



Baterías primarias (no-recargables)

Los avances tecnológicos más recientes en la industria de las baterías (pilas) han sido en las pilas recargables (secundarias), pero las baterías no recargables o primarias son igualmente importantes. Siguen llenando un importante nicho de mercado en aplicaciones tales como relojes, mandos a distancia, llaves eléctricas y juguetes de los niños. Las Baterías primarias también ayudan cuando la carga es poco práctica o imposible, como en combate militar, misiones de rescate y servicios contra-incendios. Otras aplicaciones de las baterías primarias son los manómetros para neumáticos de los automóviles y camiones, transmisores para el seguimiento de aves, marcapasos para enfermos del corazón, taladros inteligentes para minería, así como faros de luz y estaciones repetidoras remotas. La alta energía específica, largos tiempos de almacenamiento y la disponibilidad operacional hacen de este tipo de batería muy adecuada para este tipo de aplicaciones. La batería se puede llevar a lugares remotos y ser utilizada inmediatamente, incluso después de un almacenamiento largo. La mayoría de las baterías primarias son baratas, fácilmente disponibles y respetuosas con el medio ambiente.

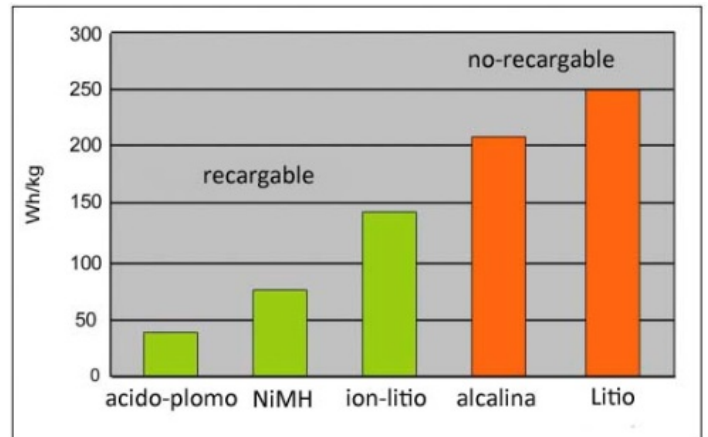
La pila de Carbono-zinc, también conocida como la batería Leclanché, es la batería de menor coste y se incluye en muchos dispositivos de consumo. Estas baterías de uso general se utilizan para aplicaciones de bajo consumo de energía, como mandos a distancia, linternas, juguetes y relojes de pared. Una de las baterías primarias más comunes a nivel usuario es la alcalino-manganeso o alcalinas, para abreviar. **Lewis Urry** las inventó en 1949, mientras trabajaba en el Laboratorio de *Eveready Battery Company*, en Parma, Ohio. Las pilas alcalinas proporcionan más energía a corrientes de carga elevadas con respecto a la tecnología de carbono-zinc. La ventaja de las alcalinas es que no tienen fugas del electrolito cuando se agotan, mientras que las de carbono-zinc si tienen fugas del electrolito, muchas veces estropeando el dispositivo. En el lado negativo, la alcalina es más cara que la de zinc-carbono.

Las baterías primarias tienen una de las más altas densidades de energía. Aunque las baterías secundarias han mejorado, una alcalina normal de casa ofrece un 50% más de energía que las de ion-litio. La batería primaria con más densidad energética es la batería de litio hecha para cámaras digitales y el combate militar. Tiene más de tres veces la energía de la de iones de litio y viene en varias combinaciones, tales como iones de metal, litio dióxido de manganeso, dióxido de litio-azufre, cloruro de litio-tionilo, oxígeno litio y otros. La Figura 1 compara las densidades típicas de energía gravimétrica de plomo-ácido, NiMH, ion-litio, pilas alcalinas y de litio primaria.



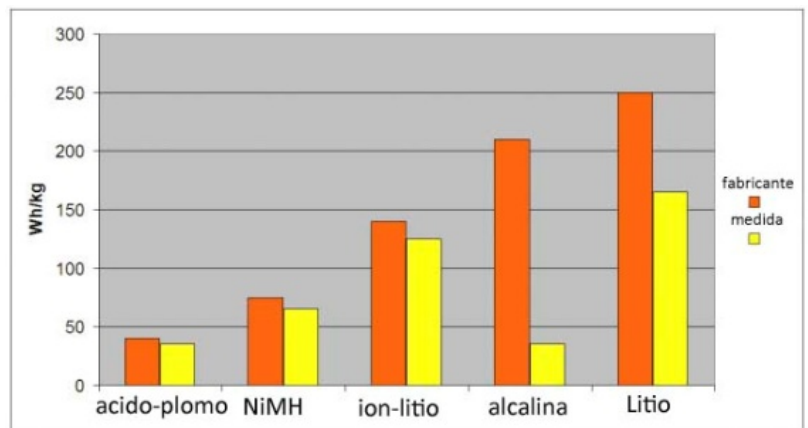


La **energía específica** indica la energía que contiene una batería o pila. Esto, sin embargo, no garantiza la entrega efectiva de dicha energía. Las baterías primarias tienden a tener **alta resistencia interna**, lo que limita la alimentación de cargas ligeras, tales como mandos a distancia, linternas y dispositivos de entretenimiento portátiles. Las cámaras digitales están en el límite - un taladro eléctrico con pilas alcalinas sería impensable.



Los fabricantes de baterías primarias sólo especifican el **índice específico de energía**, la **potencia específica** (capacidad de entregar la potencia) no se publica. Aunque la mayoría de las baterías secundarias se han analizado con una corriente de 1C de descarga, la capacidad de las baterías primarias se mide mediante la descarga con una corriente muy baja de 25 mA, o una fracción de C. Además, a las pilas primarias se les permite una muy baja tensión de 0,8v voltios por célula. Este método de evaluación proporciona lecturas impresionantes en el papel, pero los resultados son pobres bajo una carga más exigente.

La Figura 2 compara el rendimiento de las baterías primarias y secundarias en una descarga de 1C. Los resultados se indican en valor real medido y el nominal. El valor *Medida* es el Wh/kg obtenido de una descarga 1C, *Fabricante* son los Wh/kg que el fabricante especifica durante una descarga a gran baja corriente.



Mientras que las baterías primarias se comportan bien en una descarga que simularía la de un dispositivo de entretenimiento, las baterías secundarias tienen capacidades más bajas, pero soportan mejor una carga de 1C.

La razón de la caída tan drástica del rendimiento real obtenido de las baterías primarias (no-recargables) es la alta resistencia interna, lo que hace que la tensión caiga bajo carga. La alta resistencia aumenta aún más cuando la batería se agota en la descarga.





Cuando la pila se agota en una cámara digital, por ejemplo, todavía contiene una energía muy valiosa que estaremos tirando si deseamos la pila. A menudo una pila alcalina supuestamente "gastada" en un dispositivo digital, puede alimentar un reloj de la cocina durante dos años. La figura 2 muestra la mayor discrepancia en las pilas alcalinas, entre el "nominal" ofrecido por el fabricante y el "real" medido. La alcalina de larga duración (no se muestra en el gráfico) ofrece mejores resultados.

La siguiente tabla ilustra la capacidad de las baterías alcalinas estándar con cargas que son típicas de dispositivos digitales o pequeñas linternas. La descarga en fracciones de C produce valores con altas capacidades energéticas, el aumento de la velocidad de descarga se reducirá drásticamente.

Tipo pila	Tensión nominal (V)	Capacidad nominal	Tensión de corte	Carga nominal	Descarga C nominal
LR61 9V	9 v	570 mAh	4.8 v	620 Ω	0.025
AAA	1.5 v	1,150 mAh	0.8 v	75 Ω	0.017
AA	1.5 v	2,870 mAh	0.8 v	75 Ω	0.007
C	1.5 v	7,800 mAh	0.8 v	39 Ω	0.005
D	1.5 v	17,000 mAh	0.8 v	39 Ω	0.0022

Datos cortesía de Panasonic

El uso de baterías primarias (pilas no recargables) puede ser caro, y la incapacidad para recargar aumenta el coste de la energía en aproximadamente treinta veces más que las baterías secundarias (pilas recargables). El problema de costes es aún más grave si los paquetes de baterías están siendo reemplazados después de cada misión, independientemente del tiempo de servicio. Descartar las pilas usadas es bastante común, especialmente en aplicaciones de flota y misiones críticas. Es más cómodo y más seguro simplemente enviar a las tropas nuevos paquetes de pilas en cada avituallamiento en lugar de analizar el estado de carga restante. Un general del Ejército reconoció una vez que la mitad de las pilas desechadas todavía tienen un 50% de energía.

La estimación del estado de la carga de la batería ayudaría a reducir costes, pero este tipo de instrumentos son caros e inexactos. El método más básico es la medición de la tensión en circuito abierto y la lectura de la resistencia interna mediante la aplicación de una breve carga y el control de la caída de tensión. Una gran diferencia de voltaje entre el circuito abierto y en carga se relacionaría con aumento de la resistencia, una pista que nos indica el final de la vida de la pila. Una forma más precisa es medir la energía de descarga, una medición que también se conoce como **recuento de culombio**, pero esto requiere caros aparatos de medición. Consulte nuestro artículo [Cómo medir el estado de carga](#). Debido al alto coste y las inexactitudes inherentes, los indicadores de carga se utilizan rara vez en las baterías primarias.

