

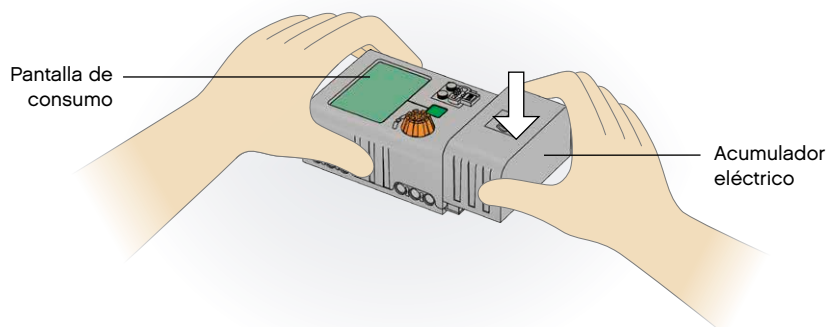


## Medidor de consumo LEGO®

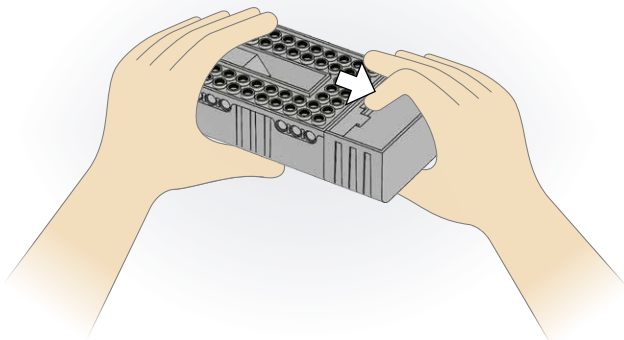
### Primeros pasos

El Medidor de consumo se compone de dos partes: La Pantalla de consumo LEGO® y el Acumulador eléctrico LEGO. El Acumulador eléctrico encaja en la parte inferior de la Pantalla de consumo.

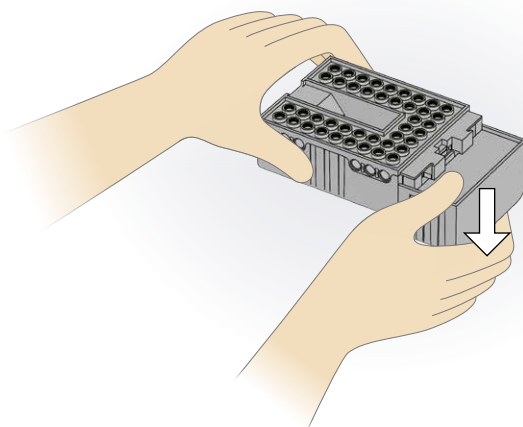
Para instalar el Acumulador eléctrico sólo es necesario ensamblarlo con la Pantalla de consumo.



Para desinstalar el Acumulador eléctrico, presione la pestaña de plástico situada en la parte posterior, y...



presione el Acumulador eléctrico hacia abajo para separarlo.



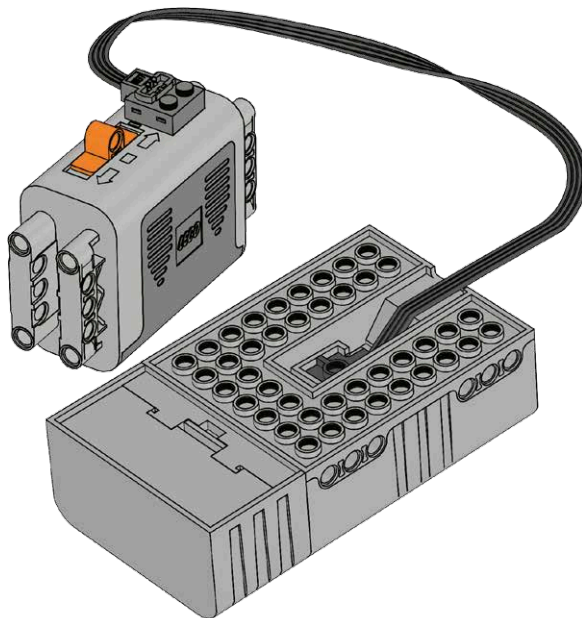
## Primeros pasos

Para instalar el acumulador eléctrico, sólo tienes que encajarlo en la pantalla de consumo. Para desconectar el acumulador eléctrico, presiona la pestaña de plástico situada en la parte trasera con el dedo pulgar y empújalo con cuidado hacia abajo para extraerlo.

- Desconéctalo cuando termines de usarlo para optimizar la vida útil de la batería.
- Guárdalo a temperatura ambiente, en un lugar limpio y seco, alejado de fuentes de calor y entornos sujetos a heladas.

### Para cargar el Medidor de consumo:

- Conecta el Medidor de consumo a la Batería LEGO® Power Functions tras instalar en ella seis baterías nuevas, a la Batería recargable LEGO Power Functions para cargar el Acumulador eléctrico.
- Enciende el Medidor de consumo pulsando el botón verde de encendido/apagado y comprueba si se enciende la pantalla.
- Deja que la Batería LEGO Power Functions o la Batería recargable LEGO Power Functions cargue el Medidor de consumo manteniéndolos conectados durante tres horas o hasta que la pantalla se apague.



### Para descargar el Medidor de consumo:

- Desconecta todos los cables y dispositivos conectados al Medidor de consumo.
- Mantén pulsado el botón verde de encendido/apagado durante 10 segundos hasta que aparezca en la pantalla un símbolo intermitente a intervalos de un segundo, formado por un triángulo con un signo de exclamación en su interior.
- Deja el Medidor de consumo en este estado durante aproximadamente una hora y media o hasta que la pantalla se apague.

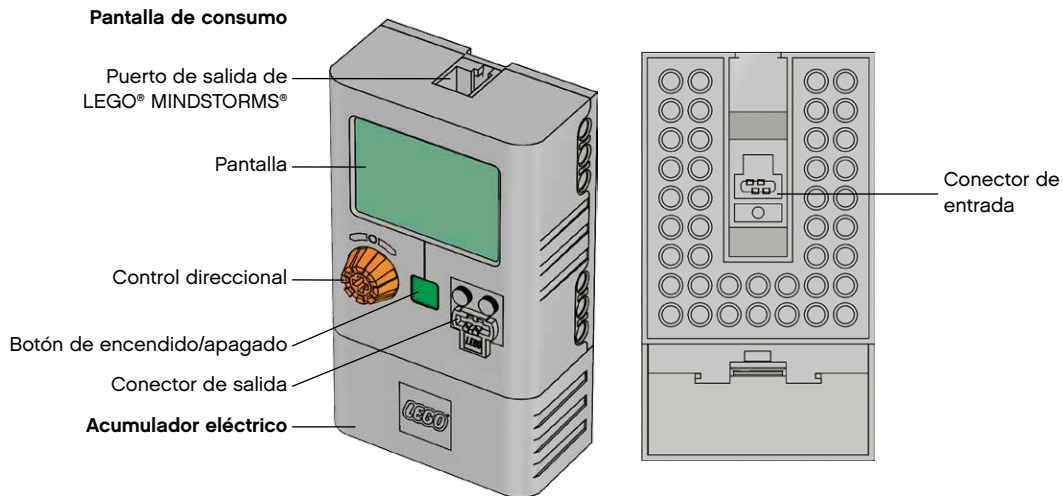
Si deseas cancelar la descarga, pulsa el botón de encendido/apagado para apagar el Medidor de consumo. Para volver al modo normal, enciende de nuevo el Medidor de consumo.

Si deseas obtener más información, visita las direcciones [www.legoeducation.com](http://www.legoeducation.com).

### ¿Cómo funciona?

El Medidor de consumo permite medir, almacenar y liberar la energía generada.

### Funcionalidad



### Pantalla de consumo

#### Puerto de salida de MINDSTORMS

Si desea obtener más información acerca de cómo usar el Medidor de consumo con LEGO MINDSTORMS, visite la dirección [www.MINDSTORMSEducation.com](http://www.MINDSTORMSEducation.com).

#### Control direccional

Use el control direccional para controlar la función de salida. Girando el control en cualquier dirección con energía podrá controlar la función de salida. En la posición central, la función de salida estará desactivada.

#### Botón de encendido/apagado

Pulse el botón de encendido/apagado una vez para encender el Medidor de consumo y una vez más para apagarlo.

Mantenga pulsado el botón de encendido/apagado durante dos segundos para restablecer la medida en joules a 0 J.

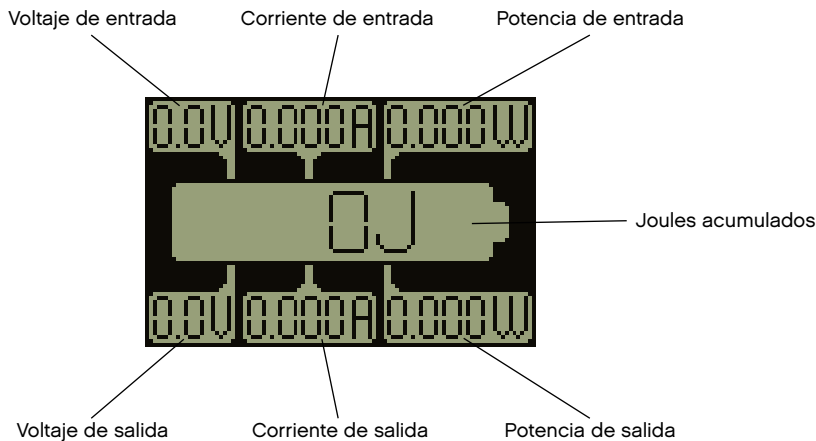
#### Conector de salida

Conecte el E-Motor al conector de salida para leer la energía producida por el Medidor de consumo. Para poder extraer energía del Medidor de consumo debe almacenarse un mínimo de 1 J.

#### Conector de entrada

Conecte el Panel solar o el E-Motor al conector de entrada para usarlos como generadores y leer la medida del Medidor de consumo.

**Presentación de medidas**



**Joules acumulados**

La cantidad máxima de joules acumulados que es posible almacenar es de 100 J. La lectura de 100 J comenzará a parpadear en la pantalla a intervalos de un segundo una vez alcanzado dicho nivel máximo. La pantalla continuará presentando el voltaje de entrada medido, pero la corriente y la potencia de entrada cambiarán a cero. Las medidas de salida dependerán de la carga aplicada. Mantenga pulsado el botón de encendido/apagado durante dos segundos para restablecer la medida en joules a 0 J. Recuerde que dicha medida no indica el estado de carga del Acumulador eléctrico.

**Símbolo intermitente en forma de rayo**

Si se produce alguna de las dos situaciones descritas a continuación, aparecerá en la pantalla un símbolo intermitente en forma de rayo que parpadeará a intervalos de un segundo:

- Si el número de joules no varía, puede continuar con la actividad. Tenga en cuenta, no obstante, que el nivel de energía del Acumulador eléctrico es bajo y que deberá proceder a cargarlo próximamente.

**El Acumulador eléctrico debe cargarse antes de cada lección.**

- Si el número de joules se restablece a 0 J y el voltaje de salida cambia a cero, será señal de que el Medidor de consumo se ha sobrecargado y debe volver a cargarse.

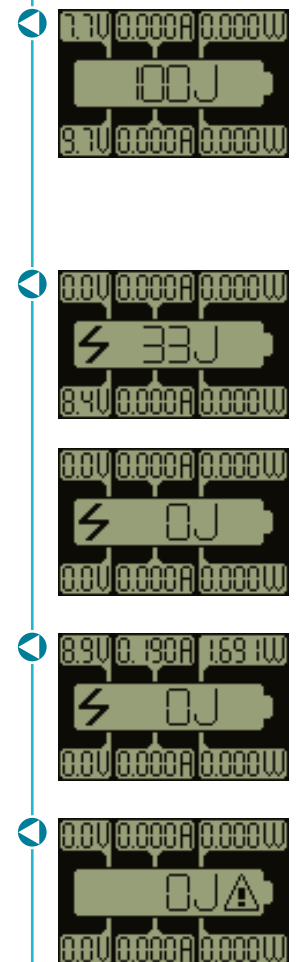
**No sobrecargue el Medidor de consumo.**

**Símbolo constante en forma de rayo**

Si es necesario cargar el Acumulador eléctrico, aparecerá en la pantalla del Medidor de consumo un símbolo constante en forma de rayo.

**Error**

Si el Acumulador eléctrico sufre algún error, aparecerá un triángulo con un signo de exclamación intermitente. Dicho símbolo indica que las medidas no son válidas. Desconecte el Acumulador eléctrico, compruebe las piezas de conexión y determine si es necesario limpiar alguna de ellas. Vuelva a conectar el Acumulador eléctrico a la Pantalla de consumo y cargue el Medidor de consumo. Si vuelve a aparecer el triángulo de error, sustituya el Acumulador eléctrico por otro nuevo.



**Acumulador eléctrico**

El Acumulador eléctrico almacena la energía generada. Las medidas indicadas por la Pantalla de consumo no deben considerarse válidas mientras ésta permanezca desconectada del Acumulador eléctrico. El periodo de vida útil del Acumulador eléctrico depende en gran medida del modo en que se use, mantenga y conserve. Conserve el Acumulador eléctrico a temperatura ambiente en un lugar limpio, seco y alejado de fuentes de calor. El calor, la congelación y los periodos de descarga prolongados pueden reducir notablemente el periodo de vida útil previsto para el Acumulador eléctrico. Desconecte el Acumulador eléctrico después del uso. Si permanece almacenado durante un periodo prolongado de tiempo, deberá volver a cargarlo antes de ponerlo en marcha de nuevo.

**Especificaciones técnicas**

El Medidor de consumo presenta medidas comprendidas en los siguientes intervalos:

- 0,0 V a 9,9 V, voltaje de entrada
- 0,000 A a 0,200 A, corriente de entrada
- $P = V \times I$ , P = potencia de entrada
- 0 J a 100 J, joules acumulados
- 0,0 V a 9,9 V, voltaje de salida
- 0,000 A a 0,450 A, corriente de salida
- $P = V \times I$ , P = potencia de salida

**Frecuencia de actualización y promediado de medidas**

Las medidas presentadas en la pantalla se actualizan cada 0,5 segundos y se calculan promediando la captura de 100 medidas a intervalos regulares de 0,5 segundos. Dependiendo de la entrada, el resultado será una medida razonablemente constante y fácilmente identificable.

**Cuide bien del Medidor de consumo**

- No lo retuerza ni presione con demasiada fuerza los elementos conectados a él.
- No permanezca de pie ni coloque objetos pesados sobre él.
- No lo deje caer.
- No lo cortocircuite.
- No supere el límite máximo de voltaje de alimentación (10 V).
- No sobrecargue el Medidor de consumo, ello provocaría su descarga.
- Éste no es un dispositivo sumergible.
- Consérvelo a temperatura ambiente en un lugar limpio, seco y alejado de fuentes de calor y congelación.
- El Acumulador eléctrico debe cargarse antes de cada lección.



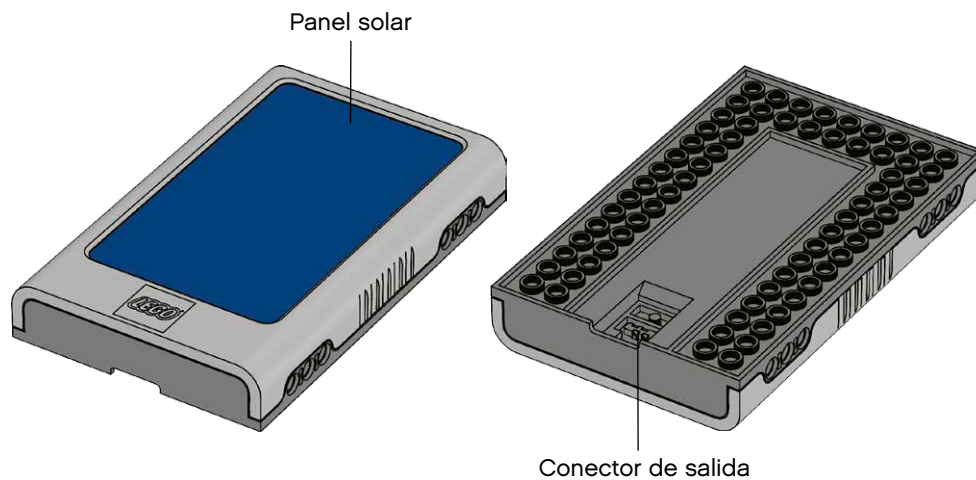
## Panel solar LEGO®

### ¿Cómo funciona?

Los paneles solares permiten convertir la energía solar en energía eléctrica. La fuente lumínica ideal es la luz solar natural. Tenga cuidado si decide usar bombillas incandescentes; generan gran cantidad de calor y deben permanecer encendidas durante breves periodos de tiempo. Por otra parte, mantenga la bombilla a una distancia razonable del Panel solar (al menos a 8 cm/-3 pulgadas). Aumente la distancia o apague la bombilla si el Panel solar se calienta.

No use bombillas ecológicas; la luz que emiten no es lo suficientemente brillante. Una bombilla ecológica emite una cantidad de luz muy reducida y concentrada en la banda IR, de 800 + nm.

### Funcionalidad



### Panel solar

El Panel solar se compone de catorce celdas solares y cuatro diodos y es capaz de generar un voltaje total aproximado de 7 V.

### Conector de salida

El conector de salida permite transferir la energía generada por el Panel solar a elementos como el Medidor de consumo LEGO® o el E-Motor.

### Especificaciones técnicas

En condiciones de iluminación óptimas, el Panel solar proporciona energía suficiente como para hacer funcionar el Medidor de consumo y el E-Motor. Así, suministra:

- 6,5 V, 100 mA > a 100.000 lux, con luz diurna en el exterior.
- 6,5 V, 50 mA > a 50.000 lux, con luz solar en interior.
- 5 V, 4 mA > a 2.000 lux, con una bombilla incandescente de 60 W colocada a 25 cm/-10 pulgadas del Panel solar.
- 5 V, 20 mA > a 10.000 lux, con una bombilla incandescente de 60 W colocada a 8 cm/-3 pulgadas del Panel solar.

**Cuide bien del Panel solar**

- No lo retuerza ni presione con demasiada fuerza los elementos conectados a él.
- No permanezca de pie ni coloque objetos pesados sobre él.
- No lo deje caer.
- No lo cortocircuite ni lo conecte en paralelo.
- Mantenga la bombilla a una distancia razonable del Panel solar (al menos a 8 cm/-3 pulgadas). Aumente la distancia o apague la bombilla si el Panel solar se calienta.
- Éste no es un dispositivo sumergible.
- Consérvelo a temperatura ambiente en un lugar limpio, seco y alejado de fuentes de calor y congelación.

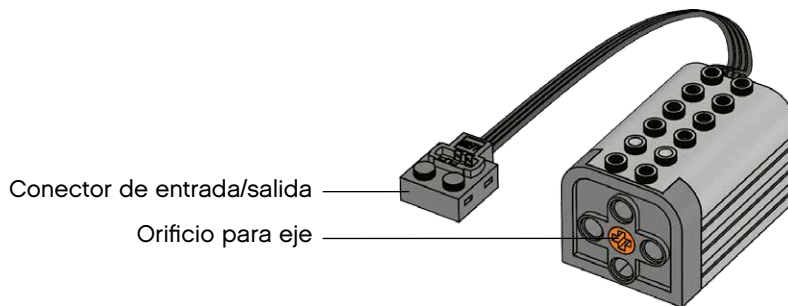


## E-Motor

### ¿Cómo funciona?

El E-Motor es un motor de 9 V dotado de una caja de engranajes interna. El E-Motor puede funcionar también como generador de energía eléctrica.

### Funcionalidad



### Orificio para eje

Inserte un eje y hágalo girar para usar el E-Motor como motor o generador.

### Conector de entrada/salida

El conector de entrada/salida permite transferir la energía eléctrica del E-Motor a otros elementos, como el Medidor de consumo o las Luces LED, o bien transferir al E-Motor la energía eléctrica generada por elementos como el Panel solar o el Medidor de consumo.

### Especificaciones técnicas

Sin carga, la velocidad de rotación de este elemento es de aproximadamente 800 revoluciones por minuto y proporciona:

- Un par máximo de 4,5 N/cm.
- Energía equivalente a la de un motor de 9 V.
- Una relación de engranaje de 9,5:1.
- Un cable de 20 cm/-8 pulgadas.

### Cuide bien del E-Motor

- No lo retuerza ni presione con demasiada fuerza los elementos conectados a él.
- No permanezca de pie ni coloque objetos pesados sobre él.
- No lo deje caer.
- No lo cortocircuite.
- No supere el límite máximo de voltaje de alimentación (9 V).
- No lo haga funcionar si se encuentra atascado.
- Éste no es un dispositivo sumergible.
- Consérvelo a temperatura ambiente en un lugar limpio, seco y alejado de fuentes de calor y congelación.