



New generation of eco-friendly asphalts with recycled materials and high durability and acoustic performance

## **LIFE SOUNDLESS**

Nueva generación de aglomerados asfálticos con materiales reciclados de altas prestaciones y durabilidad

*M<sup>a</sup> Elena Hidalgo Pérez*  
*Directora Técnica grupo Eiffage*

*29<sup>a</sup> Semana de la Carretera. Úbeda-Baeza, 24-26 Octubre de 2016*




# OBJETIVOS



*Proyecto LIFE SOUNDLESS. 29ª Semana de la Carretera. Baeza, 25 de octubre de 2016*




# OBJETIVOS

 Marco Programa LIFE (Programa Europeo de Medio Ambiente y Acción por el Clima)

 Mitigación de la contaminación acústica en origen

- Caracterización acústica de los pavimentos
- Diseño de mezclas bituminosas sono-reductoras

 Incorporación de materiales reciclados

 Al menos de igual durabilidad que las mezclas bituminosas convencionales

*Proyecto LIFE SOUNDLESS. 29ª Semana de la Carretera. Baeza, 25 de octubre de 2016*



# ACTIVIDADES DEL PROYECTO



*Proyecto LIFE SOUNDESS. 29ª Semana de la Carretera. Baeza, 25 de octubre de 2016*



# ACTIVIDADES



Estudios previos de los tramos de demostración



Diseño de las mezclas sono-reductoras



Ejecución de los tramos piloto



Monitorización del comportamiento acústico



Evaluación del impacto del proyecto

- Socio-económico
- Medioambiental (ACV)



Acciones de comunicación y divulgación



# ESTUDIOS PREVIOS DE LOS TRAMOS



*Proyecto LIFE SOUNDLESS. 29ª Semana de la Carretera. Baeza, 25 de octubre de 2016*



# ESTUDIOS PREVIOS DE LOS TRAMOS

## Tramos seleccionados

A-8058 (Sevilla-Coria). 600 m. 50 km/h. IMD 30.000

A-376 (Sevilla-Utrera). 800 m. 80 km/h. IMD 80.000

## Evaluación de la contaminación acústica actual

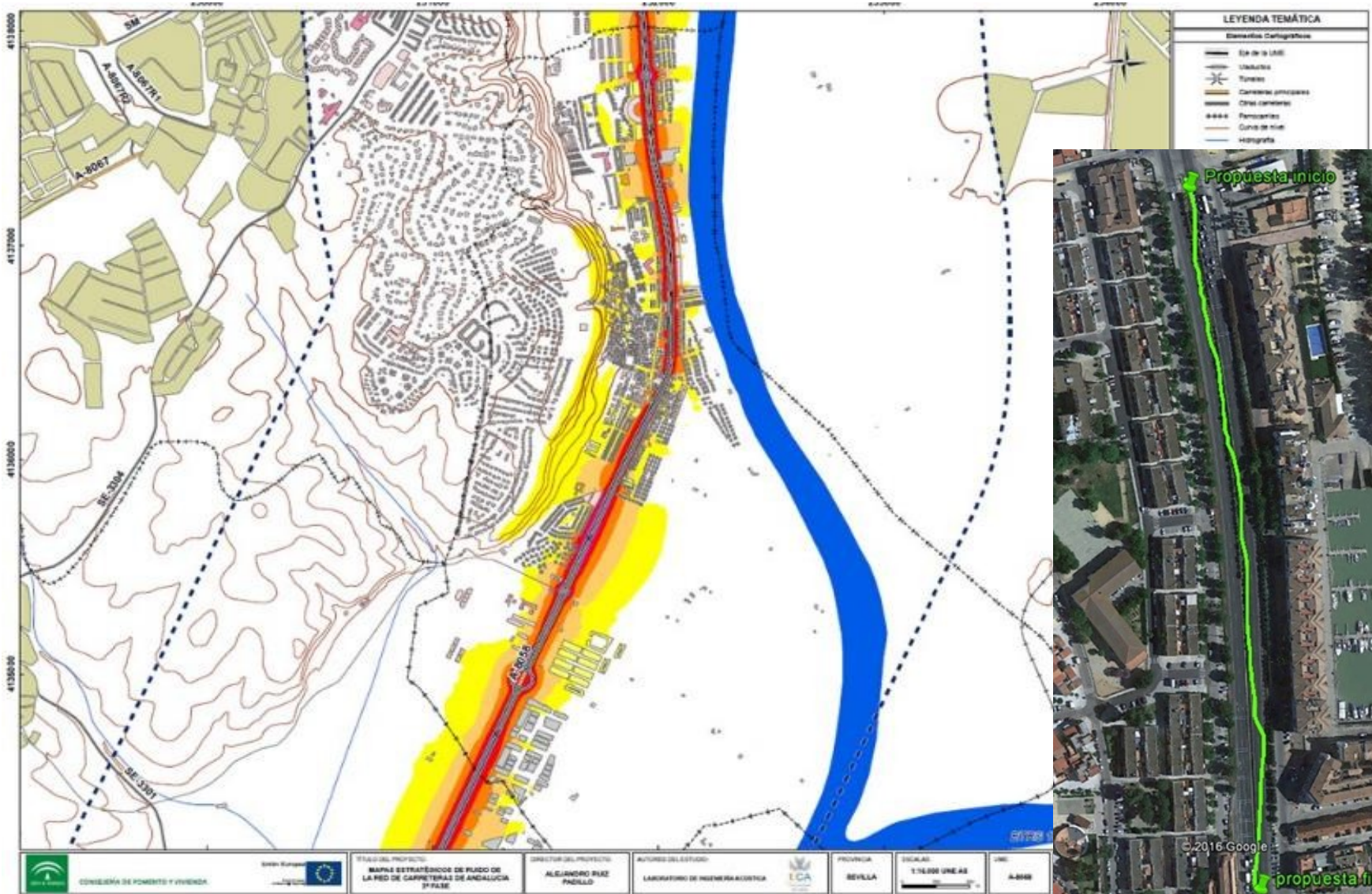
- Mapas de ruido, población expuesta, existencia de quejas, medidas de estaciones fijas
- Mediciones ruido de rodadura método SPB
- Mediciones ruido de rodadura método CPX

## Evaluación características superficiales del pavimento actual

- Mediciones de IRI y macrotextura (círculo de arena y perfilómetro)



# Estudios previos de los tramos. Escenario 1

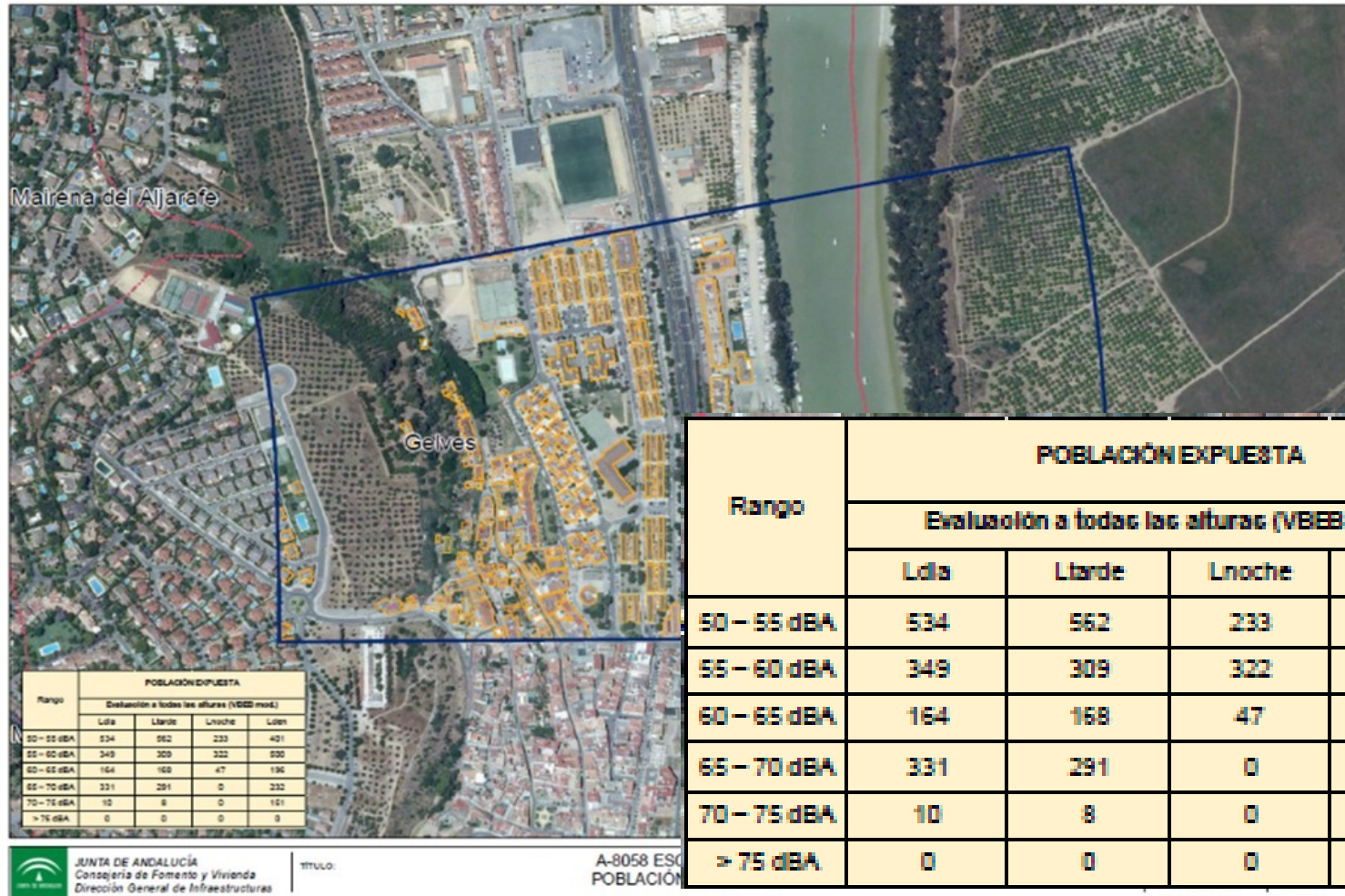


Proyecto LIFE SOUNDLESS. 29ª Semana de la Carretera. Baeza, 25 de octubre de 2016





# Estudios previos de los tramos. Escenario 1

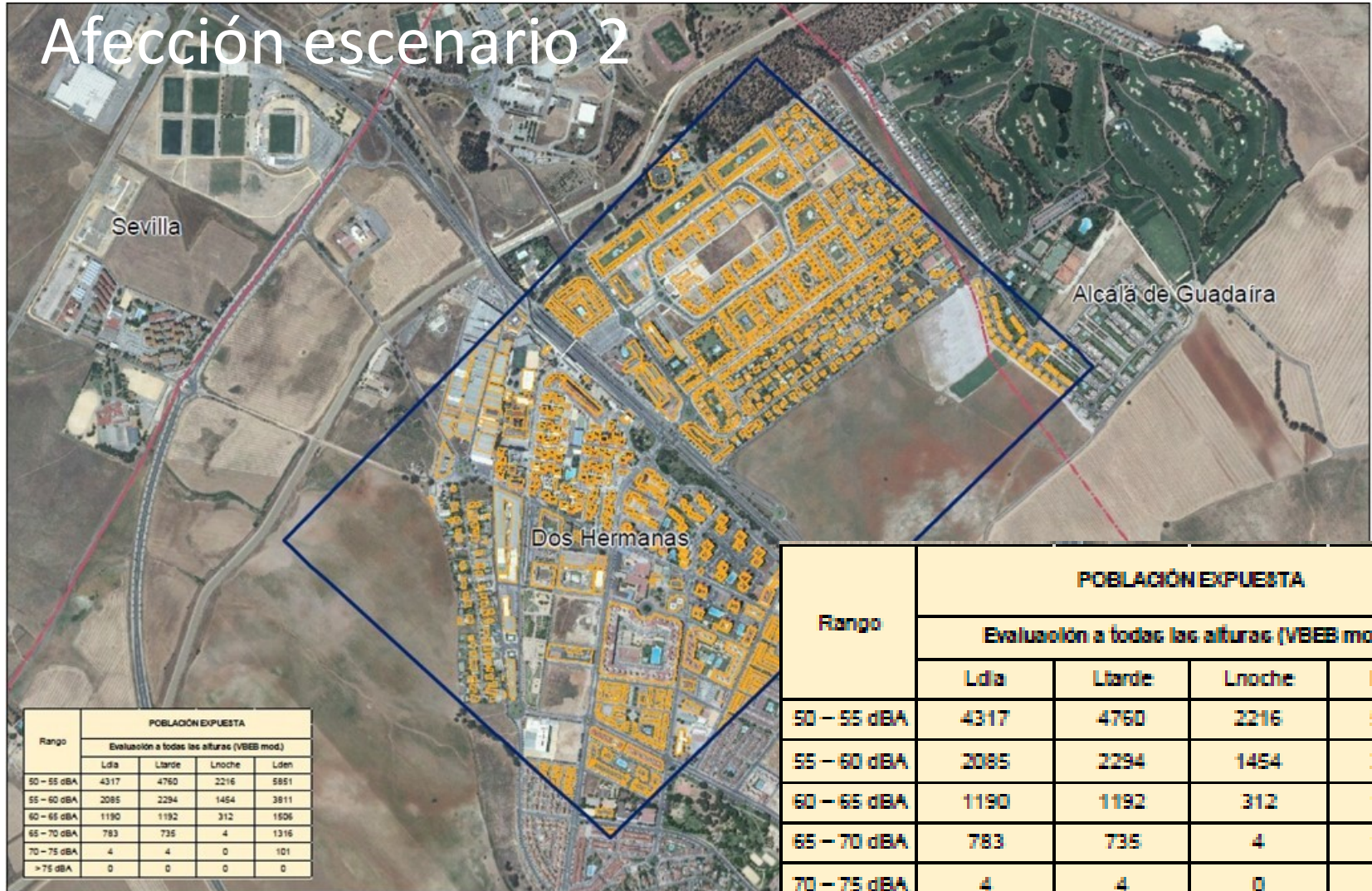


# Estudios previos de los tramos. Escenario 2



# Estudios previos de los tramos. Escenario 2

## Afección escenario 2



Rango	POBLACIÓN EXPUESTA			
	Evaluación a todas las alturas (VBEB mod.)			
	Ldía	Ltarde	Lnoche	Lden
50 - 55 dBA	4317	4760	2216	5851
55 - 60 dBA	2085	2294	1454	3811
60 - 65 dBA	1190	1192	312	1506
65 - 70 dBA	783	735	4	1316
70 - 75 dBA	4	4	0	101
> 75 dBA	0	0	0	0

JUNTA DE ANDALUCÍA  
Consejería de Fomento y Vivienda  
Dirección General de Infraestructuras

TÍTULO:

A-376  
POBLACIÓN EXPUESTA

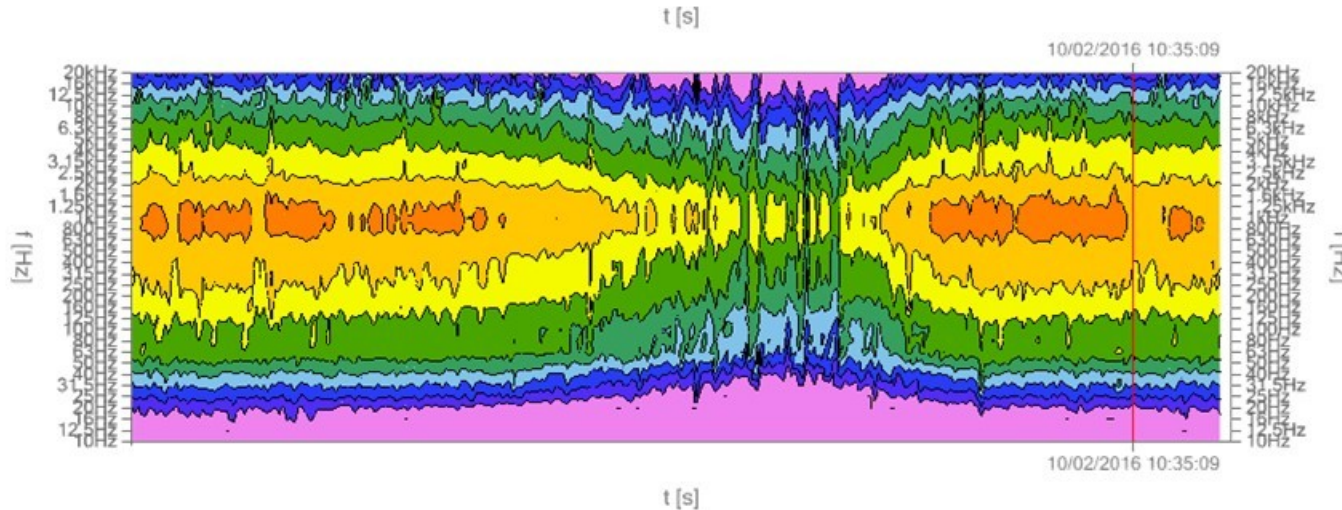


Proyecto LIFE SOUNDLESS. 29ª Semana de la Carretera. Baeza, 25 de octubre de 2016



# Estudios previos de los tramos

Medida en estaciones fijas durante 24 horas



Predominio del ruido de rodadura. Tiene sentido plantearse la reducción de ruido con un pavimento sono-reductor



# Caracterización acústica pavimento actual

## Medida CPX



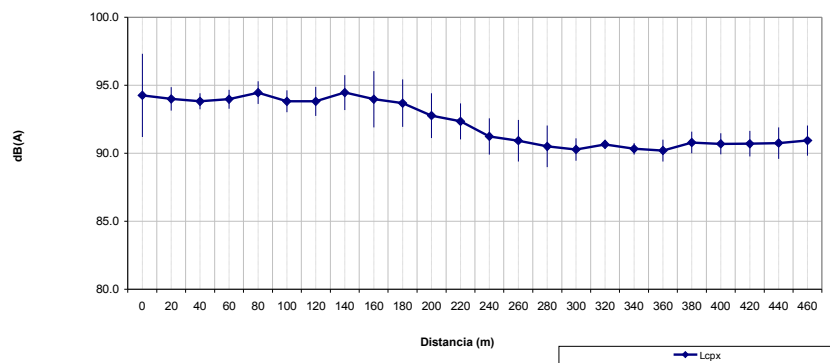
Permite caracterizar el ruido de rodadura en proximidad



# Caracterización acústica pavimento actual

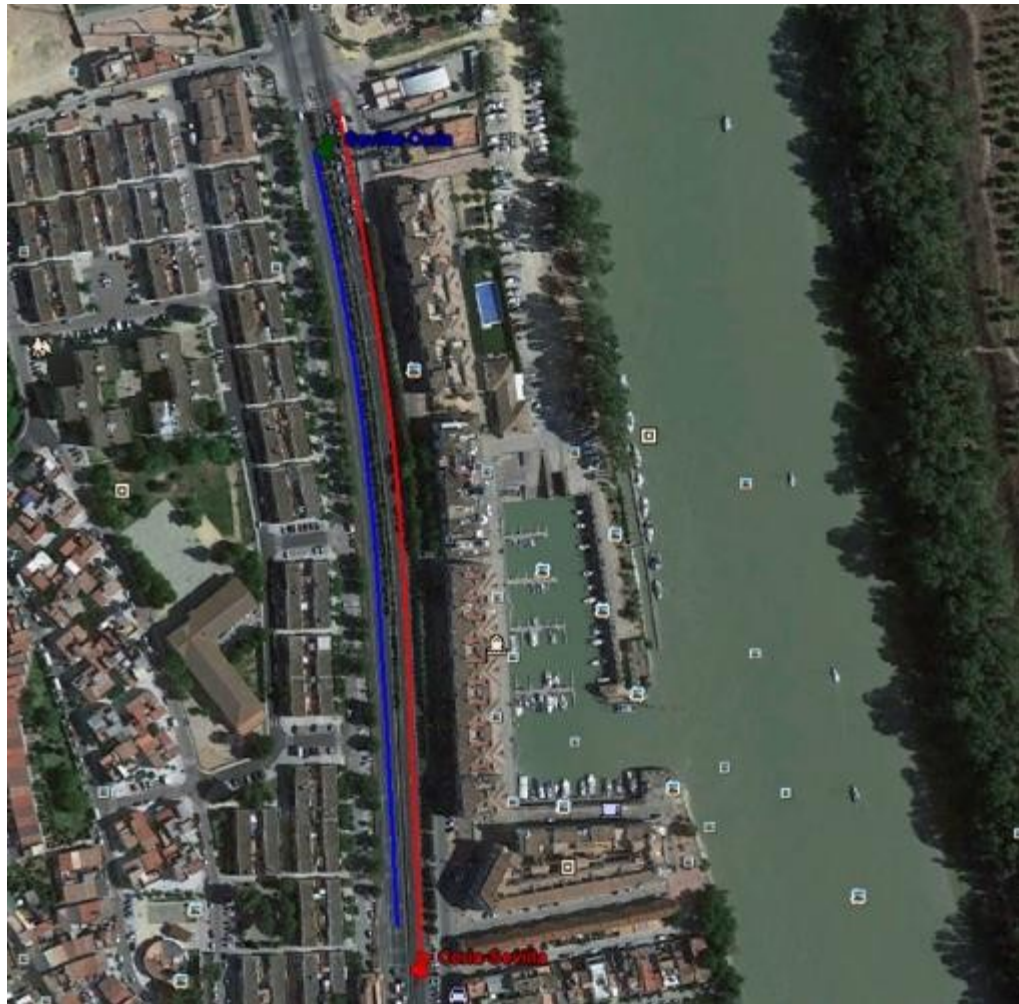
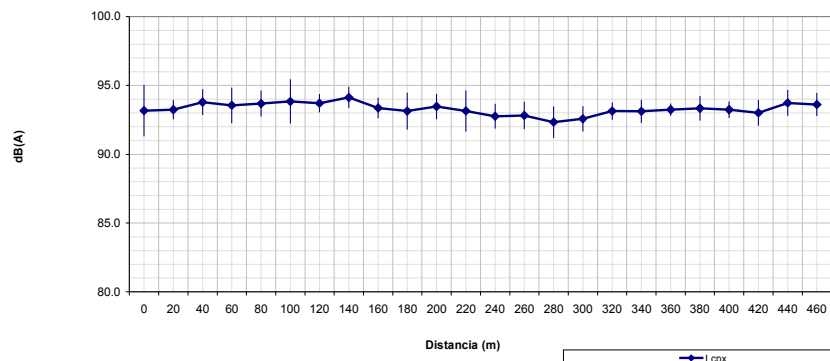
A8058\_SC @ 50 km/h

94 dBA @ 50Km/h



A8058\_CS @ 50 km/h

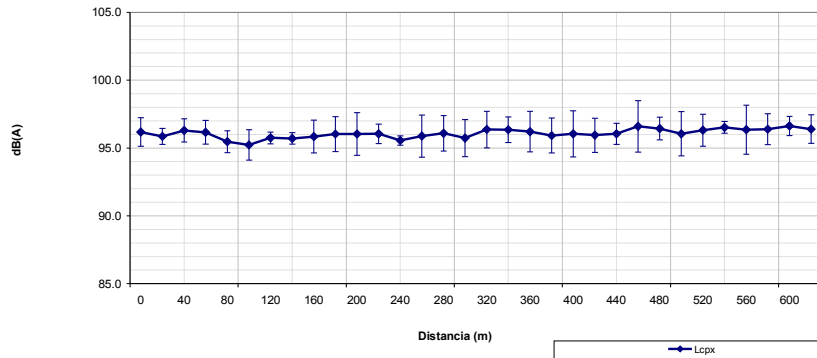
93 dBA @ 50Km/h



# Caracterización acústica pavimento actual

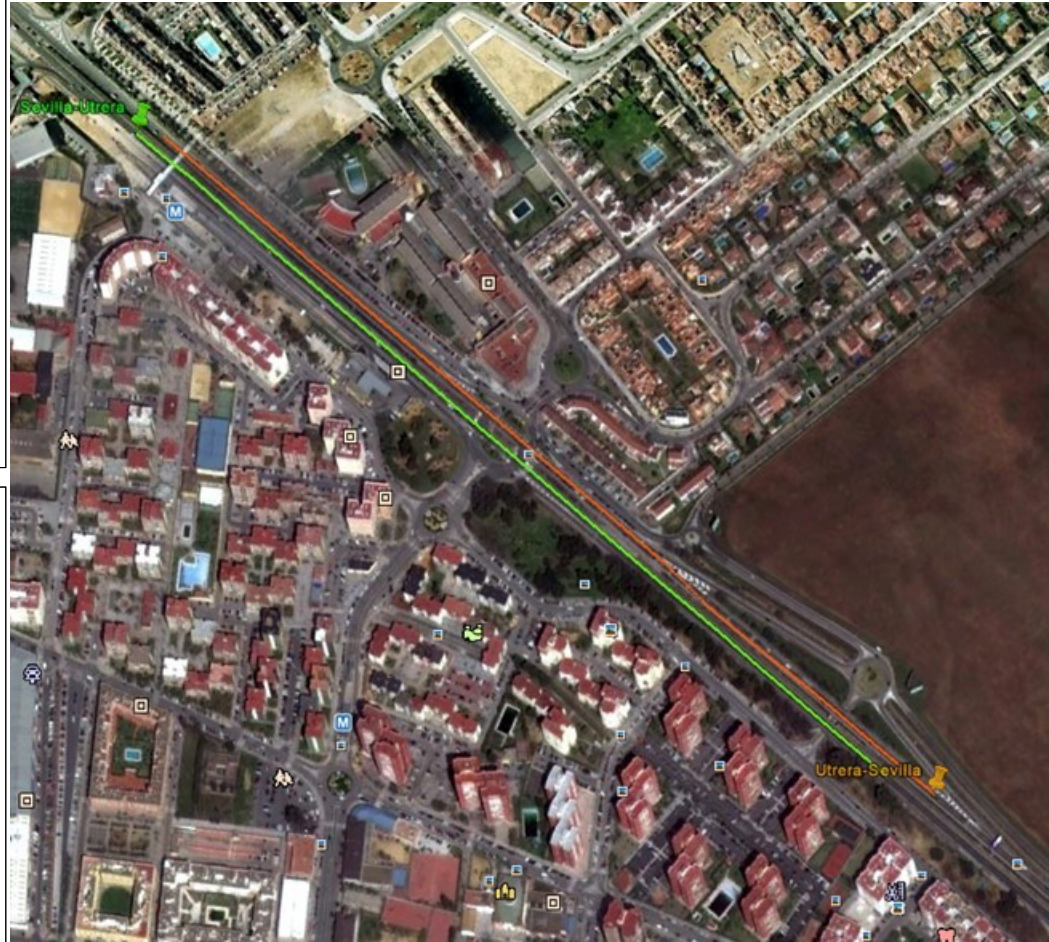
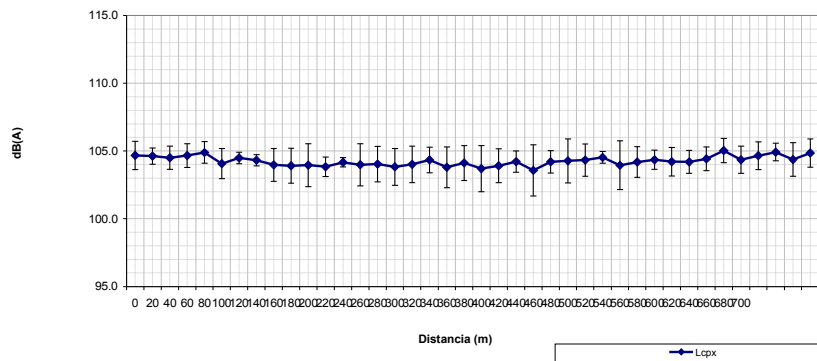
A376\_SU\_50 km/h

96 dBA @ 50Km/h



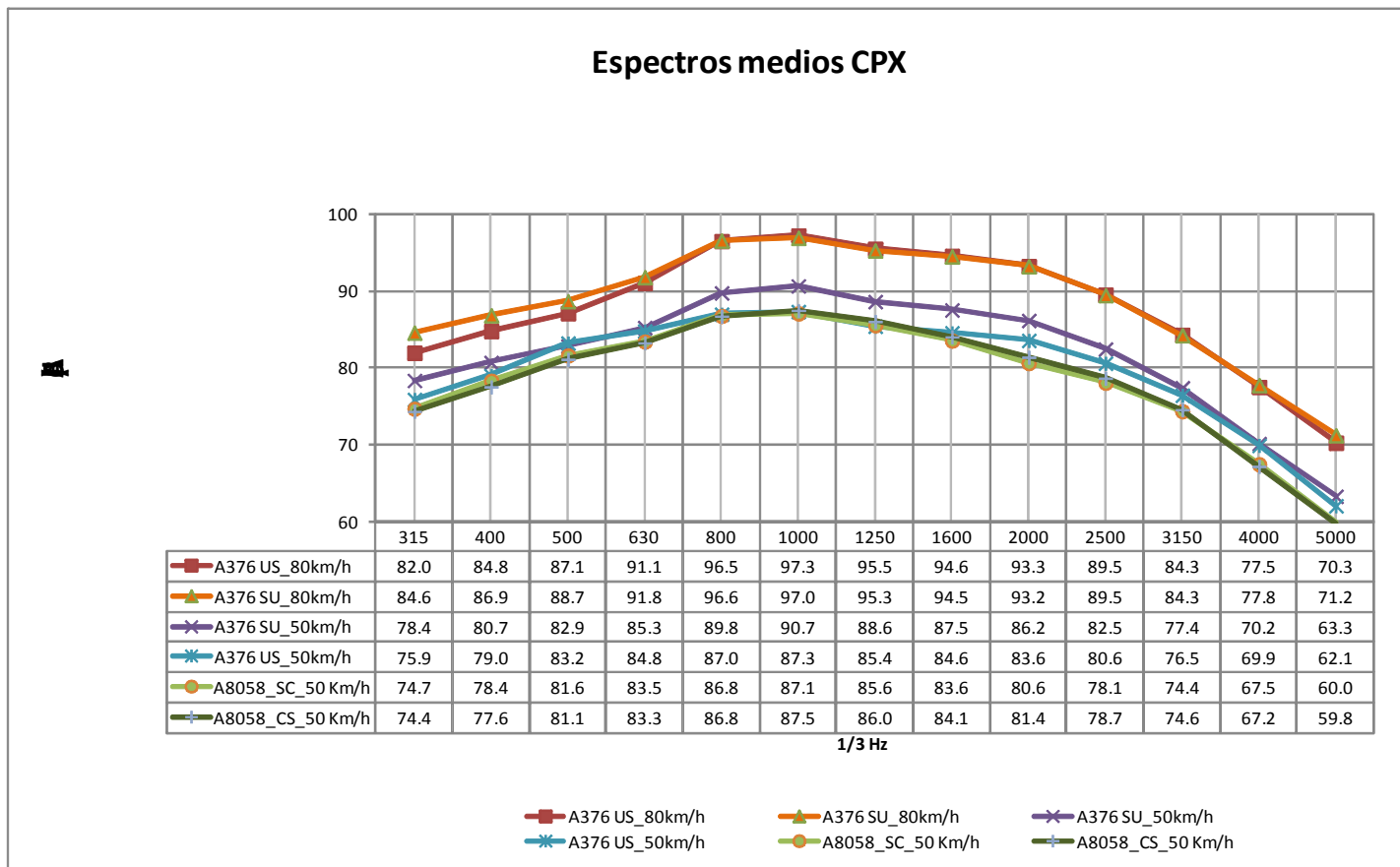
A376\_SU @ 80 km/h

104 dBA @ 80Km/h



# Caracterización acústica pavimento actual

## Espectros






# Caracterización acústica pavimento actual

## Conclusiones evaluación acústica


 Selección estudiada y confrontada de los tramos de estudio en base a los estudios preliminares

 Los niveles de ruido de partida son altos, con predominancia del ruido de rodadura

	CPX (dBA)	SPB (dBA)
A-8058	94	73
A-376	104/96	83/77

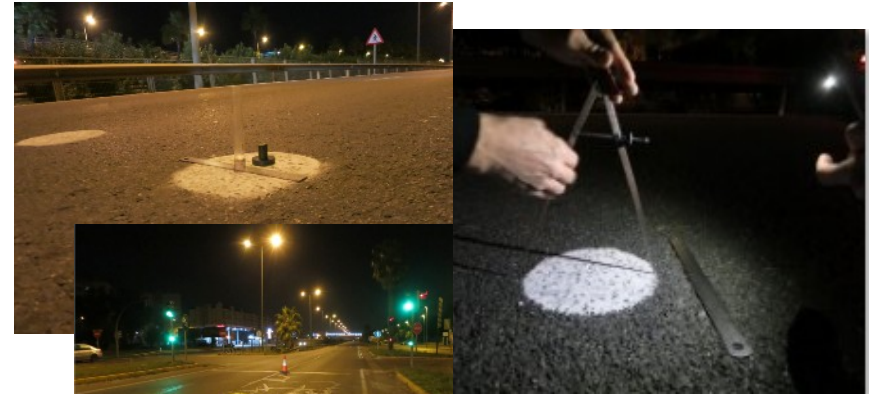
# Características superficiales pavimento actual

Conclusiones evaluación características superficiales del pavimento

 Existe un deterioro superficial del pavimento en ambos escenarios, aunque más pronunciado en el Escenario 2

 Este deterioro tiene un efecto negativo en la generación de

Proyecto LIFE SOUNDLESS. 29ª Semana de la Carretera. Baeza, 25 de octubre de 2016



# DISEÑO DE MEZCLAS SONO- REDUCTORAS



*Proyecto LIFE SOUNDLESS. 29ª Semana de la Carretera. Baeza, 25 de octubre de 2016*



# Diseño de mezclas sono-reductoras

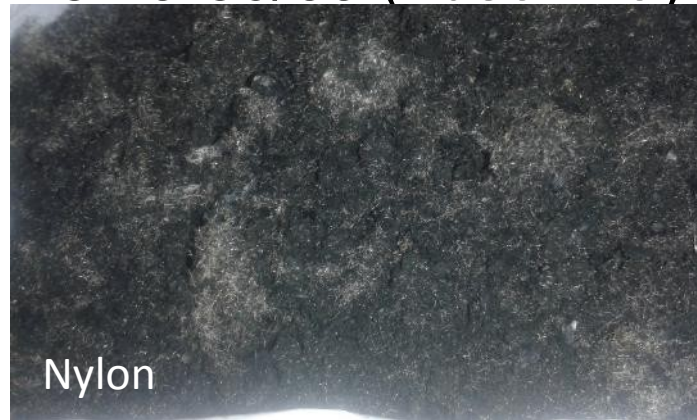
Mezclas de referencia:

AC16 SURF 35/50 S

SMA8 45-80/65 (huso Proyecto SMA)

TIPO DE MEZCLA	ABERTURA DE LOS TAMICES (mm)							
	22	16	11,2	8	4	2	0,5	0,063
SMA 8			100	90-100	30-45	25-35	12-22	7-10

RESIDUOS  
ESTUDIADOS



Nylon



Polvo NFU



Plásticos invernadero (Prec-1)



Plásticos cableado eléctrico (Prec-2)



# Diseño de mezclas sono-reductoras

## Variaciones en el diseño mezcla SMA



Porcentaje de residuos empleados



Curva granulométrica: mezcla más abierta, mayores huecos (en torno al 12%)



18 mezclas estudiadas


3 de referencia (1 AC16 y 2 SMA8)  
2 con plástico de invernadero (0,5%-1%)  
2 con plástico de cableado (0,5% -1%)  
2 con nylon (0,2%-0,5%)  
6 con nfu (0,5%-1%-1,5%-2%) (betún 5,7%-6%-6,5%)  
1 con nfu y plástico cables (0,5%+0,5%)  
2 con nfu y plástico invernadero (0,5%+0,5% - 1%+0,5%)

### Ensayos realizados:

Dmax, Dapa, %huecos  
Sensibilidad al agua  
Deformación permanente  
Pérdida de partículas  
Estabilidad Marshall  
Rigidez y fatiga



## Conclusiones evaluación mecánica

 Todas las mezclas ensayadas salvo las que incorporan el residuo plástico procedente de cableado cumplen especificaciones PG-3

 Las de mejor comportamiento en PG-3 son las que incorporan:

- 1,5% NFU con 6,5% betún
- 0,5% NYLON

# Diseño de mezclas sono-reductoras

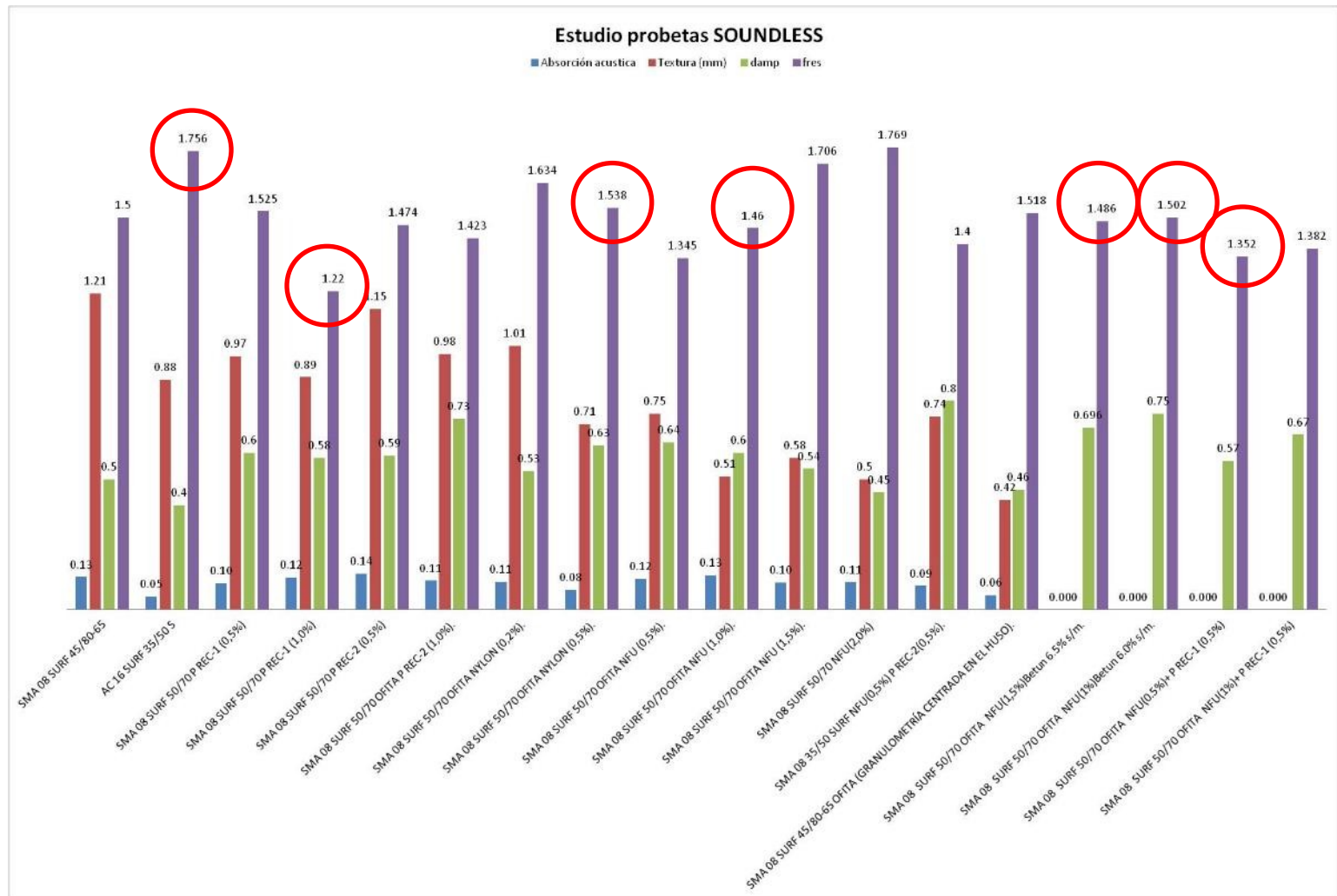
## Análisis comportamiento acústico mezclas en probeta

Por cada tipo de mezcla:

- ② probetas de prismáticas de 25mm de altura: *ensayos de impedancia mecánica y macrotextura*
- ② probetas cilíndricas de 100mm de diámetro: *ensayo de absorción acústica*



# Diseño de mezclas sono-reductoras





## CONCLUSIONES

Tras el análisis de los resultados obtenidos tanto en la evaluación mecánica como acústica se han definido las siguientes mezclas para los demostradores:

### Escenario 1: A-8058

- Mezcla SMA8 sonoreductora: Porcentaje de betún 50/70 de 6% y del 1% de caucho sobre mezcla
- Mezcla SMA8 sonoreductora: Porcentaje de betún 50/70 de 6,5% y del 1,5% de caucho sobre mezcla

### Escenario 2: A-376

- Mezcla SMA8 sonoreductora: 0,5% nylon
- Mezcla SMA8 sonoreductora: 1% plástico reciclado de origen agrícola (Prec-1)
- Mezcla SMA8 sonoreductora: 0,5%de caucho + 0,5 % plásticos reciclado de origen agrícola (Prec-1)
- Mezcla de referencia: AC16 SURF

# Gracias por su atención

## Contacto LIFE-SOUNDLESS:

**mariac.pastrana@juntadeandalucia.es**

**web: <http://www.juntadeandalucia.es/fomentoyvivienda/portal-web/web/areas/carreteras/lifesoundless>**



*Proyecto LIFE SOUNDLESS. 29ª Semana de la Carretera. Baeza, 25 de octubre de 2016*

