

LAYMAN'S REPORT



**GLOBAL SYSTEM FOR SUSTAINABLE
TRAFFIC EMISSIONS MANAGEMENT**

**SISTEMA GLOBAL PARA LA GESTIÓN
SOSTENIBLE DE LAS EMISIONES DEL
TRÁFICO**



LIFE 16/ENV/ES/000082

www.lifegystra.eu



LAYMAN'S REPORT



LIFE GySTRA es un proyecto co-financiado por la Comisión Europea a través del Programa LIFE

LIFE GySTRA is a project co-financed by the European Commission through the LIFE Programme

Duración proyecto Project duration	Presupuesto total Total budget	Presupuesto total elegible Total eligible budget	Contribución UE EU contribution
01/09/2017 30/06/2021	1,567,625 €	1,531,375 €	52 %

Socios Partners



WWW.LIFEGYSTRA.EU

ORIGEN

El transporte por carretera es la mayor fuente de contaminación en las ciudades, afectando gravemente a la calidad del aire. Los vehículos cada vez son más limpios en el momento de la fabricación. Sin embargo, debido a desajustes, malos mantenimientos o prácticas malintencionadas, un vehículo moderno puede ser tan contaminante como uno antiguo. Se ha estimado que entre el 3%-5% de los vehículos en circulación son responsables de hasta el 40% de las emisiones totales del tráfico urbano.

Las ciudades están creando zonas de bajas emisiones para regular el acceso a los vehículos más antiguos, omitiendo acciones restrictivas sobre aquellos vehículos más modernos pero que son igualmente altamente contaminantes. Existe entonces la necesidad de controlar mejor las emisiones reales de los vehículos que circulan por las ciudades.

La teledetección es una herramienta capaz de medir las emisiones del tráfico rodado de forma masiva, eficiente, remota y a bajo coste. Esta tecnología permite identificar a vehículos individuales altos emisores, actuando de forma selectiva, y así optimizar la toma de decisiones del tráfico para mejorar la calidad el aire de las ciudades de una manera más eficiente y justa.

ORIGIN

Road transport is the largest source of pollution in cities, seriously affecting air quality. Vehicles are becoming cleaner at the time of manufacture. However, due to misalignments, poor maintenance or malicious practices, a modern vehicle can be as polluting as an old one. It has been estimated that between 3% -5% of the circulating fleet is responsible for up to 40% of total urban traffic emissions.

- Cities are creating low-emission zones to regulate access to older vehicles, omitting restrictive actions on those more modern but high-emitting vehicles. There is therefore a need to better control the real emissions of vehicles that circulate in cities.

- Remote sensing is a tool capable of massively measuring road traffic emissions, efficiently, remotely and at low cost. This technology is able to identify high emitting individual vehicles, and thus optimize traffic decision making to improve air quality in cities in a more efficient and fair way.



¿QUÉ ES LA TELEDETECCIÓN?

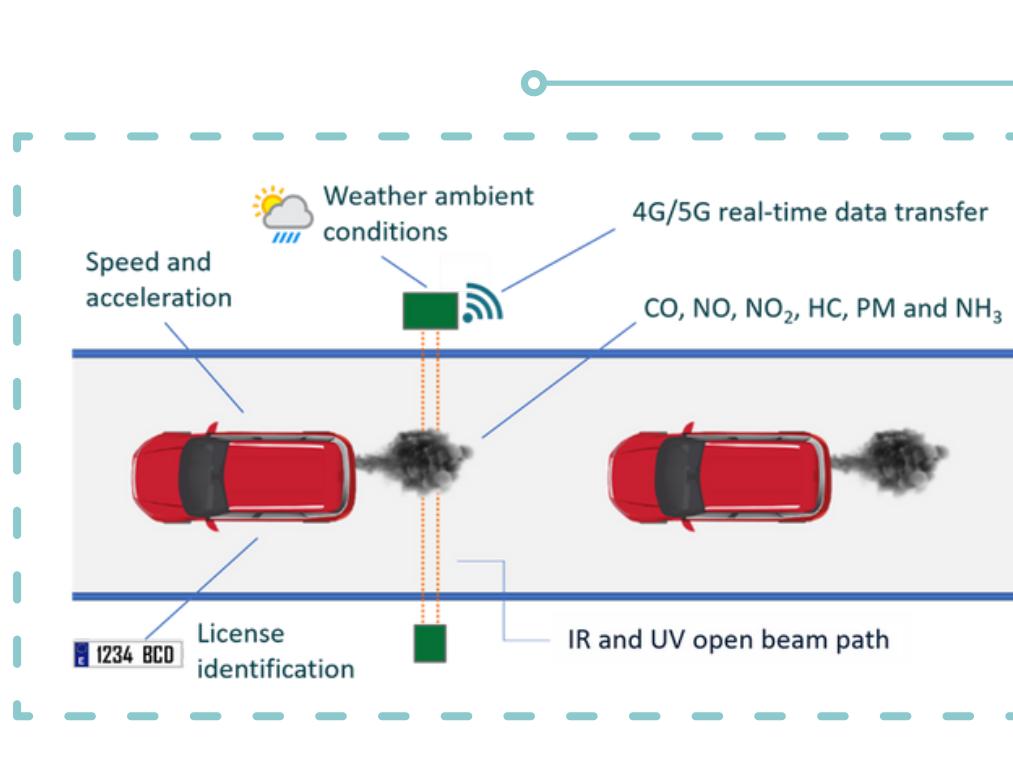
La teledetección es una tecnología que permite analizar, a distancia y en tiempo real, las emisiones de gases procedentes de una fuente de contaminación, como puede ser un vehículo en movimiento. En el marco del proyecto LIFE GySTRA se ha desarrollado un prototipo, el RSD+, capaz de identificar los gases contaminantes emitidos por el tubo de escape de cada vehículo en su libre circulación. Este dispositivo está compuesto de sistemas capaces de:

- 1** Identificar marca, modelo, año de fabricación, motor y tipo de combustible del vehículo a través de su número de matrícula.
- 2** Medir la velocidad y aceleración del vehículo, y estimar su consumo de combustible en base a estos parámetros.
- 3** Medir las condiciones meteorológicas, ya que son un factor que afecta a la eficiencia del vehículo, y por tanto sus emisiones reales.
- 4** Cuantificar las emisiones de CO, NO y NO₂ por separado y combinados como NO_x, hidrocarburos (HC), y material particulado (PM).

WHAT IS REMOTE SENSING?

Remote sensing is a technology capable of detecting remotely and in real time, gaseous emissions from a source of pollution, such as a moving vehicle. Within the framework of the LIFE GySTRA project, a prototype has been developed, the RSD+, capable of identifying the polluting gases emitted by the exhaust pipe of a vehicle in its free circulation. This device is composed of systems capable of:

- 1** Identifying the brand, model, year of manufacture, engine and fuel type of the vehicle through its registration number.
- 2** Measuring the speed and acceleration of the vehicle, and estimate fuel consumption based on these parameters.
- 3** Measure meteorological conditions, since they are a factor that affects the vehicle's efficiency, and therefore its real exhaust emissions.
- 4** Quantify the pollutant emissions of CO, NO and NO₂ separately and combined as NO_x, hydrocarbons (HC), and particulate matter (PM).



OBJETIVOS DEL PROYECTO

Implementación de una nueva política de movilidad sostenible basada en información empírica relacionada con las emisiones de tráfico con los siguientes objetivos:

1

Controlar y cuantificar las emisiones debidas al tráfico.

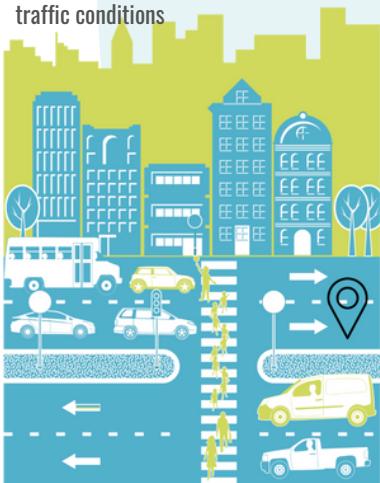
2

Crear un sistema de gestión global de emisiones para entornos urbanos y para flotas privadas o controladas.

Desarrollo de un nuevo dispositivo basado en tecnología de medición remota, el RSD+, capaz de medir las emisiones reales de tráfico en ubicaciones fijas acorde a los estándares de las UE, de manera no intrusiva, con alta precisión y a gran escala. Además de NO, HC, CO y PM también se medirá NO₂.

Demostración de que la aplicación del sistema de gestión de emisiones tiene un largo alcance puesto que puede ser implementado por instituciones de cualquier país

 El RSD+ se sitúa en diferentes carreteras de la ciudad para medir vehículos en diferentes condiciones de tráfico
The RSD+ is placed at different roads of the city to measure vehicles in different traffic conditions



 Una herramienta de Big-Data analiza las emisiones detectadas para cada vehículo
The actual emissions of each vehicle are analyzed on a Big-Data platform



 Calculamos la contribución real de tráfico rodado a las emisiones de la ciudad
We calculate the real contribution of road traffic to the city's emissions



 Identificamos a los vehículos más contaminantes ("Altos emisores")
We identify the most polluting vehicles (High-Emitters)



 Contribuimos en la definición de políticas ambientales en base a emisiones reales
We contribute to define new environmental policies based on real emissions



 El RSD+ mide remotamente las emisiones de cada vehículo que pasa por el dispositivo
The RSD+ remotely measures the emissions of each vehicle passing in front of device



PROJECT OBJECTIVES

Implementation of a new sustainable mobility policy based on empirical information related to traffic emissions with the following aims:

1

Control and quantify real driving traffic emissions.

2

Create a global emission management system for urban areas and private fleets.

Development of a new tool based on the remote sensing technology, the RSD+. It will measure real driving emissions at fixed locations according to EU standards, in a non-intrusive manner, with high accuracy and on a large scale the most worrisome emissions for the EU population: in addition to NO, HC, CO and PM it will also measure NO₂.

Demonstration that the application of the emission management system has a long trajectory since it could be implemented by administrations from any country.

HITOS ALCANZADOS

- 1** Adaptación del RSD+ para incluir un canal que permita medir NO₂.
- 2** Validación del correcto funcionamiento del RSD+. Para ello se ha desarrollado una nueva metodología basada en un Sistema de Generación de Penachos de Referencia que instalado en un vehículo eléctrico permite simular las emisiones de escape de un vehículo en cualquier condición.
- 3** Desarrollo de herramientas digitales para analizar las emisiones reales del tráfico.
- 4** Certificación del RSD+ bajo la norma UNE ISO: 17025 como una herramienta para medir emisiones de vehículos a distancia.
- 5** Demostración de múltiples aplicaciones prácticas en la ciudad.
- 6** Influencia en políticas de movilidad sostenible y calidad del aire.

ACHIEVED MILESTONES

- 1** RSD+ adaptation to include a channel to measure NO₂.
- 2** Validation of the correct performance of the RSD+. For this, a device installed in an electric vehicle has been devised that emulates the emissions of the exhaust pipe.
- 3** Development of digital tools to analyse real-world traffic emissions.
- 4** RSD+ certification under the UNE ISO: 17025 standard as a tool to measure vehicle emissions remotely.
- 5** Demonstration of multiple practical applications in the city.
- 6** Influence on sustainable mobility and air quality policies.



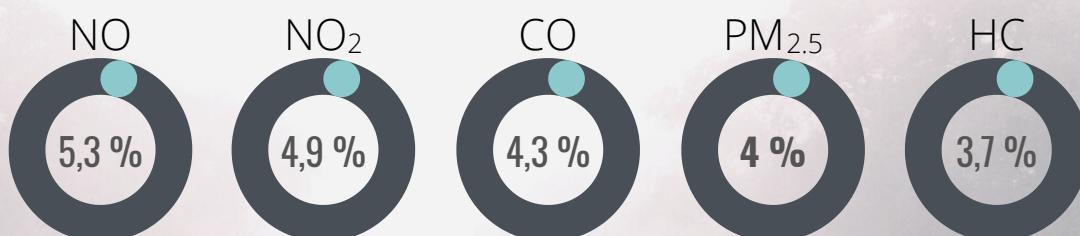
MONITORIZACIÓN MASIVA DE VEHÍCULOS

En Madrid se han seleccionado 30 puntos de medida por los que ha rotado el RSD+ durante más de 2 años. Se han tomado más de 1,2 millones de medidas. Con esta inmensa cantidad de datos se ha podido realizar diferentes estudios. La imagen a continuación muestra cuánto contribuyen a las emisiones totales del tráfico los vehículos altos emisores, que son solamente entre el 4 y 5% de la flota circulante. Si el ayuntamiento tomara medidas sobre estos pocos vehículos, se reducirían drásticamente las emisiones en toda la ciudad. Se han realizado dos estudios de gran repercusión:

- 1** Sobre la eficacia de los distintivos ambientales de la DGT. Se han observado ineficiencias y se han propuesto recomendaciones de mejora. Accesible [aquí](#).
- 2** Concienciación a la ciudadanía sobre las emisiones reales de los vehículos, en colaboración con la Organización de Consumidores de España. Disponible [aquí](#).

Proporción de altos emisores en la flota

Share of high emitters in the fleet



Contribución a las emisiones totales

Contribution to total emissions



MASIVE VEHICLE MONITORING

In Madrid, 30 measuring sites have been selected through which the RSD + has rotated for more than 2 years. More than 1.2 million measurements have been collected. With this immense amount of data it has been possible to carry out different studies. The image of this page shows how much the high emitting vehicles contribute to total traffic emissions, although they are just about 4 to 5% of the circulating fleet. If the city council took action on these few vehicles, the emissions in all the city would be drastically reduced. Two high-impact studies have been carried out:

- 1** On the effectiveness of the Spanish environmental labels. Some inefficiencies have been observed and recommendations to improve the labelling system have been proposed. Accessible [here](#).
- 2** Citizen awareness about the real-world emissions of the vehicles, in collaboration with the Spanish Consumer Organization. Available [here](#).

MONITORIZACIÓN Y SANCIÓN DE CAMIONES MANIPULADOS

El transporte de mercancías por carreteras se realiza en camiones de alto tonelaje que consumen diésel. Las emisiones generadas por los camiones, especialmente los de la norma Euro V en adelante, deben ser reducidas por un sistema de post-tratamiento. Se ha detectado que un porcentaje de camiones instala emuladores que les permite deshabilitar el sistema de post-tratamiento de gases. Esta práctica permite ahorrar costes a las empresas transportistas en detrimento del medioambiente.

Junto con la unidad del Seprona de la Guardia Civil, se ha utilizado el RSD+ para identificar potenciales infractores y someterles a una inspección exhaustiva por parte de los cuerpos policiales.

Durante la campaña se han medido más de 5,000 camiones, de los cuales se ha inspeccionado a más de 2,000. Aproximadamente a la mitad de los camiones inspeccionados se les encontró un dispositivo emulador.

Cada camión con un emulador de este tipo instalado puede emitir entre 1.5 y 2 toneladas de NOx adicionales al año. Se estima que más de 48,000 camiones euro V llevan instalado un dispositivo emulador en España. Traducido a costes estas emisiones, tienen una repercusión de 500 millones de euros.

IDENTIFICATION AND SANCTIONING OF TAMPERED TRUCKS

The transport of goods by road is carried out in high-tonnage trucks that consume diesel. The emissions generated by trucks, especially those of the Euro V standard onwards, must be reduced by a post-treatment system. It has been detected that a percentage of trucks install emulators that allow them to disable the gas post-treatment system. This practice allows transport companies to save costs.

Together with the Environmental unit of the Spanish Civil Guard, the RSD+ has been used to identify potential offenders and subject them to an exhaustive inspection by the police forces.

During the campaign, more than 5,000 trucks have been measured, of which more than 2,000 have been inspected. Approximately half of the inspected trucks were found to have an emulator device.

Each truck with such an emulator installed can emit an additional 1.5-2 tonnes of NOx per year. It is estimated that more than 48,000 euro V trucks have an emulator device installed in Spain. Translated into costs, these issues have an impact of 500 million euros.



MONITORIZACIÓN DE FLOTAS CONTROLADAS

Los ayuntamientos hacen uso de multitud de vehículos como autobuses urbanos, vehículos de jardinería, de recogida de residuos, o vehículos oficiales, entre otros. Éstos también son susceptibles de estar desajustados y estar emitiendo muy por encima de lo homologado.

La teledetección es una herramienta que permite identificar a los vehículos con mayores emisiones dentro de una flota, independientemente de su tamaño, para arreglarlos y ahorrar emisiones de gases contaminantes y consumo de emisiones.

Esto mismo se ha probado en Sofía, capital de Bulgaria, donde se han monitorizado 500 autobuses públicos y se han reparado los 7 autobuses más contaminantes. Los principales fallos que se han encontrado estaban relacionados con el catalizador y el filtro de partículas.

Estas acciones han repercutido en un ahorro anual de 1,100 kg de NOx, 45 kg de PM2,5 y 1,200 kg de CO. Tras las reparaciones se han observado unos ahorros anuales de combustible de cerca de 10,000 euros. Económicamente las reparaciones han supuesto un ahorro de 45,000 €.

Este modelo es perfectamente adaptable a flotas privadas como de reparto, mensajería y de otros sectores que deseen mejorar su huella ambiental.



MONITORING OF CONTROLLED FLEETS

The municipalities make use of a multitude of vehicles such as urban buses, gardening vehicles, waste collection vehicles, or official vehicles among others. These are also susceptible to being out of adjustment and emitting well above its type approval.

Remote sensing can identify the vehicles with the highest emissions within a fleet, to fix them and save polluting gas emissions and consumption of emissions.

This has been tested in Sofia, capital of Bulgaria, where 500 public buses have been monitored and the 7 most polluting buses have been repaired. The main faults found were related to the catalytic converter and the particulate filter.

These actions have resulted in annual savings of 1,100 kg of NOx, 45 kg of PM2.5 and 1,200 kg of CO. In repairs, annual fuel savings of about 10,000 euros have been observed. Economically the repairs have meant a saving of € 45,000.

This model is perfectly adaptable to private fleets such as delivery, courier and other sectors that wish to improve their environmental footprint.

MONITORIZACIÓN E INSPECCIÓN EN ITV

Las ITV son el único punto de control de las emisiones durante la vida útil del vehículo. La gran mayoría de las pruebas que se realizan en estos centros están dedicadas a la seguridad del vehículo, mientras que una minoría se enfoca en los aspectos ambientales.

El actual sistema de ITV solamente mide CO y opacidad, lo cual es claramente insuficiente. En futuras normativas se prevé que se incluyan métodos para medir los óxidos de nitrógeno y partículas (PN). No obstante, el actual estado del arte dificulta implementar estas pruebas debido al alto tiempo que consume la prueba.

Se ha desplegado el RSD+ en una ITV para identificar potenciales altos emisores. Se ha estudiado un protocolo para detectar el mayor número de altos emisores minimizando la tasa de falsos positivos. Así pues, se ha podido verificar que el RSD+ es una herramienta útil que permite optimizar el proceso de control de altos emisores en las ITV.

MONITORING AND PTI INSPECTION

PTIs are the only point of control of emissions during the useful life of the vehicle. The vast majority of tests carried out at these centres are dedicated to vehicle safety, while a minority focuses on environmental aspects.

The current PTI system only measures CO and opacity, which is clearly insufficient. Future regulations are expected to include methods to measure nitrogen oxides and particles (PN). However, the current state of the art makes it difficult to implement these tests due to the high time that the test consumes.

The RSD+ has been deployed at a PTI to identify potential high emitters. It has been studied a protocol to detect the largest number of high emitters while minimizing the false positive rate. Thus, it has been possible to verify that the RSD+ is a useful tool that allows optimizing the control process of high emitters in PTIs.



FUTURO / PERSPECTIVAS

La teledetección se postula como una tecnología eficiente para supervisar el mercado de vehículos actual y venidero (Post Euro 6). Aunque las futuras generaciones de vehículos se esperan que sean más limpias, los vehículos desajustados tienen un efecto ambiental similar a vehículos producidos en los años 90.

El contexto político comienza a cambiar y ciudades como Madrid ya empiezan a apostar por la teledetección. En el mes de junio de 2021, la ciudad, ha presentado su primera estación fija de monitorización de emisiones. En Madrid, también se ha actualizado la ordenanza de calidad del aire para que si un vehículo es detectado con evidencias de altas emisiones sea requerido para una ITV extraordinaria.

Estas iniciativas suponen un paso adelante hacia la monitorización y reparación de vehículos durante su vida en servicio, pero es necesario que otras ciudades se hagan eco de los beneficios de la teledetección. Por ello, aunque el proyecto LIFE GySTRA haya terminado, seguirá acudiendo a eventos de difusión y networking, así como manteniendo activa su página web.

Agradecimientos Acknowledges



FUTURE / PERSPECTIVES

Remote sensing is postulated as an efficient technology to monitor the current and future vehicle market (Post Euro 6). Although future generations of vehicles are expected to be cleaner, mismatched vehicles have an environmental effect similar to vehicles produced in the 1990s.

The political context begins to change and cities like Madrid are already beginning to bet on remote sensing. In June 2021, the city presented its first fixed emission monitoring station. Also in Madrid, the air quality ordinance has also been updated so that if a vehicle is detected with evidence of high emissions, it is required for an extraordinary PTI.

These initiatives represent a step forward towards the monitoring and repair of vehicles during their service life, but it is necessary the transferability to other cities. Therefore, although the LIFE GySTRA project has ended, it will continue to attend dissemination and networking events, as well as maintaining active the website.

LIFE16 ENV/ES/000082



Con la
contribución del
programa Europeo
LIFE
With the
contribution of the
EU LIFE financial
instrument

GLOBAL SYSTEM FOR SUSTAINABLE TRAFFIC EMISSIONS MANAGEMENT

SISTEMA GLOBAL PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LAS EMISIONES DEL TRÁFICO



You

Tube

Tube