

PROYECTO AI: CARGADOR DE BATERÍAS



por [Aurelio Gallardo](#)



Roby, nuestro robot preferido, está en las últimas. Eso de andar de aquí para allá siguiendo líneas, buscando objetos, evitando obstáculos o peleándose con otros es... agotador.

Mientras espera sentado a que le recarguen las pilas o las compren en el supermercado, lo vemos ahí sentado descansando y pensando:

“¿No sería mejor que yo tuviese unas pilas o unas baterías recargables y simplemente me enchufaran a la red cuando necesitara cargarlas? Seguro que ganaría en autonomía”.

Y de eso va esta práctica.. ¡vamos a intentar darle a Roby lo que necesita!

La pila Li-ion 18650



["B&D VPX battery is A123 inside"](#) by [Myself248](#) is licensed under [CC BY-SA 2.0](#)

Una pila **18650** mide 18mm de diámetro y 65mm de largo.

Las pilas de ión litio (18650) es un empaquetamiento específico de una batería de dicho material. Estas baterías se caracterizan por su alta capacidad (de 1600 a 3600 mAh) , funcionan a un voltaje de 3.7V, un nivel bajo de autodescarga, ausencia de efecto memoria, relativamente livianas, no exigen mucho mantenimiento y tienen larga vida útil – de 500 a 1000 ciclos.

Pero son muy sensibles a la sobrecarga y al calentamiento. Tampoco se recomienda su descarga completa porque se acorta su vida útil. Lo ideal es mantenerlas al 40%. También se recomienda mantenerlas en lugares frescos (tª ideal, 15°C)

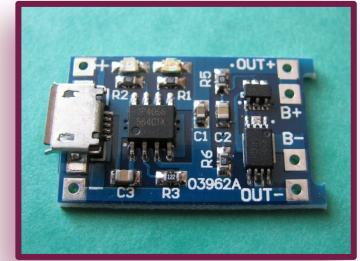
Se deben usar con circuitos de protección, que detecten su sobrecalentamiento y su sobrecarga. Y de eso nos vamos a ocupar en este proyecto.

El módulo cargador TP4056

El TP4056 es un módulo cargador de baterías de litio (LiPo o Li-ion) que sirve para cargar baterías a 3.7V a partir de una capacidad de 1000mAh.

El módulo controla la carga de la batería a un régimen de 1A constante y corta el proceso cuando haya sido completado. Así se ayuda a prolongar la vida útil de la batería. Si la batería se descarga y rebasa el límite inferior de 2.4V, se desconecta automáticamente para protegerla de funcionar a una tensión demasiado baja. También protege contra la sobretensión y la conexión en polaridad inversa (se destruye el módulo cortando la batería).

El voltaje de entrada se realiza a través del puerto USB (miniUSB o microUSB) a 4,5-5,5V o a través de los bornes al lado del mismo. Se puede conectar a una placa solar, por ejemplo.



En solectroshop
se venden a 1.67€
+ g.env.

En aliexpress por
ese precio,
consigues un
paquete de 5.



Buscar siempre el
modelo con
protección.

Conexionado TP4056

rojo -- cargando
azul -- terminado
(depende del modelo)

Se cargan
por USB o
por fuente
externa

Al comprar,
fíjate si es
miniUSB o
microUSB

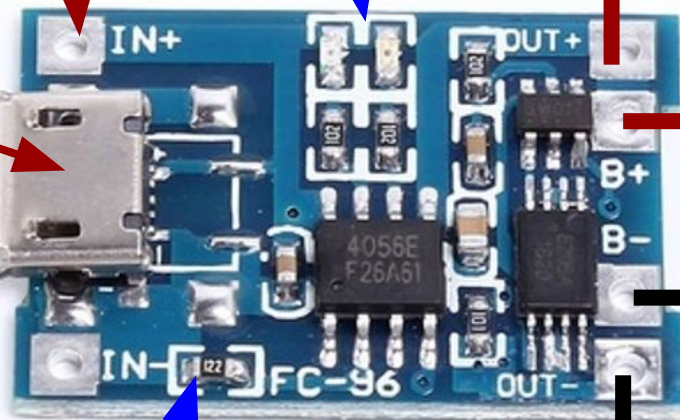


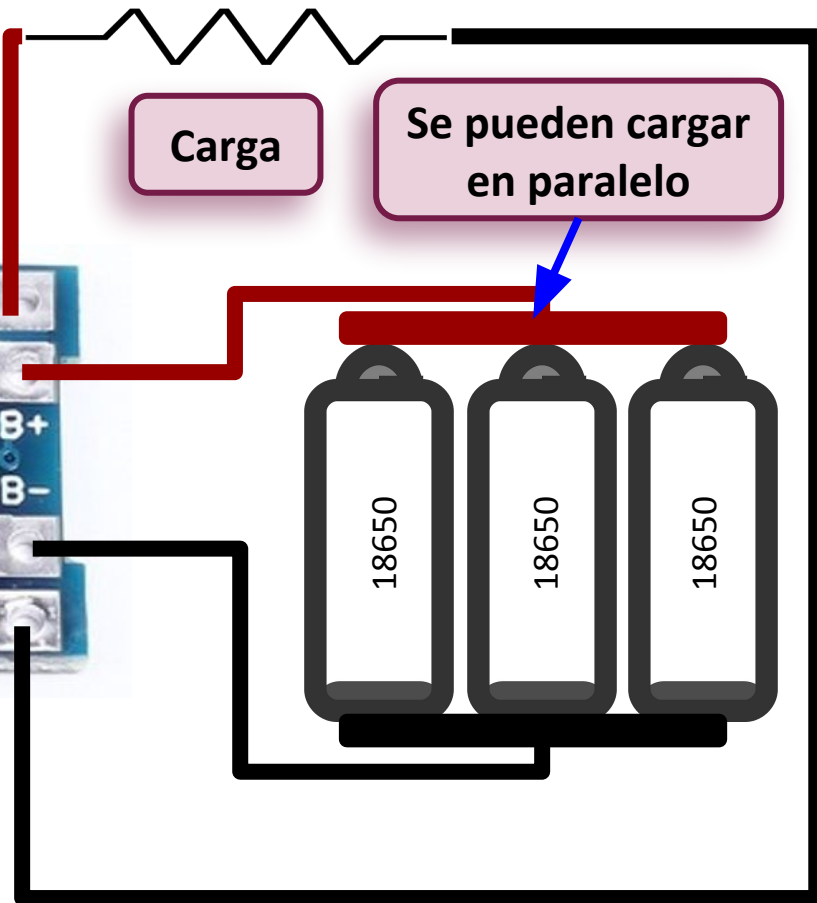
Imagen de Deltakit

Cambiando esta resistencia
se pueden cargar baterías a
menos de un amperio

Carga

Se pueden cargar
en paralelo

Si el modelo sólo tiene un borne positivo
de salida y otro negativo, batería y carga
se conectan a ellos en paralelo.



DC-DC booster step-up



Modelo XL6009
2.23€ en
solectroshop

Si usamos el módulo TP4056 nos encontraremos con un problema: la carga tiene que funcionar a la misma tensión que las nominales de las pilas 18650, 3.7V

Y evidentemente no nos sirve. Necesitamos 4.5V al menos (5V nominales) para activar Arduino e incluso más si quiero manejar algún elemento como motores, que trabajan a regímenes de tensión más altos.

La solución es usar un circuito elevador de tensión. Hay muchos modelos en el mercado; el que tenemos en imagen es el XL6009 capaz de entregar una tensión entre 5 y 35 V y hasta 2A (3A con disipador), pero otros pueden servir.



Nota: si usamos otro modelo, debemos asegurarnos que va a admitirnos la tensión de entrada baja de las baterías, 3.7 voltios.

DC-DC booster step-up



Modelo LM2596
1.77€ + g. env en
aliexpress

(sin comprobar)



¿Magia? No, por supuesto que no. No vamos a explicar su funcionamiento interno. Baste decir que son circuitos muy eficaces (de aproximadamente un 94% de rendimiento) y que si 3 pilas 18650 pueden mantener una tensión de 3.7 Voltios entregando 6000mA en una hora (2000mA en 3 horas) , por el principio básico de conservación de la energía (Energía de salida “ igual ” a Energía de entrada)

$$E_i = V_i \cdot I_i \cdot t = 3.7 V \cdot 2000mA \cdot 3 h$$

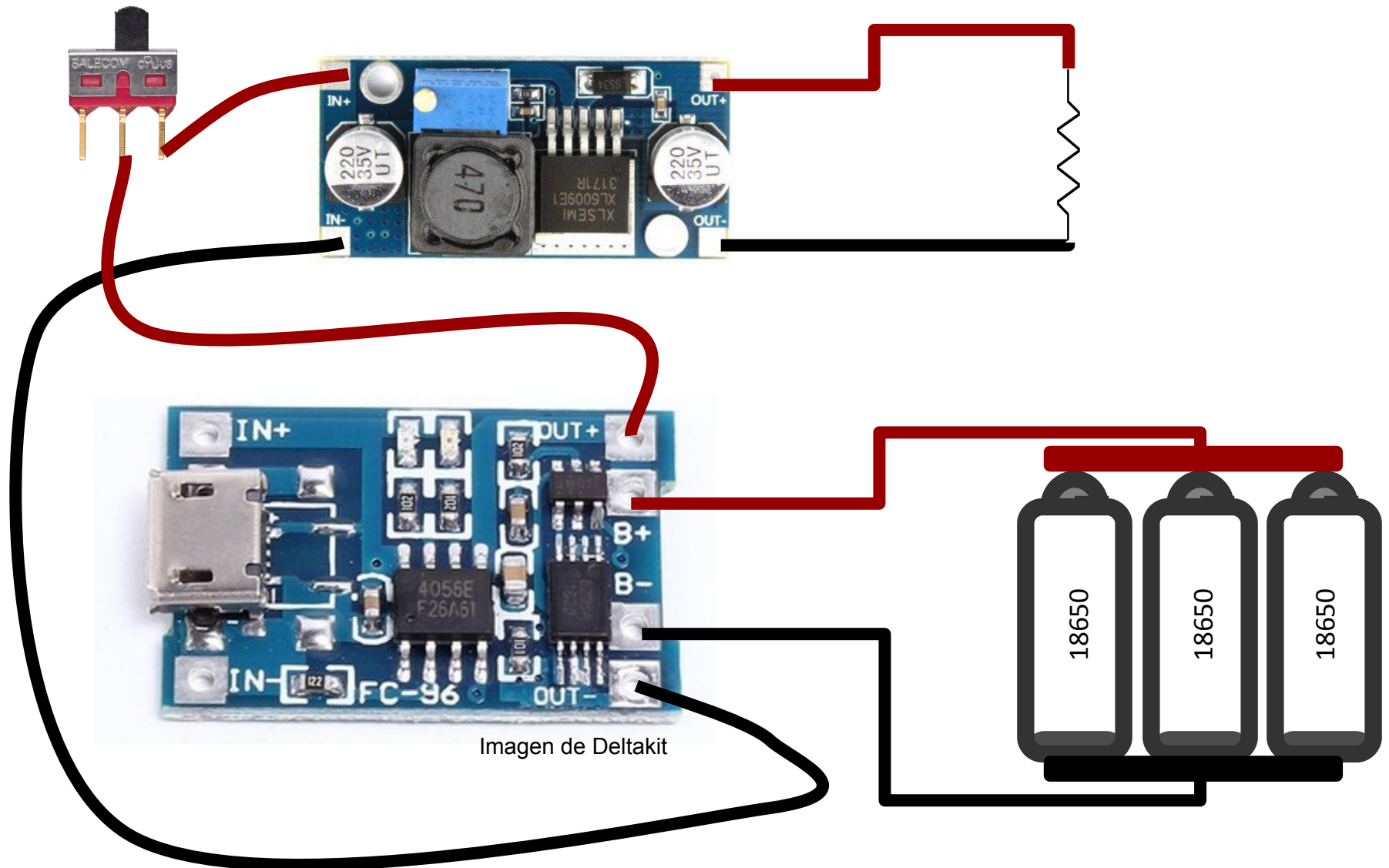
$$E_s = V_s \cdot I_s \cdot t = 6 V \cdot 1233mA \cdot 3 h$$

$$E_i \simeq E_s \text{ luego } I_s \simeq 1233 \cdot mA \text{ a } 6 V \text{ o}$$

$$I_s = 2000 \cdot mA \text{ durante } 1.85 h$$

Podríamos hacer funcionar un circuito al doble de tensión y la misma intensidad pero en la mitad de tiempo.

Conexionado TP4056 - XL6009



Consideraciones

- Las pilas 18650 son baterías de ión litio, y hay que manejarlas con cuidado. Sobre todo, no debemos intentar romperlas o calentarlas. El litio es un elemento que en contacto con el oxígeno puede deflagrar.
- Teóricamente el módulo sirve para cargar baterías similares, tanto LiPo como de ión litio.
- Hay que tener siempre cuidado de no provocar cortocircuitos.
- Otros tipos de baterías que podamos adquirir o conseguir (planas, de móviles, o similares) pueden cargarse con el mismo procedimiento. Habría que investigarlas si tienen ya circuitos de protección disponibles. En todo caso, se recomienda la compra de una bolsa ignífuga antideflagraciones para guardarlas.
- Para saber más:
<https://www.instructables.com/id/Arduino-Battery-Shield/>
<https://youtu.be/7yG4-TGjS8Q>



Ejercicio A: Montaje de un circuito de carga



La práctica no podría ser otra que el montaje de un circuito de carga de una o varias pilas de Li-ion 18650, siguiendo el esquema anterior. Se dará por terminada cuando conectándola a una placa Arduino, la hagamos funcionar.

Materiales: módulo TP4056, módulo XL6009, pila o pilas 18650, cables (2A), estaño, soldador, cargador micro USB, destornillador relojero.
Opcional: fichas de empalme, interruptor, conectores, pegamento termofundible (mejor, cinta doble cara resistente a temperaturas altas o similar).

Procedimiento: tras realizar las soldadura oportunas y el montaje, cargaremos durante un rato la batería con un cargador USB. Desconectamos y medimos la tensión a la salida. Ajustamos el potenciómetro para obtener un valor entre 5 y 6 V. Conectamos el positivo a la salida del booster a Vin de Arduino, y su negativo a GND en Arduino.