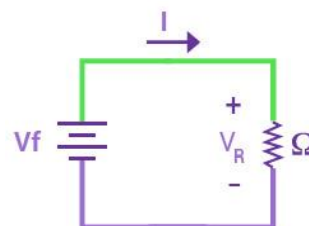


Curso	Energía eléctrica: conceptos y principios básicos
Tema	2. Energía y potencia eléctricas
Subtema	2.3 Balance de potencia y energía en un circuito eléctrico
Componente	HTML

Balance de potencia

A continuación se presentan algunos ejemplos de balance de potencia para que comprendas que la potencia generada por una fuente, siempre va a ser igual a la potencia consumida por los elementos resistivos en el mismo circuito.

El principio de **balance de potencia** indica que la **potencia entregada** por una fuente siempre será **igual** a la **potencia consumida** por los elementos resistivos del circuito.



En el siguiente esquema, se representa una fuente de voltaje (V_f), así como una resistencia (V_R).

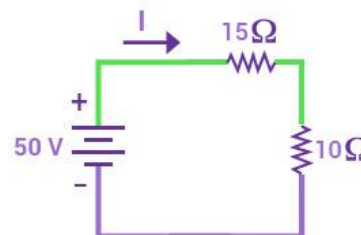
Para comprobar el **balance de potencia** en cualquier circuito, es necesario conocer los valores de la **potencia** que entrega la **fuerza de voltaje** así como la **potencia** que consumen las **resistencias**.

Para esto se pueden seguir los siguientes pasos contemplando el tipo de conexión del circuito ya sea en serie o en paralelo.

Balance de potencia en un circuito de resistencias en serie

Recuerda que la potencia en un elemento está dada por el producto del voltaje por la corriente en dicho elemento: **$P=VI$**

Si se tiene un circuito eléctrico con una fuente de poder y dos resistencias como el de la derecha, lo más probable es que los valores que se conozcan sean el voltaje de la fuente y los Ohms de la resistencia.



Pero para comprobar el balance de potencia de un circuito, es necesario obtener el valor de la **corriente de cada elemento** (fuente de poder y resistencias).

Para **calcular la corriente** es necesario obtener la **resistencia equivalente** del circuito (**R_e**).

Haz clic sobre el siguiente título para conocer la información:

Resistencia equivalente (R_e)

Recuerda que en un **circuito en serie**, como la **corriente** es la misma en cada resistencia, la **R_e** es el equivalente de las sumas de las resistencias, y esta se necesitará para obtener la corriente total del circuito.

$$R_e = 15 + 10 = 25 \Omega$$

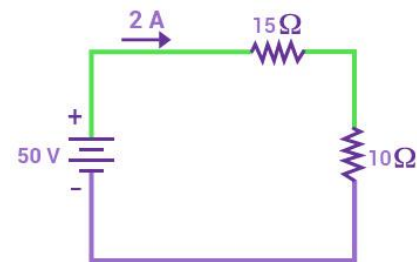
El voltaje aplicado en la **R_e** es el mismo que el de la fuente, por lo tanto, al aplicar la Ley de Ohm, la **corriente del circuito** es:

$$I = \frac{V}{R_e} = \frac{50}{25} = 2A$$

Una vez que se cuenta con el valor de la corriente, a partir de la **Ley de Ohm** se puede obtener el **voltaje** de cada resistencia **$V = IR$** ; y también se puede calcular el valor de la **potencia** en los diferentes elementos con la fórmula **$P = VI$** .

Para obtener la potencia en cada resistencia **$P=VI$** , se puede sustituir el voltaje en la resistencia de acuerdo a la **Ley de Ohm** como la multiplicación de la corriente por la resistencia y obtendríamos:

$$P = I^2 \cdot R$$



De este modo la potencia en la resistencia de 15Ω será igual a:
 $P = 2^2 (15) = 60 \text{ W}$

La potencia en la resistencia de 10Ω es igual a:
 $P = 2^2 (10) = 40 \text{ W}$

Y la potencia entregada por la fuente de poder será:
 $P = V I = (50) (2) = 100 \text{ W}$

Y de esta manera se comprueba el balance de potencia.

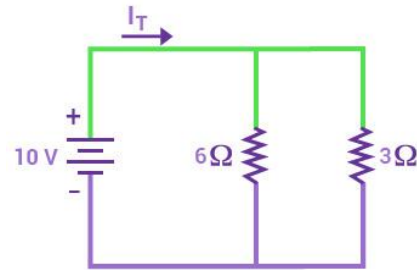
Potencia generada por la batería = 100 W .

Potencia consumida por las resistencias = $60 + 40 = 100 \text{ W}$.

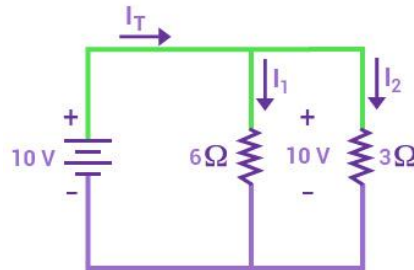
Balance de potencia en un circuito de resistencias en paralelo

Comprobar el **balance de potencia** con un circuito de **resistencias en paralelo** es igual de sencillo, solo debes contemplar que la **resistencia equivalente** se obtiene de manera distinta que en una conexión en serie.

En el siguiente circuito se tienen dos resistencias en paralelo y una fuente de voltaje:



En un circuito paralelo como el mostrado, la **corriente** que sale de la fuente se va a dividir entre las 2 resistencias, pero el **voltaje** es el mismo en cada elemento, de modo que el voltaje de la batería, es el mismo voltaje que aparece en las dos resistencias:



Haz clic sobre las flechas de la siguiente imagen:

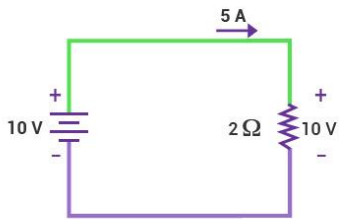


Para obtener la potencia en la batería es necesario conocer la corriente que pasa por ella, y para esto es necesario conocer la resistencia equivalente (**R_e**), que es igual al producto de las resistencias entre la suma de las mismas:

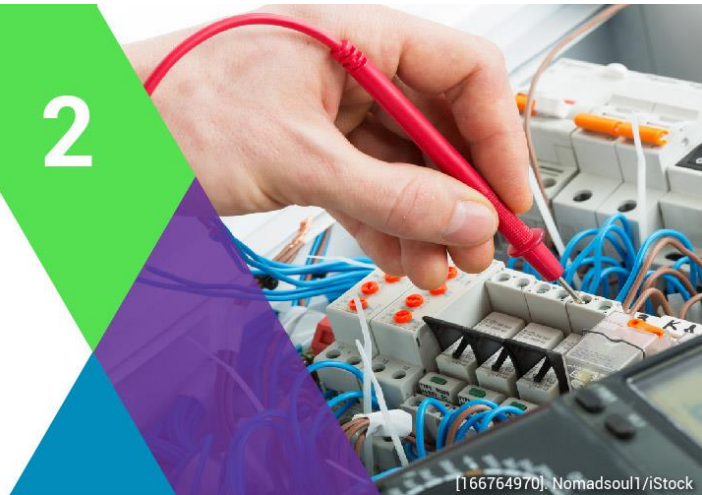
$$R_e = \frac{(6)(3)}{6 + 3} = \frac{18}{9} = 2\Omega$$

Y la corriente la podemos calcular entonces por la Ley de Ohm como:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{10}{2} = 5A$$



2



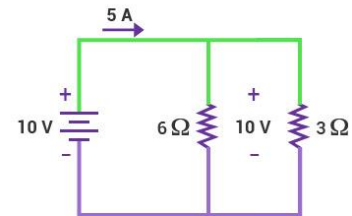
[166764970]. Nomadsoul1/iStock



[533311633]. FactoryTh/iStock

3

Y regresando ahora al circuito original podemos obtener los valores de potencia en cada elemento como sigue:



Nuevamente, para calcular la potencia en los elementos $P = VI$, en el caso de las resistencias se puede sustituir la corriente por la Ley de Ohm como $I=V/R$ de modo que la potencia en la resistencia se puede obtener con:

$$P = \frac{V^2}{R}$$

4



[468173049]. BernardaSv/iStock

Resultados:

Entonces la potencia en la resistencia de 6Ω será:
 $P = 10^2 / 6 = 16.67 \text{ W}$

La potencia en la resistencia de 3Ω será:
 $P = 10^2 / 3 = 33.33 \text{ W}$

Y la potencia entregada por la batería, podemos calcularla con la corriente que pasa por ella como
 $P = V I = (10)(5) = 50 \text{ W}$

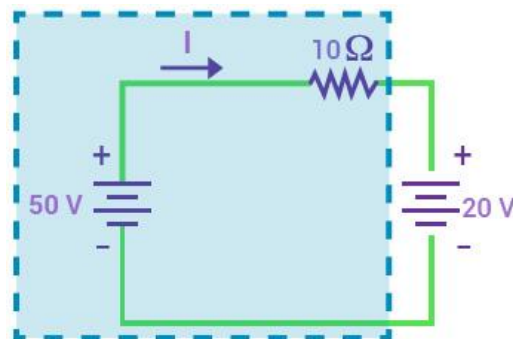
El balance de potencia se mantiene, ya que la suma de las potencias consumidas en las resistencias
 $16.67 + 33.33 = 50 \text{ W}$ es igual a la potencia entregada por la fuente 50 W .

Balance de potencia en un circuito con dos fuentes de voltaje

Existen casos de circuitos con dos fuentes de voltaje en lugar de solo una. Un ejemplo de estos se presenta con los cargadores de baterías recargables.



En el siguiente esquema, el área punteada representa al cargador y la fuente de voltaje que queda fuera, representa a la batería que se recarga.



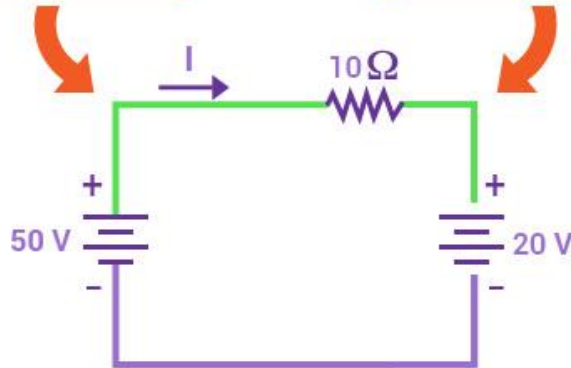
Como se puede ver, el circuito está **conectado en serie**, para comprobar el balance de potencia, es necesario obtener los valores de la **corriente**, y esta es la misma en cada elemento.

Para esto, se realiza una **suma de voltajes** a través de la trayectoria cerrada en el circuito, y se supondrá que la corriente está saliendo de la fuente de voltaje de 50 V , de modo que la suma de voltajes quedaría como: $-50 + I(10) + 20 = 0$

Como el valor de la corriente se desconoce, es necesario despejarla, y el valor será de 3A, este valor permite que la sumatoria sea igual a 0. $I = 3 \text{ A}$

Como el valor de la corriente es positivo, esto significa que en el circuito, la corriente fluye en la dirección que se supuso al inicio: sale de la terminal positiva de la fuente de 50 V.

Por otra parte observamos que la corriente está entrando por la terminal positiva de la fuente de 20 V, lo cual indica que dicha fuente está consumiendo potencia.



Esta situación es muy comprensible si se considera que existen **pilas recargables**, y puede estar representándose en esta **fuentes de 20 V**, que al momento de estarse cargando no está generando potencia sino absorbiéndola.

Resultados:

Si se calcula la potencia generada por la fuente de voltaje de 50 V, se obtiene:

$$P = V I = (50)(3) = 150 \text{ W}$$

La potencia consumida por la resistencia es:

$$P = I^2 R = 3^2 (10) = 90 \text{ W}$$

Y la potencia consumida por la fuente de 20 V es:

$$P = (20)(3) = 60 \text{ W}$$

La suma de las potencias consumidas en la resistencia y en la fuente de 20 V es:

$$90 + 60 = 150 \text{ W}$$

Y es igual a la potencia generada en el circuito por la fuente de 50 V que es: 150 W

De este modo queda comprobado nuevamente el principio de balance de potencia, donde la potencia generada es igual a la potencia consumida.

Ahora puedes comprender que al igual que en el principio de conservación de la energía, la potencia en el circuito eléctrico cumple con el mismo principio, ya que la potencia que se está entregando será siempre igual a la energía que se está consumiendo.