








Programa Autopía - Centro de Automática y Robótica			
Carretera de Campo Real, km 0, 200 La Poveda. Arganda del Rey. Tlf: 0034 91 871 19 00 www.car.upm-csic.es/autopia	28500 Madrid Fax: 0034 91 871 70 50		Contacto: Rodolfo Haber Investigador Principal rodolfo.haber@car.upm-csic.es
<p>▲ Descripción entidad</p> Desde 1996, el CAR (entonces conocido como Instituto de Automática Industrial – IAI) ha investigado en el campo de los vehículos autónomos a través del Programa AUTOPIA, grupo de investigación formado con el objetivo de extender las técnicas de control desarrolladas en el campo de los robots móviles al control de vehículos de serie. La labor de investigación de AUTOPIA está respaldada por un gran número de publicaciones científico-técnicas en revistas de alto impacto y una amplia participación en proyectos nacionales y europeos. Actualmente el grupo tiene abiertas varias líneas de investigación, orientadas al diseño de sistemas de control avanzado, supervisión inteligente, planificación de trayectorias, navegación y cooperación vehículo-vehículo y vehículo-infraestructura.			
<p>▲ Principales actividades y productos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigación en el campo de los sistemas inteligentes de transporte. • Sistemas de control basados en inteligencia artificial para maniobras de conducción autónoma en entornos parcialmente controlados. • Coordinación de vehículos e infraestructura para la gestión de maniobras cooperativas (incorporaciones, rotondas, intersecciones, platooning). • Infraestructura para prueba y validación de sistemas: flota de 5 vehículos automatizados y pista de pruebas con señales, semáforos y comunicaciones V2X. 			
<p>▲ Proyectos relacionados</p>			
GUIADE Guiado automático de vehículos de transporte público mediante percepción multimodal para mejorar la eficiencia Presupuesto: 584.328 € Duración: 2008-2011 Programa: Plan Nacional I+D	Líneas API cubiertas por el proyecto:		Descripción y objetivos: El proyecto GUIADE tuvo como finalidad conseguir la automatización en el posicionamiento y guiado de vehículos de Transporte público, con el objetivo de optimizar su eficiencia partir de información suministrada desde la infraestructura ITS Participantes: Albentia, SICE, UAH, URJC, IAI (CAR) Resultados obtenidos: <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de una plataforma de intercambio de información entre los vehículos del entorno. • Generación de mapas dinámicos para enrutamiento de vehículos de transporte público. • Demostración donde se llevó a cabo un experimento global, combinando el servicio de mensajería entre vehículos e infraestructura, el sistema de guiado automático de vehículos y los sistemas ADAS, bajo comunicaciones inalámbricas.
	1. Seguridad	✓	
2. Vehículo conectado	✓		

ONDA-F Gestión de una flota de vehículos de transporte discrecional en áreas dedicadas Presupuesto: 107.000 € Duración: 01/2012-12/2014 Programa: Plan Nacional I+D	Líneas API cubiertas por el proyecto:		Descripción y objetivos: El objetivo principal del proyecto ONDA-F consistió en hacer una contribución significativa al desarrollo de servicios de transporte público con vehículos capaces de circular autónomamente en áreas urbanas dedicadas. Participantes: CAR, UAH Resultados obtenidos: <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de una plataforma de simulación de maniobras cooperativas con varios vehículos. • Plataforma de interacción e intercambio de datos entre vehículos e infraestructura. • Cooperación entre entidades reales y virtuales (vehículos y/o infraestructura). • Sistema de guiado automático basado en aprendizaje por refuerzo.
	1. Seguridad		
DECAUTO Demostración de guiado automático de vehículos en trayectos interurbanos Presupuesto: 27.000 € Duración: 2012 Programa: Plan Nacional I+D	Líneas API cubiertas por el proyecto:		Descripción y objetivos: (i) Demostrar la viabilidad de un sistema de guiado para vehículos en condiciones reales de conducción. (ii) Llevar a cabo la primera demostración pública en España por carreteras reales a la altura de las realizadas en otros países Participantes: CAR Resultados obtenidos: Demostración de conducción autónoma realizada el 10 de junio de 2012. 100 km de recorrido con velocidades de hasta 100 km/h.
	1. Seguridad		
EMC2 Embedded Multi-Core systems for Mixed Criticality applications in dynamic and changeable real-time environments Presupuesto: 180.000€ Duración: 2014-2017 Programa: Artemis http://www.artemis-emc2.eu/	Líneas API cubiertas por el proyecto:		Descripción y objetivos: Desarrollar y validar un sistema de decisión capaz de identificar el contexto de conducción, valorar en tiempo real el riesgo potencial de colisión con los obstáculos fijos y/o móviles de la escena, y tomar las acciones oportunas para evitar dichos obstáculos. Participantes: Más de 12 socios en España y 89 socios en total. Resultados obtenidos: En desarrollo
	1. Seguridad		
	2. Vehículo conectado		
	2. Vehículo conectado		

NAVEGASE Navegación Asistida Mediante Lenguaje Natural Presupuesto: 25.000€ Duración: 2015-2017 Programa: Artemis http://www.artemis-emc2.eu/	Líneas API cubiertas por el proyecto:		Descripción y objetivos: El objetivo general del proyecto es la integración de subsistemas que permitan mejorar la seguridad en la circulación de vehículos. En este sentido, se trabajará en el desarrollo de sistemas de detección de situaciones de riesgo, sistemas de ayuda a la toma de decisiones en tales circunstancias y la comunicación entre el vehículo y el humano de forma que ésta se establezca en un lenguaje lo más natural posible. Participantes: CAR, GTH, RoboticsLab Resultados: En desarrollo
	1. Seguridad	✓	
IoSense Embedded Multi-Core systems for Mixed Criticality applications in dynamic and changeable real-time environments Presupuesto: 400.000 € Duración: 2015-2018 Programa: ECSEL 2015	Líneas API cubiertas por el proyecto:		Descripción y objetivos: IoSense abordará métodos de diseño para tecnologías “more than Moore”, así como para componentes de software para IoSense Smart Systems. La idea tras esta nueva metodología de diseño es reducir la brecha que existe entre los requisitos del sistema, la simulación y la integración. Participantes: 33 colaboradores de 6 países en Europa Resultados: Proyecto en desarrollo
	1. Seguridad	✓	
TCAP-Auto Familia de Tarjetas Compactas de Altas Prestaciones para Aplicaciones de Automoción Presupuesto: 165.000 € Duración: 2015-2017 Programa: Retos Colaboración	Líneas API cubiertas por el proyecto:		Descripción y objetivos: El proyecto TCAP-Auto intenta dar respuesta a semejante desafío mediante el desarrollo de un conjunto de herramientas que permitan implementar, combinar, integrar y validar funcionalidades para Sistemas Avanzados de Ayuda a la Conducción optimizadas para sistemas embarcados híbridos con múltiples núcleos, MPSoC. Participantes: CAR, IXION, Universidad de Alicante Resultados: Proyecto en desarrollo
	1. Seguridad	✓	
	2. Vehículo conectado		

AUTOPIA Program – Center for Automation and Robotics (UPM-CSIC)			
Carretera de Campo Real, km 0,200 La Poveda. Arganda del Rey. Tel: 0034 91 871 19 00 www.car.upm-csic.es/autopia	28500 Madrid Fax: 0034 91 871 70 50	Contact: Rodolfo Haber Chief Researcher rodolfo.haber@car.upm-csic.es	
▲ Description This institution has been working since 1996 in autonomous vehicles, firstly in the instrumentation with appropriate sensing systems and in the automation of vehicle actuators (both in hardware and algorithmic aspects), and more recently in the development of cooperative maneuvers among different vehicles. The group has proven experience – very significant paper record in highly ranked publications and the participation in several national and European projects- in advanced control design, localization, path and speed planning, navigation, V2V and V2I communications.			
▲ Main activities and products <ul style="list-style-type: none"> • Research line focused on Intelligent Transportation Systems. • Decision systems based on artificial intelligence for autonomous driving on semi-controlled environments. • Coordination between vehicles and infrastructure for cooperative maneuvers management (merging, roundabouts, intersections, platooning). • Own infrastructure and facilities for testing and deployment: 5 automated vehicles and test track with traffic lights and V2X communications. 			
▲ Related projects			
GUIADE Automatic guidance of public transport vehicles based on multimodal perception of the environment Budget: 584,328 € Duration: 2008 - 2011 Programme: Plan Nacional I+D	SRA lines covered by the project:		Description and objectives: The GUIADE Project (Ministerio de Fomento T9/08) had the purpose of building a positioning system and an autonomous guidance system based on multimodal perceptions from the environment. The ultimate goal is to optimize the traffic efficiency, environmental impact, safety and quality of public transport services. Participants: Albentia, SICE, UAH, URJC, IAI (CAR) Results: Development of a platform for information exchange among the vehicles present on the nearest environment. Construction of dynamic maps for efficient routing of public transport. Demonstration of the developed system. A real experiment combining the information exchange platform, the routing system, the automatic guidance systems and the ADAS systems with V2I communications
	1. Safety		
	2. Connected car		

<p>ONDA-F</p> <p>ON Demand Autonomous Fleet in dedicated areas</p> <p>Budget: 107,000 €</p> <p>Duration: 01/2012 - 12/2014</p> <p>Programme: Plan Nacional I+D</p>	<p>SRA lines covered by the project:</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="562 153 938 213">1. Safety</td> <td data-bbox="938 153 1066 213">✓</td> </tr> <tr> <td data-bbox="562 213 938 549">2. Connected car</td> <td data-bbox="938 213 1066 549">✓</td> </tr> </table>	1. Safety	✓	2. Connected car	✓	<p>Description and objectives:</p> <p>The global and main objective of ONDA-F project is to make a significant contribution in the development of dedicated lines of public transport services, able to perform autonomous navigation in dedicated areas corresponding to urban environments.</p> <p>Participants:</p> <p>CAR, UAH</p> <p>Results:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulation platform for cooperative manoeuvres with several vehicles. • Interaction platform for information exchange between vehicles and infrastructure. • Cooperation between real and virtual entities (vehicles and infrastructure) • Automatic guidance system based on reinforcement learning techniques.
1. Safety	✓					
2. Connected car	✓					
<p>DECAUTO</p> <p>Automatic guidance of vehicles on interurban roads</p> <p>Budget: 27,000 €</p> <p>Duration: 2012</p> <p>Programme: Plan Nacional I+D</p>	<p>SRA lines covered by the project:</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="562 592 938 627">1. Safety</td> <td data-bbox="938 592 1066 627"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="562 627 938 946">2. Connected car</td> <td data-bbox="938 627 1066 946">✓</td> </tr> </table>	1. Safety		2. Connected car	✓	<p>Description and objectives:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Show the capability of the autonomous guidance system implemented on prototype vehicles with real traffic conditions. • Carry out the first Spanish demonstration on open roads, comparable to similar experiments carried out on other countries. <p>Participants:</p> <p>CAR</p> <p>Results:</p> <p>Autonomous driving demonstration carried out on June 12th, 2012: 100 km on autonomous mode with a maximum speed of 100 km/h</p>
1. Safety						
2. Connected car	✓					
<p>EMC2</p> <p>Embedded Multi-Core systems for Mixed Criticality applications in dynamic and changeable real-time environments</p> <p>Budget: 180,000 €</p> <p>Duration: 2014 - 2017</p> <p>Programme: Artemis</p> <p>http://www.artemis-emc2.eu/</p>	<p>SRA lines covered by the project:</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="562 989 938 1024">1. Safety</td> <td data-bbox="938 989 1066 1024"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="562 1024 938 1442">2. Connected car</td> <td data-bbox="938 1024 1066 1442">✓</td> </tr> </table>	1. Safety		2. Connected car	✓	<p>Description and objectives:</p> <p>Develop and validate a decision system able to identify the vehicle context, evaluating collision risk in real time and planning the optimal route for obstacle avoidance.</p> <p>Participants:</p> <p>More than 12 partners in Spain and 89 in total.</p> <p>Results: In process.</p>
1. Safety						
2. Connected car	✓					

NAVEGASE Assisted navigation by natural language Budget: 25,000 € Duration: 2015 - 2017 Programme: Plan Nacional I+D+I	SRA lines covered by the project:		Description and objectives: The general goal of the project is subsystems integration to allow improving security in road vehicles circulation. In this sense, work will be carried out on the development of risk situations detection systems, decision making assistance systems in such circumstances ante communication between vehicle and human so it can be established in the most likely natural language approach. Participants: CAR, GTH, RoboticsLab Results: In process.
	1. Safety	✓	
IoSense Flexible FE/BE Sensor Pilot Line for the Internet of Everything Budget: 400,000 € Duration: 2015 - 2018 Programme: ECSEL 2015	SRA lines covered by the project:		Description and objectives: IoSense will address high-end design methods for “More than Moore” technologies as well as for software components of IoSense Smart Systems. The novel design methodology wants to bridge the gap between the system requirements (see WP1), simulation and the integration. Participants: 33 participants of 6 European countries 33 partners of six countries in Europe Results: In process.
	1. Safety	✓	
TCAP-Auto Familia de Tarjetas Compactas de Altas Prestaciones para Aplicaciones de Automoción Budget: 165,000 € Duration: 2015 - 2017 Programme: Retos Colaboración	SRA lines covered by the project:		Description and objectives: This project aims to develop a set of tools for implementing, combining, integrating and validating different optimized functionalities for Advanced Driver Assistance Systems on-board, implemented on hybrid chipsets with multiple cores, MPSoC (Multi-Processor System on Chip). Participants: CAR, IXION, Universidad de Alicante Results: In process.
	1. Safety	✓	
	2. Connected car		