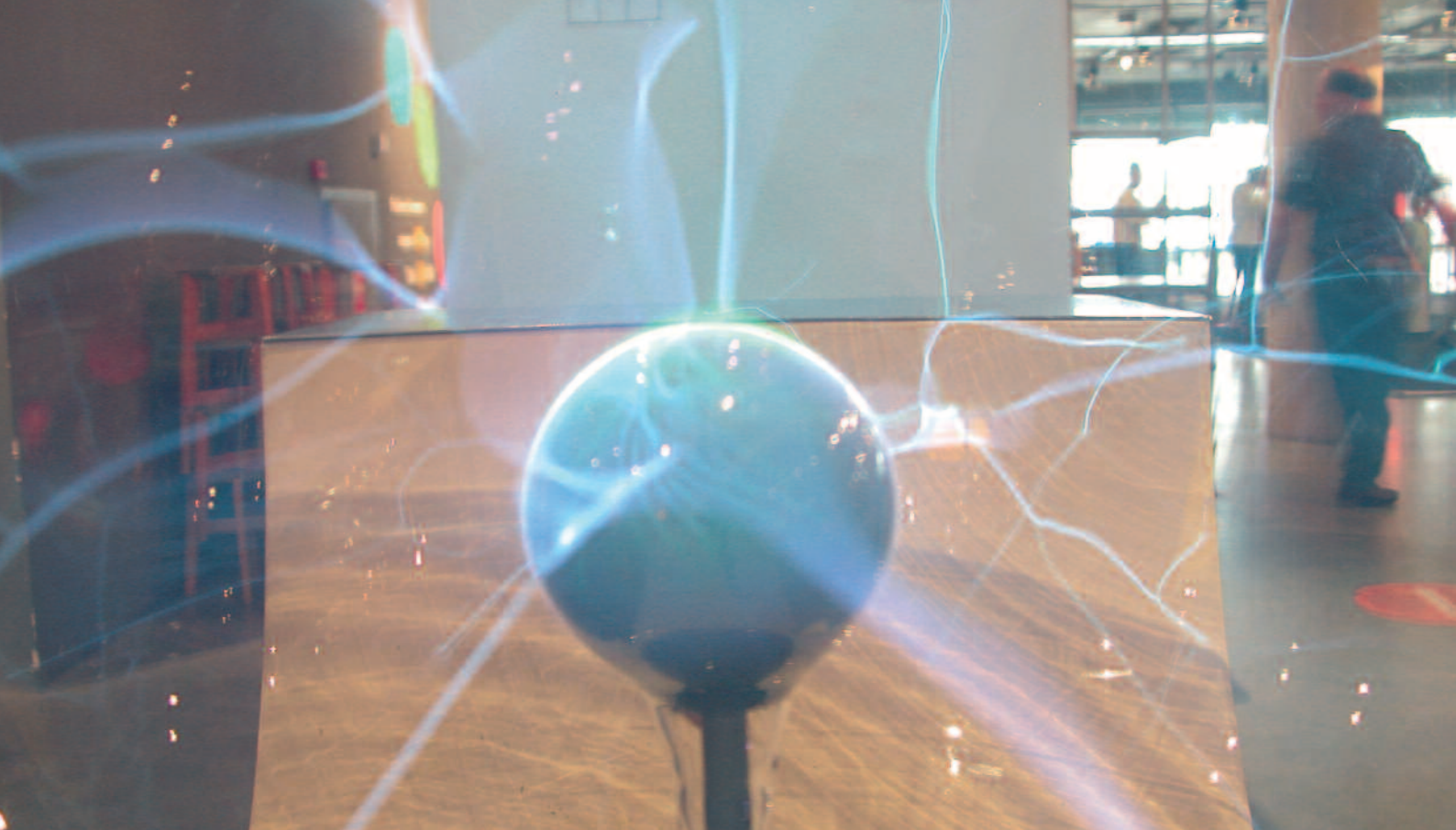


Diagrama de la demostración de Joule



Electrones en movimiento

La energía eléctrica en la materia

Toda la materia está compuesta por átomos y éstos por partículas más pequeñas, una de las cuales es el electrón. El núcleo del átomo, alrededor del cual giran los electrones, está integrado por neutrones y protones. Los electrones tienen una carga negativa, los protones una carga positiva y los neutrones, como su nombre lo indica, son neutros: carecen de carga positiva o negativa. Ahora bien, algunos tipos de materiales están compuestos por átomos que pierden fácilmente sus electrones, y éstos pueden pasar de un átomo a otro. Esta capacidad hace que se los denomine *conductores* eléctricos. Otros elementos tienen sus electrones externos muy ligados al núcleo y por lo tanto, no ceden electrones ni aceptan la presencia de "allegados". A estos materiales entre los que se encuentran la loza, el vidrio y los plásticos se los llama *aisladores* eléctricos.

En términos sencillos, la electricidad no es otra cosa que electrones en movimiento. Así, cuando éstos se mueven entre los átomos de la materia, se crea una corriente eléctrica. Es lo que sucede en los cables que llevan la electricidad a nuestros hogares: a través de ellos van pasando los electrones a altísimas velocidades.

Magnitudes eléctricas

La fuerza eléctrica o tensión que "empuja" los electrones es medida en Voltios (V), denominación que evoca al científico italiano Alejandro Volta, inventor de la primera pila eléctrica. En Argentina utilizamos energía eléctrica de 220 voltios en nuestros hogares, pero en la industria y otras actividades se emplean, en ciertos casos, voltajes superiores para mover maquinaria y grandes equipos.



El vatio (W) es una unidad de potencia (cantidad de energía que se consume por unidad de tiempo). Para efectos prácticos, en nuestra factura de consumo de energía eléctrica se nos cobra por la cantidad de kilovatios-hora (kWh) que hayamos consumido durante un periodo determinado (generalmente, dos meses). Por eso, las lamparitas que compramos en el súper tienen impresos dos valores que nos indican sus características: 220 V, que indica la tensión de trabajo de la lamparita; y 60 W, que indica la potencia que desarrolla.

Como vimos al estudiar el átomo, los protones y electrones tienen una propiedad que llamamos carga y a dicha carga en movimiento la llamamos corriente eléctrica. La carga se mide en coulombios y la corriente en amperios.

La resistencia de los materiales a conducir la corriente eléctrica se mide en ohmios. En un sistema eléctrico dado, los elementos más importantes son los receptores, que son resistencias reguladoras de corriente y cumplen tareas tan beneficiosas como emitir luz (velador), calor (estufa), o efectuar un movimiento que se traduce en un trabajo mecánico (ascensor).

Voltios y ohmios están relacionados del siguiente modo: por una resistencia de un ohmio circulará un amperio si se le aplica un voltio.

Recordemos que "kilo" significa mil, por lo que un kilovatio-hora equivale a mil vatios-hora. En los campos de la generación y consumo de electricidad, se utilizan los megavatios (MW), equivalentes a millones de vatios; los gigavatios (GW), miles de millones; y los teravatios (TW), billones de vatios.

Magnitudes eléctricas

Carga eléctrica: cantidad de electrones almacenada en un cuerpo o que circulan por un conductor. Se mide en Culombios (C).

Intensidad eléctrica: nos indica la carga que atraviesa la sección de un conductor cada segundo. Se mide en Amperios (A).

Tensión eléctrica: indica la fuerza que "empuja" los electrones. Se mide en Voltios (V).

Potencia eléctrica: cantidad de trabajo que puede desarrollar una máquina por unidad de tiempo. Se mide en vatios (W).

Resistencia eléctrica: es la mayor o menor oposición de los materiales a conducir la corriente eléctrica. Se mide en ohmios (Ω).

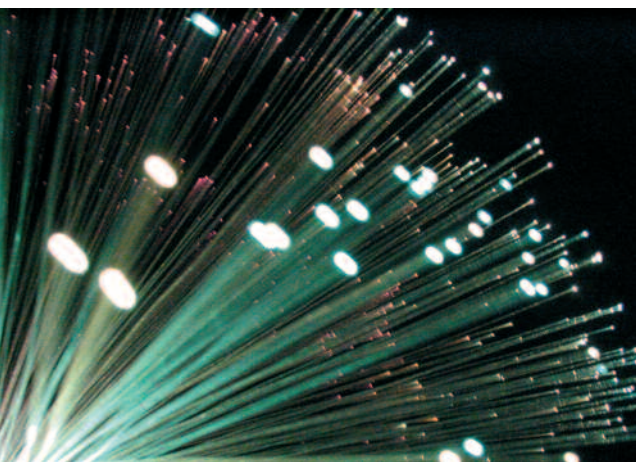


Corrientadas de energía eléctrica

Presión y resistencia

Como vimos, desde el punto de vista material una corriente eléctrica es un traslado de electrones a lo largo de un conductor. Podemos asimilar los electrones que recorren el cable al agua que fluye por un caño. Así como es necesario que haya una diferencia de presión para que el agua se ponga en movimiento, igualmente debe haber una diferencia de potencial (que se mide en voltios) para que haya corriente eléctrica. En el caso de la circulación del líquido, el caño le ofrece cierta resistencia según su diámetro y otros factores. Presión y resistencia determinan el caudal, que depende de ambos a la vez. La corriente eléctrica es semejante. Su intensidad depende de la diferencia de presión eléctrica (voltaje) y de la resistencia del circuito que recorre.

Básicamente, esta resistencia depende de la mayor o menor firmeza con que los electrones están unidos a los átomos. En un buen conductor, como el cobre, algunos electrones están casi libres y la resistencia es baja. Pero en un mal conductor, como el caucho, los electrones están firmemente unidos y la resistencia es elevada. Aparte de este factor básico, la resistencia de un conductor aumenta con su longitud y disminuye con su espesor, como en las cañerías para el agua.





No hay "tanques" de electricidad

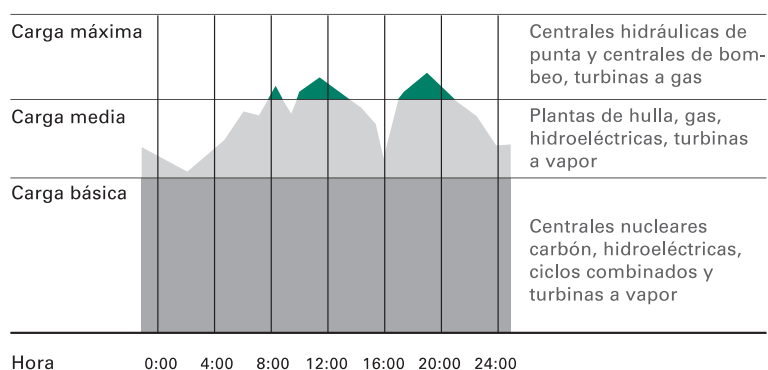
Uno de los grandes problemas de la electricidad es que, a diferencia del agua, no puede almacenarse sino que debe ser transmitida y utilizada en el mismo momento en que se genera. No hay ninguna dificultad en almacenar electrones – los hay en cada uno de los incontables átomos del mundo – pero no nos es posible almacenar una corriente de ellos en escala industrial. Este problema no queda resuelto con el uso de acumuladores o baterías, como las que utilizan los coches y los sistemas fotovoltaicos, pues sólo son capaces de conservar cantidades pequeñas de energía y por muy poco tiempo. Pero, si bien no podemos acopiar económicamente la corriente eléctrica, podemos almacenar energía potencial. Un ejemplo típico de reserva energética es el de las represas hidroeléctricas. Se llega, como en el caso de nuestra central Río Grande, a bombear eléctricamente agua a gran altura en las horas de menor consumo, con el propósito de utilizar este excedente cuando la demanda es mayor. En tales casos, las inevitables pérdidas resultan ampliamente compensadas con el aumento de efectividad.

Un producto del momento

Debido a que no puede almacenarse, la electricidad debe ser generada en el mismo momento que el cliente lo requiere. Las fluctuaciones diarias en la demanda, por lo tanto, hacen necesaria una interacción delicadamente balanceada entre una gama diversa de centrales eléctricas, diseñadas para la carga básica, la media o el pico. EPEC funciona en las tres gamas de la carga, asegurando así la provisión del servicio. Cada mañana, nuestras centrales entregan la energía requerida cuando millones de máquinas, de computadoras, y de otras aplicaciones eléctricas se accionan. En ciertos momentos del día necesitamos resolver rápidamente picos de demanda - por ejemplo, al comenzar el día laboral, cuando las máquinas se encienden en miles de oficinas y talleres, o al anochecer, cuando se encienden las luces.

Curva del despacho de carga

Ejemplo





Electricidad y magnetismo van de la mano

Los fenómenos eléctricos y magnéticos comenzaron a estudiarse a finales del siglo XVIII, cuando en 1785 el físico francés Charles de Coulomb confirmó que la fuerza de atracción o de repulsión eléctrica es directamente proporcional al producto de las masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa. Esto fue conocido como la Ley de Coulomb. Sin embargo, fueron los matemáticos Simeón Denis Poisson y Carl Friedrich Gauss quienes llegaron a la conclusión de que dos partículas con cargas opuestas se atraen, acelerándose una hacia la otra.

De aquí nace la teoría clásica de un circuito simple (trayecto o ruta de una corriente eléctrica), que postula que los dos polos de una pila tienen cargas opuestas (positiva y negativa). Cuando estos polos se conectan mediante un conductor las partículas negativas son atraídas por el polo positivo, calentando el conductor. Esto ocurre porque este último opone resistencia al movimiento. Cuando las partículas llegan al polo positivo, se ven obligadas a desplazar-

se dentro de la pila hasta el polo negativo, en contra de las fuerzas que se oponen a esto (Ley de Coulomb).

De este modo, los conceptos básicos del magnetismo aparecieron a comienzos del siglo XVII, desarrollados ampliamente por Coulomb. Pero la relación entre magnetismo y electricidad se estableció sólo con los experimentos realizados por el físico y químico danés Hans Christian Oersted, quien descubrió (en 1819) que un cable conductor por el que fluye una corriente eléctrica es capaz de desviar una aguja magnética situada en sus proximidades. Este mismo principio permite la existencia de espectáculos tan maravillosos como el de las auroras boreales (ver foto).

Por este motivo, la energía eléctrica también se define como una combinación de dos cosas: campos magnéticos y campos electrostáticos. Debido a esto, la energía eléctrica a veces es denominada energía electromagnética, energía EM o vibraciones electromagnéticas.

Concepto y diseño

División Publicidad,
Relaciones Públicas
La Tablada 350,
6° piso, Córdoba
T: 0351- 429 6042
F: 0351 - 434 2578
E: rrpp@epec.com.ar

Centro de Capacitación Profesional "Ing. José Ibar Romero"
Av. Papín 4850,
Villa Belgrano, Córdoba.
T: 03543 449062
F: 03543 449064
E: capacitacion@epec.com.ar

Fotografías

Facundo Di Pascuale y archivo
digital de División Publicidad

www.epec.com.ar

