



<b>IK4-CEIT</b>			
Pº de Manuel Lardizabal 15 San Sebastián Telf: 943 21 28 00 <a href="http://www.ceit.es">www.ceit.es</a>	20018 Gipuzkoa	<b>Contacto:</b> Jose Martín Echeverría Director del Grupo Vehículo Eléctrico y Smart Grids Jmecheverria@ceit.es	
<p><b>▲ Descripción entidad</b></p> <p>Asociación Centro Tecnológico Ceit-IK4 (“Ceit-IK4”) es un centro privado multidisciplinar sin ánimo de lucro que se encuentra físicamente unido a la Escuela de Ingenieros de la Universidad de Navarra en San Sebastián. Su misión es proveer a la industria de servicios a través del desarrollo de proyectos de investigación técnica y la formación de investigadores, así como de estudiantes de doctorado. Ceit-IK4 promueve la excelencia en la investigación aplicada mediante la publicación de los resultados no confidenciales y la participación en los foros de divulgación científica y técnica, así como la formación doctoral en el marco de los proyectos de investigación industrial. Ceit-IK4 busca la colaboración estable con el sector industrial, trata de comprender todos los aspectos involucrados en el negocio de sus clientes, y promueve soluciones de alto valor añadido a través de los proyectos de investigación aplicada y la formación de jóvenes investigadores orientados al sistema productivo. Ceit-IK4, está compuesto por una plantilla de 249 trabajadores y 51 estudiantes de doctorado. Posee un presupuesto anual de más de 15 M€ y está formado por tres divisiones verticales (Materiales y Fabricación, Transporte y Energía, Agua y Salud) y una cuarta división horizontal (TICs).</p> <p>La Alianza IK4 se formó en 2005 en base a un modelo federal a través del cual sus miembros pueden compartir una estrategia común y combinar sus capacidades sin renunciar a su autonomía. A través de dicha estrategia común, la suma de las capacidades de los nueve Centros Tecnológicos provee a la Alianza de la flexibilidad necesaria para adaptarse a las necesidades de cualquier cliente en cada momento. Hoy en día, IK4 es una marca reconocible a nivel europeo y es una de las principales corporaciones científico-tecnológicas privadas del continente. Cabe destacar el liderazgo ejercido por IK4 durante el Séptimo Programa Marco de la Unión Europea en el que participó en más de 200 proyectos de investigación, de los cuales, 63 fueron coordinados por algún miembro de la Alianza.</p>			
<p><b>▲ Principales actividades y productos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de sistemas de diagnóstico, monitorización y prognosis del tren de potencia y almacenamiento en vehículos eléctricos.</li> <li>• Análisis, modelización, simulación y dimensionamiento de sistemas de almacenamiento embarcados de diferente naturaleza bajo diferentes escenarios o rutas. Simulación integral del tren de potencia del vehículo eléctrico.</li> <li>• Programación del sistema de gestión de la energía y de recarga de baterías en vehículos urbanos: Hibridación de sistemas de almacenamiento embarcados, carga con manguera y carga rápida con pantógrafo en vehículos urbanos articulados de alta capacidad.</li> <li>• Diseño de sistemas electromagnéticos de altas prestaciones (máquinas de imanes permanentes, de alta velocidad, reluctancia) para tracción.</li> <li>• Diseño de máquinas multifásicas tolerantes a fallos y de sistemas electrónicos fiables, tolerantes a fallos (análisis de seguridad, IEC 61508 para equipos SIL2, SIL4).</li> <li>• Hibridación de diferentes sistemas de almacenamiento de energía embarcados (Baterías-Supercondensadores). Diseño de convertidores bidireccionales de potencia modulares, escalables, de alta corriente y potencia. Industrialización a nivel TRL7-8.</li> <li>• Desarrollo de convertidores de potencia para servicios auxiliares (DCAC de salida múltiple, DCDC de alta frecuencia/corriente). Industrialización a nivel TRL7-8.</li> <li>• Desarrollo de transformadores y bobinas planares para convertidores de potencia embarcados de alta frecuencia.</li> <li>• Diseño mecánico de envoltentes para sistemas de potencia embarcados (análisis de vibraciones y ensayos de pre-certificación).</li> </ul>			

- Desarrollo de SW y estrategias de control avanzadas: sensorless, sliding mode control, feedforward compensation, control de par, estrategias de control para convertidores tolerantes a fallos, observadores.
- Desarrollo de plataformas de control avanzadas para convertidores basadas en DSP, FPGAs o combinación de ambos. Prototipado rápido.

▲ **Proyectos relacionados**

<b>HEMIS</b> <b>Electrical powertrain HEalth Monitoring for Increased Safety of FEVs</b> <b>Presupuesto:</b> 2.924.470 € <b>Duración:</b> 6/2012 - 2/2015 <b>Programa:</b> FP7 <a href="http://www.hemis-eu.org/">http://www.hemis-eu.org/</a>	<b>Líneas API cubiertas por el proyecto:</b>		<b>Descripción y objetivos:</b> La introducción a gran escala de vehículos 100% eléctricos en el mercado se ve limitada por la relativa inmadurez tecnológica de los nuevos sistemas que integran el vehículo, que afecta a la seguridad y mantenibilidad de los vehículos. En el proyecto se analiza la detección, diagnóstico y prognosis de fallos del tren de potencia eléctrico, y se analiza el nivel de emisiones electromagnéticas generadas por estos sistemas. <b>Participantes:</b> CEIT-IK4, JEMA Energy, IDIADA AUTOMOTIVE TECHNOLOGY SA, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, POLITECNICO DI MILANO, YORK EMC SERVICES (2007) LIMITED, MIRA LTD United Kingdom <b>Resultados obtenidos:</b> Diseño, desarrollo y validación de sistemas de monitorización embarcados para la detección y prognosis de los modos de fallo principales y la estimación del tiempo de vida útil restante de los componentes: rodamientos, bobinado del motor, condensadores del bus de alta tensión, IGBTs del inversor y nivel de campos EM en cabina (respecto a estándares ICNIRP). Proyecto finalizado.
	1. Motores de combustión interna eficientes y combustibles avanzados		
	2. Hibridación / Electrificación del sistema de propulsión de los vehículos y gestión de la energía	✓	
	3. Otros sistemas de propulsión basados en hidrógeno y pila de combustible		
<b>IEB</b> <b>Autobús 100% eléctrico para uso urbano</b> <b>Presupuesto:</b> 6 M € <b>Duración:</b> 1/2012 - 12/2013 <b>Programa:</b> Gobierno Vasco - ETORGAI	<b>Líneas API cubiertas por el proyecto:</b>		<b>Descripción y objetivos:</b> Desarrollo de un autobús urbano 100% eléctrico sin necesidad de recargas intermedias durante el servicio. Desarrollo de algoritmos de gestión de la energía en sistemas híbridos compuestos por baterías y supercondensadores. Electrónica de potencia para la hibridación de sistemas de almacenamiento de energía. <b>Participantes:</b> IRIZAR, JEMA Energy S.A., CEIT-IK4, DATIK, IK4-Vicomtech, Tecnalia <b>Resultados obtenidos:</b> Desarrollo de un autobús urbano 100% eléctrico operativo en diferentes ciudades (San Sebastian, Barcelona) Proyecto finalizado.
	1. Motores de combustión interna eficientes y combustibles avanzados		
	2. Hibridación / Electrificación del sistema de propulsión de los vehículos y gestión de la energía	✓	
	3. Otros sistemas de propulsión basados en hidrógeno y pila de combustible		

<p><b>BETRACTION</b></p> <p><b>Desarrollo de propulsión eléctrico para transporte de personas en entornos urbanos</b></p> <p><b>Presupuesto:</b> 5 M €</p> <p><b>Duración:</b> 1/2014 - 12/2015</p> <p><b>Programa:</b> Gobierno Vasco - ETORGAI</p>	<p><b>Líneas API cubiertas por el proyecto:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Motores de combustión interna eficientes y combustibles avanzados</li> <li>2. Hibridación / Electrificación del sistema de propulsión de los vehículos y gestión de la energía</li> <li>3. Otros sistemas de propulsión basados en hidrógeno y pila de combustible</li> </ol>	<p>✓</p>	<p><b>Descripción y objetivos:</b></p> <p>Desarrollo de electrónica de potencia para los sistemas auxiliares del autobús urbano 100% eléctrico, desarrollo de máquinas eléctricas de tracción.</p> <p><b>Participantes:</b></p> <p>IRIZAR, JEMA Energy S.A., CEIT-IK4, ALCONZA, DATIK, Tecnalía</p> <p><b>Resultados obtenidos:</b></p> <p>Diseño, implementación y puesta en marcha en autobuses urbanos 100% eléctricos de sistemas TRL7-8 para la electrónica de potencia asociada a los sistemas auxiliares y al motor de tracción.</p> <p>Proyecto finalizado.</p>
<p><b>ieHCB</b></p> <p><b>Autobús 100% eléctrico para uso urbano</b></p> <p><b>Presupuesto:</b> 5 M €</p> <p><b>Duración:</b> 2014 - 2016</p> <p><b>Programa:</b> Gobierno Vasco - ETORGAI</p>	<p><b>Líneas API cubiertas por el proyecto:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Motores de combustión interna eficientes y combustibles avanzados</li> <li>2. Hibridación / Electrificación del sistema de propulsión de los vehículos y gestión de la energía</li> <li>3. Otros sistemas de propulsión basados en hidrógeno y pila de combustible</li> </ol>	<p>✓</p>	<p><b>Descripción y objetivos:</b></p> <p>Desarrollo de un autobús urbano articulado de alta capacidad. Capacidad de carga rápida intermedia mediante pantógrafo para optimizar el dimensionamiento del sistema de almacenamiento embarcado.</p> <p><b>Participantes:</b></p> <p>IRIZAR, JEMA Energy S.A., CEIT-IK4, ALCONZA, DATIK, Tecnalía</p> <p><b>Resultados obtenidos:</b></p> <p>Desarrollo de un autobús urbano 100% eléctrico articulado de alta capacidad con capacidad de recarga rápida intermedia.</p> <p>Proyecto finalizado.</p>

<b>CEIT-IK4</b>			
Pº de Manuel Lardizabal 15 San Sebastián Tel: 0034 943 21 28 00 <a href="http://www.ceit.es">www.ceit.es</a>	20018 Gipuzkoa	<b>Contact:</b> Jose Martin Echeverria Director of Electric Vehicle and Smart Grids Group <a href="mailto:jmecheverria@ceit.es">jmecheverria@ceit.es</a>	
<p><b>▲ Description</b></p> <p>Asociación Centro Tecnológico Ceit-IK4 (“Ceit-IK4”) is a private multidisciplinary non-profit RTO closely connected to TECNUN, the Faculty of Engineering of the University of Navarra (Spain). Its mission is to provide the industry with services through the development of technical research projects and to form young researchers and PhD students. Ceit-IK4 promotes excellence in applied research by publishing non confidential results and participating in scientific and technical forums. This RTO also has a comprehensive doctoral teaching program in the industrial area. Ceit-IK4 understands all aspects of the client’s position and therefore can seek out the best possible collaborations across the industry. Ceit-IK4 promotes high added value solutions through research projects and by training young researchers within a commercially productive framework. Ceit-IK4 has a staff of 249 employees and 51 PhD students and an annual budget over 15 M€. Ceit-IK4 consists of three vertical divisions (Materials and Manufacturing, Transport and Energy, Water and Health) and a fourth additional horizontal division (ICT).</p> <p>The IK4 Alliance was formed in 2005 in line with a federal model, whereby its members share strategies and combine capacities without giving up their sovereignty. Through a shared strategy, the sum of the capacities of the nine RTO’s provides the alliance with the flexibility it needs to adapt to the characteristics of any company. Today, IK4 is a benchmark on the European scene and is among the continent's main private, scientific and technological corporations. Attention should be drawn to IK4's leading role in the European Union's 7th Framework Programme, in which it has participated in over 200 research projects and led 63 of them.</p>			
<p><b>▲ Main activities and products</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Electric Vehicle powertrain and energy storage monitoring, diagnosis and prognosis systems development.</li> <li>• On board power and different electric energy storage systems analysis, modelling, simulation and dimensioning under different real scenarios. Integral simulation of the electric vehicle power train.</li> <li>• Urban electric vehicles battery recharge and energy management systems programming: On board electric energy storage systems hybridization and high capacity urban vehicles wire and rapid pantograph-based charging management.</li> <li>• High performance electromagnetic devices design for traction applications (permanent magnet, high speed, reluctance electric machines).</li> <li>• Multi-phase fault tolerant electric drives design.</li> <li>• Safe and fault tolerant electronic systems design (safety analysis, IEC 61508 for systems with SIL2, SIL4 functions)</li> <li>• On board different nature electric energy systems hybridization (batteries-supercapacitors): Modular, scalable, bidirectional, high power/current power converters design with TRL7-8 industrialization level achievement.</li> </ul>			

- Power converters development for auxiliary services in electric vehicles (multiple output DCAC, high frequency/current DCDC) with TRL7-8 industrialization level achievement.
- Planar high frequency inductor and transformer design for on board high frequency power converters.
- Case mechanical design for on board power conversion systems (vibration normative and pre-certification tests).
- SW and control strategies implementation for electric drives: sensorless, observers, fault tolerant drive strategies, torque control, feedforward compensation, sliding control.
- Advanced HW control platform design based on DSP, FPGAs or both. Rapid prototyping.

▲ **Related projects**

<p><b>HEMIS</b></p> <p><b>Electrical powertrain HEalth Monitoring for Increased Safety of FEVs</b></p> <p><b>Budget:</b> 2,924,470 €</p> <p><b>Duration:</b> 06/2012 - 02/2015</p> <p><b>Programme:</b> FP7</p> <p><a href="http://www.hemis-eu.org/">http://www.hemis-eu.org/</a></p>	<p><b>SRA lines covered by the project:</b></p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="577 467 1057 571">1. Efficient internal combustion engines and alternative fuels</td> <td data-bbox="1057 467 1176 571"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="577 571 1057 683">2. Hybridization / electrification of vehicle propulsion and energy management</td> <td data-bbox="1057 571 1176 683">✓</td> </tr> <tr> <td data-bbox="577 683 1057 1029">3. Other propulsion systems based on hydrogen and fuel cell</td> <td data-bbox="1057 683 1176 1029"></td> </tr> </table>	1. Efficient internal combustion engines and alternative fuels		2. Hybridization / electrification of vehicle propulsion and energy management	✓	3. Other propulsion systems based on hydrogen and fuel cell		<p><b>Description and objectives:</b></p> <p>Currently the introduction of full electric vehicles at large commercial scale has experimented a high number of difficulties due to the necessity of improve the performance of all the components that shall be integrated. This project develops a new technology able to introduce the prognosis concept in the development of the power train.</p> <p><b>Participants:</b> CEIT-IK4, JEMA Energy, IDIADA AUTOMOTIVE TECHNOLOGY SA, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, POLITECNICO DI MILANO, YORK EMC SERVICES (2007) LIMITED, MIRA LTDUnited Kingdom</p> <p><b>Results:</b> Design, development and validation of advanced embedded monitoring system oriented to the detection and prognosis of the mail failure conditions in the electric power train. Development of new mathematical models for the life cycle evaluation of: power electronic devices (iGBTs and capacitors), bearings, coils. Evaluation of the EM field inside of the car in relation with the ICNIRP standard.</p>
1. Efficient internal combustion engines and alternative fuels								
2. Hybridization / electrification of vehicle propulsion and energy management	✓							
3. Other propulsion systems based on hydrogen and fuel cell								
<p><b>IEB</b></p> <p><b>Full Electric Irizar Bus</b></p> <p><b>Budget:</b> 6 M €</p> <p><b>Duration:</b> 01/2012 - 12/2013</p> <p><b>Programme:</b> Vasque Country - ETORGAI</p>	<p><b>SRA lines covered by the project:</b></p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="577 1074 1057 1177">1. Efficient internal combustion engines and alternative fuels</td> <td data-bbox="1057 1074 1176 1177"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="577 1177 1057 1289">2. Hybridization / electrification of vehicle propulsion and energy management</td> <td data-bbox="1057 1177 1176 1289">✓</td> </tr> <tr> <td data-bbox="577 1289 1057 1380">3. Other propulsion systems based on hydrogen and fuel cell</td> <td data-bbox="1057 1289 1176 1380"></td> </tr> </table>	1. Efficient internal combustion engines and alternative fuels		2. Hybridization / electrification of vehicle propulsion and energy management	✓	3. Other propulsion systems based on hydrogen and fuel cell		<p><b>Description and objectives:</b></p> <p>Development of a full electric bus with a capacity of 80 passengers and with a high internal energy capacity able to provide a full range activity with only one charge period per cycle. Development of advanced energy management algorithms for the hybridization of Supercapacitors and Lithium-ion batteries. Integration in a TRL8 system.</p> <p><b>Participants:</b> IRIZAR, JEMA Energy S.A., CEIT-IK4, DATIK, IK4-Vicomtech, Tecnalia</p> <p><b>Results:</b></p>
1. Efficient internal combustion engines and alternative fuels								
2. Hybridization / electrification of vehicle propulsion and energy management	✓							
3. Other propulsion systems based on hydrogen and fuel cell								

			Implementation of a complete functional vehicle in several locations providing a normal service (San Sebastian, Barcelona)
<b>BETRACTION</b> <b>Development of advanced electric power trains for full electric buses</b> <b>Budget:</b> 5 M € <b>Duration:</b> 01/2014 - 12/2015 <b>Programme:</b> Vasque Country - ETORGAI	<b>SRA lines covered by the project:</b>		<b>Description and objectives:</b> Development of an advanced electric power train for electric buses. This new concept introduces a new high power density synchronous electric machine with a fault tolerant design. The traction power converter was specifically designed in order to provide also a high fault tolerant behavior. Development of high power density auxiliary power converters. <b>Participants:</b> RIZAR, JEMA Energy S.A., CEIT-IK4, ALCONZA, DATIK, Tecnalia <b>Results:</b> Implementation of a TRL8 fault tolerant electric power train in real full electric buses. These buses have a minimum weight of 12 Tons and a maximum passengers capacity of 80 people.
	1. Efficient internal combustion engines and alternative fuels		
	2. Hybridization / electrification of vehicle propulsion and energy management	✓	
	3. Other propulsion systems based on hydrogen and fuel cell		
<b>iEHCB</b> <b>Development of a High Capacity Electric Bus with occasional charging capacity</b> <b>Budget:</b> 5 M € <b>Duration:</b> 2014 - 2016 <b>Programme:</b> Vasque Country - ETORGAI	<b>SRA lines covered by the project:</b>		<b>Description and objectives:</b> Development of a high capacity full electric bus with a length higher than 18 meters. This vehicle integrates an advanced energy storage system able to be connected to occasional ultra-high speed charging stations in order to reduce the weight of the embedded electro-chemical energy storage system. <b>Participants:</b> RIZAR, JEMA Energy S.A., CEIT-IK4, ALCONZA, DATIK, Tecnalia <b>Results:</b> Implementation of a TRL8 high capacity full electric bus. Development of a new electrical energy storage system able to accept ultra-high speed charging stations. Development of drive assistance systems.
	1. Efficient internal combustion engines and alternative fuels		
	2. Hybridization / electrification of vehicle propulsion and energy management	✓	
	3. Other propulsion systems based on hydrogen and fuel cell		