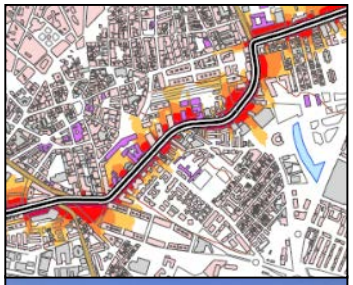
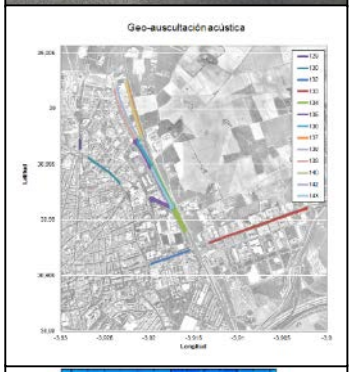
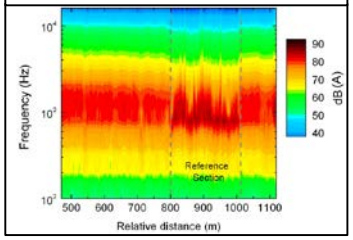






Mapas de Ruido de Rodadura.

Víctor Fernández Vázquez
Investigador en UCLM-LA^{2}IC

Contenidos:

Antecedentes

Mapas de Ruido de Rodadura

Metodología

Antecedentes

Laboratorio de Acústica Aplicada a la Ingeniería Civil

http://la2ic.uclm.es/

El **Laboratorio de Acústica Aplicada a la Ingeniería Civil (LA²IC)** de la Universidad de Castila-La Mancha es un laboratorio de investigación científica y asistencia técnica de alto nivel, que tiene entre otras las siguientes funciones:

- Desarrollar trabajos de investigación en el área de *Física Aplicada* a la Ingeniería, colaborando con otros campos de investigación (Ciencia de Materiales, Infraestructura del Transporte, Medio Ambiente).
- Organización de cursos, conferencias, seminarios, jornadas, etc., promoviendo el conocimiento y la difusión de las novedades científico-tecnológicos asociados a cualquier campo de la Física Aplicada a la Ingeniería.
- La asistencia técnica y científica a instituciones y empresas.

Antecedentes

Laboratorio de Acústica Aplicada a la Ingeniería Civil

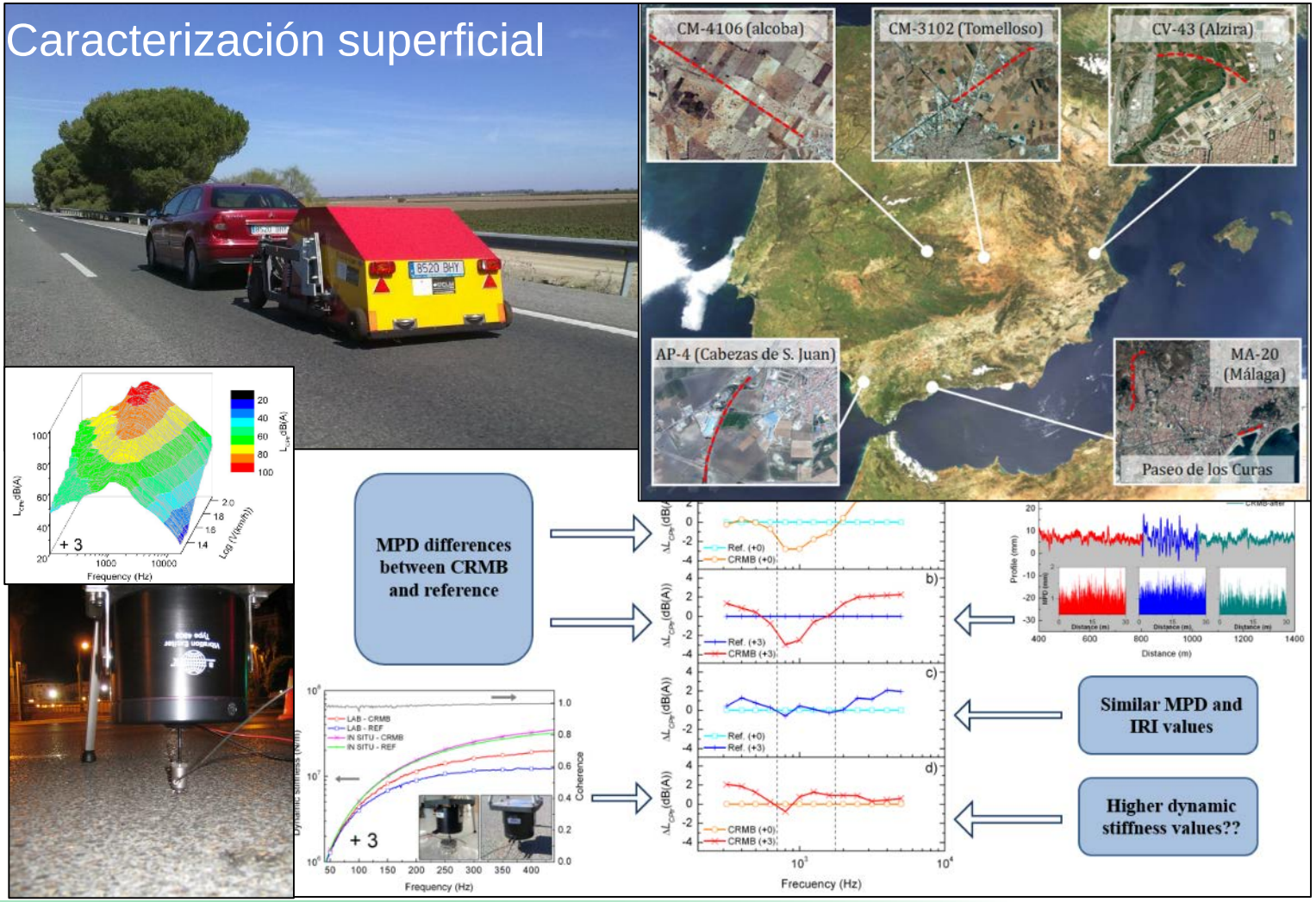
http://la2ic.uclm.es/

Líneas de investigación:

- Caracterización acústica de superficies de rodadura.
- Auscultación de la superficie de la carretera.
- Propiedades acústicas de materiales.
- Acústica asociada a infraestructuras de transporte y urbana. Ruido medioambiental.
- Diseño y caracterización de mezclas asfálticas.
- Propiedades ópticas y magnéticas de materiales. Películas delgadas.

Antecedentes

Laboratorio de Acústica Aplicada a la Ingeniería Civil



Antecedentes

Mapa Estratégico de Ruido Ambiental

GOBIERNO DE ESPAÑA

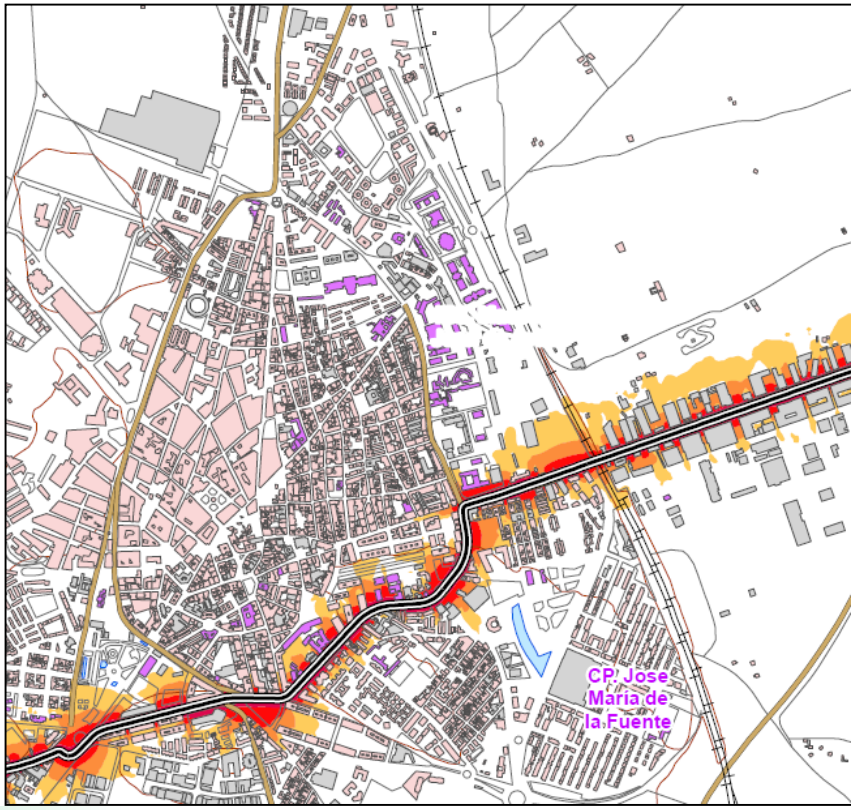
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Sistema de Información sobre Contaminación Acústica **SICA**

Qué es un *mapa estratégico de ruido*

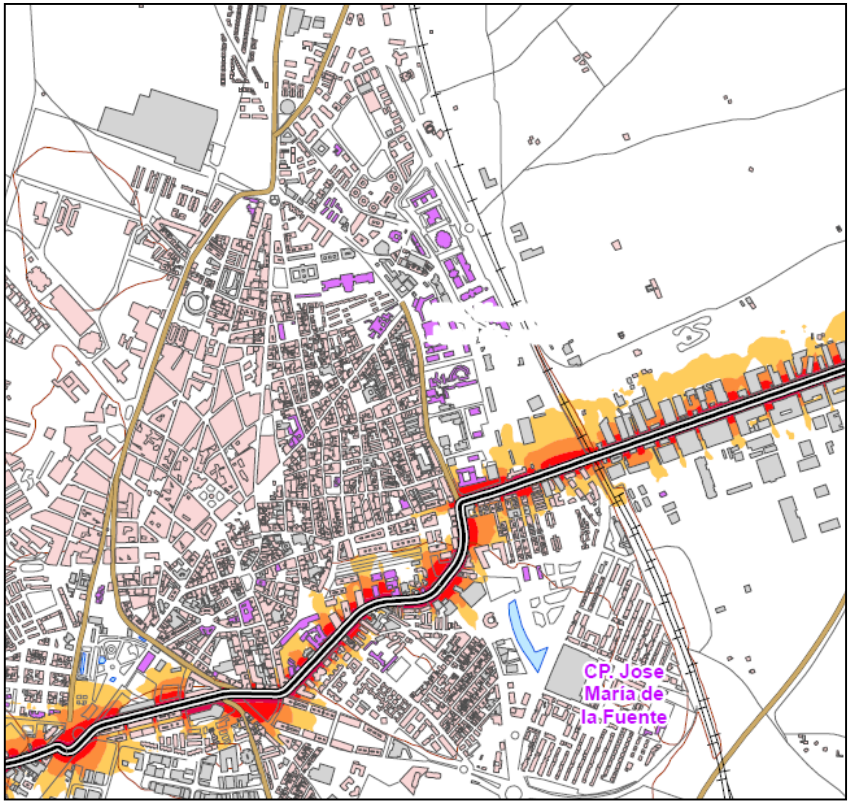
La **Directiva 2002/49/CE** del Parlamento Europeo y del consejo sobre evaluación y gestión del ruido ambiental estableció la siguiente definición de *mapa estratégico de ruido*:

> **Mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada, debido a la existencia de distintas fuentes de ruido, o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.**

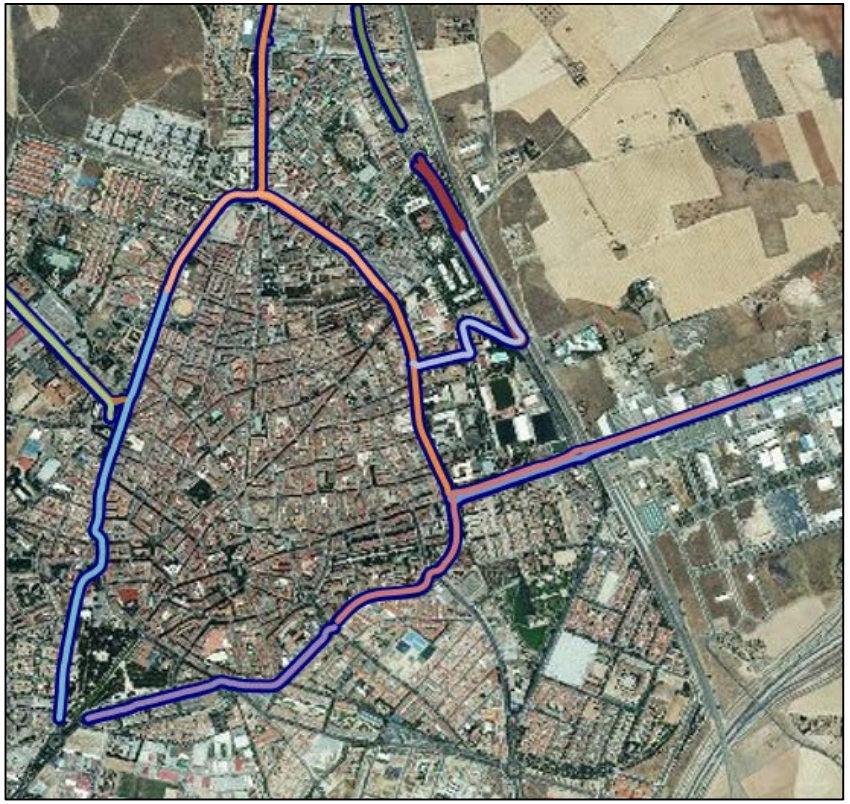


Antecedentes

Mapa Estratégico de Ruido Directiva 2002/49/CE



Ruido de rodadura LA²IC (neumático/pavimento – CPX)



Antecedentes

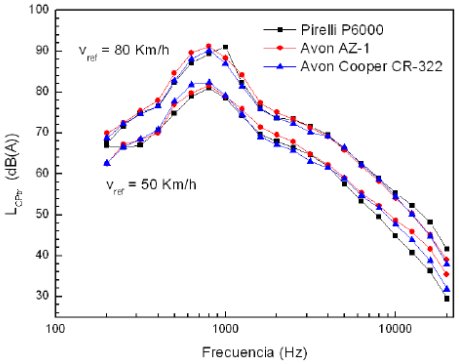
Ruido de rodadura LA²IC
(neumático/pavimento – CPX)

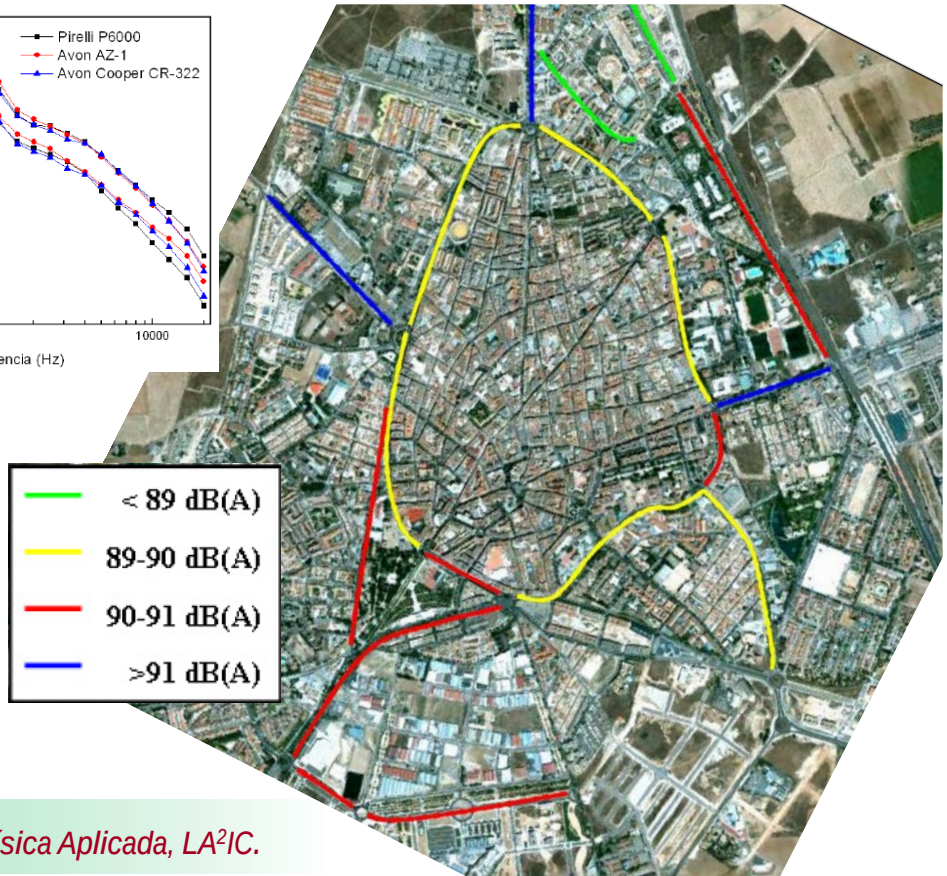
Mapa Urbano de Ruido de Rodadura (Ciudad Real. Bueno, M., 2010)

Pirelli P6000

Avon ZV1

Avon Cooper CR322





Antecedentes

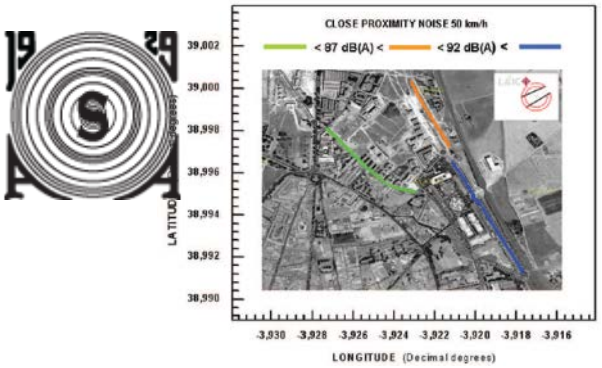
Ruido de rodadura LA²IC (neumático/pavimento – CPX)

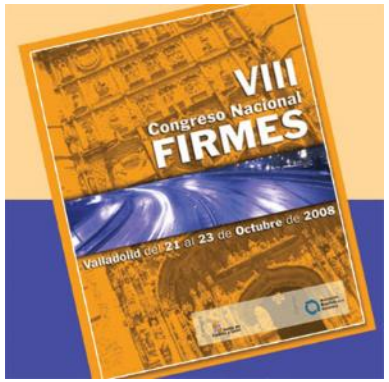
Mapa Urbano de Ruido de Rodadura (Ciudad Real. Bueno, M., 2010)

Assessment of asphalt concrete acoustic performance in urban streets. Journal of the Acoustical Society of America, 2007. 123 (3), 1439-1445

Evaluación acústica de pavimentos asfálticos. Mapa de ruido de rodadura de Ciudad Real. VIII Congreso Nacional de Firmes. Valladolid 2008.

A first Step toward a close proximity noise map. Acoustics'08 – 155th Meeting of the Acoustical Society of America - París (Francia)



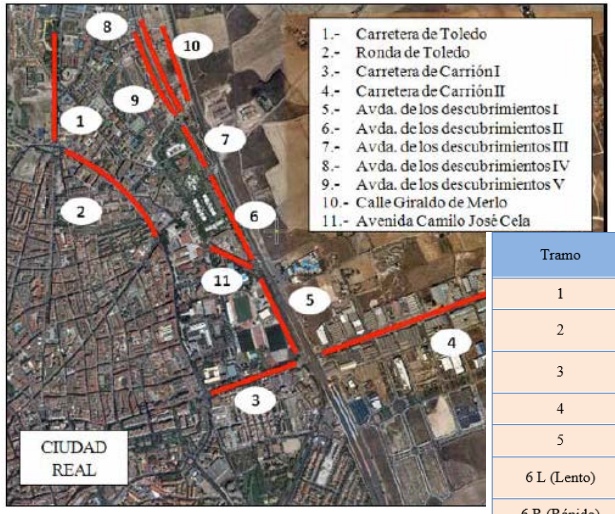


Acoustics'08 Paris
June 29 - July 4, 2008

Antecedentes

Ruido de rodadura LA²IC (neumático/pavimento – CPX)

Ruido de rodadura en entorno urbano (Ciudad Real. 2013)



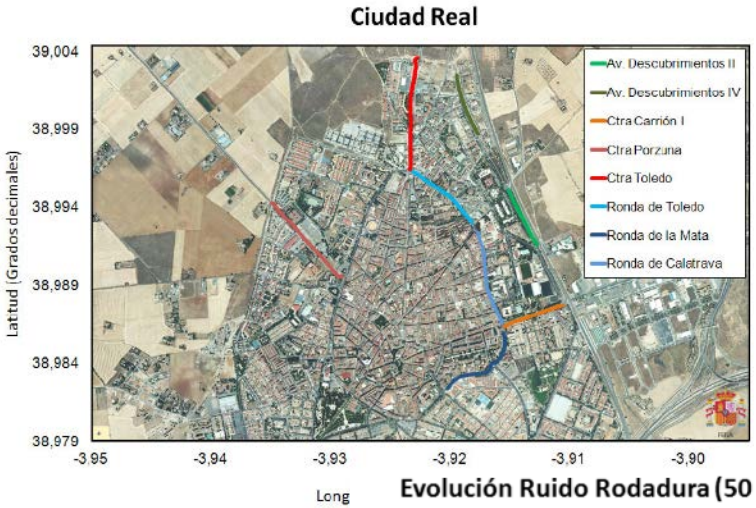
Tramo	Tipo	Edad (años)	ICPX dB (A)	Etiquetado acústico
1	Hormigón asfáltico	< 2	88,4	C
2	Lechada bituminosa	> 2	89,3	-
3	Lechada bituminosa	> 2	93,3	-
4	Microaglomerado	> 2	91,3	-
5	Hormigón asfáltico	< 2	88,9	C
6 L (Lento)	Lechada bituminosa	< 2	83,9	A
6 R (Rápido)	Hormigón asfáltico	> 2	90,6	-
7	Lechada bituminosa	< 2	83,1	A
8	Hormigón asfáltico	< 2	89,8	-
9	Hormigón asfáltico	< 2	89,0	-
10	Hormigón asfáltico	> 2	89,4	-
11	Hormigón asfáltico	< 2	88	C
Adoquinado	Adoquín hormigón	> 2	90,4*	-

Evaluación del estado de la superficie del firme para su rehabilitación. VIII Jornada Nacional de ASEFMA 2013. Madrid

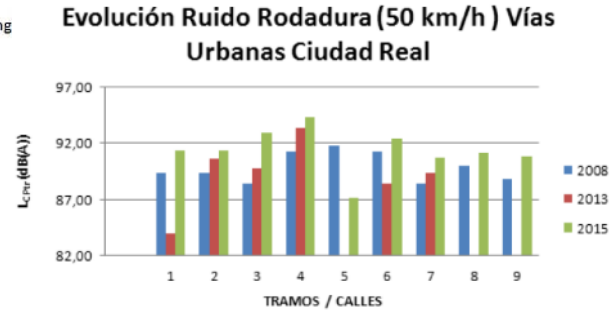
Antecedentes

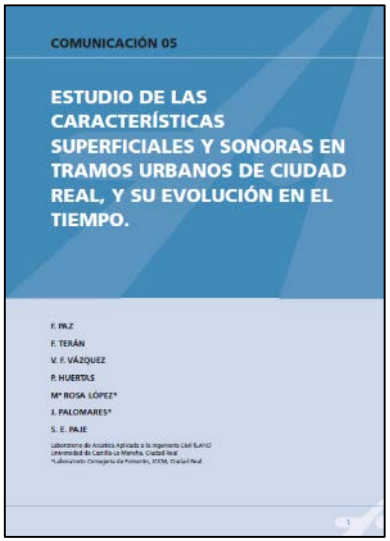
Ruido de rodadura LA²IC (neumático/pavimento – CPX)

Ruido de rodadura en entorno urbano (Ciudad Real. 2015)



Estudio de las características superficiales y sonoras en tramos urbanos de Ciudad Real, y su evolución en el tiempo. X Jornada Nacional de ASEFMA 2015. Zaragoza




COMUNICACIÓN 05

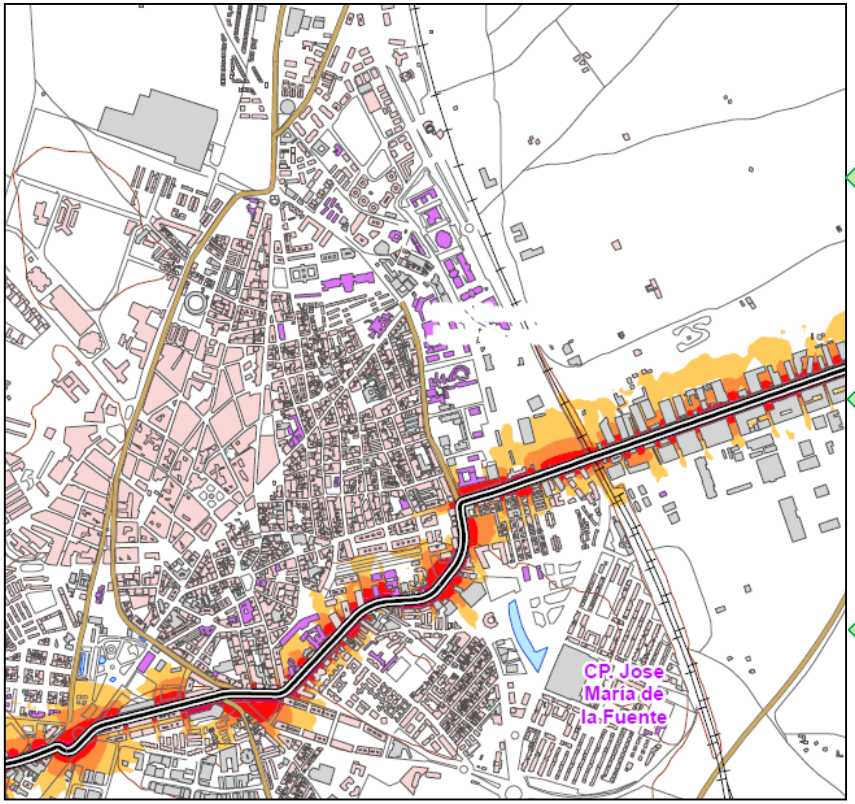
ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES Y SONORAS EN TRAMOS URBANOS DE CIUDAD REAL, Y SU EVOLUCIÓN EN EL TIEMPO.

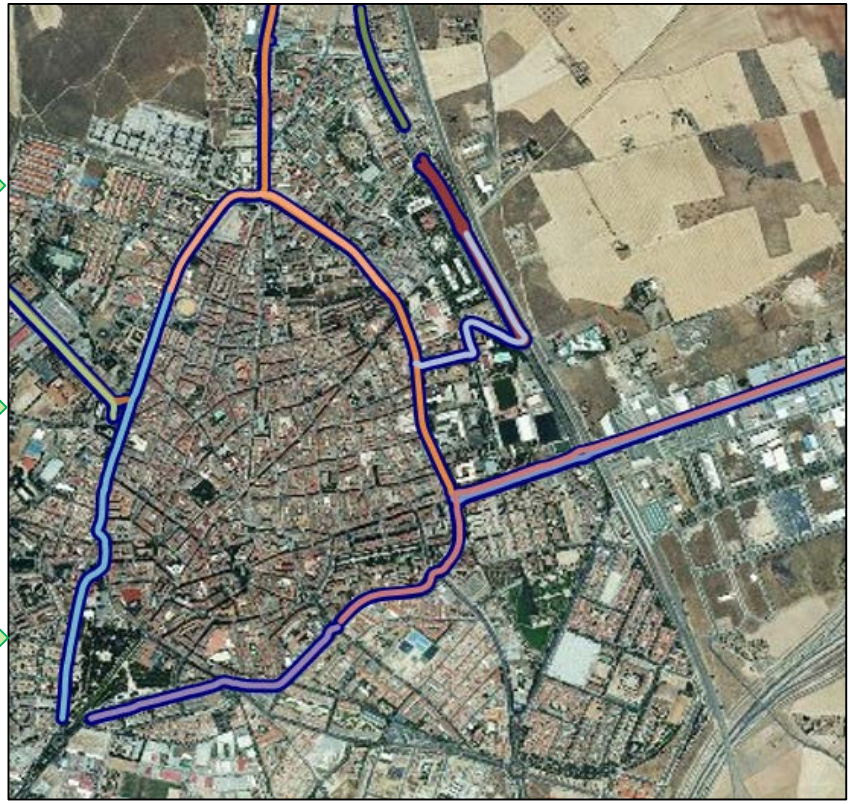
F. PAZ
F. TERÁN
V. F. VÁZQUEZ
P. HUERTAS
Mª ROSA LÓPEZ*
J. PALOMARES*
S. E. PAJE

Antecedentes

Mapa Estratégico de Ruido Directiva 2002/49/CE

Ruido de rodadura LA²IC (neumático/pavimento – CPX)





GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

Convocatorias 2016
Proyectos EXCELENCIA y Proyectos RETOS
Dirección General de Investigación Científica y Técnica
Subdirección General de Proyectos de Investigación

PROYECTO

MAPAS DE RUIDO DE RODADURA Y CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES: PAVIMENTOS SONO-REDUCTORES (TRA2016-77418-R)

Objetivos Horizonte 2020/ Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e innovación 2013-2020:

Lograr un sistema Europeo de transporte más eficaz en el uso de los recursos, respetuoso con el medio ambiente y seguro.

MAPAS DE RUIDO DE RODADURA Y CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES: PAVIMENTOS SONO-REDUCTORES (TRA2016-77418-R)

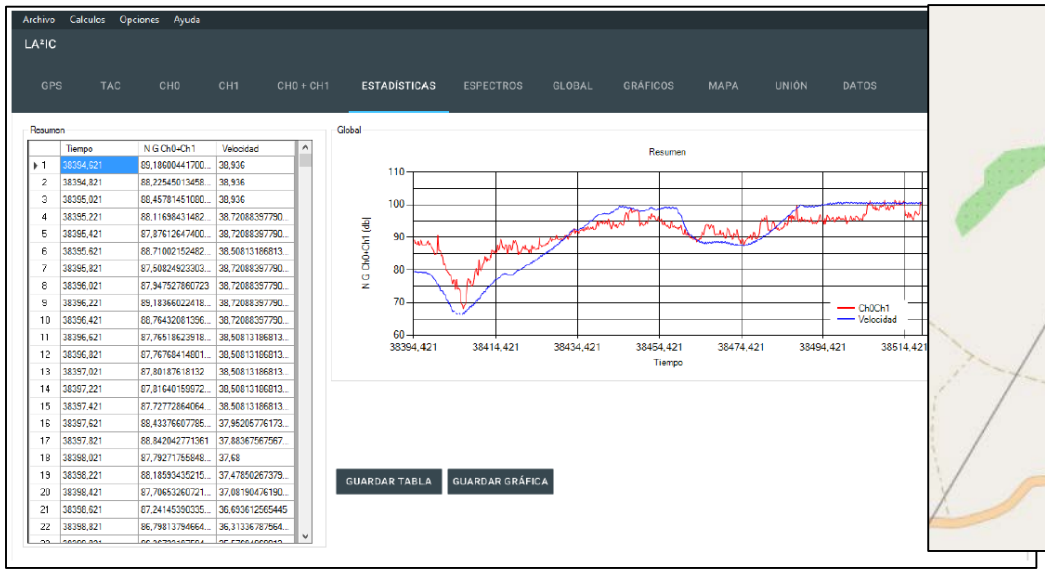
Objetivos generales del proyecto:

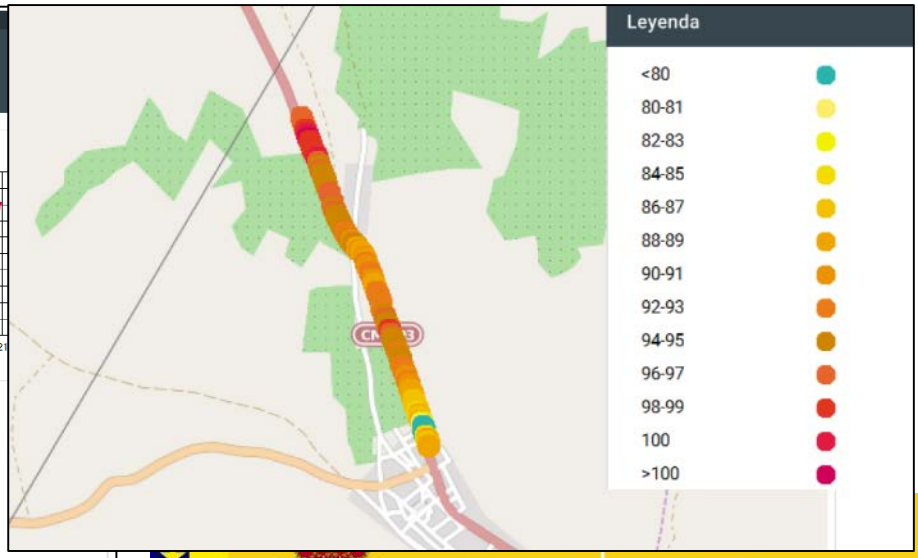
1. Mapas de **ruido de rodadura** y características superficiales en vías alta IMD.
2. Caracterización funcional de capas de rodadura **RFI.**
3. Estudio Corto/Medio/Largo plazo de mezclas **BBTM – BMAVC.**
4. Condiciones de **ejecución** y características funcionales a corto plazo.
5. Evaluación **rigidez dinámica** MBC con distinto **% NFU.**

MAPAS DE RUIDO DE RODADURA Y CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES: PAVIMENTOS SONO-REDUCTORES (TRA2016-77418-R)

1. Mapas de **ruido de rodadura** y características superficiales en vías alta IMD.

Programa informático para el tratamiento de datos (CPX, MPD, IRI) y su representación.





MAPAS DE RUIDO DE RODADURA Y CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES: PAVIMENTOS SONO-REDUCTORES (TRA2016-77418-R)

1. Mapas de **ruido de rodadura** y características superficiales en vías alta IMD.

Diseñar una página web pública (**la2ic.uclm.es**) para la divulgación de los principales resultados de la investigación.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

MAPAS DE RUIDO DE RODADURA Y CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES: PAVIMENTOS SONO-REDUCTORES (TRA2016-77418-R)

1. Mapas de **ruido de rodadura** y características superficiales en vías alta IMD.

Tramos de carretera con alta IMD, incluidos en la segunda y tercera fase de los *Mapas Estratégicos de Ruido (2012 y 2017)*.

Medidas de *ruido de rodadura y características superficiales*

Herramienta de comparación entre los niveles de ruido ambiental presentados en la tercera fase de los MER y los niveles de ruido de rodadura medidos con metodología CPX.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

MAPAS DE RUIDO DE RODADURA Y CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES: PAVIMENTOS SONO-REDUCTORES (TRA2016-77418-R)

1. Mapas de **ruido de rodadura** y características superficiales en vías alta IMD

Tramos de carretera con alta IMD, incluidos en la segunda y tercera fase de los *Mapas Estratégicos de Ruido (2012 y 2017)*.

Medidas de *ruido de rodadura y características superficiales*

Herramienta de comparación entre los niveles de ruido ambiental presentados en la tercera fase de los MER y los niveles de ruido de rodadura medidos con metodología CPX.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

ctores

a

MAPAS ... AS

SUP ... S

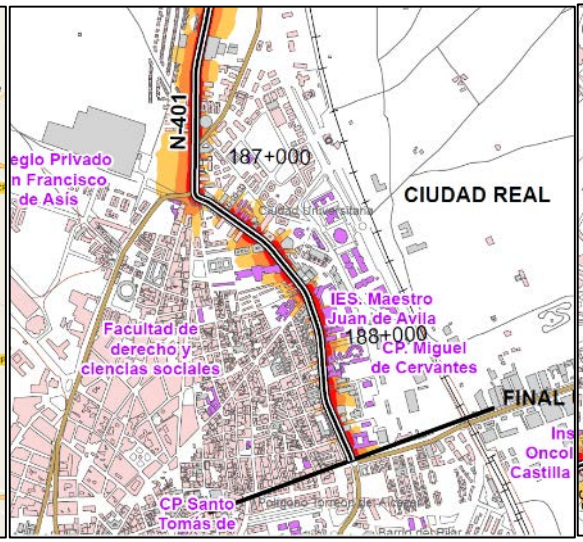
1. Map ... es en vías

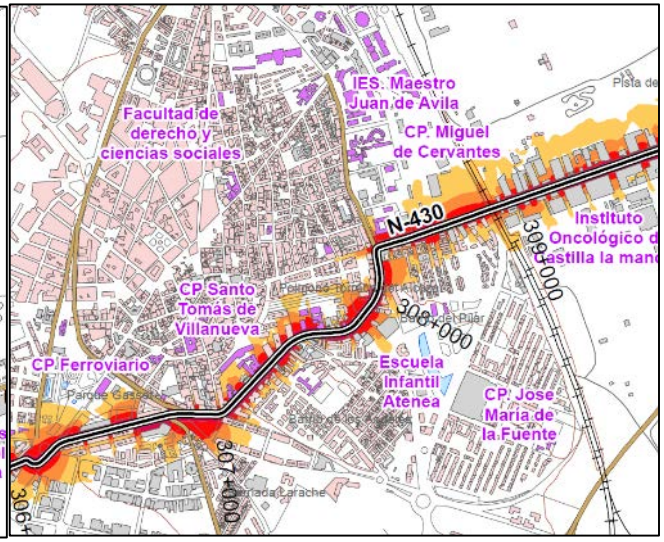
Tramos d ... ura y la seg ... les *Estr*

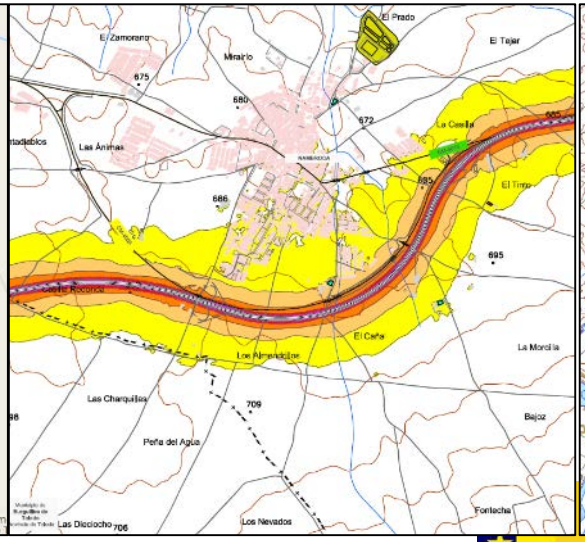
Herrami ... de ruido ... fase de ... rodadu

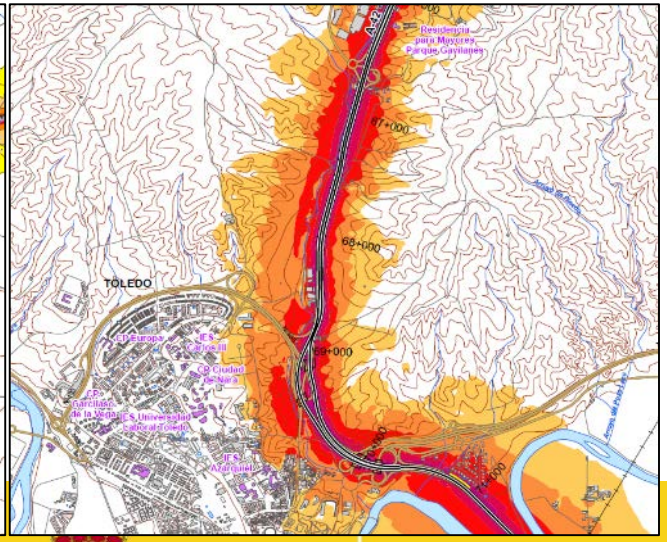
O
OMÍA
TITIVIDAD

Mapas de Ruido de Rodadura





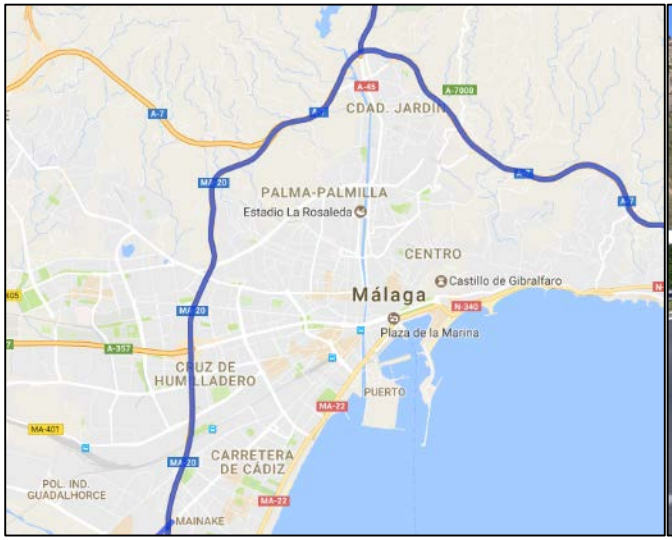


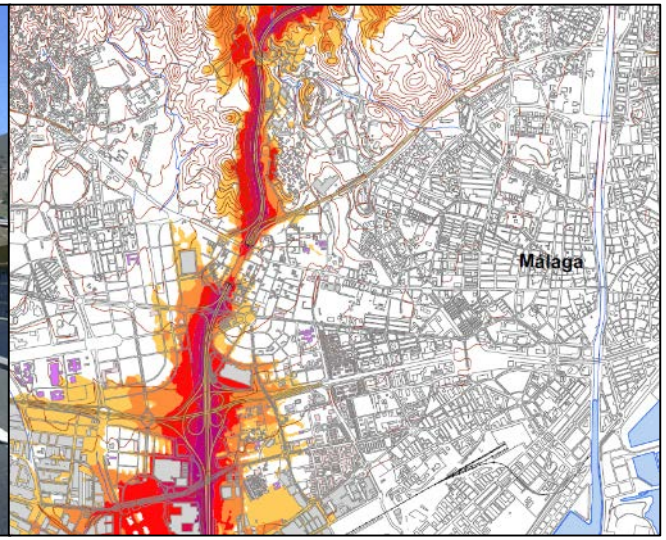


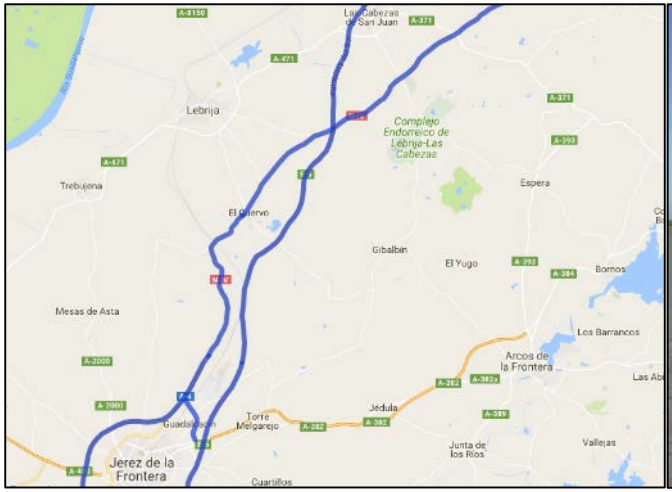
GOBIERNO DE ESPAÑA

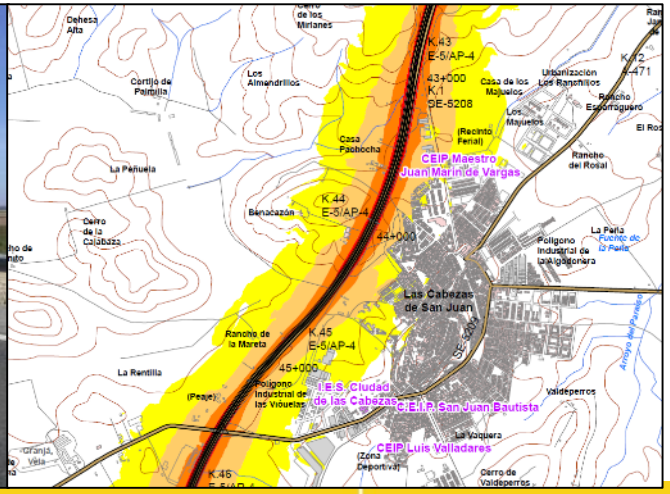
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

Mapas de Ruido de Rodadura









GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Sistema de Información sobre Contaminación Acústica **SICA**

Portada | Mapas de ruido | Consulta de mapas | Población expuesta | Planes de acción | Envíos a la CE | Documentación | Jornadas

Consulta gráfica de mapas de ruido

2ª Fase (2012)

TIPO DE MAPA: Aeropuerto | Aglomeración | Carretera | Eje ferroviario

Sono-Reductores

odadura

A-5

A-40

A-41

A-4

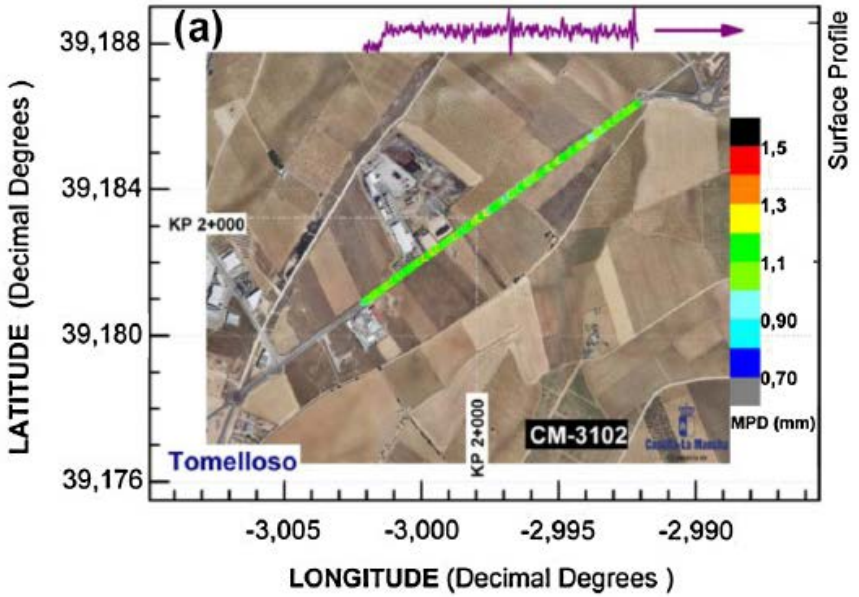
A-3

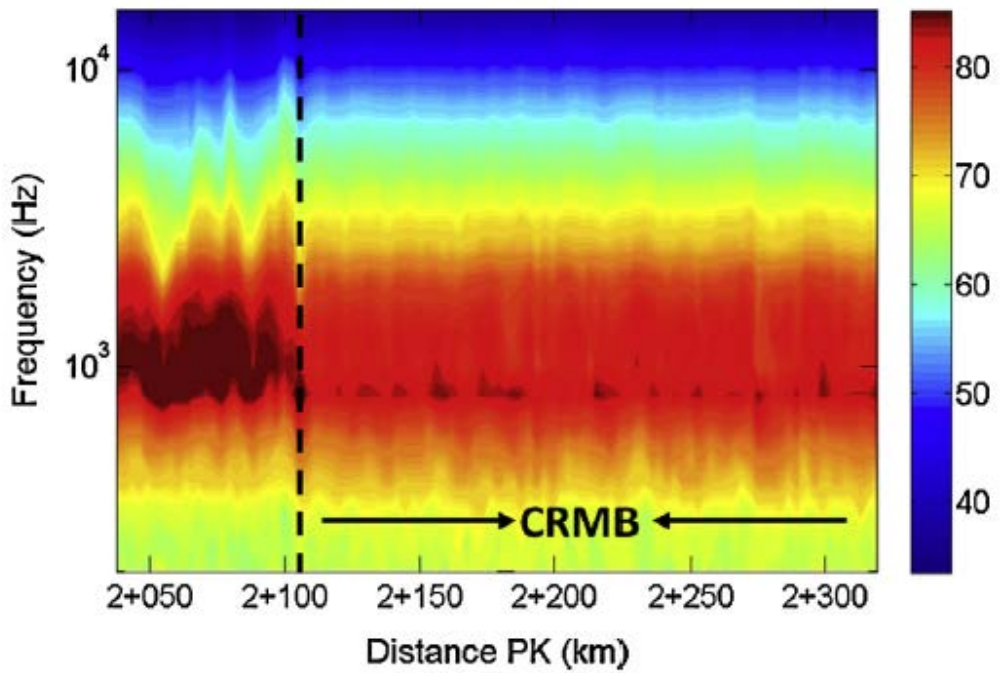
A-43

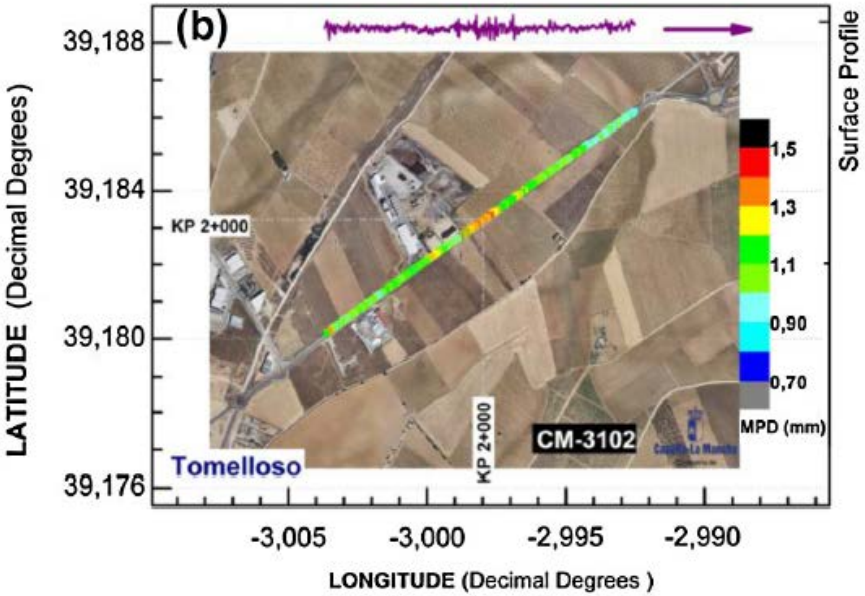
RNO AÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

Mapas de Ruido de Rodadura







Caracterización de ruido de rodadura y características superficiales (IRI, MPD)

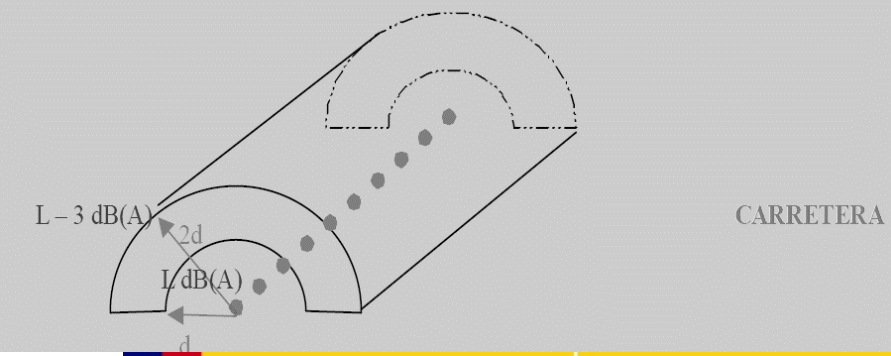
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

Mapas de Ruido de Rodadura

L_{CPtr}

Divergencia geométrica

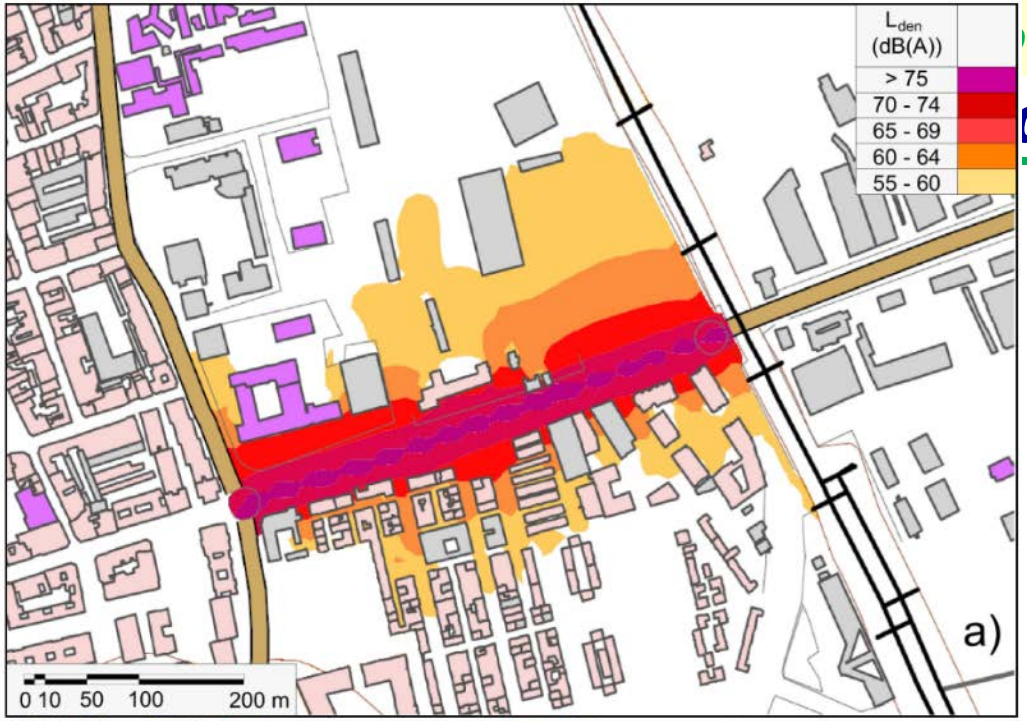
Mapas de ruido ambiental producido por ruido de rodadura

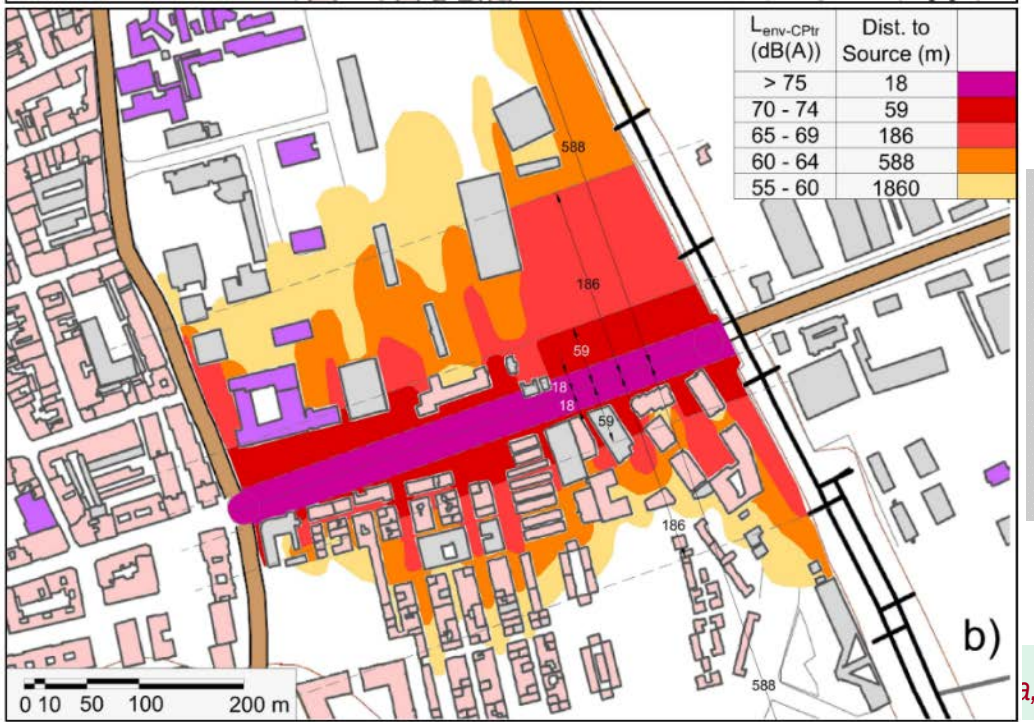


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

de Ruido de Rodadura





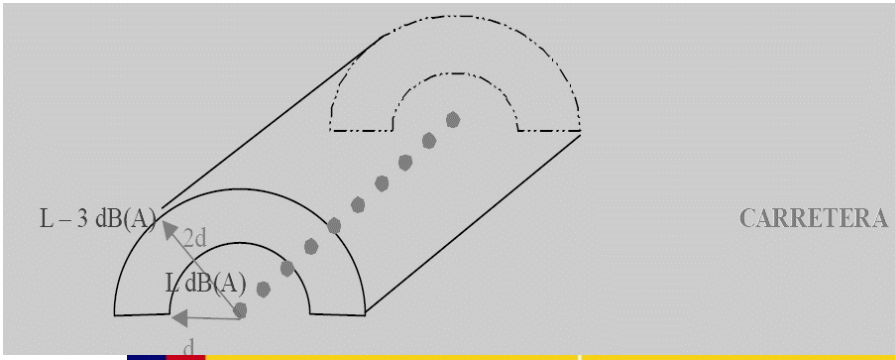
L_{CPtr}

⇩

Divergencia geométrica

⇩

Mapas de ruido ambiental producido por ruido de rodadura

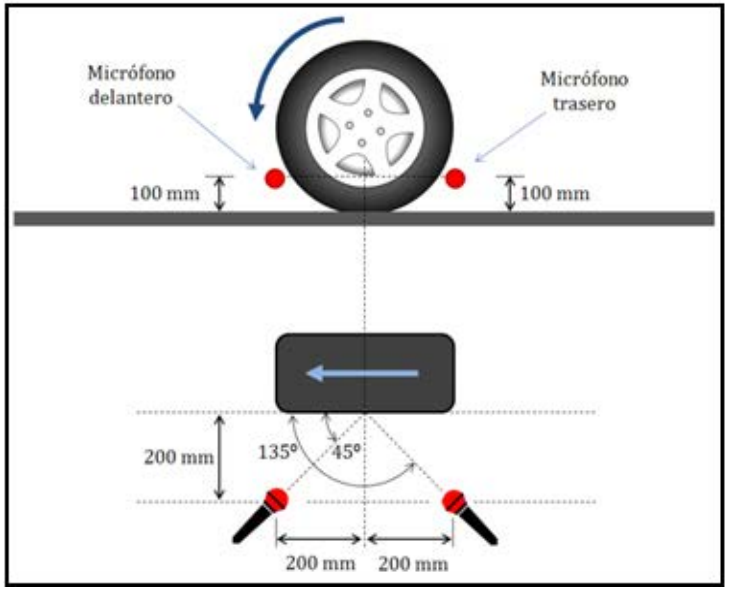


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

Metodología

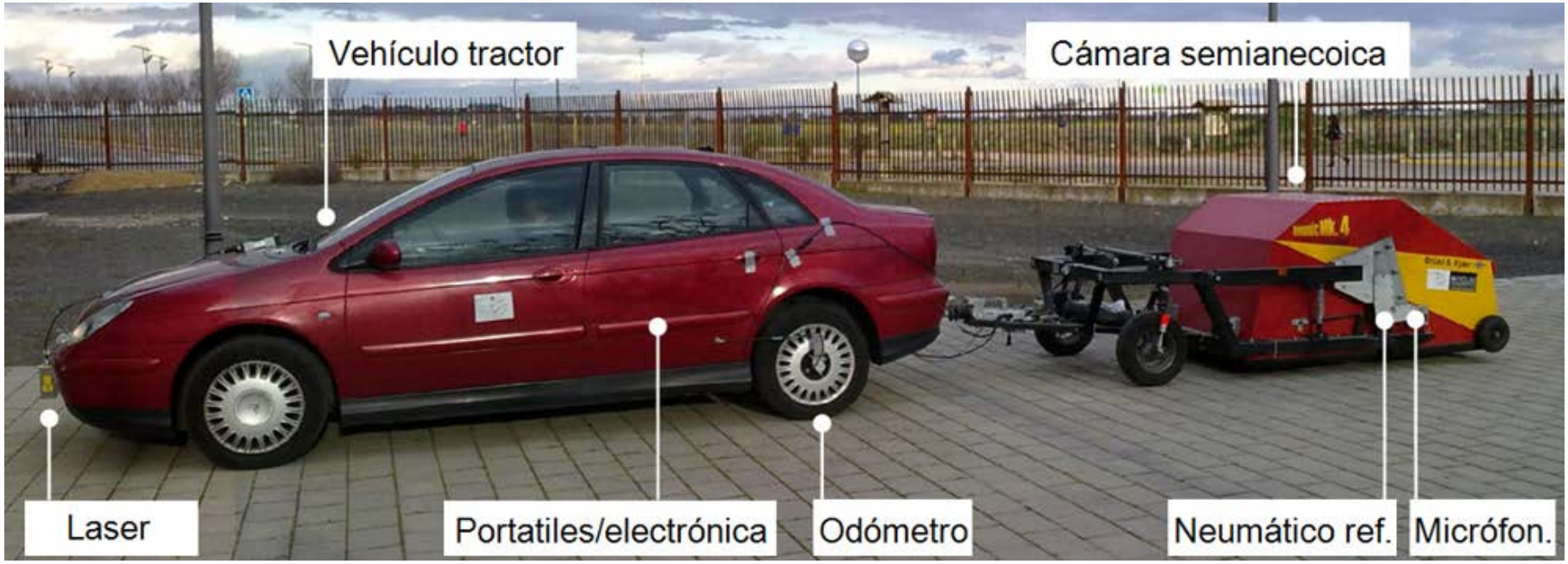
Ruido de rodadura (CPX)



Tiresonic Mk4-LA^{2}IC

Metodología

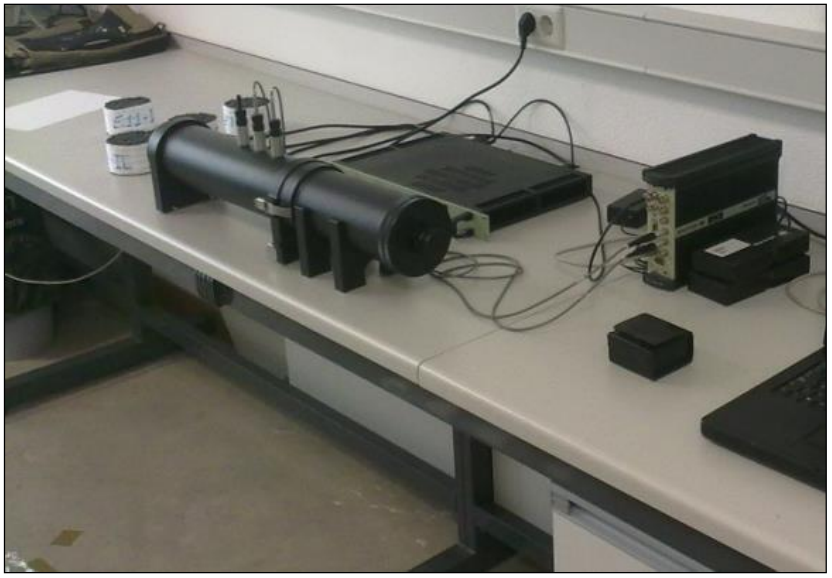
Textura superficial (Perfilómetro láser)



LaserDynamicPG-LA^{2}IC

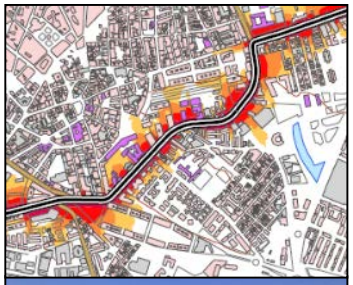
Metodología

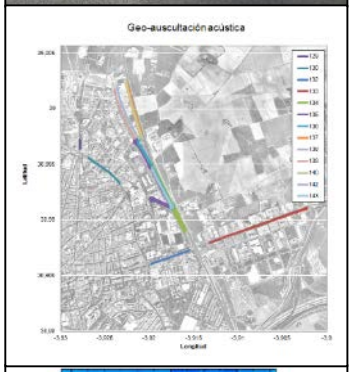
Rigidez dinámica / Absorción acústica

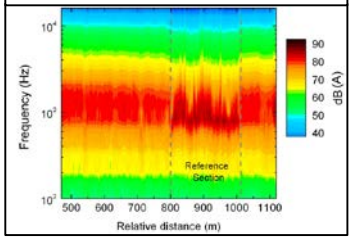


Excitador de vibraciones
Cabeza de impedancia

Tubo de Kundt







¡Muchas gracias por su atención!

Víctor Fernández Vázquez
Investigador en UCLM-LA²IC