

OPUS REMOTE SENSING EUROPE



Las emisiones reales de los vehículos en función de su distintivo ambiental

Versión 1

Febrero 2020

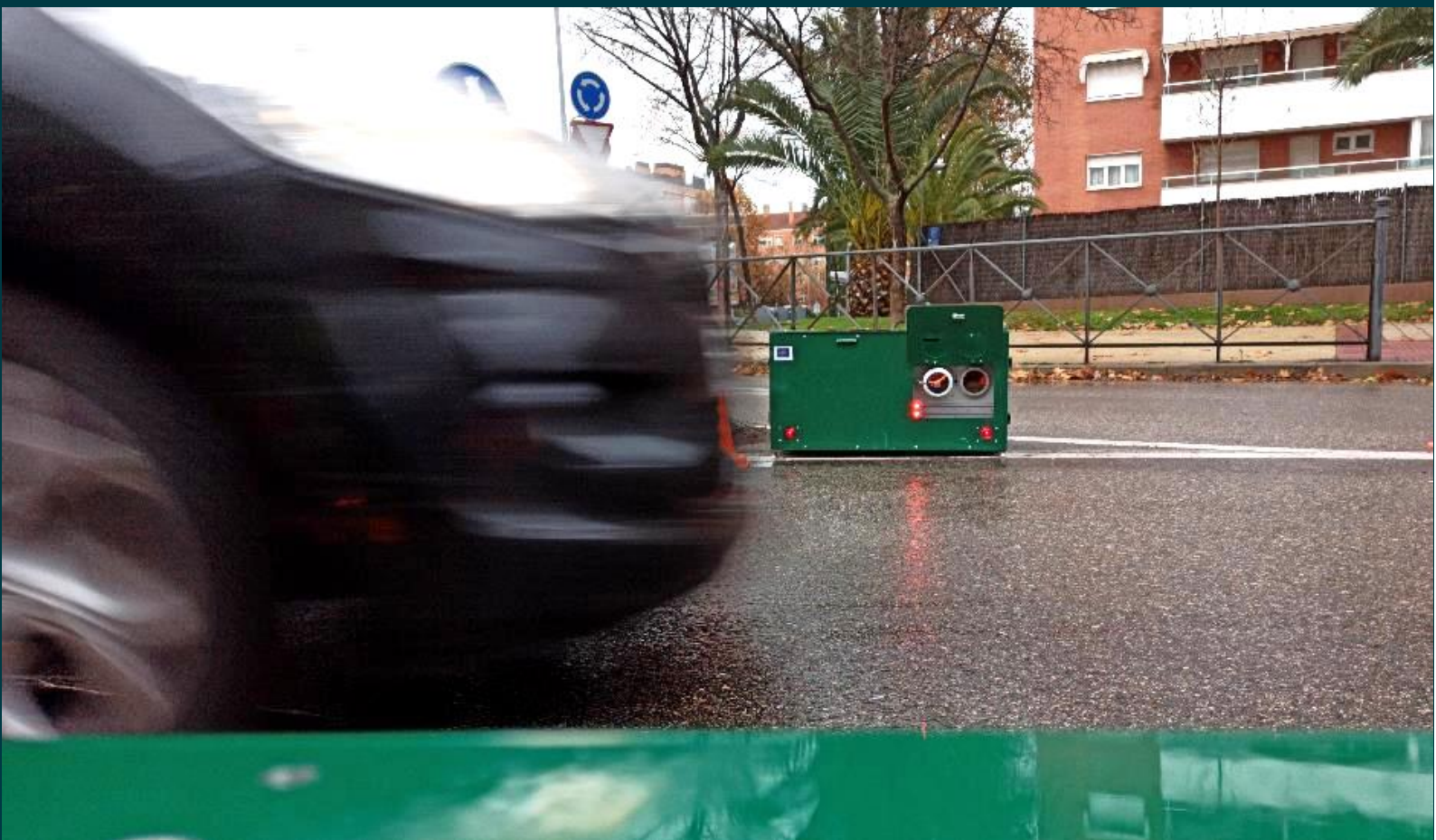


Tabla de contenidos

La importancia de tener datos de emisiones reales	3
La medición de las emisiones reales del tráfico rodado	4
Estadísticas de los datos analizados	6
Las emisiones reales en función del distintivo ambiental	7
Comparativa de algunos vehículos	8
Conclusiones	9

Opus RS Europe SL

www.opusrse.com

info@opusrse.com

Gaztambide 45, 28015, Madrid, Spain

+34 915 592 868

LA IMPORTANCIA DE TENER DATOS DE EMISIONES REALES

Las emisiones de los vehículos en el mundo real son diferentes de aquellas definidas como límite en el proceso de homologación de los vehículos. Los vehículos se ensayan en unas condiciones particulares, bien definidas y que se conocen de antemano, por lo que siempre se diseña el vehículo para cumplir con estas pruebas, que certifican que el vehículo se puede comercializar. Esto es importante, ya que los vehículos con motor de combustión interna emiten **sustancias contaminantes muy perjudiciales para la salud**, como son los óxidos de nitrógeno (NOx), el monóxido de carbono (CO), los hidrocarburos inquemados (HC) y el material particulado (PM). Todas estas sustancias se regulan en una serie de directivas europeas, usualmente conocidas como **Normas Euro**.

En los vehículos más modernos, especialmente aquellos que se homologan dentro de las normas más recientes (Euro 6d-temp y Euro 6d) las emisiones contaminantes de los vehículos se ensayan en **condiciones más realistas**, primero en un dinamómetro con un ciclo WLTP y también con un ensayo RDE, a través del cual el vehículo sometido a ensayo es equipado con instrumentación PEMS para su medición más precisa y cercana a las condiciones del mundo real. No obstante, el mundo real siempre es más exigente. Los vehículos se deterioran, los conductores tienen diferentes estilos de conducción, las condiciones ambientales varían, etc. Más aún, los vehículos anteriores a estas normas, que son la mayoría de los que circulan por nuestras carreteras, fueron evaluados en procedimientos mucho más deficientes.

Debido a la complejidad en la categorización del potencial contaminador de los vehículos, en 2016 se hizo oficial en España la **clasificación de los vehículos** en función de sus emisiones. Se definieron así cuatro tipos de **etiquetas** en función de su potencial contaminador teórico. Esta clasificación se realizó con el mejor conocimiento disponible en el momento y por ello se decidió definir las según el tipo de vehículo, su combustible y su norma Euro.

En 2018 la Asociación **Ecologistas en Acción** publicó un [informe](#)¹ donde se argumenta que las etiquetas no se corresponden con las emisiones reales. Para realizar su estudio la Asociación se basó en otro [estudio](#)² previamente realizado por **Opus RSE, ICCT y Ricardo E&E** en Londres, dentro de la iniciativa 'TRUE'. El análisis de Ecologistas se realizó a partir de elaboración propia para catalogar las emisiones reales en función del distintivo ambiental definido en España.

En 2019 la **Organización de Consumidores y Usuarios (OCU)** publicó un segundo [estudio](#)³ a partir de datos de emisiones reales recogidos en Madrid por Opus RSE. Este estudio volvió a mostrar ciertas discrepancias en los distintivos ambientales y las emisiones reales. También se descubrió que los vehículos con etiqueta CERO eléctricos enchufables en realidad circulan al menos el 75% del tiempo en modo combustión, contaminando como un vehículo análogo de etiqueta B o C.

¹ Distintivos ambientales de la DGT y emisiones en condiciones reales. Ecologistas en Acción, 2018

² Remote sensing of motor vehicle emissions in London. ICCT, 2018.

³ Los vehículos sin etiqueta de la DGT culpables de la mitad de la contaminación. OCU, 2019.

LA MEDICIÓN DE LAS EMISIONES REALES DEL TRÁFICO RODADO

Por todo lo anterior se decide realizar un nuevo estudio que analice de nuevo cuáles son las emisiones reales de los vehículos en Madrid en función del distintivo ambiental.

Para realizar este estudio se han utilizado datos de emisiones reales de vehículos medidos entre los años 2018 y 2020 en Madrid, a través de la tecnología de teledetección de las emisiones de Opus denominada **'Remote Sensing Device' (RSD)**. Las mediciones se han realizado en el marco del proyecto Europeo [LIFE GySTRA](#).

La tecnología RSD permite medir a distancia las emisiones de los vehículos en condiciones reales, circulando de forma normal por las vías públicas. Un único sistema desplegado en la calzada puede medir hasta 10.000 vehículos al día. En la siguiente figura se muestra un esquema del proceso de medición. El vehículo pasa por delante del equipo de medición. En ese instante se toman **100 mediciones de la pluma de escape en medio segundo**, a través de las cuales se cuantifican las emisiones de **NO, NO₂, CO, HC y PM**. También se mide la velocidad y aceleración del vehículo, las condiciones ambientales (humedad, temperatura y presión) y se toma de forma automática una fotografía de la placa de matrícula.

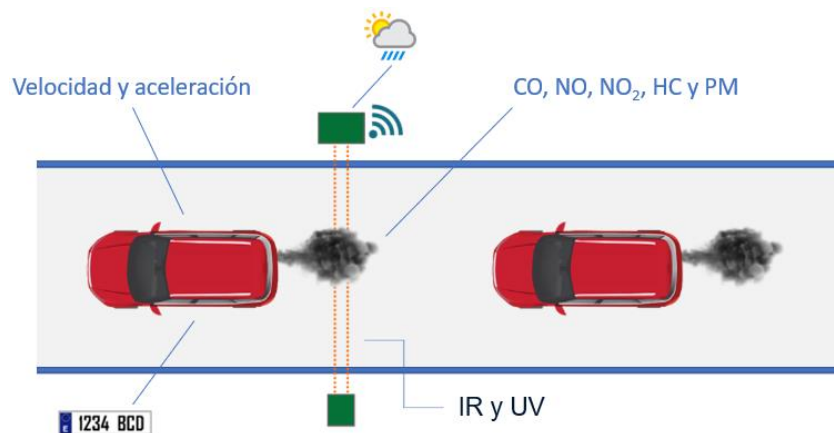


Figura 1 Representación esquemática de una medición por el sistema RSD de Opus

A través de la identificación de la matrícula se obtienen datos técnicos del vehículo. Esta información se obtiene a través de la **Dirección General de Tráfico (DGT)**.

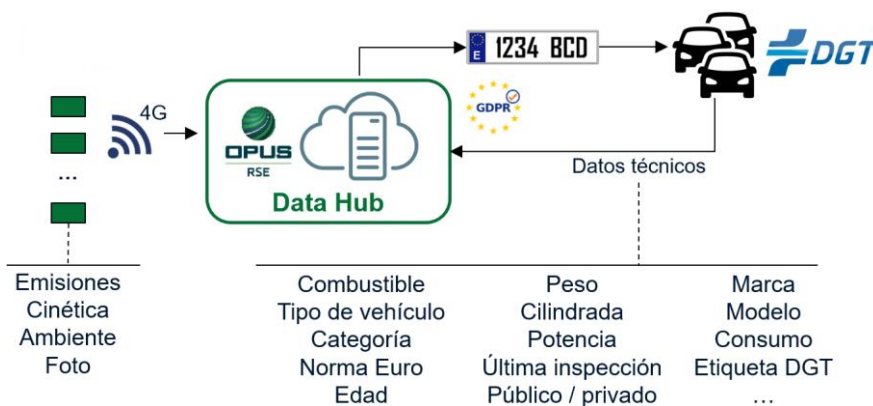


Figura 2 Visión esquemática de una medición por el sistema RSD de Opus



Figura 3 Ejemplos de despliegue del sistema RSD de Opus en diferentes localizaciones de Madrid

El sistema RSD de Opus está dentro de la **acreditación de laboratorio ISO-17025** de OpusRSE, otorgada por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC). El procedimiento técnico de la acreditación define la reproducibilidad, precisión e incertidumbre de las mediciones del equipo en carretera. Además, cada equipo se calibra en laboratorio, se calibra una vez se coloca en carretera y se audita de forma recurrente con botellas certificadas con mezclas de gases conocidos durante su operación diaria. Todo esto, siguiendo el protocolo de laboratorio.

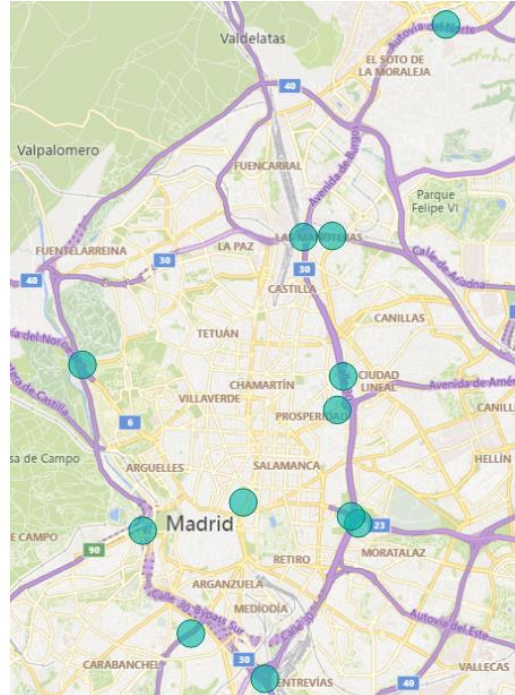
De forma adicional, las mediciones que realiza el equipo RSD han sido verificadas en multitud de ensayos independientes. En concreto, una de las verificaciones más exigentes que se han realizado al dispositivo RSD es comparar sus mediciones con las de un sistema PEMS, que es, como se comentaba anteriormente, un dispositivo de medición de emisiones que se utiliza en la homologación de los vehículos.

ESTADÍSTICAS DE LOS DATOS ANALIZADOS

Para realizar este estudio se han analizado **290.838 vehículos** circulando por **14 diferentes localizaciones** de Madrid. Las mediciones han sido recogidas desde noviembre de 2018 a enero de 2020. Los lugares de medición cubren un amplio abanico de pendientes de vía, pavimentos, distritos socioeconómicos y condiciones viales. El rango de velocidades va desde ~0 km/h hasta los 126 km/h.

La temperatura ambiente durante la toma de datos cubre el rango desde -3°C a 40°C. La humedad ambiente relativa va desde 5% hasta 77%. Se disponen de datos de todas las estaciones del año.

La muestra analizada está formada por 202 fabricantes de vehículos diferentes, de todas las categorías y combustibles (diésel, gasolina, GLP, GNC, híbridos, eléctricos, híbridos enchufables, etc.).



El 85,5% de los vehículos analizados son turismos, seguidos de un 13,2% de furgonetas. El combustible mayoritario es diésel (69,8%) y la norma Euro mayoritaria Euro 6 (33,2%). La antigüedad promedio de los vehículos que circulan en Madrid, según estas mediciones, es de 8 años.

En cuanto a la distribución de los vehículos en función del distintivo ambiental, se observa que el 80% de la flota circulante está formada por vehículos con etiqueta B o C. Existe aún un 15% de vehículos sin etiqueta y un porcentaje muy pequeño de vehículos con etiqueta ECO. Los vehículos CERO son tan sólo un 0,14% de los registrados en Madrid.

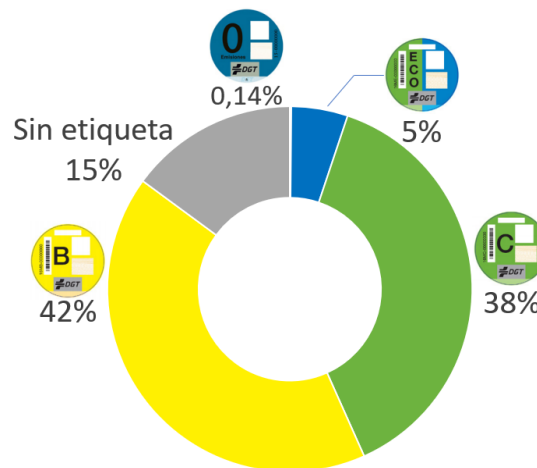


Figura 4 Distribución de los vehículos que circulan por Madrid en función de su distintivo ambiental

LAS EMISIONES REALES EN FUNCIÓN DEL DISTINTIVO AMBIENTAL

En este apartado se muestran las emisiones reales de los vehículos en función de su distintivo ambiental. Se representan las emisiones promedio de NOx (como suma independiente de NO y NO₂ medida justa a la salida del tubo de escape del vehículo), CO, HC y PM. Las emisiones se muestran en unidades de emisión específica (gramos de contaminante emitido por kilogramo de combustible consumido). Los datos sólo muestran mediciones en las que se haya medido alguna cantidad de contaminante emitido por el tubo de escape del vehículo.

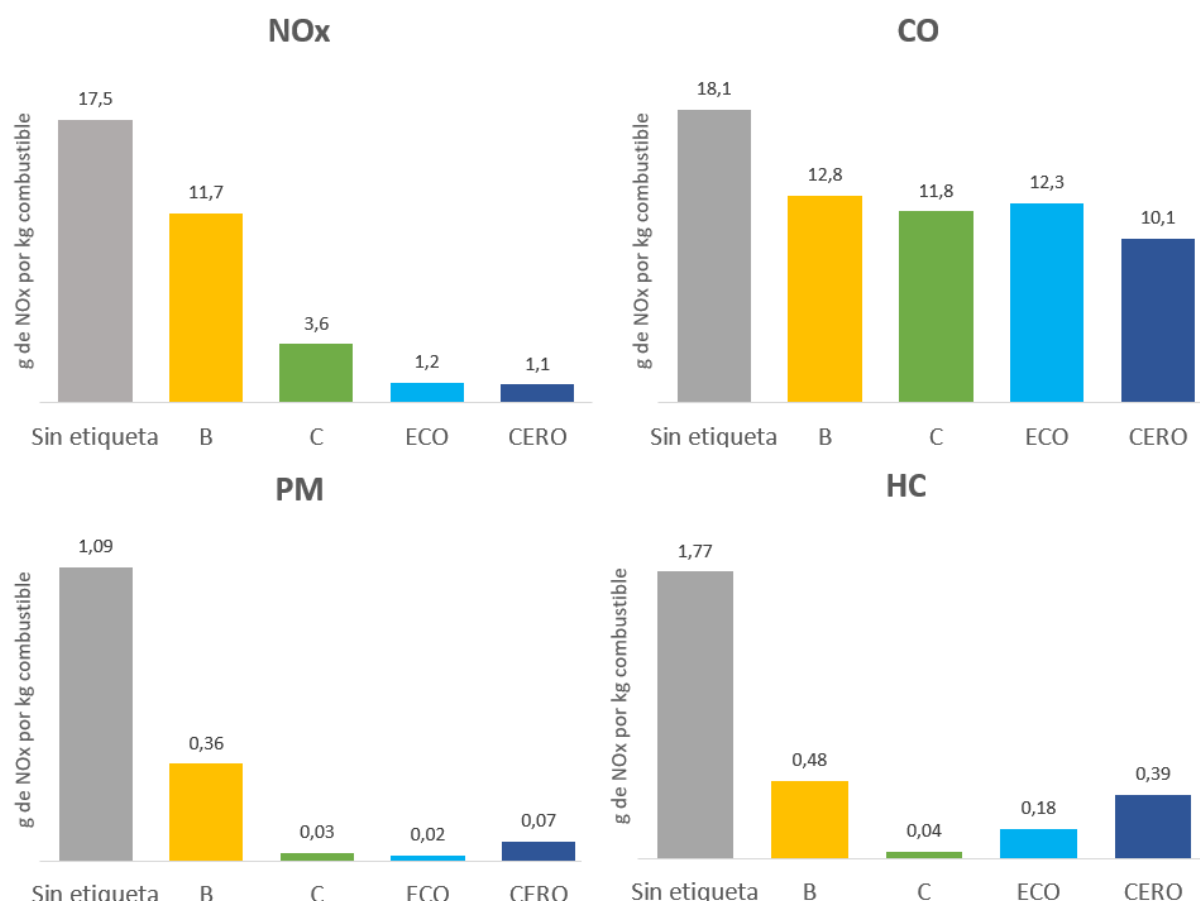


Figura 5 Emisiones medias en función del contaminante y el distintivo ambiental

Se observa que las emisiones en **todos los contaminantes** son siempre **mayores** en los vehículos **sin etiqueta**, una diferencia especialmente importante en material particulado (PM) e hidrocarburos inquemados (HC). En el caso opuesto se observa que los vehículos con **etiqueta CERO no tienen emisiones nulas** y no son necesariamente bajas. Esto se debe a que esta categoría incluye no sólo vehículos 100% eléctricos, sino también a híbridos enchufables (PHEV) con una autonomía de 40 km. Es muy relevante observar que las emisiones de estos vehículos son incluso mayores que los de etiqueta C en PM y HC. Como **estos vehículos circulan al menos el 75% del tiempo en modo de combustión**, sus emisiones son al menos las mismas que su homólogo de motor tradicional.

También se observa que la etiqueta C es prácticamente la menos contaminante en el mundo real, a excepción de en emisiones de NOx, donde las menos contaminantes son ECO y CERO.

COMPARATIVA DE ALGUNOS VEHÍCULOS

El problema de establecer etiquetas de forma generalista es que pueden surgir inconsistencias con algunos modelos. Como las etiquetas no tienen en cuenta el peso o consumo de los vehículos, un utilitario muy pequeño con bajo consumo puede tener una etiqueta más penalizadora que un todoterreno de elevado consumo, por ejemplo.

Un vehículo PHEV con etiqueta CERO tiene un motor eléctrico y componentes adicionales a su homólogo puro de combustión. Esto hace que su peso sea mayor, por lo que es lógico que sus emisiones reales también lo sean cuando circula en modo combustión.

Esta discrepancia se muestra con el siguiente ejemplo. Se realiza una comparativa de las emisiones de NOx promedio de tres vehículos diferentes: un utilitario pequeño, una berlina de gran longitud y un SUV. Se escogen tres modelos diferentes de fabricantes diferentes.



Figura 6 Emisiones específicas (g de contaminante por kg de combustible) medias de NOx de tres vehículos Euro 6 con diferentes distintivos ambientales

Un Smart moderno de gasolina tiene una etiqueta C que le impide, entre otras opciones, entrar en la zona de bajas emisiones de Madrid. También tiene unas restricciones al aparcamiento en superficie que vehículos con etiqueta CERO no tienen. Por el contrario, un todoterreno Range Rover PHEV, que en teoría tiene una autonomía eléctrica de al menos 40 km, en la realidad circula en Madrid un gran porcentaje del tiempo en modo de combustión. Debido a su mayor peso, sus emisiones de NOx en ciudad son mayores que las del Smart.

CONCLUSIONES

- Este estudio demuestra que la diferenciación entre los vehículos a motor a través del distintivo ambiental es correcta si se considera una diferenciación entre “con etiqueta” o “sin etiqueta”. Dicha clasificación proporciona los mayores ahorros contaminantes potenciales por vehículo, ya que los vehículos sin etiqueta son mucho más contaminantes que el resto. No obstante, como los vehículos sin etiqueta sólo forman un 15% del parque circulante, su impacto global en las emisiones contaminantes es limitado.
- Los vehículos con etiqueta B son, en promedio, más contaminantes que los vehículos con otras etiquetas (C, ECO o CERO), si bien la diferencia no es relevante en CO. Debido a que los contaminantes con mayor impacto en la salud son actualmente los NOx y PM, se observa una buena clasificación con esta etiqueta y por lo tanto se considera adecuada para ciertas políticas de movilidad.
- Se observan unas inconsistencias muy importantes en las etiquetas ECO y CERO. Considerando todos los contaminantes, no se observa que estas etiquetas reflejen mejor que la etiqueta C el potencial contaminador de los vehículos en el mundo real.
- La discrepancia entre las emisiones de toda la flota circulante en Madrid con el distintivo ambiental ECO puede estar relacionado con la creciente proliferación de turismos de gran peso, los llamados SUV, con etiqueta ECO. Estos vehículos son híbridos enchufables con una autonomía eléctrica de al menos 40km. Se ha observado que estos vehículos circulan al menos el 75% del tiempo en modo de combustión dentro de la ciudad de Madrid, por lo que sus emisiones reales pueden ser tan altas como las de un vehículo antiguo con etiqueta B.
- Se observan también preocupantes discrepancias entre algunos modelos de vehículos, debido a que el etiquetaje no considera los consumos reales ni el peso de los vehículos. Esto tiene la consecuencia de penalizar a los turismos más pequeños y premiar a los más grandes, lo cual tiene un efecto negativo en las emisiones del tráfico rodado y por ende en la salud de la población. Es posible equipar a un SUV de gran peso con un pequeño motor eléctrico para obtener un distintivo ambiental ECO o CERO. En la vida real no se tiene que demostrar el tiempo en el que circula en modo de combustión o cuánto emite cuando opera de este modo.
- Se demuestra que existe una tecnología probada y barata, llamada ‘Remote Sensing Device’, que permite monitorizar de forma continuada las emisiones reales de los vehículos circulando en las vías públicas. El uso prolongado de esta tecnología para evaluar las emisiones reales del tráfico rodado permitiría a las Administraciones Públicas diseñar políticas de movilidad justas y eficientes para los ciudadanos.

Opus RS Europe SL

www.opusrse.com

info@opusrse.com

Gaztambide 45, 28015, Madrid, Spain

+34 915 592 868

