

## DESARROLLO DE UNA BATERÍA MÁS EFICIENTE Y ECONÓMICA PARA VEHÍCULOS

**El Centro Tecnológico GAIKER-IK4 trabaja en una de las fases del proyecto SPECTRA que investiga el desarrollo de una batería de plomo más eficiente, de mayor durabilidad y de menor coste para estaciones de carga de vehículos eléctricos mediante el uso de materiales avanzados de carbono.**

El Proyecto SPECTRA (Smart PErsonal CO2-Free TRAnsport), que comenzó a finales de 2015 y cuya duración es de 48 meses, tiene como objetivo principal investigar cómo el vehículo personal conectado con las infraestructuras es altamente eficiente, contribuyendo a una movilidad más ecológica en la ciudad del futuro. Con el fin de conseguir este objetivo gracias al desarrollo de nuevas tecnologías y materiales, el proyecto focaliza sus líneas de investigación en tres áreas tecnológicas:

- Vehículo eléctrico: Vehículos de uso personal más adaptados a la realidad y funcionalidad en una ciudad, y más eficientes.
- Infraestructuras de recarga eficientes.
- Gestión de la movilidad urbana: Conectividad Vehículo – Ciudad como soporte a la mejora de la movilidad.

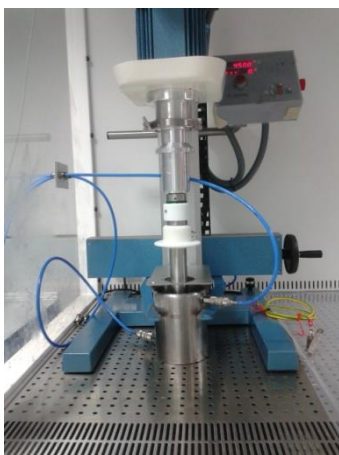
Entre las diferentes líneas de investigación, el desarrollo de esta batería se enmarca dentro del desarrollo de infraestructuras de recarga eficientes. Concretamente, se pretende asegurar la óptima movilidad del parque de vehículos eléctricos. Para ello, las baterías deben operar en regímenes de alta velocidad en cuanto al número de ciclos de carga/descarga en estados de carga parcial. Este nuevo escenario requiere superar los diseños convencionales de las baterías estándar, donde la aparición de nuevos aditivos basados en materiales de carbono permite extraer el máximo rendimiento posible que ofrecen los sistemas y materiales empleados. Las baterías estacionarias de plomo tienen el reto de afrontar la cada vez mayor demanda energética del vehículo eléctrico. Dicho reto se puede alcanzar empleando electrodos más eficientes a través de la incorporación en su formulación de diferentes materiales avanzados de carbono.

Por tanto, el objetivo principal del proyecto involucra la mejora de la aceptación de carga, el rendimiento y la duración de las baterías de plomo actuales en régimen de estado parcial de carga. Para ello, se desarrollan nuevas formulaciones de plomo basadas en materiales avanzados de carbono de elevada superficie específica y conductividad eléctrica. Se trata de sustituir el grafito que emplean las baterías por materiales avanzados de carbono empleando una proporción de los mismos muy inferior. Estos nuevos aditivos se incorporan en el proceso de fabricación de los electrodos positivo y negativo de las baterías con el fin de mejorar las prestaciones de las mismas. Para ello, por un lado, se evalúan y adecuan los materiales avanzados de carbono, que fabrica el Grupo Antolín y, por otro lado, la UAM (Universidad Autónoma de Madrid) realiza los estudios electroquímicos con el fin de conocer la eficacia de los nuevos materiales avanzados de carbono en las baterías de plomo. Por último, [EXIDE Technologies](#), líder de este ámbito de investigación del proyecto, se encarga de fabricar la batería de plomo mejorada.

Para alcanzar el objetivo general descrito, previamente es necesario conseguir la dispersión óptima entre el material avanzado de carbono, un derivado orgánico de azufre que actúa como surfactante y el agua. Para ello, GAIKER-IK4 trabaja en la optimización de la concentración de los productos empleados y de los métodos de dispersión (equipos de alta cizalla, ultrasonidos,...). En este proceso se analizan tanto la estabilidad como el tamaño de partícula para cada dispersión planteada, tras lo cual, la UAM, a partir de dichas dispersiones, prepara las pastas de plomo que darán lugar a la Materia Activa Negativa de la batería, y

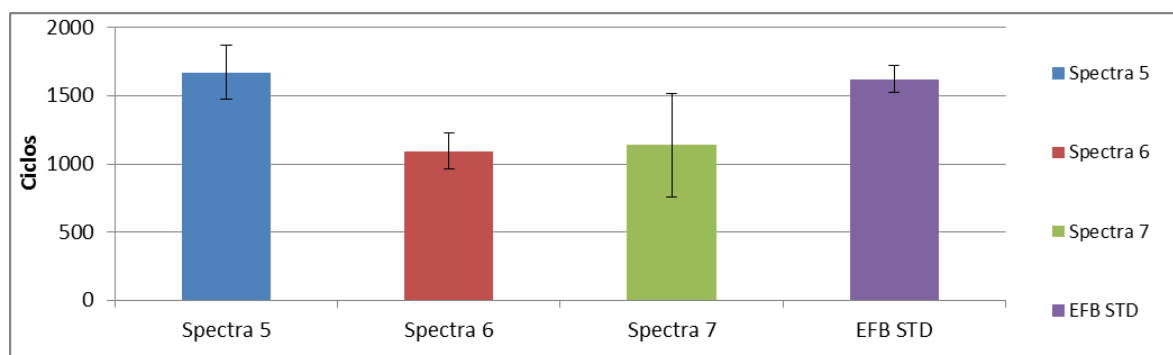
estudia los diferentes parámetros electroquímicos como el ciclo de vida, el arranque en frío, la aceptación de carga inicial y el consumo de agua, entre otros, y los compara con la batería estándar.

En las fotos se muestra uno de los equipos de dispersión empleados y una de las dispersiones realizadas.



Ya las primeras pruebas realizadas permiten concluir que sustituyendo exclusivamente el grafito por el material avanzado de carbono no se mejoran todos los parámetros electroquímicos alcanzados con la batería estándar. Consecuentemente, se hace necesario añadir algún otro material de carbono, si bien en una concentración muy inferior a la utilizada para el grafito.

En este escenario, algunas de las dispersiones optimizadas permiten fabricar nuevas pastas de plomo que muestran propiedades electroquímicas de gran interés. A modo de ejemplo, en la siguiente Figura se muestra el resultado de la evaluación del ciclo de vida de baterías con alguna de estas nuevas formulaciones. En particular, se ha estudiado el número de ciclos que soportan una serie de dispersiones (Spectra 5, Spectra 6 y Spectra 7) cuando la batería trabaja en un estado parcial de carga y se comparan con una batería estándar.



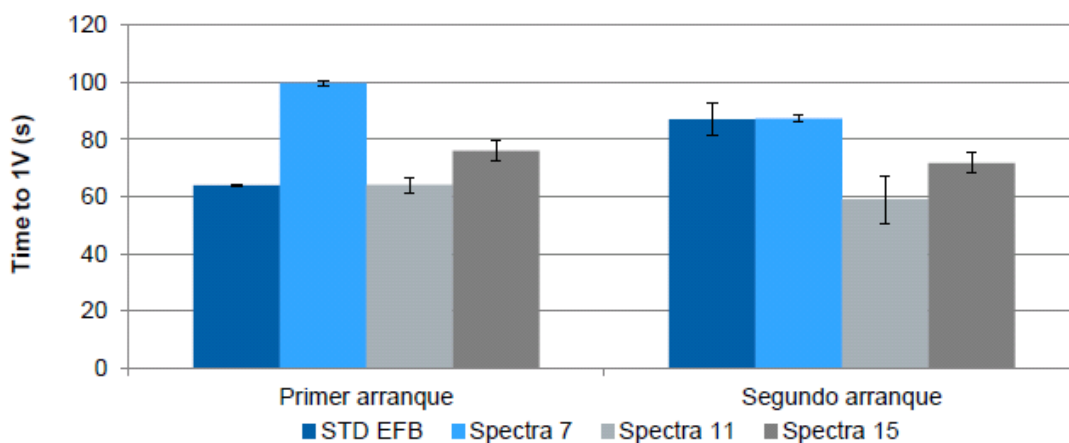
Considerando que las 3 dispersiones mostradas como ejemplo se diferencian en la concentración del nuevo producto avanzado de carbono, se determina que la formulación con una mayor concentración de éste (Spectra 5) soporta un mayor número de ciclos.

La Tabla presenta un resumen del número de ciclos alcanzado para las diferentes formulaciones.

|              | Estándar | Spectra 5 | Spectra 6 | Spectra 7 |
|--------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Nº de ciclos | 1623     | 1867      | 1095      | 1139      |

Considerando que el número mínimo de ciclos que debe ofrecer una batería es 1000, se constata que todas las dispersiones realizadas superan el número de ciclos mínimo, superando las especificaciones relacionadas con este parámetro electroquímico.

El arranque en frío es otro ensayo eléctrico realizado con celdas de 1Ah a una temperatura de -18°C. En este caso, se ha variado el tipo de derivado orgánico de azufre. La Figura adjunta muestra que la formulación Spectra 7, junto con la estándar, son las que presentan mejores resultados, casos en los que ambas dispersiones utilizan el mismo tipo de derivado orgánico de azufre.



En base a los resultados preliminares, se puede afirmar que los productos avanzados de carbono junto con los nuevos carbonos aditivados pueden mejorar los sistemas de almacenamiento de energía, que es el principal objetivo de este proyecto financiado por la convocatoria Cien 2015 del CDTI con un presupuesto de 9,9 M€.