

# Proyectos de **I+D+i** 2011 - 2015



## Innovación para una movilidad segura y eficiente



Unión Europea

FEDER

Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía  
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA





---

## **INNOVACIÓN PARA UNA MOVILIDAD SEGURA Y EFICIENTE**

- 01** PROYECTO PLASTIC ROAD
- 02** LAS CUENTAS INTEGRADAS DE LA MOVILIDAD
- 03** ILUMINACIÓN INTELIGENTE DE CARRETERAS
- 04** CAPACIDAD DE SUMIDERO DE CO<sub>2</sub> DE LA VEGETACIÓN
- 05** DISMINUCIÓN DE GASES CONTAMINANTES

Más información: <http://www.aopandalucia.es/innovacion/>  
Síguenos en twitter: @aopandalucia  
#FomentoINNOVA

29ª Semana de la Carretera  
24 al 26 de octubre de 2016 (Baeza -Jaén-)

---

# INTRODUCCIÓN

La Consejería de Fomento y Vivienda y las universidades andaluzas han desarrollado un total de **98 proyectos** de I+D+i, en el marco de tres convocatorias, por un importe total de **22,6 millones de euros**. Esta inversión, que cuenta con cofinanciación europea a través de Fondos FEDER, está destinada a generar conocimiento en materia de infraestructuras, movilidad sostenible, logística, vivienda y rehabilitación.

El objetivo es impulsar los proyectos de I+D+i que puedan tener una aplicación directa, tanto en políticas de Fomento y Vivienda, como en las actividades del tejido social y empresarial andaluz.

El 50% de la inversión en I+D+i se ha dedicado a la creación y mantenimiento de empleo ligado a la investigación. Dentro de este porcentaje, el 30% se ha dirigido a mantener y crear empleo en las universidades, concretamente al personal dedicado a la investigación en los departamentos en los que se han aprobado los proyectos. El otro 20% recae en la generación de empleo en las pequeñas y medianas empresas andaluzas asociadas a estas iniciativas.

En materia de infraestructuras viarias, la innovación persigue la construcción de carreteras más seguras y confortables, así como duraderas en el tiempo, de manera que requieran menos gastos en conservación y mantenimiento. También la innovación procura que la ejecución de las infraestructuras se lleve a cabo con el mayor respeto al medio ambiente y al entorno por el que discurre la carretera.

Todas las fases y procesos que se llevan a cabo en el diseño y construcción de las infraestructuras requieren el esfuerzo innovador, orientado a satisfacer las necesidades de los usuarios bajo los principios de eficacia, racionalización de los recursos, sostenibilidad, defensa del medio natural, cuidado del paisaje, seguridad, movilidad, igualdad de oportunidades y transparencia.



## 01 PLASTIC ROAD

El proyecto sobre “la reutilización de residuos plásticos agrícolas en la fabricación de mezclas bituminosas para uso en carreteras siguiendo la tecnología por vía seca” ha sido liderado por el Grupo de Investigación de Ingeniería de Fluidos Complejos de la **Universidad de Huelva**, con la participación de **Eiffage Infraestructuras** como empresa colaboradora.

El objetivo de este proyecto ha sido el desarrollo de los conocimientos científicos y tecnológicos que permitan la utilización industrial de polímeros reciclados, procedentes de residuos plásticos de origen agrícola, como modificadores del betún usado en la pavimentación de carreteras por la “vía seca”.

La investigación realizada a nivel de laboratorio se ha iniciado con la caracterización y selección de los materiales de partida (betunes, polímeros de origen agrícola, etc). A continuación, se han estudiado las interacciones betún-polímero y evaluado el efecto de la formulación (tipo y concentración de plástico en el ligante) y de la temperatura de mezcla betún-polímero sobre la reología, microestructura y propiedades tecnológicas de los betunes modificados. Este estudio ha permitido proponer diferentes formulaciones betún-polímero que darían lugar a una mejora significativa de las propiedades de la mezcla bituminosa.

Por último, con el fin de validar a escala real el comportamiento de las mezclas modificadas con plásticos de origen agrícola, se ha realizado un tramo experimental en la carretera A-2005 Jerez de la Frontera - Cádiz (9.500 vehículos/día).

## 02 CUENTAS INTEGRADAS

El proyecto de I+D+I sobre “Las cuentas integradas del transporte en Andalucía” se ha llevado a cabo en la **Univesidad de Sevilla** (Grupo AREA de Análisis Regional y Economía Andaluza) con la participación de la empresa **GEA21, SL** (Grupo de Estudios y Alternativas).

En los últimos años, el concepto de transporte o movilidad sostenible se ha introducido sólidamente en el discurso social y político. Las administraciones y gobiernos de todos los niveles, desde la Unión Europea hasta los ayuntamientos, han empezado a reorientar sus políticas de transporte y tráfico o movilidad desde la óptica de la sostenibilidad, es decir, integrando en sus análisis los de reducir las consecuencias ambientales y socioeconómicas negativas de los desplazamientos de personas y mercancías.

En este contexto, parece imprescindible contar con

una información adecuada sobre la evolución de la movilidad y de sus consecuencias en las diferentes esferas que incluye el concepto de sostenibilidad: la ambiental, la social y la económica.



Las Cuentas Integradas de la Movilidad son una herramienta capaz de sistematizar la información sobre la realidad de los desplazamientos, cuya metodología se apoya en una serie de principios inspirados en el enfoque eointegrador de la economía. Frente a otras metodologías, como por ejemplo la del cálculo de externalidades, las Cuentas Integradas tienen la virtud de presentar las diferentes dimensiones de la Movilidad de un modo ordenado y en las unidades de medida propias de cada esfera de valores (sociales, ambientales o económicos), sin necesidad de recurrir a las controvertidas y muchas veces arbitrarias monetarizaciones de vidas humanas, salud o bienes ambientales.

### Objetivos perseguidos:

En el caso de Andalucía, las Cuentas Integradas han perseguido la consecución de los siguientes objetivos:

1. Tener un conocimiento más completo del funcionamiento del transporte en Andalucía y de cuál es su alcance monetario, social y ecológico. Este hecho podría contribuir a una mayor conciencia social y la llegada de políticas públicas soportadas por una aproximación a la movilidad como la que se propone.

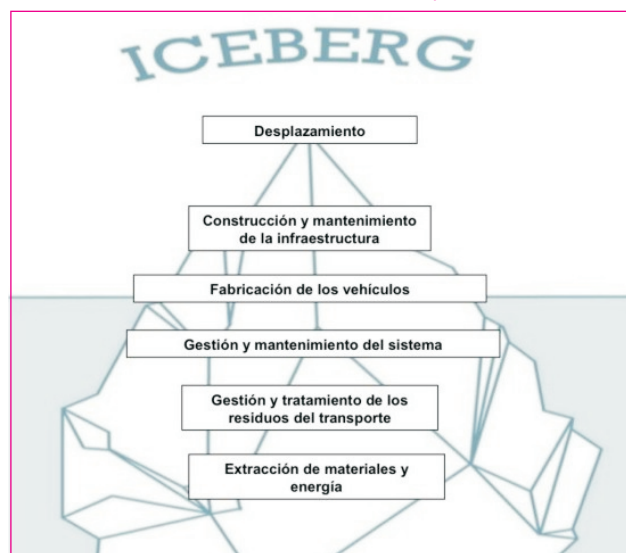
2. Aportar información acerca de la contribución del sistema a las emisiones de gases de efecto invernadero.

3. Contribuir a desvelar cuál es el balance de inversiones y gastos de la administración autonómica en relación a la movilidad, no sólo en referencia a las infraestructuras, sino al conjunto del ciclo completo que requieren los desplazamientos.

4. Informar sobre las consecuencias locales y globales de nuestro patrón de movilidad.

5. Detectar las necesidades de información referidas a la movilidad en Andalucía. En el caso particular de las políticas de transporte y movilidad, hay dos factores que refuerzan la necesidad de contar con una base sólida de conocimiento de la actividad: en primer lugar, las carencias que se detectan en general en la adecuación, calidad y la exhaustividad de la información existente en este ámbito y, en segundo lugar, las lagunas de información derivadas del estrecho concepto de sistema de transporte manejado habitualmente.

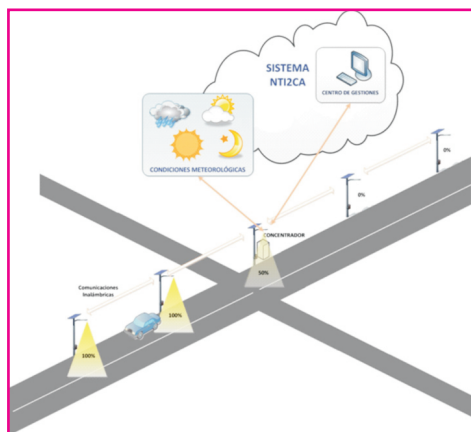
Las fases del sistema de transportes.



### 03 NTI2CA ILUMINACIÓN

El Proyecto NTI2CA, liderado por las **Universidades de Sevilla y Huelva** con la participación de **Adevice** y **Tharsis Technology** como empresas colaboradoras, estudia el empleo de nuevas tecnologías de la información para el desarrollo de sistemas autónomos de iluminación inteligentes para la mejora de la seguridad en carreteras.

En este proyecto se ha estudiado un nuevo sistema de iluminación inteligente y autónoma para la mejora de la seguridad en carreteras, centrándose en la iluminación en intersecciones. Se han diseñado luminarias autónomas interconectadas por medio de redes de comunicaciones inalámbricas para la iluminación de tramos de especial peligrosidad.



Esquema de funcionamiento del sistema de iluminación inteligente y autónoma.

Las luminarias, basadas en tecnología LED y con sistemas autónomos de alimentación, se encienden de forma automática al paso de vehículos por las intersecciones, para lo cual disponen de sensores autónomos igualmente interconectados mediante comunicación inalámbrica. A su vez, a fin de optimizar el consumo de las luminarias, las condiciones de iluminación dependen de las condiciones ambientales de visibilidad, permaneciendo en cualquier caso apagadas durante el día si las condiciones de visibilidad así lo permiten. La red de sensores inalámbricos tiene también capacidad de sensar las condiciones de visibilidad. Se han tenido en cuenta también las condiciones de carga de las baterías, a fin de optimizar la duración del sistema. Un ejemplo simple sería la iluminación de una vía que variase en función de las condiciones ambientales y de la presencia o no de vehículos en la misma.

Pero quizás la aplicación más interesante para lo



Intersección norte en la A-421 en Villafranca del Río (Córdoba).

anteriormente comentado sería la iluminación inteligente de las intersecciones fuera de poblado. En la actualidad, muchas intersecciones no son iluminadas por problemas en el acceso a la red eléctrica o por el elevado coste de mantenimiento. Una instalación actual a base de energía fotovoltaica resulta problemática debido al alto coste de las baterías necesarias para mantener la iluminación durante toda la noche. El empleo de iluminación inteligente reduce el coste de las baterías necesarias (sólo se ilumina si hay tráfico) sobre todo en zonas rurales con poco tráfico, haciendo viable la iluminación mediante energía fotovoltaica, reduciendo los costes de mantenimiento y eliminando la necesidad de red eléctrica.

### 04 SUMIDEROS DE CO2

El proyecto de investigación sobre la Evaluación de la capacidad de sumidero de CO2 de la vegetación arbórea y arbustiva susceptible de ser utilizada en la red de carreteras de Andalucía ha sido realizado para la Consejería de Fomento y Vivienda por la **Universidad de Sevilla** -Facultad de Biología-.

En la estrategia de lucha contra el cambio climático, en los últimos años se ha puesto de manifiesto el papel esencial en el secuestro de dióxido de carbono que juega la vegetación terrestre, actuando como sumidero, teniendo en cuenta su potencialidad de almacenamiento en la madera de los troncos y componentes leñosos.

Las carreteras tienen una amplia superficie susceptible de ser revegetada. Superando el criterio de una restauración de carácter estético, es necesario reforzar la idea de que la vegetación tiene algunos efectos funcionales positivos, que además de reducir la erosión de los taludes y mejorar la confortabilidad en la conducción, actúa como un eficaz sumidero de CO2.

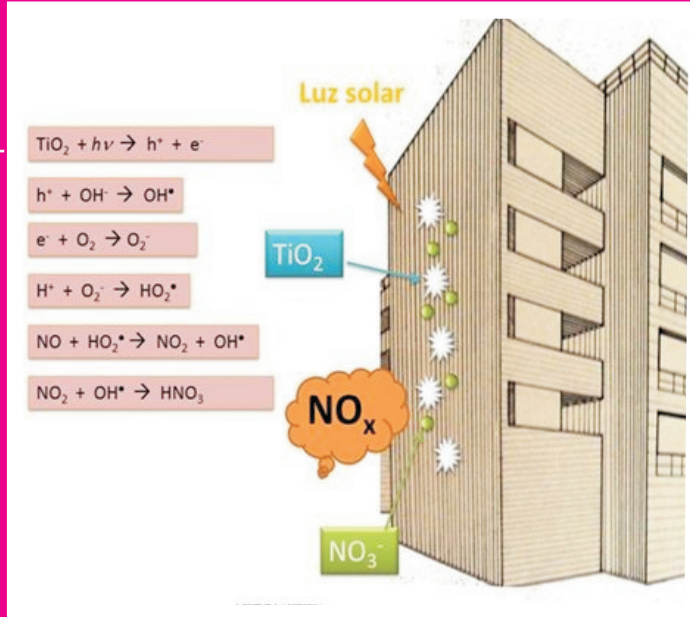


## 05 GASES CONTAMINANTES

El proyecto de investigación sobre “Disminución de gases contaminantes NOx emitidos por los sistemas de transporte” fue desarrollado mediante la colaboración con la **Universidad de Córdoba** y la participación del **Grupo Puma**, en el marco de la convocatoria del Programa Operativo del Fondo Europeo de Desarrollo Regional el Desarrollo de la Economía del Conocimiento.

El objetivo de la investigación ha sido la formulación de un mortero seco para utilizar como recubrimiento de las superficies construidas, que promoviera la descomposición de gases nocivos emitidos por los medios de transporte (los óxidos de nitrógeno NOx) contribuyendo a la mejora de la calidad de aire que respiramos y la mejora de las condiciones medioambientales en los entornos urbanos.

Esto es posible gracias a la inclusión en la composición del mortero de aditivos con propiedades fotocatalizadoras, que en presencia de la luz solar ultravioleta permiten el desencadenamiento de una reacción química,



Eliminación de gases NOx mediante fotocatalisis de la fachada del edificio.

mediante la cual los contaminantes son captados desde el aire y transformados en otros compuestos, que quedan atrapados en la superficie y pueden ser retirados mediante lavado o lluvia.

La innovación de la investigación ha consistido en el estudio de residuos industriales ricos en óxidos de hierro, obtenidos en algunos procesos como limpieza de barcos mediante arenado o corte de granito, como aditivos de bajo coste para la obtención de los morteros con propiedades fotocatalizadoras. Esto añade otro efecto beneficioso consistente en la reutilización de los residuos de procesos industriales, que en lugar de ser llevados a los vertederos, lo que implica un coste económico y ambiental, vuelven a entrar en un proceso productivo, revalorizados y dotados de nuevas propiedades.

La investigación concluye que los residuos ricos en óxidos de hierro permiten diseñar morteros con buenas propiedades mecánicas y fotocatalíticas, económicamente viables y con excelentes resultados respecto a degradación de gases Nox.



Investigadores de la Universidad toman medidas in situ.

El proyecto trata de valorar la capacidad de absorción de CO2 de las especies vegetales que pueden usarse o se usan en la restauración vegetal de carreteras. Con los parámetros obtenidos, es posible valorar la capacidad de absorción de CO2 de un tramo de carretera, en función de las especies presentes y su cobertura, lo que supone que la carretera no es finalmente solo una fuente de emisión de CO2 (por el tráfico circulante), sino también un sumidero que retira o compensa parte de ese CO2 generado.



