


<p><i>Nombre de la empresa / Entidad: Universidad de Oviedo - Laboratorio de Baterías</i></p>			 Universidad de Oviedo
<p><i>Dirección:</i> Campus de Gijón. Edificio Torres Quevedo. Bloque 3. 33204. Gijón. Asturias. SPAIN</p>	<p><i>Teléfono: +34-985182424/2556</i> <i>Página web:</i> https://www.uniovi.es/batterylab/</p>	<p><i>Contacto:</i> Manuela González Vega – mgonzalez@uniovi.es Juan Carlos Viera Pérez – viera@uniovi.es</p>	
<p><i>Descripción entidad:</i></p> <p>El Laboratorio de baterías de la Universidad de Oviedo enfoca sus investigaciones a la caracterización de las nuevas tecnologías de baterías, y al diseño de métodos eficientes para la carga y gestión de su energía, con especial atención en los últimos años a dos sectores: los vehículos eléctricos (EV) y los sistemas de almacenamiento masivo de energía (BESS). El equipo multidisciplinar (Ingenieros de la rama Eléctrica, Electrónica e Informática, y Químicos) cuenta con amplia experiencia en la realización de proyectos, habiendo desarrollado en las últimas dos décadas en sus instalaciones (Laboratorio de Baterías y Laboratorio de Sistemas de Almacenamiento de Energía) más de 25 proyectos de I+D+i con financiación pública y/o privada, y en colaboración con empresas nacionales e internacionales, en el campo de las baterías y sus aplicaciones.</p>			
<p><i>Principales actividades y productos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño e implementación de sistemas de pruebas automatizados para baterías. ▪ Caracterización eléctrica y química de las nuevas tecnologías de baterías de Li-ion: evaluación de prestaciones en aplicaciones específicas y/o bajo condiciones extremas de servicio, determinación de vida cíclica, estudio de comportamiento térmico, etc. ▪ Desarrollo de técnicas de carga rápida y ultrarrápida para aplicaciones portátiles y de tracción. ▪ Análisis de los mecanismos de degradación/envejecimiento de las baterías, incluyendo la apertura de celdas comerciales y el estudio de los materiales frescos y degradados, con la colaboración de grupos químicos nacionales (Universidad de Oviedo, CSIC) e internacionales (Electrochemical Power Systems Laboratory, Hawaii University). El objetivo es doble, la realización de “diagnosis” (determinación del estado de salud de las celdas, SoH) y de “prognosis” (estimación de la vida de servicio restante, RUL). ▪ Diseño de modelos de baterías para la determinación de la evolución de la tensión y la temperatura, y la estimación del estado de carga (SoC) y el estado de salud (SoH), en colaboración con grupos de la Universidad de Oviedo especialistas en la aplicación de técnicas de Machine Learning y de Inteligencia Computacional. ▪ Desarrollo de protocolos para BMS’s (Battery Management Systems). <p>Esto permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar la tecnología de batería más apropiada para una determinada aplicación. - Delimitar las prestaciones de la batería bajo las condiciones específicas de la aplicación, fijando rangos de funcionamiento seguro. - Optimizar el proceso de recarga de las baterías. - Diseñar sistemas de supervisión y control (BMS’s) que aseguren el mantenimiento de las prestaciones de las baterías durante la vida de servicio prevista. 			

- Desarrollar técnicas para la estimación de la segunda vida de servicio de las baterías.

Proyectos relacionados (proyectos más relevantes en los últimos 10 AÑOS)

Título:
Sistema ultra-rápido de recarga mediante la transferencia inteligente de c.c. por contacto directo y sistema opcional de almacenamiento energético de respaldo (SURTIDOR)

Programa:
Ministerio de Industria, Transporte y Comercio, PLAN AVANZA (MITC-10-TSI-020302-2010-127)

Duración: 2010 – 2012 (31 meses)

Financiación: 3,5 M€
(financiado por el MITYC: 1,6M€)

Descripción y objetivos del proyecto:

El objetivo científico tecnológico del proyecto SURTIDOR fue la concepción, estudio teórico, diseño y verificación experimental de una estación de recarga ultra-rápida de baterías para el vehículo eléctrico, con transferencia de potencia por contacto directo. El proyecto incluía un sistema de almacenamiento energético de respaldo basado en baterías para disminuir el impacto de la estación en la red eléctrica, un convertidor bidireccional para permitir la conexión a la red o a sistemas de generación alternativa, y un sistema de gestión integral de la estación.

Participantes:

GH ELECTROTERMIA Inc. (coordinador), TALLERES HERGA Inc., IBERDROLA GENERACIÓN Inc., ENDESA INGENIERÍA Ltd., SAFT BATERÍAS Ltd., DESARROLLO AUTOMOVILIDAD Ltd., Instituto de Tecnología Eléctrica de Valencia (ITE), Universidad de Oviedo, Universidad Politécnica de Cataluña

Resultados obtenidos:

*_ Cargador ultrarrápido de vehículos eléctricos de 50kW, actualmente en el mercado.
_ Prototipo de estación de recarga de vehículos eléctricos con sistema de almacenamiento de respaldo basado en baterías y posibilidad de devolución de energía a la red eléctrica.*


<p>Título: Aplicación de una nueva metodología de análisis al desarrollo de circuitos electrónicos de predicción de la vida útil en servicio de tecnologías avanzadas de baterías (PREBAT)</p> <p>Programa: Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN-09-TEC2009-12552)</p> <p>Duración: 2010 – 2012 (36 meses)</p> <p>Financiación: 87 K€</p>	<p>Descripción y objetivos del proyecto: En la primera etapa del proyecto se procedió a identificar las nuevas tecnologías de baterías de Li-ion basadas en el empleo de nanomateriales. A continuación, se llevó a cabo la caracterización de los mecanismos que provocan la degradación de las baterías de LFP con nanomateriales a lo largo de su vida cíclica, paso previo a la elaboración de un método para la determinación del grado de envejecimiento de estas baterías. Finalmente, se desarrolló un prototipo de circuito electrónico que implementa el método diseñado y que permite predecir la vida útil de una batería de esta tecnología.</p> <p>Participantes: Universidad de Oviedo y Entidad promotora/observadora (SHORTES ESPAÑA S.A)</p> <p>Resultados obtenidos: _ Metodología para la determinación del grado de envejecimiento de las baterías de Li-ion. _ Prototipo de circuito electrónico para la predicción de la vida útil de una batería de Li-ión, con tecnología LFP.</p>
<p>Título: Tecnologías de gestión energética para aplicaciones ferroviarias (SIENER)</p> <p>Programa: Ministerio de Ciencia e Innovación, PLAN INNPACTO (MICINN-10-IPT-370000-2010-15)</p> <p>Duración: 2010 – 2013 (42 meses)</p> <p>Financiación: 4,2 M€</p>	<p>Descripción y objetivos del proyecto: El objetivo general del proyecto fue desarrollar nuevas tecnologías y sistemas para la optimización de la gestión energética en vehículos ferroviarios, aumentando el ratio de aprovechamiento de la energía hasta niveles cercanos al 100%, mediante la combinación de diferentes desarrollos tecnológicos. En relación con el sistema de almacenamiento, los principales objetivos del proyecto fueron: estudiar la aplicación al ámbito de la tracción ferroviaria de diferentes tecnologías electroquímicas de almacenamiento de energía (baterías, supercondensadores, sistemas mixtos), desarrollar un prototipo con la tecnología más adecuada, y su ensayo bajo diferentes condiciones para la determinación de prestaciones y de la vida cíclica en servicio.</p> <p>Participantes: CONSTRUCCIONES Y AUXILIAR DE FERROCARRILES Inc. (CAF) (coordinador), CAF INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO Ltd., TRINELEC S.L., BIZKAIA FERROVIARIA Ltd., Universidad de Oviedo.</p> <p>Resultados obtenidos: Sistema de almacenamiento de energía para aplicaciones ferroviarias basado en el empleo de nuevas tecnologías de baterías, actualmente en aplicación.</p>

<p>Título: <i>Caracterización de celdas Li-ión (Li-Bat)</i></p> <p>Programa: <i>Contrato con empresa</i></p> <p>Duración: <i>2011 – 2012 (12 meses)</i></p> <p>Financiación: <i>82 K€</i></p>	<p>Descripción y objetivos del proyecto: <i>El proyecto consistió en el ensayo bajo diferentes condiciones de servicio, incluyendo diferentes temperaturas ambientes, de celdas de Li-ión de media/gran capacidad. En base a los resultados obtenidos se llevó a cabo la caracterización eléctrica y térmica de dichas celdas, y se evaluó de forma comparativa su idoneidad para aplicaciones de tracción ferroviaria.</i></p> <p>Participantes: <i>CONSTRUCCIONES Y AUXILIAR DE FERROCARRILES Inc. (CAF), Universidad de Oviedo.</i></p> <p>Resultados obtenidos: <i>Caracterización eléctrica y térmica de celdas de Li-ión de media/gran capacidad para aplicaciones de tracción ferroviaria.</i></p>
<p>Título: <i>Aumento de la eficiencia energética en vehículos eléctricos determinando estados de carga y salud de la batería con un BMS basado en modelo adaptativo (MOBADAP)</i></p> <p>Programas: _ <i>Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO-13-DPI2013-46541-R)</i> _ <i>Consejería de Educación y Ciencia del Principado de Asturias (SV-PA-13-ECOEMP-63)</i></p> <p>Duración: <i>2013 – 2016 (45 meses)</i></p> <p>Financiación: <i>90 K€</i></p>	<p>Descripción y objetivos del proyecto: <i>El objetivo general de este proyecto era conseguir que los vehículos eléctricos fuesen más eficientes y fiables, y que tuvieran mayor autonomía, mediante el uso de técnicas optimizadas de gestión de la batería, basadas en la determinación de su estado de carga (SoC) y su estado de salud (SoH). De esta forma se reduciría además el coste del vehículo pues no sería necesario sobredimensionar la batería y se prolongaría su vida útil.</i></p> <p>Participantes: <i>Universidad de Oviedo y Entidades promotoras/observadoras (CAF Power & Automation S.L.; SCHNEIDER ELECTRIC S.A.)</i></p> <p>Resultados obtenidos: _ <i>Caracterización de baterías de Li-ión para su aplicación en vehículos eléctricos (EVs).</i> _ <i>Diseño de metodologías de carga rápida para baterías de vehículos eléctricos (EVs).</i> _ <i>Obtención de modelos adaptativos de batería que permiten estimar el estado de carga (SoC) y el estado de salud (SoH), en aplicaciones de vehículos eléctricos (EVs). Los modelos son susceptibles de implementación en sistemas de gestión de baterías (BMS).</i></p>

<p>Título: <i>Ingeniería de Datos aplicada a la Gestión Eficiente de la Energía</i></p> <p>Programa: <i>Consejería de Economía y Empleo del Principado de Asturias (FC-15-GRUPIN14-073)</i></p> <p>Duración: 2015 – 2017 (36 meses)</p> <p>Financiación: 162 K€</p>	<p>Descripción y objetivos del proyecto: <i>El propósito final de la investigación era avanzar en el diseño de sistemas de gestión eficientes y fiables para los Sistema de Almacenamiento Masivo de Energía con Baterías (Battery Energy Storage Systems, BESS) empleados como respaldo de generadores de energía renovables. El sistema de gestión se basaría en un modelo que contemplase tanto los principales parámetros que afectan al comportamiento de la batería como su evolución en el tiempo.</i></p> <p>Participantes: <i>Universidad de Oviedo</i></p> <p>Resultados obtenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>_ Aplicación de nuevas metodologías de aprendizaje al problema de la determinación del estado de carga (SoC) y estado de salud (SoH) en baterías empleadas en BESS para respaldo de generadores de energía renovables.</i> <i>_ Obtención de modelos adaptativos de batería que permiten estimar el estado de carga (SoC) y el estado de salud (SoH), en aplicaciones de BESS.</i> <i>_ Optimización de la gestión de la energía de la batería en estos sistemas, para asegurar el mantenimiento de sus prestaciones y una vida de servicio prolongada.</i>
<p>Título: <i>Gestión optimizada de BESS (Battery Energy Storage Systems) para una red eléctrica de calidad: Modelos de degradación predictivos para tecnologías avanzadas de Litio (SmartBESS)</i></p> <p>Programas: <i>Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO-TEC2016-80700-R)</i></p> <p>Duración: 2017 – 2020 (48 meses)</p> <p>Financiación: 128 K€</p>	<p>Descripción y objetivos del proyecto: <i>El primer objetivo del proyecto es evaluar de forma comparativa las prestaciones de las tecnologías de Li-ión con mayor proyección (LFP, NMC, LTO) en su aplicación a los Sistemas de Almacenamiento Masivo de Energía con Baterías (Battery Energy Storage Systems, BESS). Este objetivo requiere del análisis previo de los perfiles de potencia y uso de los BESS, con el objetivo de diseñar protocolos de ensayo realistas. El segundo objetivo es el desarrollo de modelos de degradación de las baterías, que posibiliten el diagnóstico del estado de salud de los BESS empleando técnicas no invasivas y que puedan implementarse en campo, lo que asegurará su aplicación efectiva en los BMS de los sistemas. Por último, se desarrollarán modelos de degradación predictivos para labores de prognosis (estimación de la vida de servicio de los BESS) y de prevención de fallos.</i></p> <p>Participantes: <i>Universidad de Oviedo y Entidad promotora/observadora (WorleyParsons "Resources and Energy")</i></p> <p>Resultados obtenidos (proyecto actualmente en desarrollo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>_ Identificación de las tecnologías de Litio más indicadas para su empleo en los BESS. En el análisis se ha tenido en cuenta que hay tecnologías que por emplearse también en vehículos eléctricos de medio/gran tamaño (Battery Electric Buses, BEBs) son susceptibles de desarrollar una “segunda vida” en aplicaciones de BESS.</i> <i>_ Desarrollo de protocolos de ensayo tanto para la caracterización y evaluación inicial de las tecnologías seleccionadas como para su</i>

	<p><i>envejecimiento bajo perfiles que emulan el comportamiento de los sistemas (BEBs y BESS).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>_ Caracterización de los fenómenos de degradación que afectan a las tecnologías de Litio seleccionadas.</i> <i>_ Definición de modelos de degradación para el diagnóstico del estado de salud (SoH) de las baterías.</i> <i>_ Adaptación de los modelos para labores de prognosis: estimación de la vida de servicio (RUL) de las baterías y prevención de fallos.</i>
<p>Título: <i>Ingeniería de Datos aplicada a la Gestión Eco-Eficiente de la Energía</i></p> <p>Programa: <i>Consejería de Economía y Empleo del Principado de Asturias (IDI/2018/000226)</i></p> <p>Duración: 2018 – 2020 (36 meses)</p> <p>Financiación: 182 K€</p>	<p>Descripción y objetivos del proyecto:</p> <p><i>La gestión ecoeficiente de un dispositivo se acerca más a la neutralidad energética perseguida en los acuerdos de París que la estrategia de minimización del consumo de energía. El problema está en que el consumo eléctrico de un proceso puede estimarse con precisión, pero las emisiones de GEI durante el ciclo de vida de un dispositivo dependen de la evolución de su deterioro y de las posibles averías. A su vez, los modelos de salud de los dispositivos son complejos y raramente pueden anticipar el instante exacto y la severidad de cada fallo. De ahí el planteamiento de los siguientes objetivos, con relación a las baterías:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Determinación de las especificaciones mínimas de los modelos de prognosis de salud integrados en los sistemas ecoeficientes de gestión de la energía. En particular, interesa conocer con qué precisión se puede anticipar el deterioro de la salud de las baterías de Li-ion mientras están en servicio en un vehículo eléctrico (EV) o en un BESS.</i> <i>- La aplicación de Ingeniería de Datos para optimizar sistemas de gestión de la energía o para pronosticar fallos es adecuada para grandes sistemas, pero la complejidad de los algoritmos puede ser inasumible en procesos de bajo consumo. En particular, este problema es relevante en los sistemas biomédicos alimentados a baterías. Por tanto, se plantea la optimización de estos algoritmos o bien el cambio a un paradigma de computación diferente, en que el consumo sea menor.</i> <p>Participantes:</p> <p><i>Universidad de Oviedo</i></p> <p>Resultados obtenidos con relación a las baterías (proyecto actualmente en desarrollo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>_ Generación de modelos mecánicos de celda para simulación: Apertura de celdas comerciales frescas, extracción de muestras de materiales electródicos y construcción de semi-celdas Swagelok. Ensayo de semi-celdas y caracterización de materiales.</i> <i>_ Modelos para la estimación de la salud de las celdas: predicción de la pérdida de capacidad de los electrodos, del equilibrio de concentraciones de las diferentes fases en el ánodo, y otros deterioros de evolución predecible mediante modelos de las variables observables.</i>

	<p><i>_ Algoritmos de selección de características con costes asociados, aplicables a la mejora del consumo energético de los pequeños dispositivos.</i></p>
--	--

<p><i>Name of the company/organization: University of Oviedo – Battery Laboratory</i></p>			 Universidad de Oviedo
<p><i>Address:</i> Campus de Gijón. Edificio Torres Quevedo. Bloque 3. 33204. Gijón. Asturias. SPAIN</p>	<p><i>Telephone: +34-985182424/2556</i> <i>Web:</i> https://www.unioviedo.es/batterylab/</p>	<p><i>Contact:</i> Manuela González Vega – mgonzalez@uniovi.es Juan Carlos Viera Pérez – viera@uniovi.es</p>	
<p><i>Description:</i></p> <p>The Battery Laboratory of the University of Oviedo focuses its research on the characterization of new battery technologies, and the design of efficient battery charging and management methods, with special attention in recent years to the following sectors: Electrical Vehicles (EV) and Battery Energy Storage Systems (BESS). The multidisciplinary team (Engineers of the Electrical, Electronic, Computer Science, and Chemical branch) has extensive experience in carrying out projects, having developed in the last two decades in its facilities (Battery Laboratory and Laboratory of Energy Storage Systems) more than 25 R&D&I projects with public and/or private financing, and in collaboration with national and international companies, in the field of batteries and their applications.</p>			
<p><i>Main activities and products:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Design and implementation of battery automated test systems. ▪ Electrical and chemical characterization of new Li-ion battery technologies: evaluation of performance in specific applications and/or under extreme service conditions, determination of battery cycle life, the study of thermal behavior, etc. ▪ Development of fast and ultra-fast charging techniques for portable and traction applications. ▪ Analysis of battery degradation/aging mechanisms, including the opening of commercial cells and the study of fresh and degraded materials, with the collaboration of national (University of Oviedo, CSIC) and international (Electrochemical Power Systems Laboratory, Hawaii University) chemical groups. The objective is twofold: "diagnosis" (determination of the State-of-Health, SoH) and "prognosis" (estimation of the Remaining Useful Life, RUL). ▪ Design of battery models for the determination of voltage and temperature evolution, and the estimation of the State-of-Charge (SoC) and the State-of-Health (SoH), in collaboration with groups (University of Oviedo) specialists in the application of Machine Learning and Computational Intelligence techniques. ▪ Development of protocols for BMS's (Battery Management Systems). <p>This allows designers and manufacturers:</p> <ul style="list-style-type: none"> - To select the most appropriate battery technology for a given application. - To delimit the battery performance under specific application conditions, setting the safe operating range. - To optimize the battery recharging process. - To design Battery Management Systems (BMS's) that ensure battery performance during the expected service life. 			

- To develop techniques for estimating the second life of the batteries.

Related projects (most relevant projects IN THE LAST 10 YEARS)

<p>Title: <i>Ultra-rapid Recharging System using Intelligent DC Direct Contact Transfer and Optional Backup Energy Storage System (SURTIDOR)</i></p> <p>Program: <i>Ministerio de Industria, Transporte y Comercio, PLAN AVANZA (MITC-10-TSI-020302-2010-127)</i></p> <p>Duration: 2010 – 2012 (31 months)</p> <p>Budget: 3,5 M€ <i>(financed by MITYC: 1,6M€)</i></p>	<p>Description and objectives: <i>The scientific-technological objective of the SURTIDOR project was the conception, theoretical study, design and experimental verification of an ultra-fast recharging station for electric vehicles, with direct contact power transfer. The project included a battery-based back-up energy storage system to reduce the station's impact on the power grid, a bi-directional converter to allow connection to the grid or to alternative generation systems, and an integral station management system.</i></p> <p>Participants: <i>GH ELECTROTERMIA Inc. (coordinador), TALLERES HERGA Inc., IBERDROLA GENERACIÓN Inc., ENDESA INGENIERÍA Ltd., SAFT BATERÍAS Ltd., DESARROLLO AUTOMOVILIDAD Ltd., Instituto de Tecnología Eléctrica de Valencia (ITE), Universidad de Oviedo, Universidad Politécnica de Cataluña</i></p> <p>Results: _ <i>Ultrafast 50kW electric vehicle charger, currently on the market.</i> _ <i>Prototype of EV ultra-fast recharging station with a backup storage system based on batteries and the possibility of returning energy to the electrical grid.</i></p>
<p>Title: <i>Application of a new analysis methodology to the development of electronic circuits for predicting the cycle life of advanced battery technologies (PREBAT)</i></p> <p>Program: <i>Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN-09-TEC2009-12552)</i></p> <p>Duration: 2010 – 2012 (36 months)</p> <p>Budget: 87 K€</p>	<p>Description and objectives: <i>In the first stage of the project, new Li-ion battery technologies based on the use of nanomaterials were identified. This was followed by the characterization of mechanisms that cause the degradation of LFP batteries with nanomaterials throughout their cycle life. After that, a method to estimate the aging of batteries was designed. Finally, an electronic prototype that implements the designed method was developed, making possible the prediction of the remaining useful life of LFP batteries.</i></p> <p>Participants: <i>Universidad de Oviedo and Observer/Promoting Entity (SHORTES ESPAÑA S.A)</i></p> <p>Results: _ <i>Methodology for the estimation of the aging of Li-ion batteries.</i> _ <i>A prototype of an electronic circuit for the prediction of the remaining useful life of LFP batteries.</i></p>

<p>Title: <i>Energy management technologies for railway applications (SIENER).</i></p> <p>Program: <i>Ministerio de Ciencia e Innovación, PLAN INNPACTO (MICINN-10-IPT-370000-2010-15)</i></p> <p>Duration: 2010 – 2013 (42 months)</p> <p>Budget: 4,2 M€</p>	<p>Description and objectives: <i>The general objective of the project was to develop new technologies and systems for the optimization of energy management in railway vehicles, increasing the ratio of energy use to levels close to 100%, through the combination of different technological developments. With regard to the storage system, the main objectives of the project were: to study the application of different electrochemical energy storage technologies (batteries, supercapacitors, mixed systems) to the field of railway traction, to develop a prototype with the most suitable technology, and to test it under different conditions for determining performance and cycle life.</i></p> <p>Participants: <i>CONSTRUCCIONES Y AUXILIAR DE FERROCARRILES Inc. (CAF) (coordinador), CAF INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO Ltd., TRANELEC S.L., BIZKAIA FERROVIARIA Ltd., Universidad de Oviedo.</i></p> <p>Results: <i>Energy storage system for railway applications based on the use of new battery technologies, currently in application.</i></p>
<p>Title: <i>Characterization of Li-ion batteries (Li-Bat)</i></p> <p>Program: <i>Contrato con empresa</i></p> <p>Duration: 2011 – 2012 (12 months)</p> <p>Budget: 82 K€</p>	<p>Description and objectives: <i>In the project, Li-ion cells of medium/large capacity were testing under different operation conditions, including different ambient temperatures. On the basis of the results obtained, the electrical and thermal characterization of these cells was carried out, and their suitability for railway traction applications was evaluated comparatively.</i></p> <p>Participants: <i>CONSTRUCCIONES Y AUXILIAR DE FERROCARRILES Inc. (CAF), Universidad de Oviedo.</i></p> <p>Results: <i>Electrical and thermal characterization of Li-ion cells of medium/large capacity for railway traction applications.</i></p>
<p>Title: <i>Increasing the energy efficiency in electric vehicles by determining the state-of-charge and state-of-health of the battery with a BMS based on an adaptive model (MOBADAP)</i></p>	<p>Description and objectives: <i>The general objective of this project was to increase the efficiency and reliability of electric vehicles by using optimized battery management techniques based on the determination of the state-of-charge (SoC) and the state-of-health (SoH). This would also reduce the cost of the electric vehicle as it would not be necessary to oversize the battery and it would extend the battery service life.</i></p> <p>Participants: <i>Universidad de Oviedo and Observer/Promoting Entities (CAF Power & Automation S.L.; SCHNEIDER ELECTRIC S.A.)</i></p>

<p>Programs:</p> <ul style="list-style-type: none"> _ Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO-13-DPI2013-46541-R) _ Consejería de Educación y Ciencia del Principado de Asturias (SV-PA-13-ECOEMP-63) <p>Duration: 2013 – 2016 (45 months)</p> <p>Budget: 90 K€</p>	<p>Results:</p> <ul style="list-style-type: none"> _ Characterization of Li-ion batteries for their use in Electric Vehicles (EVs). _ Design of fast-charging methodologies for EV batteries. _ Obtaining battery adaptive models that allow the estimation of the battery state-of-charge (SoC) and the battery state-of-health (SoH) in EV applications. The models can be implemented in Battery Management Systems (BMS).
<p>Title: Data Engineering applied to Efficient Energy Management</p> <p>Program: Consejería de Economía y Empleo del Principado de Asturias (FC-15-GRUPIN14-073)</p> <p>Duration: 2015 – 2017 (36 months)</p> <p>Budget: 162 K€</p>	<p>Description and objectives:</p> <p>The final purpose of the research was the design of efficient and reliable management systems for Battery Energy Storage Systems (BESS) used to support renewable energy generators. The management system would be based on a model that integrates both the main parameters that affect the behavior of the battery and its evolution over time.</p> <p>Participants:</p> <p>Universidad de Oviedo</p> <p>Results:</p> <ul style="list-style-type: none"> _ Application of new learning methodologies to the problem of determining the state-of-charge (SoC) and the state-of-health (SoH) in batteries used in BESS to support renewable energy generators. _ Obtaining battery adaptive models that allow estimating the state-of-charge (SoC) and the state-of-health (SoH), in BESS applications. _ Optimization of battery energy management in BESS, to ensure their performance and a long service life.
<p>Title: Optimized management of BESS (Battery Energy Storage Systems) for a quality electrical network: Predictive degradation models for advanced lithium technologies (SmartBESS)</p> <p>Programs:</p>	<p>Description and objectives:</p> <p>One of the main objectives of this project is to evaluate comparatively the performance of novel Li-ion technologies under realistic BESS testing conditions, with special attention to efficiency, safety and costs. This objective requires a prior analysis of the power profiles in BESS, aiming to design realistic testing protocols. The second objective is the development of degradation models in Li-ion batteries to attain diagnosis and health state assessment in BESS, by using non-invasive, in-situ techniques to be directly applied online in BMS. Finally, prognosis models to estimate the service life and anticipate fault incidences will be developed.</p>

<p><i>Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO-TEC2016-80700-R)</i></p> <p>Duration: 2017 – 2020 (48 months)</p> <p>Budget: 128 K€</p>	<p>Participants: <i>Universidad de Oviedo and Observer/Promoting Entity (WorleyParsons "Resources and Energy")</i></p> <p>Results (Project currently under development):</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>_ Identification of the most suitable Lithium technologies for using in Battery Energy Storage Systems (BESS). It has also taken into account technologies that are used in medium/large electric vehicles (Battery Electric Buses, BEBs) and that could be valid to develop a "second life" in BESS applications.</i> <i>_ Development of test protocols both for the characterization and initial evaluation of the selected technologies and for their ageing under profiles that emulate the behavior of the systems (BEBs and BESS).</i> <i>_ Characterization of the degradation phenomena that affect the selected Lithium technologies.</i> <i>_ Definition of degradation models for the diagnosis of the battery state-of-health (SoH).</i> <i>_ Models adaptation for their use in prognosis: estimation of the remaining useful life (RUL) of the batteries and failure prevention.</i>
<p>Title: <i>Data Engineering applied to Eco-Efficient Energy Management.</i></p> <p>Program: <i>Consejería de Economía y Empleo del Principado de Asturias (IDI/2018/000226)</i></p> <p>Duration: 2018 – 2020 (36 months)</p> <p>Budget: 182 K€</p>	<p>Description and objectives:</p> <p><i>The eco-efficient management of a device is closer to the energy neutrality pursued in the Paris agreements than the strategy of minimizing energy consumption. The problem is that the electricity consumption of a process can be accurately estimated, but greenhouse gas (GHG) emissions during the life cycle of a device depend on the evolution of its deterioration and possible breakdowns. At the same time, device health models are complex and can rarely anticipate the exact timing and severity of each failure. Hence the approach of the following objectives concerning batteries:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Determination of minimum specifications for health prognosis models integrated into eco-efficient energy management systems. In particular, it is interesting to know how accurately the health degradation of Li-ion batteries can be anticipated while in service in an electric vehicle (EV) or Battery Energy Storage System (BESS).</i> <i>- The application of Data Engineering to optimize energy management systems or to forecast failures is suitable for large systems, but the complexity of the algorithms may be unbearable in low-consumption processes. In particular, this problem is relevant to battery-powered biomedical systems. Therefore, the optimization of these algorithms or the change to a different computing paradigm, in which the consumption is lower, is considered.</i> <p>Participants: <i>Universidad de Oviedo</i></p>

Results concerning batteries (Project currently under development):

_ Generation of the cell mechanistic models for simulation: Opening of fresh commercial cells, extraction of samples of electroplated materials, and construction of Swagelok half-cells. Semi-cell testing and material characterization.

_ Models for estimating the state-of- health of cells: prediction of electrode capacity loss, anode phase concentration equilibrium, and other predictable evolving deterioration using models of observable variables.

_ Algorithms of characteristic selection with associated costs, applicable to the improvement of the energetic consumption of small devices.