

[ANEXO 02 - DESPASIVACIÓN DE BATERÍAS DE LITIO]

Estudio del rendimiento de descarga de las baterías en el alcance del proyecto

Índice

Contenido

Índice.....	1
1. Sobre el estudio del rendimiento de descarga	2
1.1. ER14505	2
1.2. ER26500H.....	5

Figuras

FIG. 1 - EVOLUCIÓN DEL VOLTAJE EN LAS BATERÍAS ER14505	2
FIG. 2 - EVOLUCIÓN DEL RECUENTO DE CARGA CONTENIDA EN LAS BATERÍAS ER14505.....	3
FIG. 3 - EVOLUCIÓN DE LA CORRIENTE EN UNA DE LAS BATERÍAS ER14505	4
FIG. 4 - EVOLUCIÓN DEL VOLTAJE EN LAS BATERÍAS ER26500H.....	5
FIG. 5 - EVOLUCIÓN DE RECUENTO DE CARGA CONTENIDA EN LAS BATERÍAS ER26500H.....	5
FIG. 6 - EVOLUCIÓN DE LA CORRIENTE EN UNA DE LAS BATERÍAS ER26500H	6

1. Sobre el estudio del rendimiento de descarga

En este documento que se presenta adjunto a la memoria, se muestran gráficos realizados en base a los datos obtenidos durante los registros tomados durante el proceso de descarga de dos de las tres baterías en el alcance del proyecto, correspondientes a los modelos ER14505 y ER26500H.

Como se enuncia en la memoria del proyecto en el apartado de información referente a los distintos modelos de batería y como se puede ver en los correspondientes gráficos de rendimiento de descarga entregados por el fabricante en dicho apartado, la capacidad máxima de los dispositivos se alcanza bajo una carga de trabajo correspondiente a 1mA de corriente. En este caso, la carga de trabajo a la que la resistencia y el diodo LED someten a la pila corresponde a $\approx 29\text{mA}$, por tanto, se espera obtener un valor de carga inferior a la capacidad máxima teórica de las baterías.

Durante el proceso de descarga los datos se muestrearon cada minuto. Se registraron sobre el punto de medida (resistencia de $330\text{m}\Omega$) los datos de corriente y el voltaje entre los terminales de la pila, además del valor de carga consumida (en amperios por hora) y el tiempo de proceso. A continuación se exponen los gráficos para cada modelo de batería en particular.

1.1. ER14505

El primero de los gráficos que se presenta corresponde a la evolución del voltaje durante el proceso de descarga de las baterías ER14505. Cabe destacar que la batería número 4, se encontraba parcialmente descargada, como se mostrará en el gráfico correspondiente a la carga que contenían.

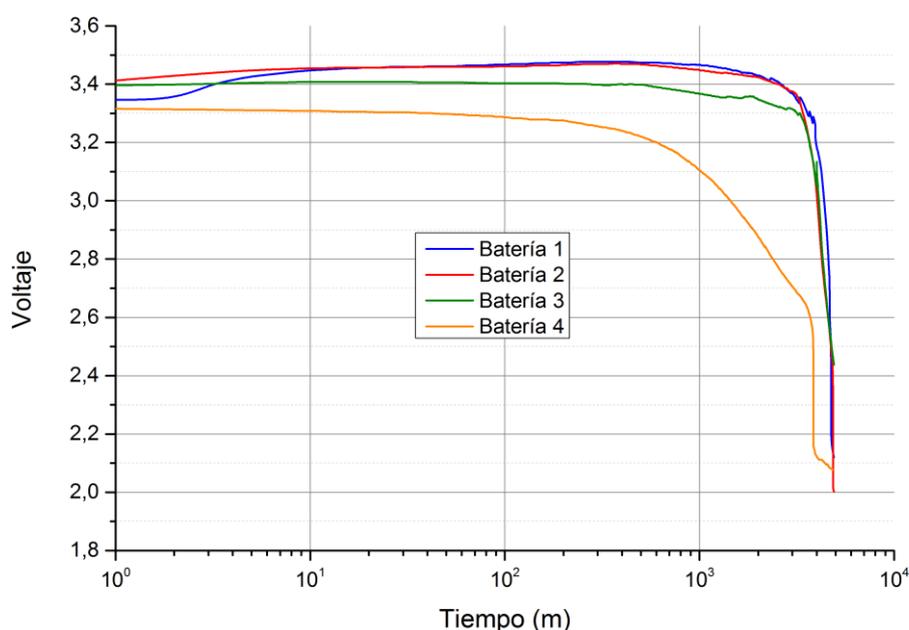


FIG. 1 - EVOLUCIÓN DEL VOLTAJE EN LAS BATERÍAS ER14505

A continuación se muestra el gráfico correspondiente al cálculo de la carga contenida en las baterías. Como se puede observar, la batería número 4 contenía $\approx 1,2\text{Ah}$ de carga restante.

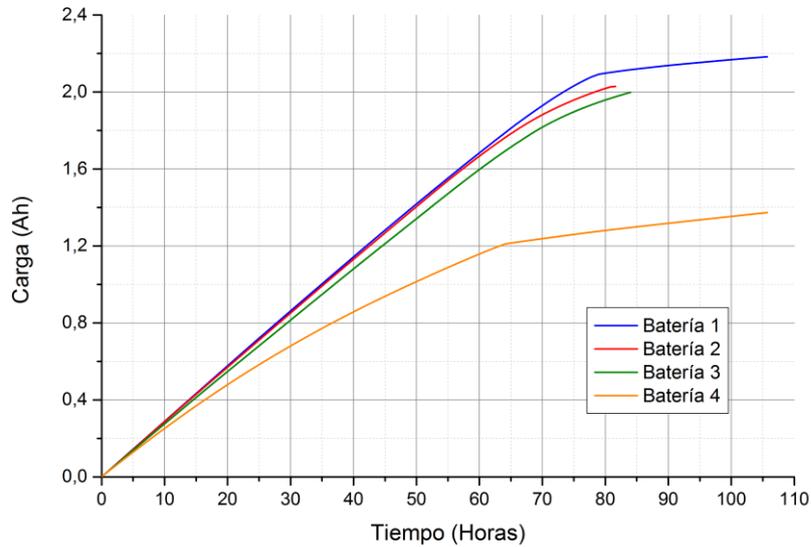


FIG. 2 - EVOLUCIÓN DEL RECUENTO DE CARGA CONTENIDA EN LAS BATERÍAS ER14505

Se observa por tanto que los 4 dispositivos se comportan de manera similar. Cuando alcanzan un alto nivel de descarga el voltaje empieza a caer bruscamente, esto se puede observar en la caída del voltaje en la fig. 1, y en el punto donde la pendiente deja de ser prácticamente lineal en la fig. 2. Como se menciona en el apartado teórico de la memoria, los fabricantes no recomiendan descargar las baterías por debajo de los 2V (cut-off voltaje), momento en el que las baterías se consideran descargadas.

Sin embargo la valoración de que una pila se encuentra descargada, solo se puede aplicar en condiciones de entrega de corriente de 1mA. En consecuencia, la consideración de descarga de una batería depende de la exigencia de corriente del circuito en la que se emplea, dado que la capacidad de entrega de corriente de esta puede no ser suficiente incluso cuando el dispositivo es capaz de imponer un voltaje muy superior a 2V. Se aprecia claramente en el gráfico correspondiente a la evolución de la corriente de la batería número 1.

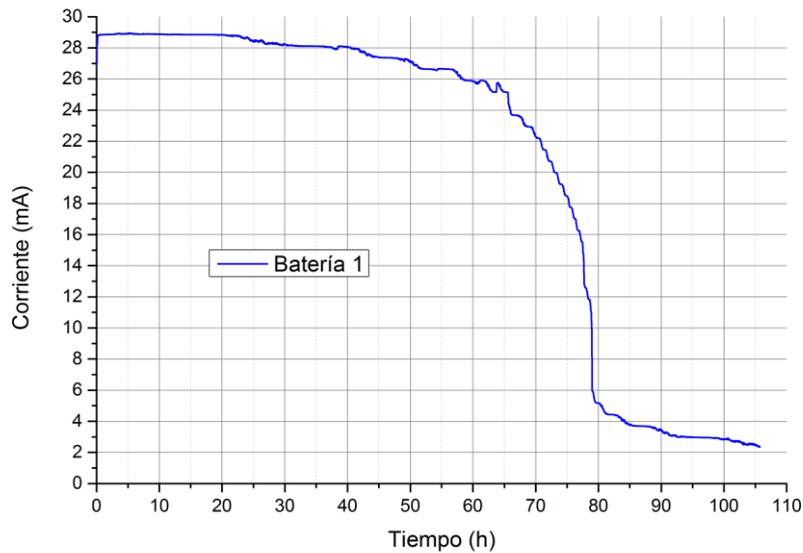


FIG. 3 - EVOLUCIÓN DE LA CORRIENTE EN UNA DE LAS BATERÍAS ER14505

Por lo tanto, para la aplicación particular del circuito de este proyecto podríamos considerar como descargada la batería tras aproximadamente 75h de proceso, pues la capacidad de entrega de corriente de la batería transcurrido este tiempo puede no ser suficiente para los elementos pasivos que consumen la corriente funcionen correctamente. Aplicando este concepto sobre la capacidad, podemos observar que hemos obtenido 2Ah de carga de las baterías ER14505, un 17% menos de la capacidad máxima teórica del dispositivo a consecuencia de emplear más de 1mA de ritmo de descarga.

Los resultados del modelo de batería ER14505 son extrapolables al modelo ER18505, por lo que no se realizaron estudios del rendimiento de descarga sobre este tipo de baterías.

1.2. ER26500H

Como en el caso anterior, el primero de los gráficos corresponde a la evolución del voltaje.

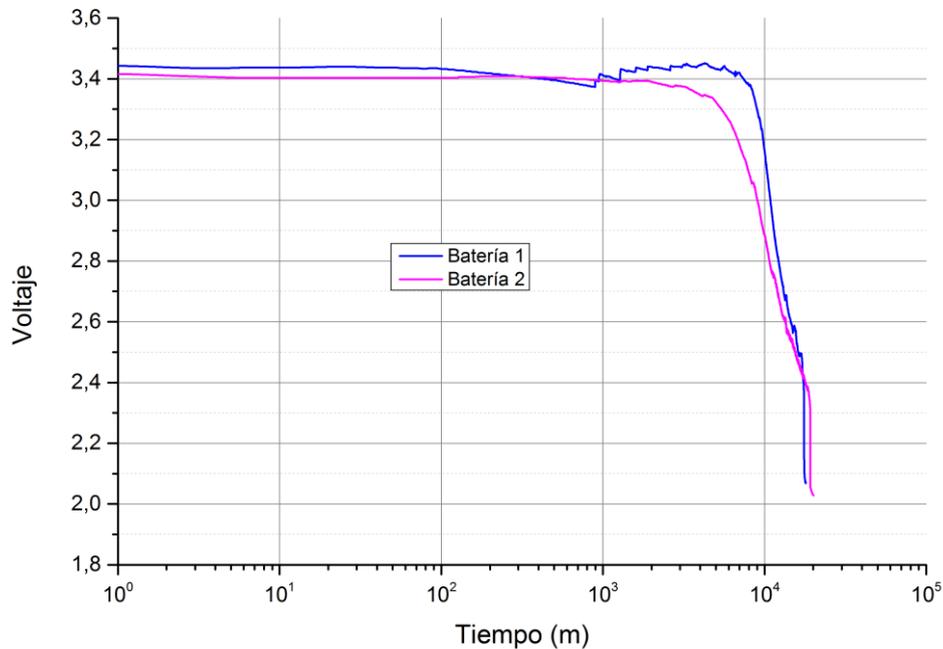


FIG. 4 - EVOLUCIÓN DEL VOLTAJE EN LAS BATERÍAS ER26500H

La respuesta del voltaje en este caso también es muy similar. Las oscilaciones visibles se deben a que las baterías LiSOCl₂ son especialmente sensibles a cambios de presión, temperatura y posición. A continuación se muestra el gráfico correspondiente al cálculo de carga de las pilas.

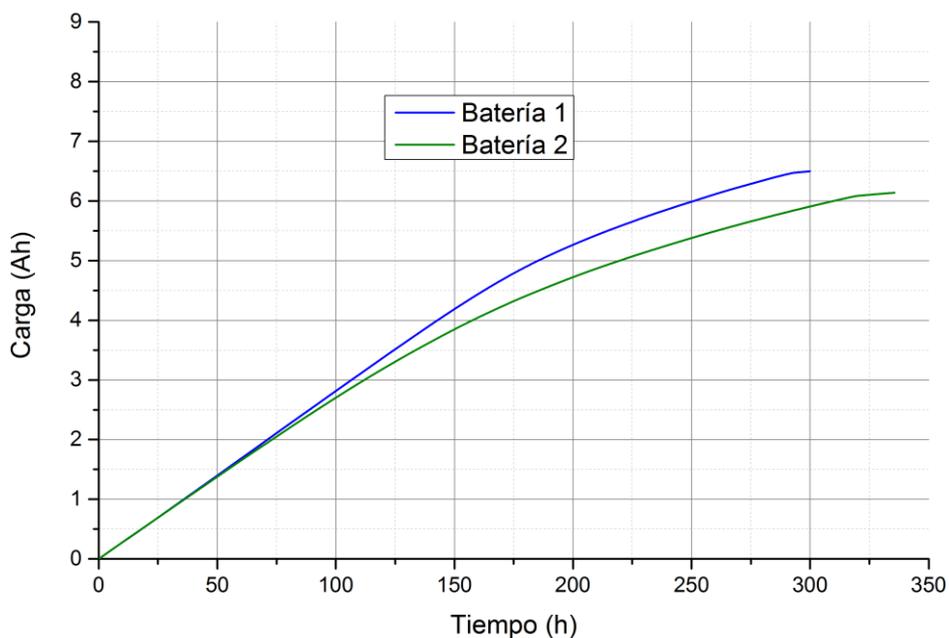


FIG. 5 - EVOLUCIÓN DE RECUENTO DE CARGA CONTENIDA EN LAS BATERÍAS ER26500H

En el caso de las baterías ER26500H se puede observar como el gráfico de recuento de carga presenta una pendiente más tendida. Esto se debe a la caída en el voltaje y la corriente no es tan abrupta como en el caso de las baterías ER14505.

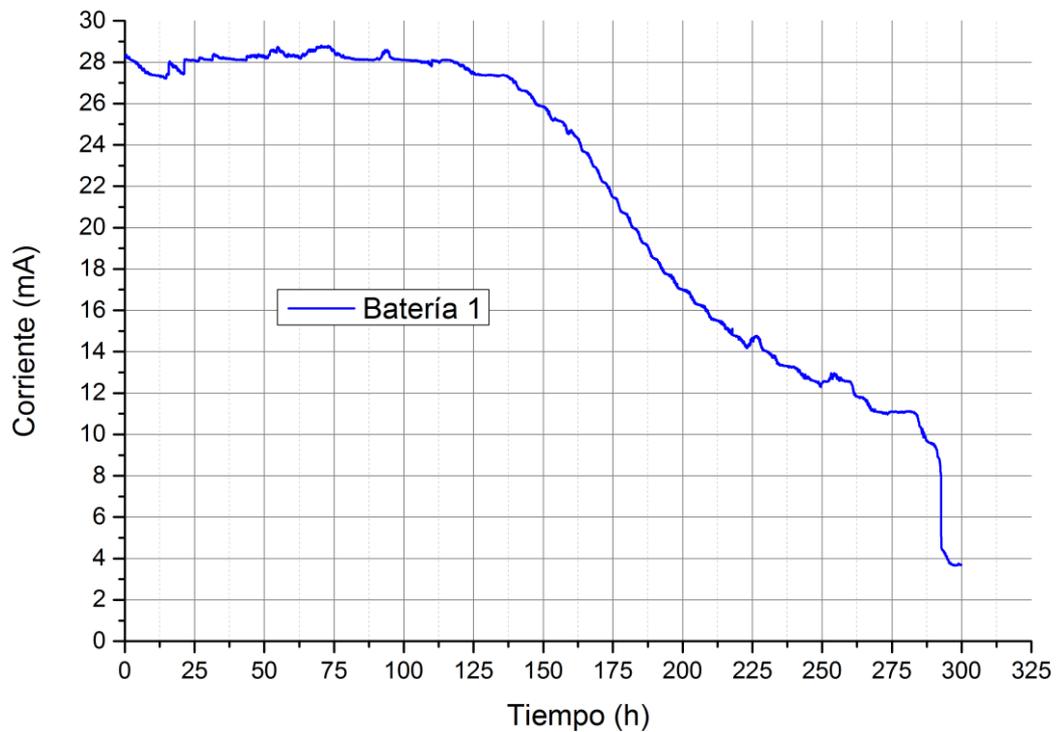


FIG. 6 - EVOLUCIÓN DE LA CORRIENTE EN UNA DE LAS BATERÍAS ER26500H

La capacidad perdida por un uso de corriente superior a 1mA depende de la interpretación del momento en el que la batería se encuentra descargada. Tomando como carga útil un valor de $\approx 6,25\text{Ah}$, da como resultado una pérdida de aproximadamente un 30% sobre la capacidad teórica máxima de 9Ah.