








<b>INSIA, Instituto Universitario de Investigación del Automóvil de la Universidad Politécnica Madrid</b>			  <b>POLITÉCNICA INSIA</b>
Campus Sur UPM. Carretera de Valencia (A3) km.7 Teléfono: 91 336 53 00 Web: <a href="http://www.insia-upm.es">http://www.insia-upm.es</a>	28031 Madrid. ESPAÑA Fax: 91 336 53 02	<b>Contacto:</b> Felipe Jiménez Alonso Director de la Unidad de Sistemas Inteligentes en Vehículos <a href="mailto:felipe.jimenez@upm.es">felipe.jimenez@upm.es</a>	
<p><b>▲ Descripción entidad</b></p> <p>El INSIA es un centro dedicado a la investigación científica y técnica, en el que además se realizan actividades docentes y de formación en áreas especializadas, proporcionando al mismo tiempo apoyo tecnológico a las empresas y administraciones públicas. Las principales actividades del Instituto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Investigación y Desarrollo en el ámbito de los vehículos automóviles y sus impactos en seguridad y medioambiente. Actualmente trabajamos en ocho líneas de investigación.</li> <li>• El apoyo tecnológico a las empresas y administraciones públicas, prestando servicios tecnológicos que se materializan en trabajos de I+D+i, asesoramiento, ensayos y certificaciones.</li> <li>• La formación de posgrado y especializada.</li> </ul>			
<p><b>▲ Principales actividades y productos</b></p> <p>Las principales líneas en el ámbito de la automatización y las comunicaciones inalámbricas para la mejora de la seguridad son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo y ensayo de sistemas de asistencia ADAS, enfocando la investigación hacia los sistemas de control de velocidad y sistemas de reconocimiento del entorno.</li> <li>• Desarrollo de soluciones de asistencia al conductor basadas en la automatización de los mandos de los vehículos.</li> <li>• Introducción de tecnologías de comunicación en los sistemas anteriores con el fin de ampliar la información al conductor y el “horizonte electrónico” a partir de posicionamiento del vehículo en mapas electrónicos.</li> <li>• Optimización de los métodos de obtención de mapas electrónicos válidos para aplicaciones ADAS.</li> <li>• Análisis de la adecuación de los interfaces con el usuario de estos sistemas</li> </ul> <p>El INSIA cuenta con los siguientes medios materiales en el marco de los vehículos autónomos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 vehículos completamente automatizados (Citroën C3 y Mitsubishi iMiEV eléctrico)</li> <li>• Medios de instrumentación para vehículos (señales de bus CAN y sensores externos) y 1 motocicleta instrumentada</li> <li>• Sensores de supervisión del entorno del vehículo, destacándose un láser 3D</li> <li>• Sistemas de posicionamiento por satélite de alta precisión</li> <li>• Módulos de comunicaciones desarrollados en INSIA para comunicaciones V2V y V2I desplegados en la infraestructura y embarcables en vehículos</li> </ul> <p>Se han desarrollado diferentes arquitecturas de bajo nivel que controlan los mandos de un vehículo que permite su interacción con otros sistemas de alto nivel que generan las órdenes pertinentes empleando técnicas de Inteligencia Artificial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• seguimiento de trayectoria por GPS</li> <li>• seguimiento de líneas en la carretera</li> <li>• realización de maniobras de evitación de colisiones</li> <li>• conducción sobre dispositivos como ordenadores portátiles o iPhones</li> <li>• conducción cooperativa mediante comunicaciones V2V</li> </ul> <p>PATENTE: equipo para controlar automáticamente la dirección de un vehículo. Referencia: P201330627</p>			

▲ Proyectos relacionados			
<b>SAMPLER</b> <b>Sistema de Activación de Medidas Pre-Colisión para Evitar Accidentes en Entornos Urbanos</b> <b>Presupuesto:</b> 50.000€ <b>Duración:</b> 01/2011 - 12/2013 <b>Programa:</b> Convocatoria de ayudas de Proyectos de Investigación Fundamental no orientada. MICINN	<b>Líneas API cubiertas por el proyecto:</b>		<b>Descripción y objetivos:</b> Dentro del proyecto SAMPLER se ha trabajado en la detección de obstáculos de forma fiable y en la automatización de vehículos con el fin de que sean capaces de realizar maniobras de forma autónoma para la evitación de colisiones. <b>Participantes:</b> INSIA-UPM. UC3M, UEM <b>Resultados obtenidos:</b> En cuanto a la detección de obstáculos, cabe destacar la fusión de la información de un escáner láser con un sistema de posicionamiento, para la identificación de obstáculos en la ruta, los criterios mejorados para la localización de obstáculos (proceso de segmentación), superando las limitaciones de otros enfoques que obvian la influencia de la orientación del obstáculo y el método de definir los ejes característicos de los obstáculos, sin recurrir a valores de tolerancias difícilmente ajustables o reduciendo la influencia de errores en las mediciones de distancias del láser. Además, se ha desarrollado el control de bajo nivel que actúa sobre los mandos del vehículo. La automatización incluye el control de la velocidad, a través de acciones sobre el acelerador y el freno, y de la dirección.
	1. Seguridad	✓	
	2. Vehículo conectado		
<b>ADAS-ROAD</b> <b>Sistema Avanzado de Asistencia a la Conducción para Entornos Interurbanos. Sistemas de Comunicación, Modelado y Actuación</b> <b>Presupuesto:</b> 72.600 € <b>Duración:</b> 01/2014 - 12/2016 <b>Programa:</b> MINECO PLAN NACIONAL	<b>Líneas API cubiertas por el proyecto:</b>		<b>Descripción y objetivos:</b> Este proyecto constituye la continuación del anterior orientado a entornos interurbanos, principalmente, carreteras convencionales. Se desarrolla un sistema de evitación de colisiones y ayuda a la conducción basándose en acciones automáticas del vehículo incluyendo información de sensores embarcados y comunicaciones V2X. <b>Participantes:</b> INSIA-UPM. UC3M <b>Resultados obtenidos:</b> En este proyecto se superan las limitaciones de información proveniente sólo de sensores embarcados o sólo de sistemas de comunicaciones entre vehículos, para fusionar ambas fuentes e implementar las siguientes aplicaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de cruce adaptativo cooperativo con optimización del consumo, con alta fiabilidad incluso en presencia de usuarios vulnerables de la carretera (ciclistas y motoristas) y que considere la orografía del terreno.</li> <li>• Sistema de asistencia al adelantamiento en vías convencionales que contemple la óptima evolución de la velocidad y el tramo idóneo para realizar el adelantamiento, desde el punto de vista de la eficiencia y la seguridad.</li> </ul>
	1. Seguridad	✓	
	2. Vehículo conectado	✓	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia en intersecciones con control de velocidad durante la aproximación.</li> <li>Sistema de evitación de colisiones y atropellos con posibilidad de maniobras de frenado y/o esquiwa, según proceda, prestando especial atención a usuarios vulnerables como peatones, ciclistas y motoristas.</li> </ul>
<b>Guiado y control visual de turismo prototipo: Vehículo Instrumentado para Conducción Autónoma</b>  <b>Guiado y control visual de turismo prototipo: Adaptación de vehículo para conducción en modo eléctrico</b>  <b>Presupuesto:</b> 45.000€  <b>Duración:</b> 11/2008 - 11/2009  <b>Financiación:</b> Siemens	<b>Líneas API cubiertas por el proyecto:</b>		<b>Descripción y objetivos:</b> En este proyecto se ha automatizado un vehículo turismo para su propulsión mediante sistemas de inducción magnética, y guiado por medio de seguimiento de líneas en la infraestructura.  <b>Participantes:</b> UPM  <b>Resultados obtenidos:</b> Como resultados del proyecto, se ha automatizado un vehículo, desarrollando una capa de control de bajo nivel que actúa sobre los mandos del vehículo y abierta a interactuar con cualquier capa de control de alto nivel que incluye teléfonos móviles, ordenadores, detección de obstáculos, seguimiento de líneas, seguimiento de trayectoria GPS, etc.
	1. Seguridad	✓	
	2. Vehículo conectado		
<b>Vehículo industrial instrumentado para conducción autónoma</b>  <b>Presupuesto:</b> 57.000€  <b>Duración:</b> 09/2009 - 07/2011  <b>Programa:</b> Siemens	<b>Líneas API cubiertas por el proyecto:</b>		<b>Descripción y objetivos:</b> Como continuación del proyecto anterior, se ha acometido a la automatización de un vehículo industrial de grandes dimensiones para su propulsión mediante sistemas de inducción magnética, y guiado por medio de seguimiento de líneas en la infraestructura.  <b>Participantes:</b> UPM  <b>Resultados obtenidos:</b> Con una arquitectura de control semejante a la implementada en el proyecto anterior, se ha desarrollado una solución universal de automatización de la dirección de los vehículos de carretera que es válida con independencia del tipo de asistencia de este sistema en cada vehículo.
	1. Seguridad	✓	
	2. Vehículo conectado		
<b>IVIEW</b>  <b>Estudio de viabilidad para la implantación de los Sistemas Cooperativos.</b>  <b>Duración:</b> 11/2010 - 10/2011  <b>Programa:</b> Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.	<b>Líneas API cubiertas por el proyecto:</b>		<b>Descripción y objetivos:</b> El objetivo de este proyecto consiste en evaluar la viabilidad de implantación de los diferentes sistemas y servicios cooperativos en España, analizando barreras, entidades involucradas y próximos pasos.  <b>Participantes:</b> INSIA-UPM, ITS España  <b>Resultados obtenidos:</b> Dentro de este proyecto, realizado a iniciativa de ITS España, ha posibilitado involucrar
	1. Seguridad		
	2. Vehículo conectado	✓	

Plan Avanza.			a diferentes entidades relacionadas con el despliegue de sistemas cooperativos en España, con el fin de analizar los aspectos que pueden frenar o potenciar su implantación en las carreteras españolas. Se ha generado el Libro Verde de los Sistemas Cooperativos.
<b>iVANET</b> <b>Comunicaciones en malla para vehículos e infraestructuras inteligentes</b> <b>Presupuesto:</b> 37.000€ <b>Duración:</b> 01/2011 - 12/ 2014 <b>Programa:</b> Convocatoria de ayudas de Proyectos de Investigación Fundamental no orientada. MICINN	<b>Líneas API cubiertas por el proyecto:</b> 1. Seguridad		<b>Descripción y objetivos:</b> El objetivo de este proyecto es el establecimiento de una arquitectura de comunicaciones que dé soporte al despliegue de algunas aplicaciones de sistemas cooperativos. Dentro de este proyecto, se desarrolla un módulo de comunicaciones para proporcionar conectividad V2X, tanto a nivel de hardware como de software.  <b>Participantes:</b> INSIA-UPM  <b>Resultados obtenidos:</b> Los módulos de comunicaciones de corto alcance DSRC ITS-INSIA han sido desarrollados íntegramente en el INSIA, tanto a nivel hardware como software y son de bajo coste, modulares, de bajo consumo y siguen todos los estándares y normativas para su instalación en cualquier vehículo de carretera o en la infraestructura, siendo capaces de soportar comunicaciones entre vehículos (V2V), con la infraestructura (V2I) y personales (V2P). Sus características principales son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicaciones IEEE 802.11p</li> <li>• Comunicaciones IEEE 802.11n (Permite convertir el módulo en un punto de acceso WiFi).</li> <li>• GPS</li> <li>• Bluetooth</li> <li>• CAN Bus (y OBDII)</li> <li>• Conectividad LAN RJ-45</li> <li>• Conectividad 3G</li> </ul>
	2. Vehículo conectado		
<b>AVESE</b> <b>Aviso en tiempo real de velocidad segura según tipo de vehículo y condiciones de la carretera con teléfonos móviles: desarrollo y análisis de impacto</b> <b>Presupuesto:</b> 37.000 € <b>Duración:</b> 10/2014 -09/2015	<b>Líneas API cubiertas por el proyecto:</b> 1. Seguridad		<b>Descripción y objetivos:</b> Este proyecto persigue el desarrollo de un sistema de aviso al conductor de la velocidad segura de circulación en cada tramo de la carretera, teniendo en cuenta las características del vehículo, de la carretera, meteorológicas y de tráfico, y haciendo uso de comunicaciones a corto y largo alcance.  <b>Participantes:</b> INSIA-UPM  <b>Resultados obtenidos:</b> El sistema de aviso desarrollado está basado en un teléfono móvil que recibe
	2. Vehículo conectado		

<p><b>Programa:</b> Ministerio de Interior. Dirección General de Tráfico (DGT)</p>			<p>información de un servidor sobre condiciones de la carretera, así como comunicaciones con módulos de comunicaciones inalámbricos desarrollados en el anterior proyecto para conocer circunstancias más locales de cada sección e carretera mediante comunicaciones V2I. El sistema es válido para vehículos turismo y vehículos industriales y genera consignas de velocidad segura en cada instante.</p>
<p><b>REMOTE DRIVE</b></p> <p><b>Drive-By-Wire para el teleguiado de vehículos convencionales en misión de prospección anticipada del terreno y conducción preprogramada a través de waypoints</b></p> <p><b>Presupuesto:</b> 226.700 €</p> <p><b>Duración:</b> 10/2015 - 11/2017</p> <p><b>Programa:</b> Ministerio de Defensa</p>	<p><b>Líneas API cubiertas por el proyecto:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seguridad</li> <li>2. Vehículo conectado</li> </ol>	<p style="text-align: center;">✓</p>	<p><b>Descripción y objetivos:</b></p> <p>El objetivo de este proyecto es el desarrollo de un vehículo tele operado, con la opción de seguimiento de trayectorias mediante waypoints, que incluye detección de obstáculos para recalculer su ruta.</p> <p><b>Participantes:</b></p> <p>INSIA-UPM. ITM-INTA</p> <p><b>Resultados obtenidos:</b></p> <p>El producto final de este proyecto será un sistema de tele operación de un vehículo militar en activo que permita la prospección de áreas de conflicto sin poner en peligro las tropas, evaluando la peligrosidad del trazo y la viabilidad de que el convoy de tropas atraviese dicha zona. Para ello, estará dotado de sistemas de visión y escáner láser para la detección de obstáculos, así como de un sistema de tele operación remota incluyendo sistema de visualización y mandos de control.</p>

<b>INSIA, University Institute for Automobile Research (Technical University of Madrid)</b>			
Campus Sur UPM. Carretera de Valencia (A3) km.7 Tel: 91 336 53 00 <a href="http://www.insia-upm.es">Web: http://www.insia-upm.es</a>	28031 Madrid. ESPAÑA Fax: 91 336 53 02	<b>Contact:</b> Felipe Jiménez Alonso Head of Intelligent Systems Unit <a href="mailto:felipe.jimenez@upm.es">felipe.jimenez@upm.es</a>	
<p><b>▲ Description</b></p> <p>INSIA is a centre dedicated to scientific and technical research, which also perform educational activities and training in specialized areas, while providing technological support to companies and public administrations. The main activities of the Institute are :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The Research and Development in the field of road vehicles and their impact on safety and the environment. Currently we are working in eight research areas.</li> <li>• The technological support to companies and governments, providing technology services that materialize in further R &amp; D, testing and certification</li> <li>• Postgraduate training.</li> </ul>			
<p><b>▲ Main activities and products</b></p> <p>The main lines in the field of automation and wireless communications to improve safety are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Development and testing of ADAS assistance systems, focusing research into the speed control systems and environment recognition systems.</li> <li>• Development of solutions based on automating the controls of the vehicles.</li> <li>• Introduction of communication technologies in order to extend the information to the driver and the "electronic horizon" using the vehicle positioning in digital maps.</li> <li>• Optimization of the methods for obtaining valid digital maps for ADAS applications.</li> <li>• Analysis of user interfaces</li> </ul> <p>The INSIA has the following material resources within the framework of autonomous vehicles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 fully automated vehicles (Citroen C3 and Electric Mitsubishi iMiEV)</li> <li>• Vehicles instrumentation (CAN bus signals and external sensors) and 1 instrumented motorcycle</li> <li>• Sensors monitoring the vehicle environment, highlighting a 3D laser scanner</li> <li>• Satellite positioning systems</li> <li>• Communication modules developed in INSIA for V2V and V2I communications</li> </ul> <p>Several low-level control architectures have been developed that control the vehicle and allow interaction with other systems that generate high level control orders using Artificial Intelligence techniques:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS tracking path</li> <li>• monitoring lines on the road</li> <li>• collision avoidance maneuvering</li> <li>• Driving using devices like laptops or iPhones</li> <li>• cooperative driving through V2V communications</li> </ul> <p>PATENT: equipment for automatically controlling the steering of a vehicle. Reference: P201330627</p>			

▲ Related projects			
<b>SAMPLER</b> <b>Pre-Crash Measures to prevent accidents in urban environments.</b> <b>Budget:</b> 50,000€ <b>Duration:</b> 2011 - 2013 <b>Funding:</b> MICINN	<b>SRA lines covered by the project:</b>		<b>Description:</b> Within the project, reliable detection obstacles algorithms have been tested and automation of vehicles in order to be able to perform autonomously manoeuvres for collision avoidance have been implemented.  <b>Participants:</b> INSIA-UPM. UC3M, UEM  <b>Results:</b> Regarding obstacle detection, the following issues could be highlighted: information fusion of a laser scanner with a positioning system for identifying obstacles in the path, improved criteria for locating obstacles, overcoming limitations of other approaches that ignore the influence of the orientation of the obstacle, and the method of defining the characteristic axes of the obstacles. It has also developed the low-level control layer on the vehicle controls. Automation includes speed control, through action on the accelerator and the brake pedals and the direction through the steering wheel action.
	1. Safety	✓	
	2. Connected vehicle		
<b>ADAS-ROAD</b> <b>Advanced system for driving assistance for inter-urban environments.</b> <b>Budget:</b> 72,600 € <b>Duration:</b> 2014-2016 <b>Funding:</b> MINECO	<b>SRA lines covered by the project:</b>		<b>Description:</b> This project is the continuation of the previous one oriented to interurban environments mainly conventional roads. A collision avoidance system and assistance automatic actions based on information including vehicle mounted sensors and V2X communications have been developed.  <b>Participants:</b> INSIA-UPM. UC3M  <b>Results:</b> In this project the limitations of only information from onboard sensors or only inter-vehicle communication systems have been overcome, merging both sources and implementing the following applications: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooperative adaptive cruise control with optimization of consumption with high reliability even in the presence of vulnerable road users (cyclists and motorcyclists) and considering the road orography.</li> <li>• Overtaking assistance System at conventional roads that considers the optimal speed and ideal stretch for overtaking, from the point of view of efficiency and safety.</li> <li>• Intersections assistance with speed control during approach.</li> <li>• Collision avoidance system with the possibility of automatic braking and evasive manoeuvres, as appropriate, paying particular attention to vulnerable road users</li> </ul>
	1. Safety	✓	
	2. Connected vehicle	✓	

			such as pedestrians, cyclists and motorcyclists.
<b>Guidance and control of a passenger car prototype: Instrumented Vehicle for Autonomous Driving</b> <b>Guidance and control of a passenger car prototype: Adapting a vehicle for driving in electric mode</b> <b>Budget:</b> 45,000€ <b>Duration:</b> 2008 - 2009 <b>Funding:</b> Siemens	<b>SRA lines covered by the project:</b>		<b>Description:</b> In this project, a passenger vehicle has been automated for propulsion using magnetic induction, and guided by tracking infrastructure lines.  <b>Participants:</b> UPM  <b>Results:</b> As results of the project, a vehicle has been automated, developing a low-level control layer acting on the vehicle controls and open to interact with any high-level control layer including mobile phones, computers, obstacle detection, lines monitoring, GPS tracking, etc.
	1. Safety	✓	
	2. Connected vehicle		
<b>Instrumented commercial vehicle for autonomous driving</b> <b>Budget:</b> 57,000 € <b>Duration:</b> 2009 - 2011 <b>Funding:</b> Siemens	<b>SRA lines covered by the project:</b>		<b>Description:</b> As a continuation of the previous project, it has developed the automation of a large commercial vehicle for propulsion using magnetic induction, and guided by tracking infrastructure lines.  <b>Participants:</b> UPM  <b>Results:</b> With an architecture similar to the one implemented in the previous project, a universal automation solution for steering automation of road vehicles, valid regardless of the type of assistance system in each vehicle has been proposed.
	1. Safety	✓	
	2. Connected vehicle		
<b>IVIEW</b> <b>Feasibility study for the implementation of Cooperative Systems</b> <b>Duration:</b> 2010 - 2011 <b>Funding:</b> Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Plan Avanza	<b>SRA lines covered by the project::</b>		<b>Description:</b> The objective of this project is to assess the feasibility of implementing cooperative systems and services in Spain, analyzing barriers, entities involved and next steps.  <b>Participants:</b> INSIA-UPM, ITS España  <b>Results:</b> Within this project, undertaken at the initiative of ITS Spain, different entities related to the deployment of cooperative systems in Spain have been involved, in order to discuss the issues that can slow or enhance its presence in the Spanish roads. The Green Paper of Cooperative Systems was published.
	1. Safety		
	2. Connected vehicle	✓	



<b>iVANET</b> <b>Mesh communications for intelligent vehicles and infrastructure</b> <b>Budget:</b> 37,000€ <b>Duration:</b> 2011 –2014 <b>Funding:</b> MICINN	<b>SRA lines covered by the project:</b>		<b>Description:</b> The objective of this project is the establishment of a communications architecture that supports the deployment of some applications of cooperative systems. Within this project, a communications module is developed to provide V2X connectivity, at both hardware and software levels.  <b>Participants:</b> INSIA-UPM  <b>Results:</b> The modules of short-range communications DSRC ITS- INSIA have been developed entirely in the INSIA , both hardware and software and are low cost, modular, low-power and follow all standards and regulations for installation in any road vehicle or infrastructure, being able to support communications between vehicles (V2V), with infrastructure (V2I) and personal (V2P). Its main features are: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Communications IEEE 802.11p</li> <li>• Communications IEEE 802.11n (to convert the module into a WiFi access point)</li> <li>• GPS</li> <li>• Bluetooth</li> <li>• CAN Bus (and OBDII)</li> <li>• RJ -45 LAN Connectivity</li> <li>• 3G Connectivity</li> </ul>
	1. Safety	✓	
	2. Connected vehicle	✓	
<b>AVESE</b> <b>Realtime safe speed warnings according to type of vehicle and road conditions with mobile phones: development and impact analysis</b> <b>Budget:</b> 37,000€ <b>Duration:</b> 2014 - 2015 <b>Funding:</b> Ministerio de Interior. Dirección General de Tráfico (DGT)	<b>SRA lines covered by the project:</b>		<b>Description:</b> This project aims to develop a system of warning the driver of the safe speed in each road section, taking into account the characteristics of the vehicle, road, weather and traffic, using short- and long-range communications.  <b>Participants:</b> INSIA-UPM  <b>Results:</b> The warning system developed is based on a mobile phone that receives information from a server on road conditions and communications modules developed in the previous project for more local circumstances of each road section through V2I wireless communications. The system is valid for passenger cars and commercial vehicles and generates target safe speeds at each moment.
	1. Safety	✓	
	2. Connected vehicle	✓	

<b>REMOTE DRIVE</b> <b>Drive -By -Wire for conventional vehicles in exploration mission of the terrain and driving through preprogrammed waypoints</b> <b>Budget:</b> 226,700 € <b>Duration:</b> 2015 - 2017 <b>Funding:</b> Ministerio de Defensa	<b>SRA lines covered by the project:</b>		<b>Description:</b> The objective of this project is the development of a tele -operated vehicle , with the option of tracking paths through waypoints, including obstacle detection to recalculate the trajectory  <b>Participants:</b> INSIA-UPM. ITM-INTA  <b>Results:</b> The end product of this project will be a tele operating military vehicle that allows active prospecting of conflict areas without endangering troops, assessing the danger and the viability of the convoy of troops cross that area. For this purpose, it will be equipped with vision systems and laser obstacle detection scanner and a TV remote operation system including system display and control interface.
	1. Safety	✓	
	2. Connected vehicle		