

Congreso Nacional del Medio Ambiente
Madrid del 31 de mayo al 03 de junio de 2021

EFFECTOS DE LA CONFIGURACIÓN URBANA SOBRE LA MOVILIDAD A PIE Y LA CONTAMINACIÓN EN LAS CIUDADES

Emilio Ortega Pérez
Calidad del aire (ST-39)
#conama2020



- 01** Proyecto DESPACIO
- 02** Medición de PM_{2,5} mediante un dispositivo móvil
- 03** Disminución de emisiones como consecuencia de la implantación de medidas de reducción de tráfico y peatonalización

01

PROYECTO DESPACIO: EFECTOS
DE LA CONFIGURACIÓN
URBANA SOBRE LA MOVILIDAD
A PIE Y LA CONTAMINACIÓN EN
LAS CIUDADES

Proyecto DESPACIO

DESPACIO - Efectos de la configuración urbana sobre la movilidad a pie y la Contaminación en las ciudades

Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación orientada a los retos de la sociedad, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016. Convocatoria 2017

Desarrollado por el **Centro de Investigación de la Universidad Politécnica de Madrid (TRANSyT-UPM)**

enero de 2018 – junio de 2021

Hipótesis de partida y Objetivos

Hipótesis de partida planteada: muchas ciudades están implementando ambiciosos proyectos con **nuevas configuraciones urbanas** => provocan **cambios en el medio ambiente urbano** y en las características de la red de calles.

Factores que influyen sobre la elección de ruta & nuevas configuraciones urbanas => **efectos sobre la movilidad peatonal**

Objetivo (entre otros): **Cuantificar las emisiones de contaminantes aéreos** emitida por los vehículos motorizados y **que afectan a los peatones** y estudiar si aumentan o disminuyen con las **nuevas configuraciones urbanas**.

02

MEDICIÓN DE PM_{2,5} SEGÚN
LAS CONDICIONES DEL TRÁFICO
EN EL CENTRO DE MADRID
MEDIANTE UN DISPOSITIVO
MÓVIL

Objetivo y metodología

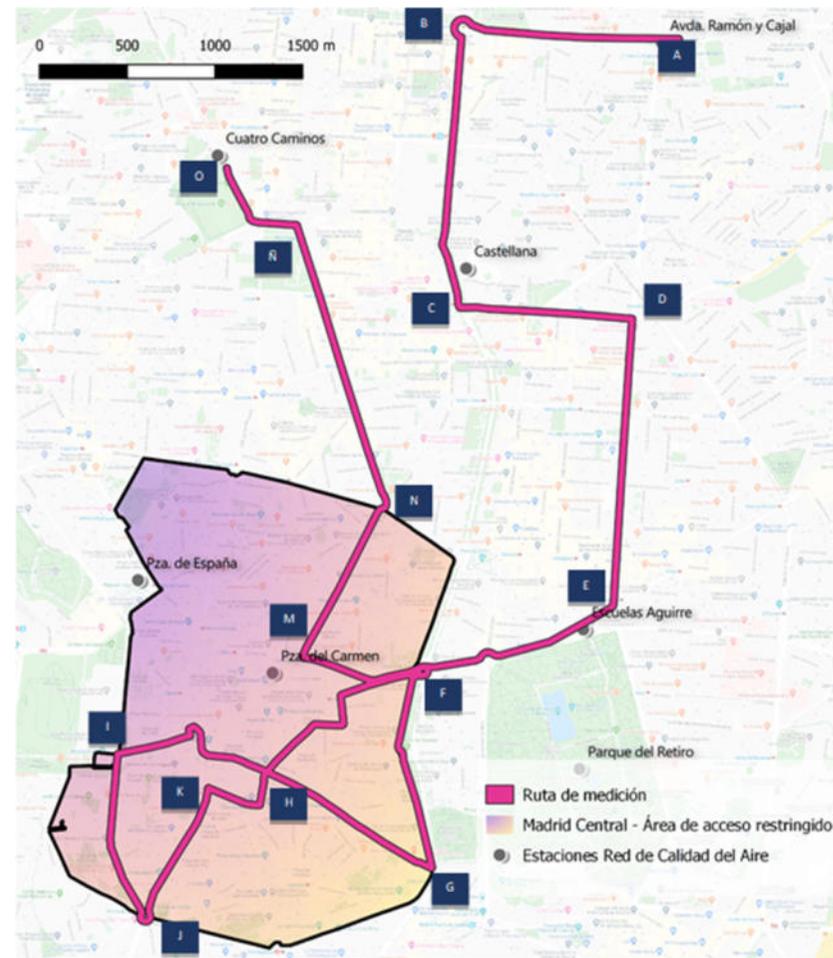
Objetivo: conocer la concentración de PM2,5 en un conjunto de calles de Madrid mediante el uso de sensores móviles.

Metodología: (i) selección de componentes y **montaje del sensor móvil;** (ii) **calibración del sensor;** (iii) selección del caso de estudio y de las **rutas de medición**, que recorren distintas calles de la ciudad, **tanto dentro como fuera del área de tráfico restringido;** (iv) **toma de datos;** (v) **análisis de los datos.**

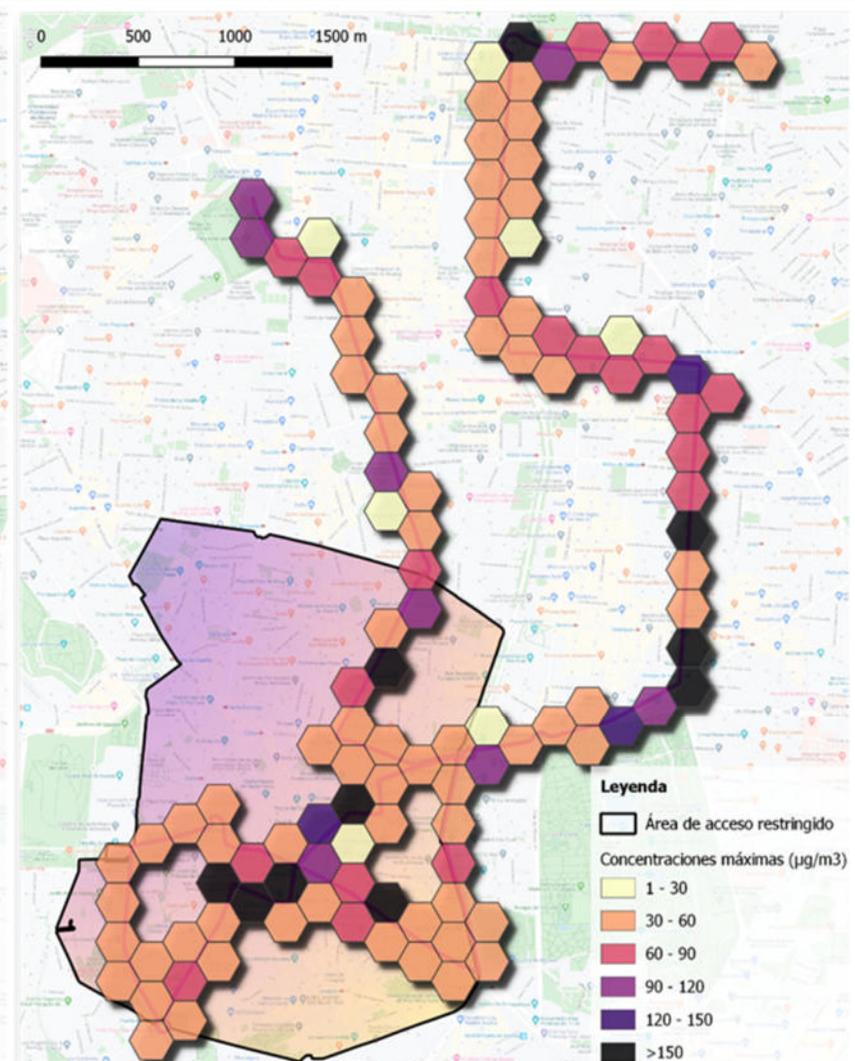
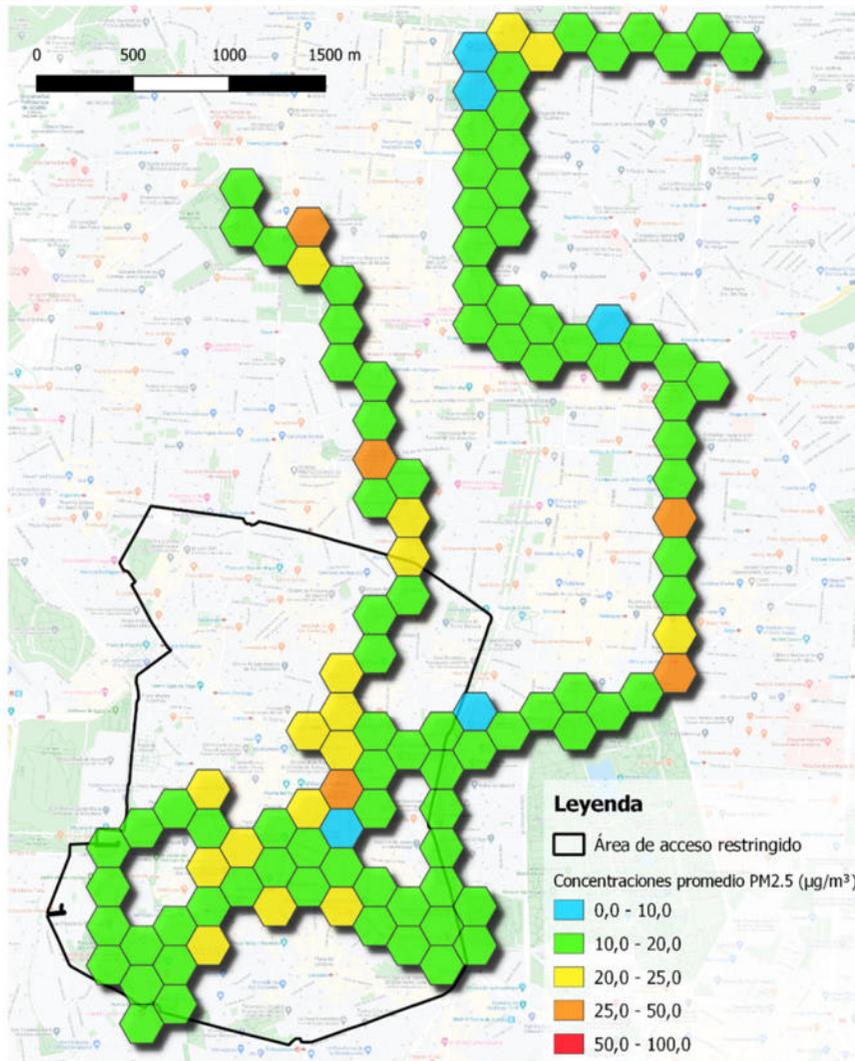
- **i) sensor BHIKE HK-A5. mide partículas desde 0.3 hasta 10 micras; GPS que registra la latitud, longitud, hora y velocidad (km/h); sensor DHT22 de Adafruit Industries LCC para datos de humedad (%) y temperatura (°C).**
- **ii) 2 estaciones del Sistema de Vigilancia del Ayuntamiento de Madrid (Castellana y Escuelas Aguirre).**

Objetivo y metodología

- **iii) Dentro y fuera de Madrid Central.** Un recorrido total de **17,2 km**
- **iv) Techo de un Mitsubishi Outlander Phev híbrido enchufable y se han tomado datos durante 19 días.**
- **v) Por tramos; mediante malla; de altas concentraciones; en Madrid Central**



Resultados



Resultados

Medias por calles, **calles se superan los promedios globales** en un mayor número de ocasiones son: **la calle de la Cruz, el Paseo del Prado, la calle Hortaleza y la calle Mayor.**

Por malla, los **peores valores en la Plaza de la Lima, Príncipe de Vergara con calle Alcalá, la calle de la Cruz, la conexión entre Hortaleza y Santa Engracia (plaza de Alonso Martínez) y en la propia calle Santa Engracia.**

El 30% de todos los valores recogidos se encuentra por **encima de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.**

En cuanto a la comparación entre las medias diarias de los tramos del **interior del área de tráfico restringido (Madrid Central) y los tramos externos, no se observan diferencias en los promedios** entre ambos.

Resultados

Al menos a nivel cualitativo, las **concentraciones promedio** de partículas en el ambiente **tienden a verse influidas de forma inversa por la velocidad del tráfico**.

Las calles con **mayor nivel promedio** de contaminación por PM_{2,5} **no necesariamente se corresponden con aquellas con mayores niveles de IMD**.

La velocidad del viento muestra una tendencia clara a hacer **disminuir las concentraciones de PM**.

La temperatura y radiación solar no parecen estar relacionados con el aumento o descenso global de la concentración de PM_{2,5}.

03

DISMINUCIÓN DE EMISIONES
EN EL DISTRITO CENTRO DE
MADRID COMO
CONSECUENCIA DE LA
IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS
DE REDUCCIÓN DE TRÁFICO Y
PEATONALIZACIÓN

Objetivo y metodología

Objetivo: Estudiar el **grado de disminución de emisiones** de CO, NOx y PM en el **distrito Centro de Madrid** como consecuencia de la implantación de medidas de **reducción de tráfico y peatonalización**.

Metodología: Teniendo la situación del distrito en el **año 2018 como referencia**

- i) Se han planteado **varios escenarios exploratorios** de limitación de tráfico y peatonalización de calles.
- ii) **Modelo de elección de rutas** para analizar la **distribución de tráfico** como consecuencia de la implantación de la medida;
- iii) Se han estimado las **emisiones a nivel de calle y su dispersión**;
- iv) los resultados se **cruzan con rutas de peatones**.

Objetivo y metodología

- i) Simulaciones de tráfico con VISUM**, una herramienta de macromodelado de transporte. **Red de calles**, con las características que las definen (la dirección del flujo, la capacidad, el número de carriles, la velocidad máxima, la velocidad de circulación); **una matriz de origen y destino**, que incluye el número de viajes entre zonas; **datos de aforos**. Una vez que los datos de entrada se incluyen en el modelo, se calibran para **asignar un volumen de tráfico a cada enlace**.

- ii) Modelo de emisiones COPERT STREET LEVEL (CSL)**. **Red de calles** (longitud, volumen de tráfico y velocidad media) y la **distribución de la flota de vehículos**.

- iii) Modelo de dispersión de contaminantes R-LINE**. **Fuente de emisiones y parámetros meteorológicos**.

- iv) Los resultados se cruzan con las rutas declaradas por los peatones** en una encuesta realizada en 2018 para recopilar información sobre los diferentes hábitos de movilidad y poder así **conocer la reducción de la exposición de los peatones a esos contaminantes**.

Resultados



Baja peatonalización
141 tramos de calle,
aprox. 15.700 m

Alta peatonalización:
474 tramos de calle,
aprox. 52.900 m

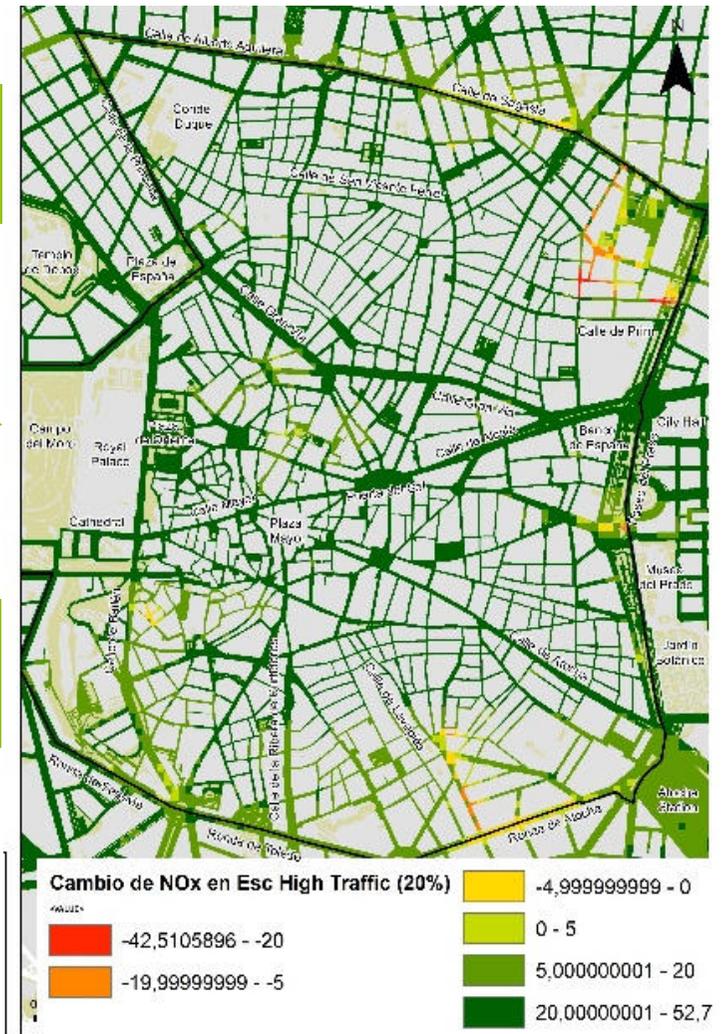


Resultados



Baja reducción de tráfico: 5%

Alta reducción de tráfico: 20%



Resultados

Situación actual



Variación en el distrito Centro (%)

	low_ped	high_ped	red_5%	red_20%	current
NOx	4,74	-11,84	12,16	26,00	7,67
PM	4,88	-10,96	11,72	25,22	10,46
CO	4,75	-10,31	11,16	24,28	12,44

Variación en las rutas (%)

	low_ped	high_ped	red_5%	red_20%	current
NOx	1,99	-19,89	9,23	23,76	8,21
PM	1,44	-20,33	9,14	22,83	10,14
CO	1,66	-20,90	9,51	24,44	5,29

CONAMA 2020

Congreso Nacional del Medio Ambiente. #Conama2020



¡Gracias!

#conama2020