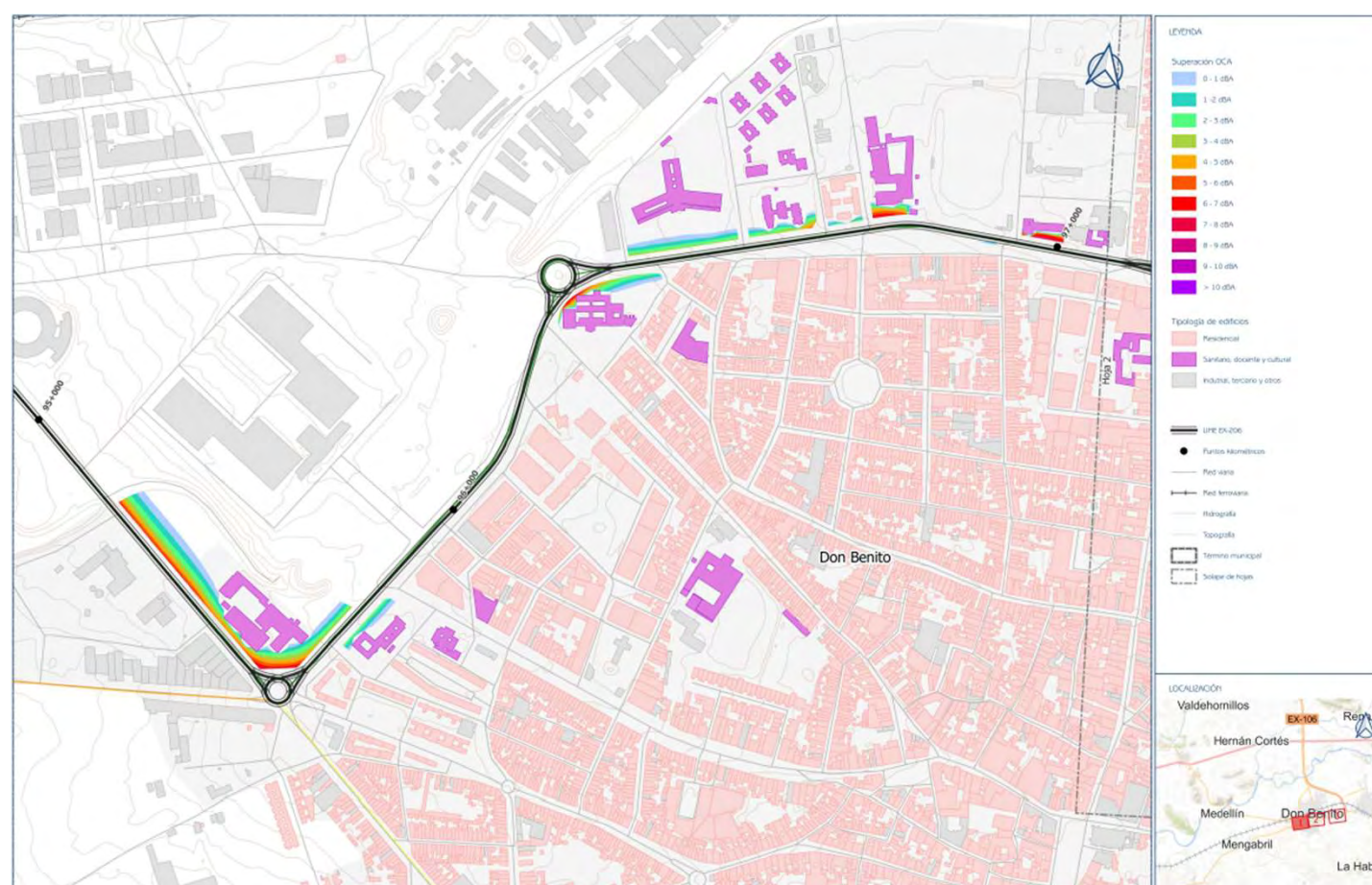


ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO (MER) Y PLAN DE ACCIÓN (PAR) -4ª FASE- EN LA RED DE CARRETERAS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA.

EXPEDIENTE: PSS/2023/0000048303

PLAN DE ACCIÓN



EMPRESA CONSULTORA:



SEDE CENTRAL

Avda. San Francisco Javier, 9
Edificio Sevilla 2
planta 5ª, módulo 27
41018 - SEVILLA
Tfno. 954510031 Fax: 954250684

DELEGACIÓN NORTE

Centro Tecnológico TIC XXI
C/Bari, 57 (Pla-Za)
Planta 1ª Despacho 2
50197 – ZARAGOZA
Tfno. 652170975

e-mail: general@sincosur.es
www.sincosur.es

ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE
RUIDO (MER) Y PLAN DE ACCIÓN (PAR) -4ª FASE-
EN LA RED DE CARRETERAS DE LA COMUNIDAD
AUTÓNOMA DE EXTREMADURA.

Expediente: PSS/2023/0000048303

Plan de Acción



CONTENIDO

1.- ANTECEDENTES	3
2.- OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO	3
3.- AUTORIDAD RESPONSABLE	3
4.- DESCRIPCIÓN DE LAS UME	3
5.- CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN Y APLICACIÓN DE ACCIONES DE GESTIÓN Y REDUCCIÓN DEL RUIDO EN AL ÁMBITO CUBIERTO DEL PAR	6
5.1.- VALORES LÍMITE DE RUIDO	6
5.2.- OTROS CRITERIOS	6
6.- PLANES Y PROGRAMAS DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EJECUTADOS EN EL PASADO Y MEDIDAS VIGENTES	7
7.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS MER	7
7.1.- EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN AL RUIDO	7
7.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS Y SITUACIONES QUE NECESITAN SER MEJORADAS	10
8.- IDENTIFICACIÓN DE CANDIDATOS A PUNTOS DE CONFLICTO	10
8.1.- SECTORIZACIÓN DEL EJE	11
8.2.- CÁLCULO DEL ICRA EN LOS RECEPTORES EN FACHADA EN PERÍODO DÍA Y NOCHE	11
8.3.- OBTENCIÓN DE ESTADÍSTICAS DE LOS SECTORES	12
8.4.- APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO OPERATIVO A LA RED DE ESTUDIO	13
8.4.1.- EX - 101	14
8.4.2.- EX - 206	15
8.4.3.- EX – 304	17
8.4.4.- EX - 328	18
8.4.5.- EX – A2	19
9.- CRITERIOS Y ESCENARIOS DE ESTUDIO	20
9.1.- VIVIENDAS RESIDENCIALES	20
9.2.- EDIFICIOS SENSIBLES	20
10.- ESCENARIO URGENTE	21

11.- VALIDACIÓN DE CANDIDATOS A PUNTOS DE CONFLICTO	23
12.- ACTUACIONES PREVISTAS PARA LOS PRÓXIMOS CINCO AÑOS	24
13.- EFECTOS NOCIVOS	26
13.1.- UMBRALES DE APLICACIÓN DE LOS EFECTOS NOCIVOS	26
13.2.- CÁLCULO DE LOS EFECTOS NOCIVOS	26
13.2.1.- ENFERMEDADES CARDÍACAS ISQUÉMICAS (ECI)	27
13.2.2.- MOLESTIAS INTENSAS (MI)	27
13.2.3.- ALTERACIONES GRAVES DEL SUEÑO (AGS)	27
13.3.- EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS NOCIVOS	27
13.3.1.- EVALUACIÓN PARA ECI	27
13.3.2.- EVALUACIÓN PARA MI Y AGS	28
13.4.- EFECTOS NOCIVOS EN LAS ZONAS DE SUPERACIÓN DE LOS OBJETIVOS CALIDAD ACÚSTICA (OCA) CON POBLACIÓN AFECTADA	28
14.- INVERSIÓN ECONÓMICA	28
14.1.- MACROPRECIOS	28
14.2.- VALORACIÓN ACTUACIONES	29
15.- PROPUESTA DE INDICADORES DE SEGUIMIENTO	29
16.- OBJETIVOS	29
17.- EQUIPO DE TRABAJO	30
18.- CONCLUSIONES	30
ANEXO. ESTUDIO DE DETALLE DE LAS ZONAS DE CONFLICTO	31

1.- ANTECEDENTES

La Dirección General de Movilidad e Infraestructuras Viarias de la Consejería de Movilidad, Transporte y Vivienda de la Junta de Extremadura ha adjudicado a la empresa SINCOSUR Ingeniería Sostenible S.L., mediante contrato firmado el pasado 26 de octubre de 2023, la prestación de Servicios de Asistencia Técnica para la Elaboración de los mapas estratégicos de ruido y planes de acción contra el ruido de la red de carreteras de la Comunidad Autónoma de Extremadura de la Fase 4ª.

Este servicio tiene el fin principal de atender el cumplimiento de la normativa vigente reguladora del ruido ambiental:

- Directiva 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión de ruido ambiental.
- Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión de 19 de mayo de 2015 por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Directiva (UE) 2020/367 de la Comisión de 4 de marzo de 2020 por la que se modifica el Anexo III de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al establecimiento de métodos de evaluación para los efectos nocivos del ruido ambiental.
- Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión de 21 de diciembre de 2020 por la que se modifica, para adaptarlo al progreso científico y técnico, el Anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en cuanto a los métodos comunes para la evaluación del ruido.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.

- Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental
- Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

2.- OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El objeto de este documento es la elaboración de los Planes de Acción contra el ruido de las carreteras de la Junta de Extremadura estudiadas en el MER cuarta fase, dando cumplimiento a las exigencias de la normativa comunitaria y estatal en materia de contaminación acústica

3.- AUTORIDAD RESPONSABLE

La autoridad responsable para la elaboración de los Planes de Acción contra el Ruido (PAR) 4ª Fase de la Red de Carreteras de la Comunidad Autónoma de Extremadura es la Junta de Extremadura a través del Servicio de Proyectos y Construcción de Carreteras, contando con el servicio de asistencia de la empresa [SINCOSUR Ingeniería Sostenible, S.L.](#)

4.- DESCRIPCIÓN DE LAS UME

La zona de estudio comprende los siguientes grandes ejes viarios, conforme a la definición recogida en el Artículo 3. Definiciones, de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido.

La relación de grandes ejes viarios estudiados en los Mapas estratégicos de Ruido (MER) es:

Carretera	Código UME	Longitud (m)	Tráfico Anual	PK inicio	PK final
EX-101	C_EXT_06_EX-101	5.990	4.086.175	0+000	5+990
EX-206	C_EXT_06_EX-206	20.775	3.033.515	81+125	97+630
			7.195.245	97+630	101+900
EX-304	C_EXT_06_EX-304	3.600	3.304.710	0+000	3+600
EX-328	C_EXT_06_EX-328	5.110	3.128.780	0+000	5+110
EX-A2	C_EXT_06_EX-A2	7.200	3.947.110	15+700	22+900

Se definen para el estudio 5 Unidades de Mapa Estratégico (UME) que comprenden un total de 42,675 km. El área de estudio de cada UME se ha delimitado por el eje de la carretera y una banda de anchura de 2,5 km a cada lado del mismo, asegurando que el área de estudio incluya la zona correspondiente a los niveles de inmisión $L_{den} > 45$ dBA y $L_{noche} > 40$ dBA.

A continuación se realiza una descripción de cada UME:

UME EX-101

El tramo de estudio de la carretera EX-101 tiene su inicio en el P.K. 0+000, en la intersección con la N-630 junto a Los Santos de Maimona y finaliza en el P.K. 5+990, en el casco urbano de Zafra. La longitud total de la UME es de 5.990 m. Es una vía de calzada única de doble sentido, con un carril por sentido de circulación, a excepción de algunas intersecciones, que cuentan con carril de incorporación.

Los datos de tráfico utilizados son:

Ctra.	Tramo	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud (km)	IMD	IMH día	IMH tarde	IMH noche
EX-101	-	0+000	5+990	5.990	11.195	665	591	106

Ctra.	Tramo	% pes. día	% pes. tarde	% pes. noche	% pes. (Cat. 2)*	% motos día	% motos tarde	% motos noche	% motos (Cat.2)*
EX-101	-	9,13	4,12	9,15	52,94	0,53	0,55	0,46	0

*El % de pesados Cat.2 está calculado con respecto al total de pesados

*El % de motos Cat.2 está calculado con respecto al total de motos.

Los datos de población dentro de la UME son:

UME	MUNICIPIO	POBLACIÓN SECCIONES AFECTADAS
EX-101	Los Santos de Maimona	8.072
	Puebla de Sancho Pérez	2.642
	Zafra	16.702
	TOTAL	27.416

UME EX-206

El tramo de estudio de la carretera EX-206 tiene su inicio en el P.K. 81+125, en la intersección con la N-430 en el límite del término municipal de Santa Amalia y finaliza en el P.K. 101+900, en la entrada del núcleo de población de Villanueva de la Serena. La longitud total de la UME es de 20.775 m. Es una vía de calzada única de doble sentido con un carril por sentido de circulación desde Santa Amalia hasta Don Benito y a partir de ahí se convierte en una vía doble calzada con dos carriles por sentido de circulación separados por mediana y/o barrera de contención de seguridad.

Los datos de tráfico utilizados son:

Ctra.	Tramo	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud (km)	IMD	IMH día	IMH tarde	IMH noche
EX-206	1	81+125	97+630	20.775	8.311	493	434	82
EX-206	2	97+630	101+900		19.713	1.167	1.084	172

Ctra.	Tramo	% pes. día	% pes. tarde	% pes. noche	% pes. (Cat. 2)*	% motos día	% motos tarde	% motos noche	% motos (Cat.2)*
EX-206	1	6,06	2,84	6,23	100	0,64	0,49	0,68	0
EX-206	2	6,7	4,7	23,35	100	3,89	3,39	8,44	0

*El % de pesados Cat.2 está calculado con respecto al total de pesados

*El % de motos Cat.2 está calculado con respecto al total de motos.

Los datos de población dentro de la UME son:

UME	MUNICIPIO	POBLACIÓN SECCIONES AFECTADAS
EX-206	Don Benito	34.121
	Medellín	2.232
	Mengabril	485
	Santa Amalia	3.942
	Villanueva de la Serena	22.478
	TOTAL	63.258

UME EX-304

El tramo de estudio de la carretera EX-304 tiene su inicio en el P.K. 0+000, en la glorieta que interseca con la N-110 y finaliza en la glorieta que da acceso a Malpartida de Plasencia en el P.K. 3+600. La longitud total de la UME es de 3.600 m. Es una vía de doble calzada con dos carriles por sentido de circulación

separados mediante bordillo. La vía sirve como circunvalación de Plasencia, contando con varias glorietas que dan acceso al municipio.

Los datos de tráfico utilizados son:

Ctra.	Tramo	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud (km)	IMD	IMH día	IMH tarde	IMH noche
EX-304	-	0+000	3+600	3.600	9.054	594	289	96

Ctra.	Tramo	% pes. día	% pes. tarde	% pes. noche	% pes. (Cat. 2)*	% motos día	% motos tarde	% motos noche	% motos (Cat.2)*
EX-304	-	3,87	2,82	5,78	100	1,87	2,36	3,55	33,33

*El % de pesados Cat.2 está calculado con respecto al total de pesados

*El % de motos Cat.2 está calculado con respecto al total de motos.

Los datos de población dentro de la UME son:

UME	MUNICIPIO	POBLACIÓN SECCIONES AFECTADAS
EX-304	Malpartida de Plasencia	1.557
	Plasencia	39.247
	TOTAL	40.804

UME EX-328

El tramo de estudio de la carretera EX-328 tiene su inicio en el P.K. 0+000, en la intersección con la A-5 y finaliza en el P.K. 5+110, en la intersección con la EX-209. La longitud total de la UME es de 5.110 m. Es una vía de calzada única de doble sentido con un carril por sentido de circulación, a excepción de algunas intersecciones, que cuentan con carril de incorporación.

Los datos de tráfico utilizados son:

Ctra.	Tramo	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud (km)	IMD	IMH día	IMH tarde	IMH noche
EX-328	-	0+000	5+110	5.110	8.572	519	427	79

Ctra.	Tramo	% pes. día	% pes. tarde	% pes. noche	% pes. (Cat. 2)*	% motos día	% motos tarde	% motos noche	% motos (Cat.2)*
EX-328	-	7,14	4,29	3,75	52,94	0,5	0,42	0,25	0

*El % de pesados Cat.2 está calculado con respecto al total de pesados

*El % de motos Cat.2 está calculado con respecto al total de motos.

Los datos de población dentro de la UME son:

UME	MUNICIPIO	POBLACIÓN SECCIONES AFECTADAS
EX-328	Lobón	2.761
	Montijo	15.427
	Puebla de la Calzada	5.856
	TOTAL	24.044

UME EX-A2

El tramo de estudio de la autovía EX-A2 tiene su inicio en el P.K. 15+700, en la intersección con la N-430 y finaliza en el P.K. 22+900, en la intersección con la EX-A2-R2 hacia Villanueva de la Serena. La longitud total de la UME es de 7.200 m. Dicha autovía cuenta con dos calzadas separadas por una mediana de unos 7,5 m contando con dos carriles por sentido de circulación de 3,5 m de ancho cada uno.

Los datos de tráfico utilizados son:

Ctra.	Tramo	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud (km)	IMD	IMH día	IMH tarde	IMH noche
EX-A2	-	15+700	22+900	7.200	10.814	646	548	109

Ctra.	Tramo	% pes. día	% pes. tarde	% pes. noche	% pes. (Cat. 2)*	% motos día	% motos tarde	% motos noche	% motos (Cat.2)*
EX-A2	-	10,32	5,75	12,33	70	1,46	1,47	1,04	100

*El % de pesados Cat.2 está calculado con respecto al total de pesados

*El % de motos Cat.2 está calculado con respecto al total de motos.

Los datos de población dentro de la UME son:

UME	MUNICIPIO	POBLACIÓN SECCIONES AFECTADAS
EX-A2	Don Benito	5.274
	Villanueva de la Serena	9.970
	TOTAL	15.244

5.- CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN Y APLICACIÓN DE ACCIONES DE GESTIÓN Y REDUCCIÓN DEL RUIDO EN AL ÁMBITO CUBIERTO DEL PAR

5.1.- VALORES LÍMITE DE RUIDO

Para determinar los indicadores y los niveles límites de referencia que nos permitan evaluar la afección al ruido del municipio, se ha acudido a la legislación vigente en materia de objetivos de calidad acústica que viene fijada en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, concretamente lo recogido en el CAPÍTULO III “Zonificación acústica. Objetivos de calidad acústica” y en el CAPITULO IV “Procedimientos y métodos de evaluación de la contaminación acústica”.

Según el artículo 14. *Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas:*

1. *En las áreas urbanizadas existentes se establece como objetivo de calidad acústica para ruido el que resulte de la aplicación de los siguientes criterios:*

a) *Si en el área acústica se supera el correspondiente valor de alguno de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla A, del anexo II, su objetivo de calidad acústica será alcanzar dicho valor.*

Tabla A. *Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes*

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L _d	L _e	L _n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.»

En relación al tipo de área f se aplicará el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Como se puede observar en la tabla anterior los objetivos se establecen para los índices de ruido, L_d, L_e y L_n, cuya definición según el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, es:

- L_d es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos día de un año.
- L_e es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año.
- L_n es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año.

5.2.- OTROS CRITERIOS

Dentro de los resultados del Mapa Estratégico de Ruidos de las carreteras de la Red Autonómica de carreteras de Cantabria se han determinado las zonas más expuestas de acuerdo a la superación de los objetivos de calidad acústica.

Este escenario sólo contempla la variable nivel acústico, sin embargo de cara a la mayor eficacia del Plan de Acción se debe incorporar la variable población.

SINCOSUR Ingeniería Sostenible S.L. ha desarrollado un sistema de ayuda a la toma de decisiones que asiste a los responsables de implantar los planes de acción contra el ruido, sistematizando la contestación a una serie de preguntas básicas sobre

“dónde y cómo actuar contra el ruido”

y también sobre

“cuando y por qué ahí primero”

la respuesta a estos interrogantes se hace compleja cuando contabilizamos decenas o centenas de áreas que superan los valores límites establecidos legalmente.

Entonces empiezan a arreciar las dudas: ¿Qué es más importante: muchas personas expuestas a un exceso pequeño de ruido, o pocas personas expuestas a un gran exceso de ruido? La respuesta a esta pregunta pasa inexorablemente por conocer el grado de afección de la población, discretizando su concentración y localización.

En cualquier caso, directiva 2002/49/CE apela a que se adopten los planes de acción por las administraciones responsables, de tal manera que **se valoren y prioricen los problemas y se secuencien las medidas** temporalmente. No cabe la menor duda que la responsabilidad de la administración está en preservar la calidad acústica ambiental de cada uno de sus ciudadanos, no obstante, se impone el criterio de actuar primero donde más urgente sea la actuación debido a niveles de exposición que puedan tener efectos nocivos en la salud humana, y allí donde se pueda dar respuesta a un número mayor de ciudadanos. Por tanto, **la selección de puntos y zonas de intervención acústica debe llevarse a cabo destacando los aspectos de gravedad en el ruido y de extensión de la afección a un número grande de ciudadanos.**

Con este fin se ha optado por utilizar el número de personas afectadas por el efecto nocivo molestias intensas (MI) que contempla tanto la variable ruido como la variable población.

6.- PLANES Y PROGRAMAS DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EJECUTADOS EN EL PASADO Y MEDIDAS VIGENTES

En la actualidad no se encuentra vigente ninguna medida contra el ruido vigente en los grandes ejes viarios de la Red de Carreteras de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

7.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS MER

7.1.- EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN AL RUIDO

UME C_EXT_06_EX-101

L _{día}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
55 - 59 dBA	2	1	0	0
60 - 64 dBA	2	1	2	3
65 - 69 dBA	1	0	1	0
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{tarde}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
55 - 59 dBA	2	1	0	0
60 - 64 dBA	2	1	2	3
65 - 69 dBA	0	0	1	0
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{noche}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
50 - 54 dBA	2	1	0	1
55 - 59 dBA	2	1	3	0
60 - 64 dBA	0	0	0	3
65 - 69 dBA	0	0	0	0
> 70 dBA	0	0	0	0

L _{den}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
55 - 59 dBA	2	2	0	0
60 - 64 dBA	2	1	2	1
65 - 69 dBA	1	1	1	2
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{día}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
55 - 59 dBA	9	5	1	1
60 - 64 dBA	9	5	2	4
65 - 69 dBA	3	1	2	1
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{tarde}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
55 - 59 dBA	11	6	2	2
60 - 64 dBA	6	3	2	3
65 - 69 dBA	2	1	1	1
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{noche}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
50 - 54 dBA	11	6	2	3
55 - 59 dBA	5	3	2	2
60 - 64 dBA	2	1	1	1
65 - 69 dBA	0	0	0	0
> 70 dBA	0	0	0	0

L _{den}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
55 - 59 dBA	11	6	2	0
60 - 64 dBA	10	6	3	3
65 - 69 dBA	3	2	2	2
70 - 74 dBA	2	1	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{día}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
55 - 59 dBA	0	0	0	0
60 - 64 dBA	0	0	0	0
65 - 69 dBA	0	0	0	0
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{tarde}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
55 - 59 dBA	0	0	0	0
60 - 64 dBA	0	0	0	0
65 - 69 dBA	0	0	0	0
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{noche}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
50 - 54 dBA	0	0	0	0
55 - 59 dBA	0	0	0	0
60 - 64 dBA	0	0	0	0
65 - 69 dBA	0	0	0	0
> 70 dBA	0	0	0	0

L _{den}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
55 - 59 dBA	0	0	0	0
60 - 64 dBA	0	0	0	0
65 - 69 dBA	0	0	0	0
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{día}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
55 - 59 dBA	0	0	0	0
60 - 64 dBA	0	0	0	0
65 - 69 dBA	0	0	0	0
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{tarde}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
55 - 59 dBA	0	0	0	0
60 - 64 dBA	0	0	0	0
65 - 69 dBA	0	0	0	0
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{noche}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
50 - 54 dBA	0	0	0	0
55 - 59 dBA	0	0	0	0
60 - 64 dBA	0	0	0	0
65 - 69 dBA	0	0	0	0
> 70 dBA	0	0	0	0

L _{den}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
55 - 59 dBA	0	0	0	0
60 - 64 dBA	0	0	0	0
65 - 69 dBA	0	0	0	0
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{día}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
55 - 59 dBA	1	1	0	0
60 - 64 dBA	0	0	0	0
65 - 69 dBA	0	0	0	0
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{tarde}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
55 - 59 dBA	1	1	0	0
60 - 64 dBA	0	0	0	0
65 - 69 dBA	0	0	0	0
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{noche}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
50 - 54 dBA	1	1	0	0
55 - 59 dBA	0	0	0	0
60 - 64 dBA	0	0	0	0
65 - 69 dBA	0	0	0	0
> 70 dBA	0	0	0	0

L _{den}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Centros sanitarios expuestos	Centros docentes expuestos
55 - 59 dBA	1	1	0	0
60 - 64 dBA	1	1	0	0
65 - 69 dBA	0	0	0	0
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

TABLAS DE AFECCIÓN Y SUPERFICIE EXPUESTA

A continuación se exponen los resultados obtenidos tras determinar el territorio, población, número de viviendas y número de centros docentes y sanitarios expuestos a valores superiores a $L_{den} = 55$ dBA, 65 dBA y 75 dBA. Estos resultados se corresponden con los que se muestran en la tabla vinculada al Mapa de Afección:

EX-101

L_{den} (dBA)	Superficie (km ²)	Nº personas (centenas)	Viviendas (centenas)	Nº de centros docentes	Nº de centros sanitarios
>55	2,69	5	4	3	3
>65	0,54	1	1	1	2
>75	0,05	0	0	0	0

EX-206

L_{den} (dBA)	Superficie (km ²)	Nº personas (centenas)	Viviendas (centenas)	Nº de centros docentes	Nº de centros sanitarios
>55	12,11	26	15	7	5
>65	1,63	5	3	2	2
>75	0,11	0	0	0	0

EX-304

L_{den} (dBA)	Superficie (km ²)	Nº personas (centenas)	Viviendas (centenas)	Nº de centros docentes	Nº de centros sanitarios
>55	0,79	0	0	0	0
>65	0,15	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0

EX-328

L_{den} (dBA)	Superficie (km ²)	Nº personas (centenas)	Viviendas (centenas)	Nº de centros docentes	Nº de centros sanitarios
>55	3,3	0	0	0	0
>65	0,39	0	0	0	0
>75	0,02	0	0	0	0

EX-A2

L_{den} (dBA)	Superficie (km ²)	Nº personas (centenas)	Viviendas (centenas)	Nº de centros docentes	Nº de centros sanitarios
>55	10,03	2	2	0	0
>65	1,48	0	0	0	0
>75	0,25	0	0	0	0

7.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS Y SITUACIONES QUE NECESITAN SER MEJORADAS

Del análisis de los resultados de la evaluación de niveles sonoros y de la exposición de la población al ruido se pueden determinar los problemas identificados y las situaciones que deben ser mejoradas para cada UME

En una primera aproximación los mayores problemas de afección identificados se encuentran en las siguientes carreteras: EX-101 y EX-206.

El resto de las carreteras estudiadas presentan población afectada inferior a la centena.

8.- IDENTIFICACIÓN DE CANDIDATOS A PUNTOS DE CONFLICTO

Dentro de los resultados del Mapa Estratégicos de Ruidos de la Red de carreteras de la Junta de Extremadura se determinaron las zonas más expuestas de acuerdo a la superación de los objetivos de calidad acústica.

Este escenario sólo contempla la variable nivel acústico, sin embargo de cara a la mayor eficacia del Plan de Acción se debe incorporar la variable población.

SINCOSUR Ingeniería Sostenible S.L. ha desarrollado un sistema de ayuda a la toma de decisiones que asiste a los responsables de implantar los planes de acción contra el ruido, sistematizando la contestación a una serie de preguntas básicas sobre

“dónde y cómo actuar contra el ruido”

y también sobre

“cuando y por qué ahí primero”

la respuesta a estos interrogantes se hace compleja cuando contabilizamos decenas o centenas de áreas que superan los valores límites establecidos legalmente.

Entonces empiezan a arrear las dudas: **¿Qué es más importante: muchas personas expuestas a un exceso pequeño de ruido, o pocas personas expuestas a un gran exceso de ruido?** La respuesta a esta pregunta pasa inexorablemente por conocer el grado de afección de la población, discretizando su concentración y localización.

En cualquier caso, directiva 2002/49/CE apela a que se adopten los planes de acción por las administraciones responsables, de tal manera que **se valoren y prioricen los problemas y se secuencien las medidas** temporalmente. No cabe la menor duda que la responsabilidad de la administración está en preservar la calidad acústica ambiental de cada uno de sus ciudadanos, no obstante, se impone el criterio de actuar primero donde más urgente sea la actuación debido a niveles de exposición que puedan tener efectos nocivos en la salud humana, y allí donde se pueda dar respuesta a un número mayor de ciudadanos. Por tanto, **la selección de puntos y zonas de intervención acústica debe llevarse a cabo destacando los aspectos de gravedad en el ruido y de extensión de la afección a un número grande de ciudadanos.**

Una vez que se tienen los mapas estratégicos para identificar la repercusión de las carreteras sobre áreas residenciales existentes se procede en GIS según los procedimientos definidos a continuación.

A modo de ejemplo se presenta a continuación una síntesis de los diferentes pasos que hay que seguir para la obtención de los puntos de conflicto de una carretera

Necesitamos la siguiente información geográfica georreferenciada:

- Eje único
- Receptores en fachada calculado según método CNOSSOS
- Edificios con identificador único, uso y población

8.1.- SECTORIZACIÓN DEL EJE

Se sectoriza la carretera en función del margen y del p.k.:

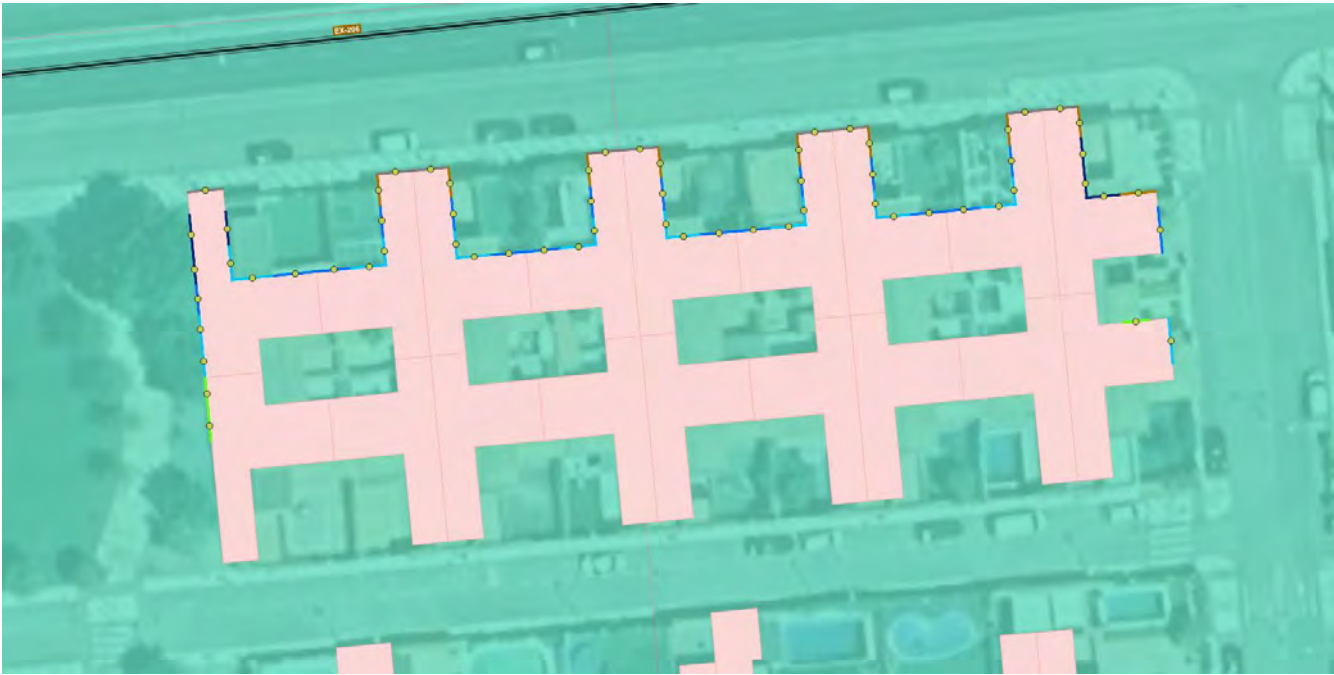


8.2.- CÁLCULO DEL ICRA EN LOS RECEPTORES EN FACHADA EN PERÍODO DÍA Y NOCHE

Se representan aquellas fachadas en las que se supera el objetivo de calidad acústica:



Cada receptor en fachada será asignado a un sector único mediante un único punto.



Para la priorización de los puntos de conflicto vamos a utilizar un indicador denominado Índice de Categorización del Ruido Ambiental (ICRA) cuya formulación es:

$$ICRA(día) = \sum_{f=1}^N P_{obf} \cdot 10^{0,05[L_{d,f}-(65+F_{uente}+E_{di,f}+P_{enaliz})]}$$
$$ICRA(noche) = \sum_{f=1}^N P_{obf} \cdot 10^{0,084[L_{n,f}-(55+F_{uente}+E_{di,f}+P_{enaliz})]}$$

En donde,

ICRA (día/noche)	Índice de Categorización de Ruido Ambiental (día/noche)
f	Fachadas expuestas número 1 hasta N
Pobf	Población expuesta asociada a la fachada “f”
Ln,f y Ld,f	Indicador de ruido (entero) asociado a la fachada número “f”
Fuente	Corrección asociada a la fuente
Edi,f	Corrección asociada al edificio que tiene la fachada “f”
Penaliz	Penalización asociada a las características del ruido

Este indicador ha sido aplicado por SINCOSUR en más de 3600 km de carreteras, habiendo sido presentado en diferentes congresos, como una indicador útil y eficaz para priorizar la afección a la población.

A partir de los datos del shp de receptores de fachada, se calcula para cada receptor que supera el objetivo de calidad acústica en los periodos día ($L_{día}>65$ dBA) y noche ($L_{noche}>55$) el INDICE DE CATEGORIZACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL (ICRA).

Así para cada carretera podemos obtener la priorización de los candidatos a partir de los indicadores, para la carretera EX-206 los sectores prioritarios serían:

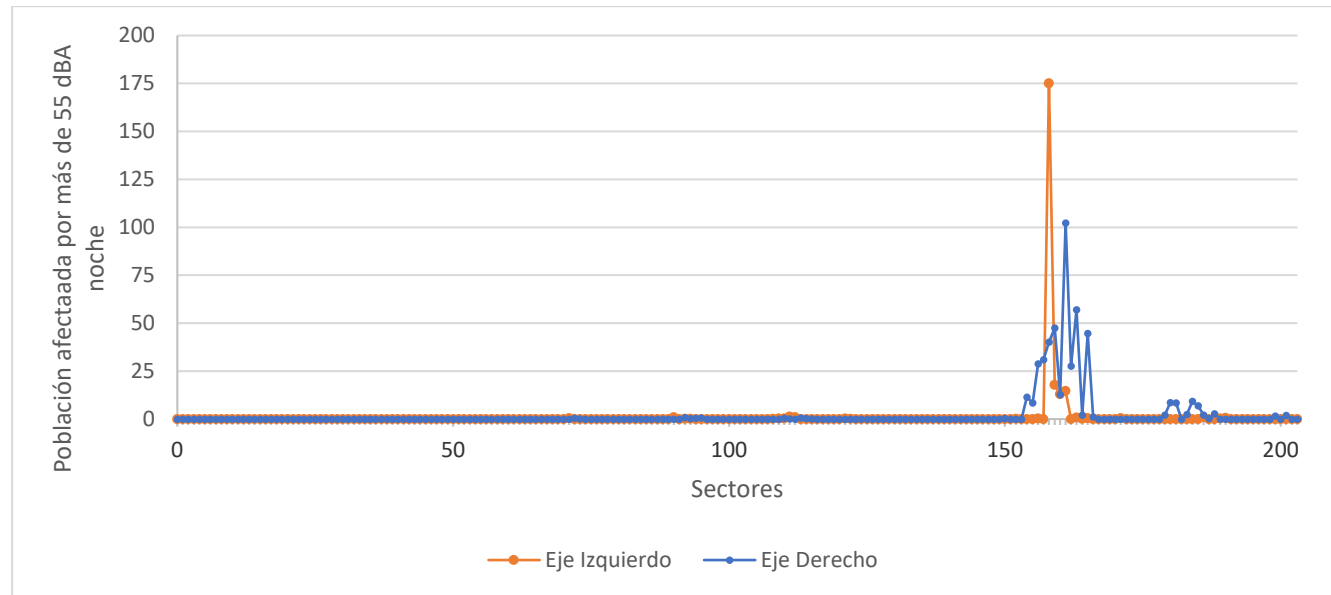


8.3.- OBTENCIÓN DE ESTADÍSTICAS DE LOS SECTORES

Una vez que los sectores poseen toda la información de población afectada y a que niveles de ruido, se obtiene las estadísticas de afección de los sectores.

Estos datos se pueden representar gráficamente, permitiendo la detección rápida de aquellas zonas donde exista una alta concentración (relativa) de población expuesta en fachada, en función de los picos de las gráficas. Estos puntos indicarán las zonas prioritarias de actuación (candidatos a puntos conflictivos).

A continuación se muestran los resultados de población afectada a más de 55 dBA (L_{noche}) en la carretera analizada:



Además de esta información relativa a los edificios residenciales, se identifican en cada sector aquellos edificios sensibles (docentes o sanitarios) que estén afectados por niveles por encima de los objetivos de calidad acústicos aplicables a esta tipología de edificio.

8.4.- APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO OPERATIVO A LA RED DE ESTUDIO

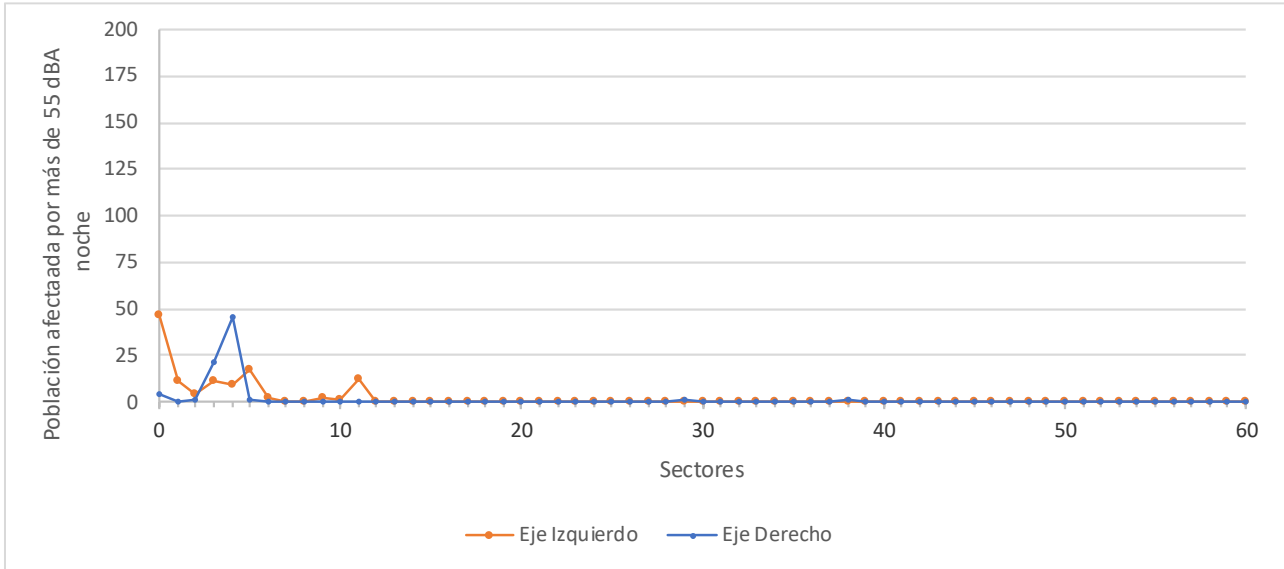
Se presenta a continuación, la aplicación del método a las carreteras objeto de estudio:

8.4.1.- EX - 101

SECTORIZACIÓN CARRETERA CON VALOR ICRA NOCHE EN CADA SECTOR



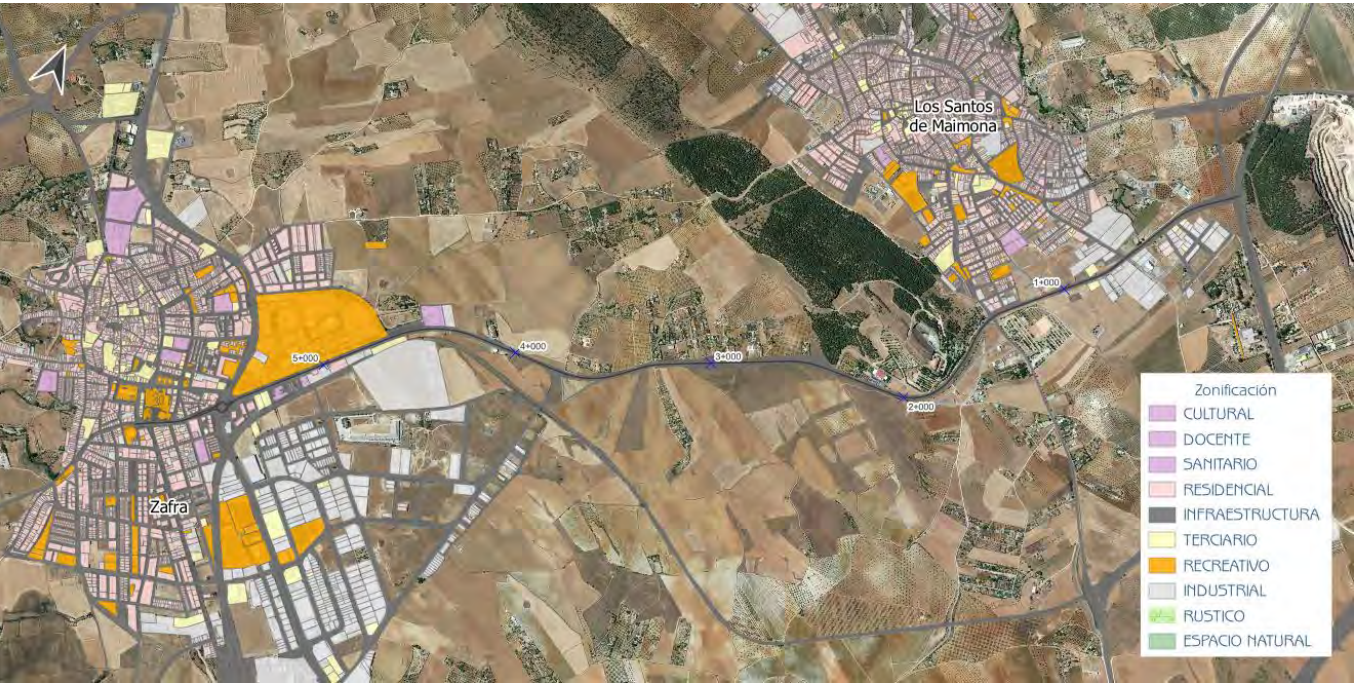
POBLACIÓN AFECTADA POR SECTOR Y MARGEN



CONFLICTO SUPERACION OCAs POR USO RESIDENCIAL, SANITARIO Y DOCENTE



ZONIFICACIÓN ACÚSTICA POR USO DE SUELO

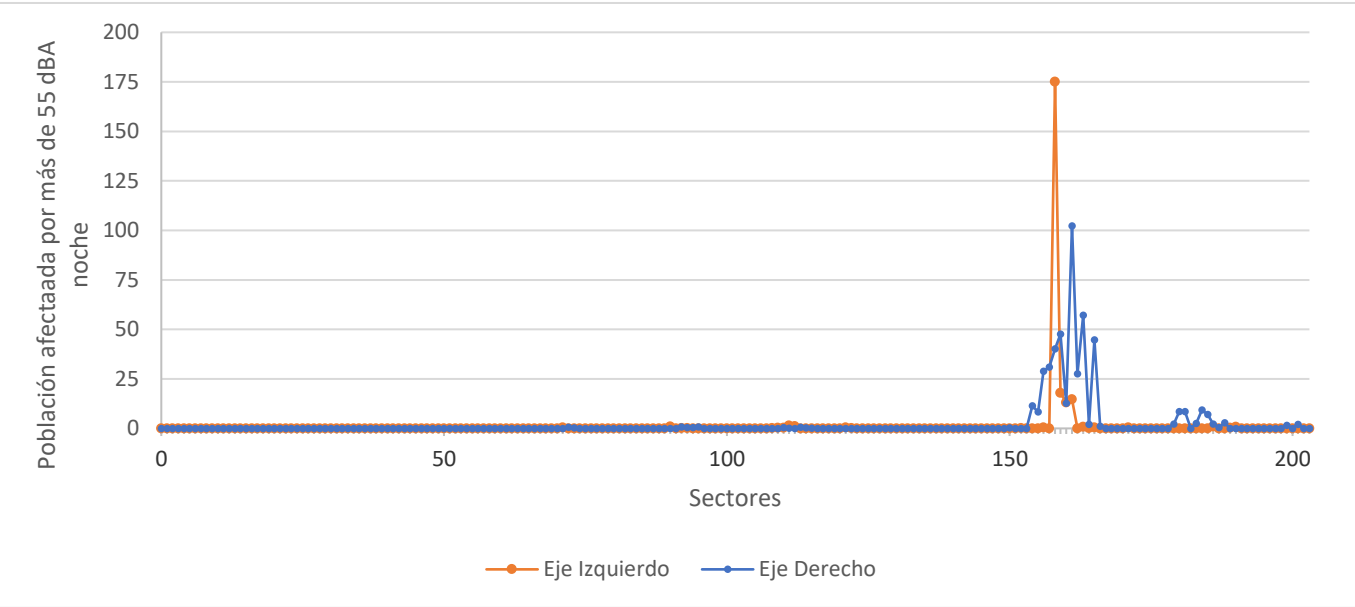


8.4.2.- EX - 206

SECTORIZACIÓN CARRETERA CON VALOR ICRA NOCHE EN CADA SECTOR



POBLACIÓN AFECTADA POR SECTOR Y MARGEN



CONFLICTO SUPERACIÓN OCA POR USO RESIDENCIAL, SANITARIO Y DOCENTE



ZONIFICACIÓN ACÚSTICA POR USO DE SUELO



SECTORIZACIÓN CARRETERA CON VALOR ICRA NOCHE EN CADA SECTOR (PP.KK 95+100 – 98+200)



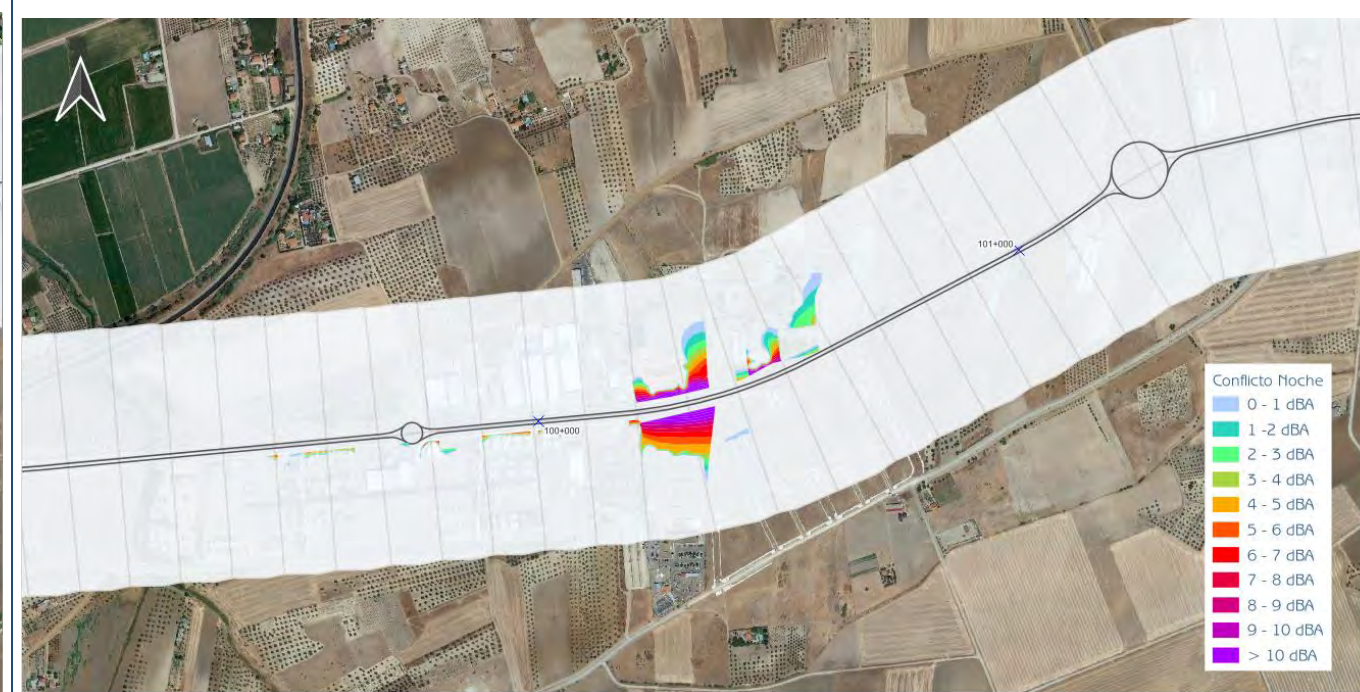
POBLACIÓN AFECTADA POR SECTOR Y MARGEN (PP.KK 99+700 – 100+600)



CONFLICTO SUPERACIÓN OCA POR USO RESIDENCIAL, SANITARIO Y DOCENTE (PP.KK 95+100 – 98+200)



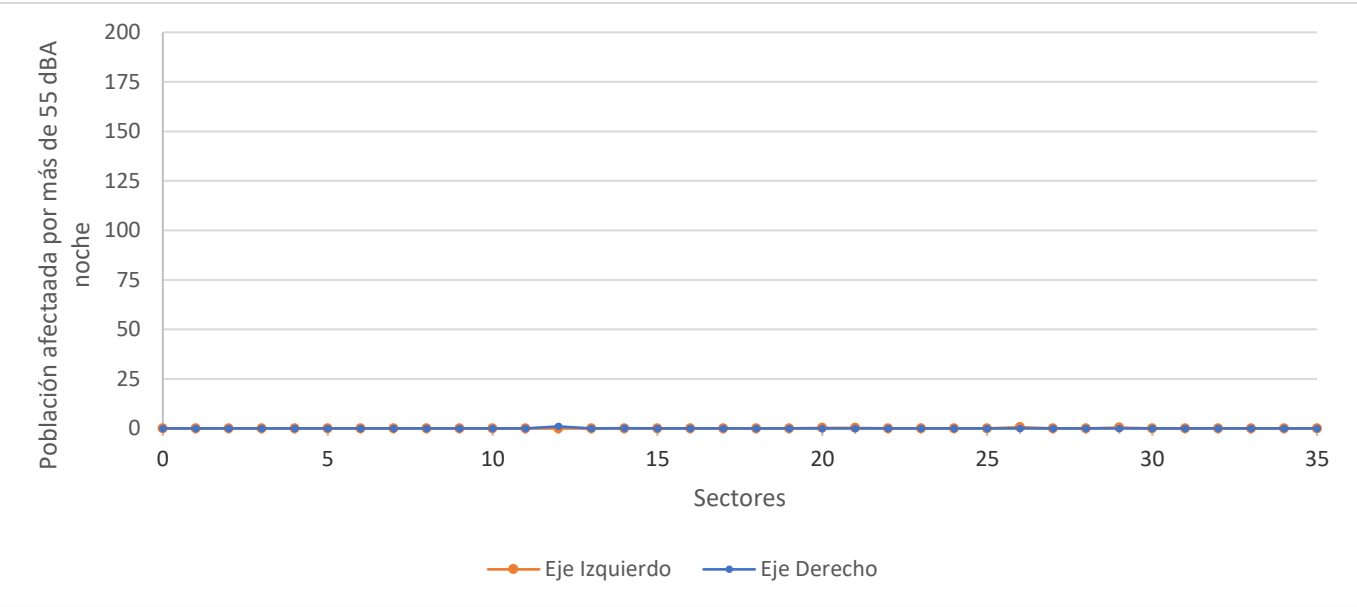
CONFLICTO SUPERACIÓN OCA POR USO RESIDENCIAL, SANITARIO Y DOCENTE (PP.KK 99+700 – 100+600)



SECTORIZACIÓN CARRETERA CON VALOR ICRA NOCHE EN CADA SECTOR



POBLACIÓN AFECTADA POR SECTOR Y MARGEN



CONFLICTO SUPERACIÓN OCA POR USO RESIDENCIAL, SANITARIO Y DOCENTE



ZONIFICACIÓN ACÚSTICA POR USO DE SUELO

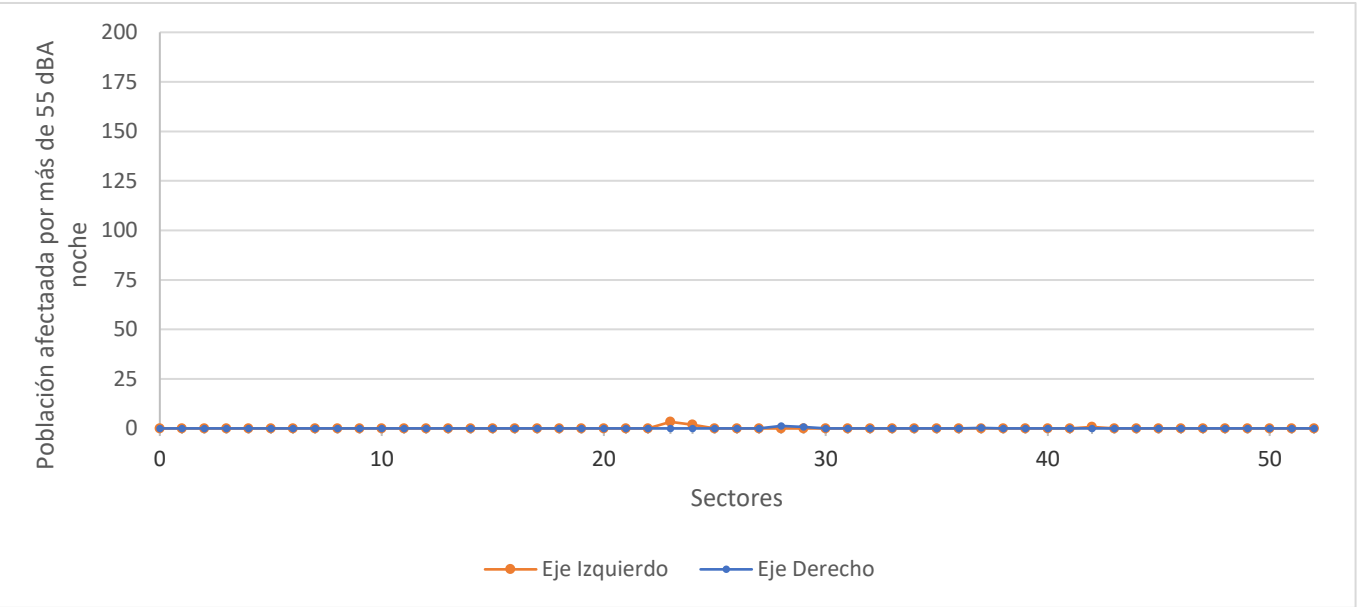


8.4.4.- EX - 328

SECTORIZACIÓN CARRETERA CON VALOR ICRA NOCHE EN CADA SECTOR



POBLACIÓN AFECTADA POR SECTOR Y MARGEN



CONFLICTO SUPERACIÓN OCA POR USO RESIDENCIAL, SANITARIO Y DOCENTE



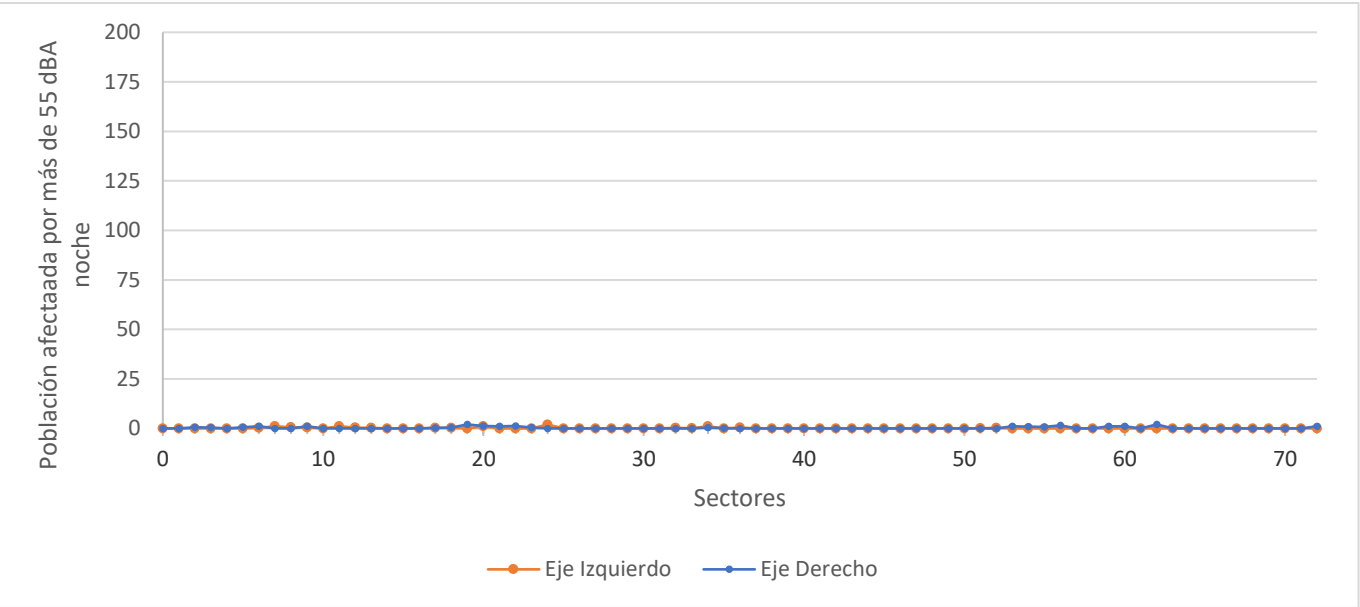
ZONIFICACIÓN ACÚSTICA POR USO DE SUELO



SECTORIZACIÓN CARRETERA CON VALOR ICRA NOCHE EN CADA SECTOR



POBLACIÓN AFECTADA POR SECTOR Y MARGEN



CONFLICTO SUPERACION OCAs POR USO RESIDENCIAL, SANITARIO Y DOCENTE



ZONIFICACIÓN ACÚSTICA POR USO DE SUELO



9.- CRITERIOS Y ESCENARIOS DE ESTUDIO

9.1.- VIVIENDAS RESIDENCIALES

Carretera	Margen afectado	Población afectada*	Docentes / sanitarios afectados	Escenario partida (65, 65, 55) **	Escenario 1 (65, 65, 55,>10 hab.) **	Escenario 2 (65, 65, 55, >20 hab.)**	Escenario 3 (65, 65, 55, >50 hab.)**	ICRA noche > 10	ICRA noche > 25	ICRA noche > 50
EX-101	Ambos	194	Sí	20	7	3	0	8	2	2
EX-206	Ambos	692	Sí	50	14	9	3	18	11	8
EX-304	Ambos	2	No	2	0	0	0	0	0	0
EX-328	Ambos	8	No	5	0	0	0	0	0	0
EX-A2	Ambos	26	No	22	0	0	0	0	0	0

* Número de personas por encima de los OCA.
** Sectores en los que se superan los OCA con más de 10, 25 y 50 habitantes respectivamente.

9.2.- EDIFICIOS SENSIBLES

Carretera	Km	Tipología de edificio	Número de camas o alumnos	Nombre del edificio	Nivel (dBA) (L _d /L _e /L _n)
EX-101	5,4	Docente	Sin información	EOI De Zafra	61,7/ 60,2/ 53,7
	5,3	Docente	Sin información	CEE Antonio Tomillo	65,3/ 63,9/ 57,4
	5,1	Sanitario	15	Hospital Parque Vía de la Plata	62,9/ 61,3/ 55
	4,4	Docente	Sin información	IES Cristo del Rosario	64,7/ 63,3/ 56,7
	4,1	Sanitario	124	Residencia Sierra Pinar	66,9/ 65,9/ 58,9
EX-206	95,4	Docente	Sin información	IES Cuatro Caminos	61,5/ 60,1/ 53,8
EX-206	95,6	Sanitario	50	Centro Residencial Alonso de Mendoza	59,6/ 57,9/ 51,9
EX-206	96,2	Docente	Sin información	CEIP Donoso Cortés	64,1/ 61,4/ 56,4
EX-206	96,8	Docente	Sin información	IES Donoso Cortés	60,4/ 57,92/ 52,9
EX-206	97,1	Docente	Sin información	CEPA Giner de los Ríos	63,5/ 61,3/ 55,8
EX-206	100,3	Sanitario	239 camas	Hospital Don Benito-Villanueva	60,7/ 60,6/ 57,7
EX-206	100,5	Docente	Sin información	IES Luis Chamizo	66,1/ 65/ 61,6
EX-206	100,5	Docente	Sin información	Centro de Referencia Nacional de Agricultura y FP de Don Benito	57,4/ 57,1/ 52

10.- ESCENARIO URGENTE

Se propone como escenario urgente sobre el que actuar aquellos sectores donde:

- se supere el valor ICRA > 25
- Existencia de docentes expuestos en el periodo día y tarde
- Existencia de edificios sanitarios expuestos con camas en cualquier periodo.

La agrupación de sectores que cumplen esta condición por carreteras nos localizará los puntos de conflicto, representados en la siguiente tabla:

Carretera	Sectores ICRA > 25	Localización Punto de Conflicto (puntos kilométricos)	Margen	ICRA noche del escenario	Tipología de edificio	Nombre del edificio
EX-101	-	4+100 – 4+200	Derecho	-	Sanitario	Residencia Sierra Pinar
	-	4+400 – 4+500	Derecho	-	Docente	IES Cristo del Rosario
	0	5+100 – 5+200	Izquierdo	4	Sanitario	Hospital Parque vía de la Plata
	0	5+300 – 5+400	Izquierdo	2	Docente	CEE Antonio Tomillo
	-	5+400 - 5+500	Izquierdo	-	Docente	EOI de Zafra
	1	5+600 – 5+700	Derecho	88	Residencial	-
	1	6+000 – 6+100	Izquierdo	66	Residencial	-
EX-206	-	95+400 – 95+500	Izquierdo	-	Docente	IES Cuatro Caminos
	-	95+600 – 95+700	Derecho	-	Sanitario	Centro Residencial Alonso de Mendoza
	-	96+200 - 96+300	Derecho	-	Docente	CEIP Donoso Cortés
	-	96+800 – 96+900	Izquierdo	-	Docente	IES Donoso Cortés
	1	97+100 – 97+200	Derecho	31	Residencial	-
	-	97+100 – 97+200	Izquierdo	-	Docente	CEPA Giner de los Ríos
	1	97+200 – 97+300	Derecho	38	Residencial	-
	1	97+300 – 97+400	Derecho	59	Residencial	-
	1	97+300 – 97+400	Izquierdo	270	Residencial	-
	1	97+400 – 97+500	Derecho	55	Residencial	-
	1	97+500 – 97+600	Izquierdo	35	Residencial	-
	1	97+600 – 97+700	Derecho	467	Residencial	-
	1	97+600 – 97+700	Izquierdo	55	Residencial	-
	1	97+700 – 97+800	Derecho	119	Residencial	-
	1	97+800 - 97+900	Derecho	204	Residencial	-
	1	98+000 – 98+100	Derecho	222	Residencial	-
	-	100+300 – 100+400	Derecho	-	Sanitario	Hospital Don Benito-Villanueva
	-	100+300 – 100+400	Izquierdo	-	Docente	IES Luis Chamizo
	-	100+500 – 100+600	Izquierdo	-	Docente	Centro de Referencia Nacional de Agricultura y FP de Don Benito

Este escenario urgente de actuación alcanza a un 73 % de la población total afectada y a un 100 % de los edificios sensibles afectados, lo que justifica la selección realizada.

Si agrupamos sectores cercanos el escenario urgente de actuación se concentra en 9 puntos de conflicto:

Carretera	Sectores ICRA > 25	Localización Punto de Conflicto (puntos kilométricos)	Margen	ICRA noche del escenario	Tipología de edificio	Nombre del edificio	Nº de punto de conflicto
EX-101	-	4+100 – 4+200	Derecho	-	Sanitario	Residencia Sierra Pinar	EX-101_001
	-	4+400 – 4+500	Derecho	-	Docente	IES Cristo del Rosario	EX-101_002
	0	5+100 – 5+700	Ambos	94	Sanitario, docente y residencial	Hospital Parque vía de la Plata, CEE Antonio Tomillo, EOI de Zafra	EX-101_003
	1	6+000 – 6+100	Izquierdo	47	Residencial	-	EX-101_004
EX-206	-	95+400 – 95+700	Ambos	-	Docente y sanitario	IES Cuatro Caminos y Centro Residencial Alonso de Mendoza	EX-206_001
	-	96+200 - 96+300	Derecho	-	Docente	CEIP Donoso Cortés	EX-206_002
	-	96+800 – 96+900	Izquierdo	-	Docente	IES Donoso Cortés	EX-206_003
	1	97+100 – 98+100	Ambos	1555	Residencial y docente	CEPA Giner de los Ríos	EX-206_004
	-	100+300 – 100+600	Ambos	-	Sanitario y docente	Hospital Don Benito-Villanueva y IES Luis Chamizo	EX-206_005

11.- VALIDACIÓN DE CANDIDATOS A PUNTOS DE CONFLICTO

Para la validación de los candidatos a puntos de conflicto se va a realizar un estudio detallado de cada punto, el cual consta de dos partes perfectamente diferenciadas, una realizada en oficina y otra en campo, visitando cada candidato a punto de conflicto.

El trabajo de oficina comprende las siguientes tareas:

- Revisión y comparación del Sistema de Información Geográfica con el sistema acústico
- Revisiones cartográficas:
 - Análisis espacial a partir de la ortofoto (PNOA) más reciente
- Revisión población afectada
- Revisión de usos asignado a edificios
- Revisión de niveles acústicos asignados a edificios
- Revisión modelo acústico:
 - Caracterización fuente
 - Caracterización propagación
 - Caracterización parámetros ambientales
 - Tipo Pavimento utilizado
 - Existencia de caballones y obstáculos omitidos del modelo
- Actuaciones, contra el ruido, realizadas, en ejecución o previstas.

Una vez analizada y tratada toda esta información estaremos en disposición de definir cuáles son los puntos de intervención consolidados.

Con respecto al estudio de campo, se abarcan los siguientes temas:

- Reportaje fotográfico
- Identificación de fuentes de ruido
- Verificación de condiciones geométricas fundamentales
- Caracterización del entorno
- Caracterización de la fuente
- Determinación condiciones de propagación.

A continuación se presenta, a modo de ejemplo, una de las fichas elaboradas.

1.1.- CARACTERIZACIÓN DE LA CARRETERA EX-101: ZONAS DE CONFLICTO

EX-101

DESCRIPCIÓN DE LA CARRETERA:

El tramo de estudio de la carretera EX-101 tiene su inicio en el P.K. 0+000, en la intersección con la N-630 junto a Los Santos de Maimona y finaliza en el P.K. 5+990, en el casco urbano de Zafra. La longitud total de la UME es de 5.990 m. Es una vía de calzada única de doble sentido, con un carril por sentido de circulación, a excepción de algunas intersecciones, que cuentan con carril de incorporación.

Los datos de tráfico utilizados para el cálculo de niveles acústicos han sido:

Carretera	P.K. INICIO	P.K. FIN	IMD	IMM TOTAL			% PESADOS			% MOTOS		
				Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche
EX-101	0+000	5+990	11.195	665	591	106	9,13	4,12	9,15	0,53	0,55	0,46

El tipo de pavimento es bituminoso en buen estado de conservación, cuenta con ligera pendiente y la velocidad está limitada a 90 km/h a excepción de las zonas urbanas de Zafra y Los Santos de Maimona donde está limitada a 50 km/h. Como elemento a destacar en relación a la reducción de velocidad es la existencia de bandas sonoras, pasos de peatones, intersecciones semafóricas y un paso de peatones sobreelevado a la altura del Hospital Parque Vía de la Plata en Zafra donde está limitada la velocidad a 30 km/h.

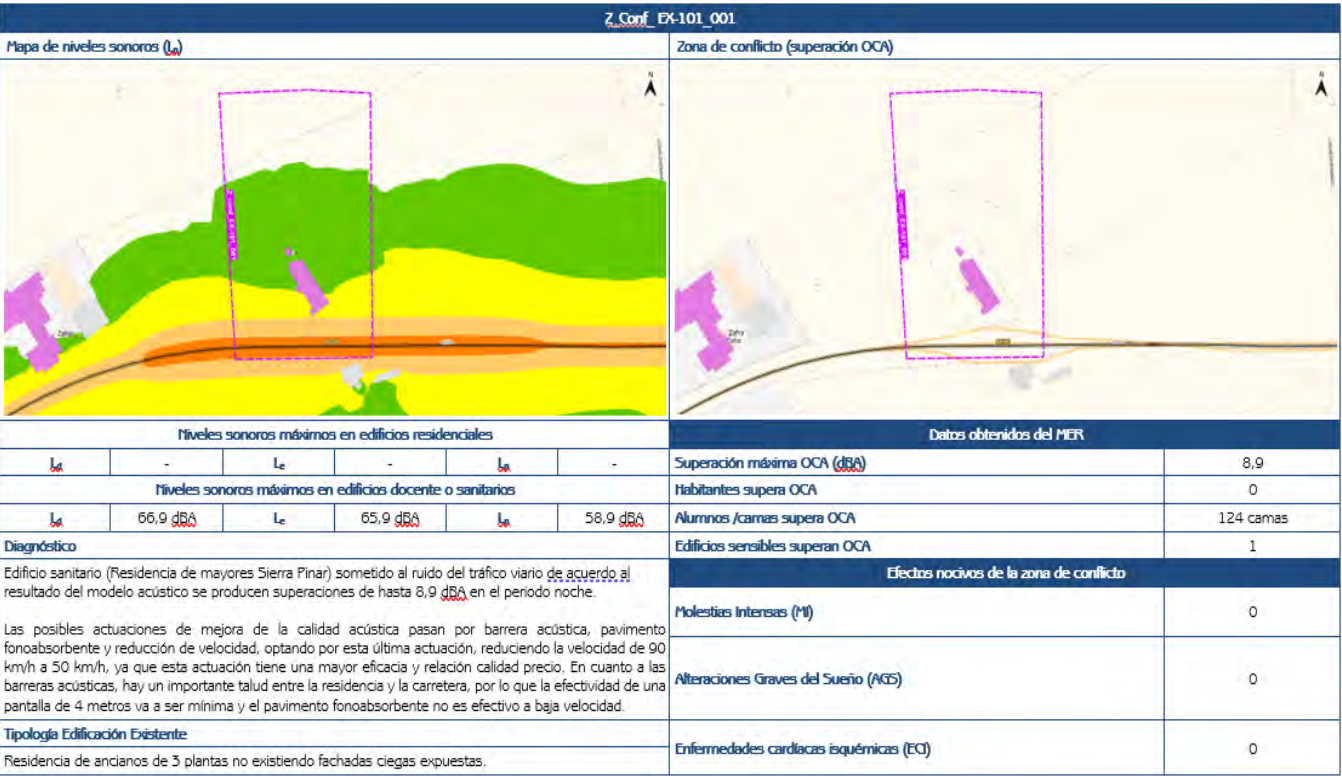
Localización del área

Zonificación acústica

Municipios	Uso predominante del suelo
Zafra	Residencial, terciario, sanitario y docente
Existencia de otras fuentes de ruido	Reclamaciones
N-432 y FFCC y viario urbano	No existen

ZONA DE CONFLICTO: Z_Conf_ EX-101_001

Tramo interurbano junto a edificio sanitario afectado (Residencia Sierra Pinar), con una limitación de velocidad a 90 km/h, el pavimento se encuentra en buen estado.



Z_Conf_EX-101_001			
Propuesta de actuación		Presupuesto de la actuación	
Pantallas Acústicas	No	CONCEPTO	COSTE
Pavimento fonoabsorbente	No	Barreras Acústicas	- €
Reducción de velocidad	Si	Pavimento Fonoabsorbente	- €
Otras actuaciones	No	Reducción de velocidad	5.200,00 €
Descripción de las actuaciones y justificación		Calmadno de Tráfico	- €
Se propone la instalación la disminución de la velocidad de 90 a 50 km/h		IMPREVISTOS Y SEGURIDAD Y SALUD (20%)	1.040,00 €
EFICACIA: Mejora de la calidad acústica		PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	6.240,00 €
Previsión de disminución en dBA	7,9 dBA	GASTOS GENERALES (13%)	811,20 €
% de población que deja de estar por encima del OCA	90 %	BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	374,40 €
		SUMAN	7.425,60 €
		I.V.A. (21%)	1.559,38 €
		PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN DE LA OBRA	8.984,98 €

Las tablas elaboradas del escenario urgente se adjuntan en el anexo.

12.- ACTUACIONES PREVISTAS PARA LOS PRÓXIMOS CINCO AÑOS

Las mejoras en materia de contaminación acústica se consiguen mediante la disminución de los niveles acústicos existentes, pudiendo actuar sobre tres elementos principales:

- Emisor
- Medio Transmisión

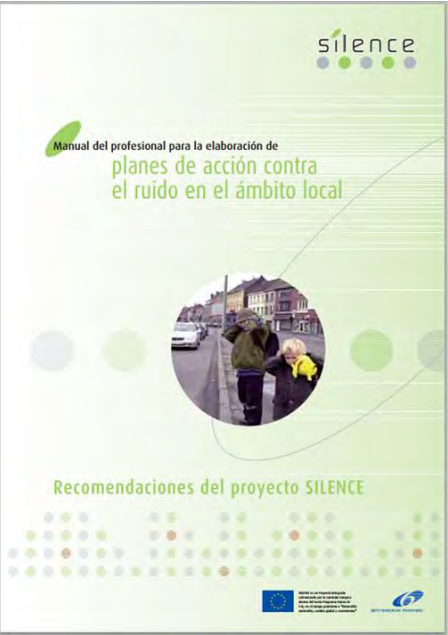
- Receptor

Con respecto al **emisor**, en el caso del municipio de Logroño, se ha comprobado que la fuente sonora que genera mayor contaminación acústica es el tráfico viario que circula por las calles y avenidas que componen el entramado viario de la ciudad, por lo que la mayor parte de las actuaciones contra el ruido que se propongan deberán enfocarse sobre este emisor.

En cuanto al **medio transmisor**, las principales actuaciones contra la contaminación acústica que se pueden considerar en la actuación sobre este medio pasan por colocar barreras entre el receptor y el emisor de diferentes tipologías, material constructivo y dimensiones.

Finalmente, en cuanto a la protección del **receptor**, las medidas contra la contaminación acústica se basan en el aumento de aislamiento frente al ruido mediante recubrimientos de fachadas, dobles ventanas, dobles acristalamientos, etc.

Para la definición de medidas correctoras y preventivas de lucha contra el ruido sobre los puntos de conflicto presentados, hemos recurrido a los estudios realizados por los proyectos europeos SILENCE y SMILE, de lucha contra la contaminación acústica, en los que se definen recomendaciones de actuaciones con el ruido, especialmente en lo relativo al tráfico viario.



El Proyecto SILENCE, un proyecto de investigación integrado, cofinanciado durante 3 años por el Sexto Programa Marco de la Comisión Europea cofundado por la Comisión Europea, proporciona metodologías y tecnologías relevantes y de primera clase para el control eficaz del ruido generado por el tráfico urbano rodado y ferroviario, así como estrategias innovadoras para los planes de acción contra el ruido del transporte urbano y herramientas prácticas para su aplicación.

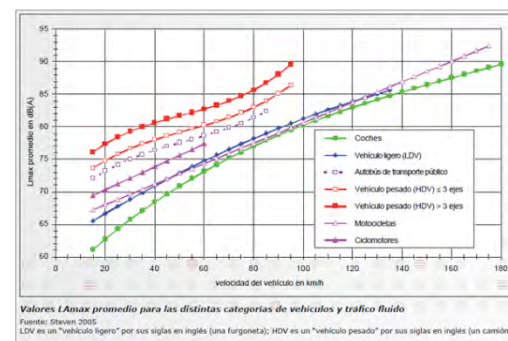
Por otro lado, el proyecto CIVITAS SMILE cuenta como objetivo poner fin a la actual tendencia de un mayor uso del coche, promoviendo alternativas sostenibles y estimulando la distribución eficiente y limpia de las mercancías en las ciudades. En esta línea, como parte del proyecto, se elaboró el documento “Directrices para la reducción del ruido causado por el tráfico rodado” en el que se determinan actividades innovadoras dirigidas a reducir el ruido provocado por el tráfico urbano, estableciendo principios prácticos con el fin de analizar el potencial real de medidas para la reducción del ruido, en áreas bajo responsabilidad de las autoridades locales.

En estos proyectos se han estudiado propuestas contra el ruido, especialmente en lo relativo al ruido del tráfico viario, y se han cuantificado sus efectos. A continuación se muestran algunas de las capturas de los estudios realizados en estos proyectos.

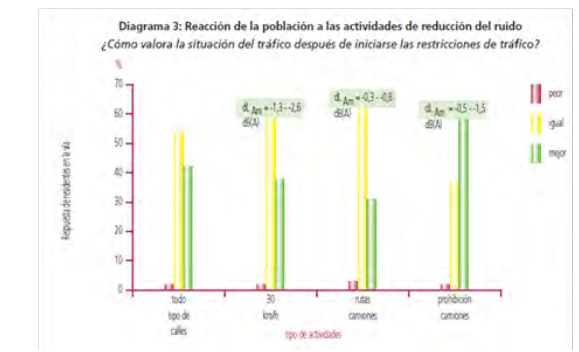
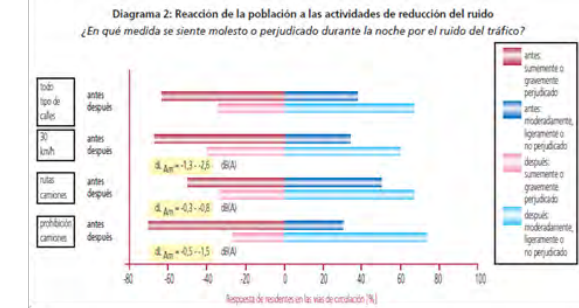
Reducción del volumen de tráfico	Reducción del ruido (L_{Aeq})
10 %	0,5 dB
20 %	1,0 dB
30 %	1,6 dB
40 %	2,2 dB
50 %	3,0 dB
75 %	6,0 dB



El efecto de la reducción de la velocidad sobre el ruido		
Reducción en la velocidad (km/h)	Reducción del ruido (LAeq, dB) - vehículos ligeros	Reducción del ruido (LAeq, dB) - vehículos pesados
130 a 120	1,0	-
120 a 110	1,1	-
110 a 100	1,2	-
100 a 90	1,3	1,0
90 a 80	1,5	1,1
80 a 70	1,7	1,2
70 a 60	1,9	1,4
60 a 50	2,3	1,7
50 a 40	2,8	2,1
40 a 30	3,6	2,7



Acciones	Eficiencia
normas técnicas de vehículos / neumáticos (pronóstico para el año 2005)	-2...-3 dB(A)
moderación del tráfico, 30 km/h	-2...-3 dB(A)
conducción suave	0...-3 dB(A)
prohibición de circulación de camiones	-1...-3 dB(A)
reducción del número de vehículos en un	
→ 20 %	-1 dB(A)
→ 50 %	-3 dB(A)
→ 90 %	-10 dB(A)
cambio del vehículo privado por el transporte público en función de las normas técnicas y de la tasa de ocupación de los vehículos	+6...-9 dB(A)
redistribución de los espacios de circulación por ej., carriles-bus	-1...-2 dB(A)
barreras acústicas	+3...-15 dB(A)
Objetivo de reducción del ruido en Alemania: con el fin de no superar 65 dB(A) durante el día en zonas residenciales próximas a todas las vías urbanas de circulación	-13 dB(A)



Tomando en consideración las memorias valoradas, para cada punto de conflicto se ha estudiado la viabilidad de implantación de cada una de las medidas del abanico de actuaciones contra el ruido, proponiendo finalmente medidas concretas que se han evaluado económicamente y de los que se han determinado otros parámetros como la eficiencia o eficacia.

Estas medidas pueden ser de tres tipos:

- **Medidas paliativas (o correctivas)** que subsanen en lo posible la situación actual y sobre todo prioricen la urgencia en la intervención sobre las situaciones más conflictivas y los casos más preocupantes.
- **Actuaciones preventivas** enfocadas a impedir que el crecimiento del viario no tenga en cuenta la contaminación sonora como una variable más en los proyectos de nuevas áreas residenciales y nueva infraestructura.
- **Medidas de control** de la situación tendentes a la consolidación y conservación de los logros alcanzados mediante mecanismos de monitorización y control.

Las actuaciones que se proponen realizar dentro del presente plan de acción son:

Actuaciones Correctivas:

- Se propone ejecutar las actuaciones definidas en las memorias de los estudios realizados sobre los **puntos de conflicto** que se adjuntan en el ANEXO.

Actuaciones Preventivas:

- Priorizar el uso de pavimentos fonoabsorbentes en las nuevas obras que se ejecuten en la red de carreteras sobre territorio de uso residencial.

Medidas de Control:

- Se propone habilitar una partida económica para la realización de mediciones acústicas que evalúen los resultados de las medidas propuestas.

13.- EFECTOS NOCIVOS

Las relaciones dosis efecto actualmente vigentes son las contenidas en el Anexo III del Real Decreto 1513/2005, denominado "Métodos de evaluación de los efectos nocivos", definidos en la Directiva (UE) 2020/367 de la Comisión de 4 de marzo de 2020 por la que se modifica el Anexo III de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al establecimiento de métodos de evaluación para los efectos nocivos del ruido ambiental, donde a efectos de la evaluación de los efectos nocivos, deberá considerarse lo siguiente:

- las enfermedades cardíacas isquémicas (ECI) correspondientes a los códigos BA40 a BA6Z de la clasificación internacional CIE-11 establecida por la Organización Mundial de la Salud;
- molestias intensas (MI);
- alteraciones graves del sueño (AGS).

13.1.- UMBRALES DE APLICACIÓN DE LOS EFECTOS NOCIVOS

Para la aplicación de estas relaciones se recomienda tener en cuenta los siguientes umbrales:

Expresión	Rango de aplicabilidad	Recomendaciones de reducción OMS
ECI_{vial}	A partir de 53 dB(A) L_{den}	53 dB(A) L_{den}
$RA_{MI,j,vial}$	46-80 dB(A) L_{den}	53 dB(A) L_{den}
$RA_{MI,j,ferroviario}$	36-80 dB(A) L_{den}	54 dB(A) L_{den}
$RA_{MI,j,aeronaves}$	40-75 dB(A) L_{den}	45 dB (A)
$RA_{AGS,j,vial}$	40 – 65 dB(A) L_n	45 dB (A)
$RA_{AGS,j,ferroviario}$		44 dB(A)
$RA_{AGS,j,aeronaves}$		40 dB(A)

De la tabla anterior se deduce que la aplicabilidad de las Relaciones Dosis Efecto (RDE) para el ruido viario es:

- **RDE ECI:**
 - o Se debe calcular de 53 dB(A) L_{den} en adelante.
 - o El objetivo debería ser mantener a la población por debajo de 53 dB(A) L_{den}
- **RDE MI:**
 - o Se puede aplicar entre 46-80 dB(A) L_{den}
 - o El objetivo debería ser mantener a la población por debajo de 53 dB(A) L_{den}
- **RDE AGS:**
 - o Se puede aplicar entre 40-65 dB(A) L_n
 - o El objetivo debería ser mantener a la población por debajo de 45 dB(A) L_n

Se recomienda además los siguientes criterios:

- Calcular/estimar las RDE en todo su rango de aplicabilidad.
- Para población expuesta a niveles de ruido por debajo del rango de aplicabilidad, considerar no afección a la salud.
- Para población expuesta a niveles de ruido por encima del rango de aplicabilidad, considerar como valor de la RDE el mismo que el límite superior de aplicabilidad.

13.2.- CÁLCULO DE LOS EFECTOS NOCIVOS

Los efectos nocivos se calcularán aplicando uno de los métodos siguientes:

Riesgo relativo (RR) de un efecto nocivo definido como

$$RR = \left(\frac{\text{Probabilidad de que se produzca el efecto nocivo en la población expuesta a un nivel específico de ruido ambiental}}{\text{Probabilidad de que se produzca el efecto nocivo en la población no expuesta a ruido ambiental}} \right)$$

Riesgo absoluto (RA) de un efecto nocivo definido como

$$RA = \left(\text{Probabilidad de que se produzca el efecto nocivo en la población expuesta a un nivel específico de ruido ambiental} \right)$$

13.2.1.- ENFERMEDADES CARDÍACAS ISQUÉMICAS (ECI)

Para calcular el RR, respecto al efecto nocivo de ECI y relativo a la tasa de incidencia i, deberán utilizarse las siguientes relaciones dosis-efecto:

$$RR_{ECI,i,vial} = \begin{cases} e^{\left[\left(\frac{\ln(1.08)}{10}\right) * (L_{den} - 53)\right]} & \text{para } L_{den} \text{ superiores a } 53 \text{ dB} \\ 1 & \text{para } L_{den} \text{ iguales o inferiores a } 53 \text{ dB} \end{cases}$$

13.2.2.- MOLESTIAS INTENSAS (MI)

Para calcular el RA, respecto al efecto nocivo de MI, deberán utilizarse las siguientes relaciones dosis-efecto para el ruido viario:

$$RA_{MI,vial} = \frac{(78.9270 - 3.1162 * L_{den} + 0.0342 * L_{den}^2)}{100}$$

13.2.3.- ALTERACIONES GRAVES DEL SUEÑO (AGS)

Para el cálculo del RA del ruido viario, respecto al efecto nocivo de AGS, deberán utilizarse las siguientes relaciones dosis-efecto:

$$RA_{AGS,vial} = \frac{(19.4312 - 0.9336 * L_{night} + 0.0126 * L_{night}^2)}{100}$$

13.3.- EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS NOCIVOS

La exposición de la población se evaluará de forma independiente para cada fuente de ruido y efecto nocivo. Cuando las mismas personas están simultáneamente expuestas a distintas fuentes de ruido, los efectos nocivos, en general, no pueden acumularse. No obstante, dichos efectos pueden compararse a fin de evaluar la importancia relativa de cada ruido.

13.3.1.- EVALUACIÓN PARA ECI

Para ECI, en el caso del ruido vial, la proporción de casos de efectos nocivos específicos en la población expuesta a un RR que se estima que ocasiona el ruido ambiental se obtiene, siendo la fuente de ruido x (vial), el efecto nocivo y (ECI) y la incidencia i, de la siguiente manera:

$$FAP_{x,y} = \left(\frac{\sum_j [p_j * (RR_{j,x,y} - 1)]}{\sum_j [p_j * (RR_{j,x,y} - 1)] + 1} \right)$$

donde:

- FAP_{x,y} es la fracción atribuible de la población,
- el conjunto de bandas de ruido j está formado por bandas únicas que abarcan un máximo de 5 dB (por ejemplo: 50-51 dB, 51-52 dB, 52-53 dB, etc., o 50-54 dB, 55-59 dB, 60-64 dB, etc.),
- p_j es la proporción de la población general P en la zona evaluada expuesta a la j.a banda de exposición, asociada a un RR dado de un efecto nocivo específico RR_{j,x,y}. El RR_{j,x,y} se calcula utilizando las fórmulas descritas en el punto 2 del presente anexo, tomando el valor central de cada banda de ruido (por ejemplo: dependiendo de la disponibilidad de datos, 50,5 dB para la banda de ruido definida entre 50-51 dB, o 52 dB para la banda de ruido entre 50-54 dB).

Para ECI, en el caso del ruido vial, el número total N de casos de ECI (personas afectadas por el efecto nocivo y; número de casos atribuibles) debido a la fuente x es:

$$N_{x,y} = PAF_{x,y,i} * I_y * P$$

donde:

- FAP_{x,y,i} se calcula para la incidencia i,
- I_y es la tasa de incidencia de ECI en la zona evaluada, que puede obtenerse a partir de estadísticas sobre salud en la región o el país en el que se encuentra dicha zona,
- P es la población total del área evaluada (total de la población en las distintas bandas de ruido).

13.3.2.- EVALUACIÓN PARA MIY AGS

En el caso del ruido vial el número total N de personas afectadas por el efecto nocivo y (número de casos atribuibles) debido a la fuente x, para cada combinación de fuente de ruido x (vial, ferroviario o de aeronaves) y el efecto nocivo y (MI y AGS), es:

$$N_{x,y} = \sum_j [n_j * RA_{j,x,y}]$$

donde:

- RAx,y es el RA del efecto nocivo pertinente (MI y AGS), y se calcula utilizando las fórmulas descritas en el punto 2 del presente anexo, tomando el valor central de cada banda de ruido (por ejemplo: dependiendo de la disponibilidad de datos, 50,5 dB para la banda de ruido definida entre 50 y 51 dB, o 52 dB para la banda de ruido entre 50 y 54 dB).
- nj es el número de personas expuestas a la j.a banda de exposición.

13.4.- EFECTOS NOCIVOS EN LAS ZONAS DE SUPERACIÓN DE LOS OBJETIVOS CALIDAD ACÚSTICA (OCA) CON POBLACIÓN AFECTADA

Atendiendo a lo establecido en la "Encuesta de morbilidad hospitalaria año 2022" publicada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) la **TASA ECI DE EXTREMADURA** es 0,01346.

Para cada zona de conflicto del apartado 7.2.2, el número total de personas afectadas por efecto nocivo: Molestias Intensa (MI); Alteraciones Graves del Sueño (AGS) y Enfermedades Cardiacas Isquémicas (ECI) debido al ruido de tráfico viario de cada UME es el que se muestra en la siguiente tabla:

Carretera	Cod. Zona	Personas afectadas por MI	Personas afectadas por AGS	Personas afectadas por ECI
EX-101	Z_Conf_EX-101_001	0	0	0
	Z_Conf_EX-101_002	0	0	0
	Z_Conf_EX-101_003	12	0	18
	Z_Conf_EX-101_004	14	2	12
EX-206	Z_Conf_EX-206_001	0	0	0
	Z_Conf_EX-206_002	0	0	0
	Z_Conf_EX-206_003	0	0	0
	Z_Conf_EX-206_004	234	34	68

Carretera	Cod. Zona	Personas afectadas por MI	Personas afectadas por AGS	Personas afectadas por ECI
	Z_Conf_EX-206_005	0	0	1

14.- INVERSIÓN ECONÓMICA

14.1.- MACROPRECIOS

La Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento teniendo en cuenta las últimas experiencias ejecutadas en actuaciones contra el ruido dentro del Plan de Acción Contra el Ruido de los grandes ejes de la red viaria del Estado, ha publicado una serie de "macroprecios" que nos permiten hacer una evaluación económica aproximada de las actuaciones que se ha propuesto en las conas de conflicto, lo que nos permitirá darle contenido económico financiero al presente Plan de Acción.

Entre los macroprecios tenemos:

- **Reducción de la velocidad (RV):**
Reducir la velocidad de 120 a 90 km/h, suponen rebajar los niveles de emisión en aproximadamente 2,5 dBA. se ha considerado teniendo en cuenta las últimas experiencias ejecutadas por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento un coste medio por kilómetro de 10 €/m (10.000 € por kilómetro).
- **Actuaciones complejas (AC)**
En este contexto, y basándose en algunas actuaciones de este tipos ya ejecutadas, se ha considerado un coste medio de referencia de 4.700 €/m.
- **Eliminación o cesión de travesías y penetraciones (T)**
De acuerdo con la Orden Ministerial FOM/3426/2005, se ha considerado un coste medio de referencia de 204.644 € por kilómetro para tramos urbanos de carretera de una sola calzada y de 341.074 € por kilómetro para tramos urbanos de carretera de dos calzadas

- Actuaciones integrales en zonas de diseminado urbano (TD)

Se ha considerado un coste medio de referencia de 240 €/m como valor de referencia. En el caso especial de la autovía A-75 en la provincia de Málaga este coste asciende a 2.675 €/m.

- Calmado de tráfico en travesías

Reducir la velocidad de 120 a 90 km/h, suponen rebajar los niveles de emisión en aproximadamente 2,5 dBA. se ha considerado t+B24:E37or la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento un coste medio por kilómetro de 10 €/m (10.000 € por kilómetro).

- Pantallas Acústicas:

COSTE DE PANTALLA (€/m2) SEGÚN MATERIAL, ALTURA Y TIPO DE CIMENTACIÓN				
TIPO DE PANTALLA		TIPO DE CIMENTACIÓN		
MATERIAL	ALTURA (metros)	ZAPATA CORRIDA	MICROPILOTES	PILOTES
HORMIGÓN	2	344 €	221 €	242 €
	3	327 €	192 €	204 €
	4	299 €	242 €	204 €
	5	282 €	227 €	196 €
METAL	2	396 €	247 €	268 €
	3	380 €	218 €	230 €
	4	350 €	268 €	230 €
	5	330 €	253 €	222 €
METACRILATO	2	396 €	248 €	269 €
	3	384 €	222 €	234 €
	4	342 €	260 €	222 €
	5	325 €	248 €	218 €

- Pavimentos Fonoabsorbentes:

COSTE DE SUSTITUCIÓN DE PAVIMENTO (€/m2) SEGÚN TIPO INCLUYENDO FRESADO DEL EXISTENTE			
DEFINICIÓN ORDEN PCI_1319_2018		EQUIVALENCIAS NACIONALES	Coste sustitución (€/m2)
ID	DESCRIPCIÓN		
CNS_02	Mezcla bituminosa drenante (PA) de 1 capa	PA 12, PA 16	7,33 €
CNS_15	Capa fina B	BBTM 8B, BBTM 11B	5,78 €

14.2.- VALORACIÓN ACTUACIONES

Aplicando los macroprecios del Ministerio de Fomento a la propuesta de actuaciones para cada zona de conflicto, resulta la siguiente valoración económica por zona:

Cod. Zona	PRESUPUESTO INVERSIÓN
EX101-01	8.984,98 €
EX101-02	20.820,95 €
EX101-03	59.784,65 €
EX101-04	46.998,34 €
EX206-01	17.883,56 €
EX206-02	35.767,12 €
EX206-03	17.883,56 €
EX206-04	39.741,24 €
EX206-05	39.741,24 €
TOTAL INVERSION	287.605,64 €

15.- PROPUESTA DE INDICADORES DE SEGUIMIENTO

En el presente Plan de Acción contra el ruido se ha definido un indicador de prioridad de las actuaciones, concretamente el **Índice de molestias intensas (MI)** definidos en la Directiva (UE) 2020/367 de la Comisión de 4 de marzo de 2020 por la que se modifica el Anexo III de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al establecimiento de métodos de evaluación para los efectos nocivos del ruido ambiental, proponiéndose el cálculo de este índice una vez ejecutada la medida correctora, para evaluar la mejora de la calidad acústica de la zona.

16.- OBJETIVOS

Se establece como objetivo a 5 años, periodo de vigencia del presente Plan de Acción, la ejecución de las actuaciones correctoras previstas en las memorias valoradas para el escenario urgente definido en el apartado 10.

17.- EQUIPO DE TRABAJO

Han participado en la elaboración del presente Mapa Estratégico de Ruido:

Dirección del Estudio por parte de la Junta de Extremadura:

- D^a. Silvana Inés Bearzotti Tabern Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos. Técnico del Servicio de Proyectos y Construcción de Carreteras.

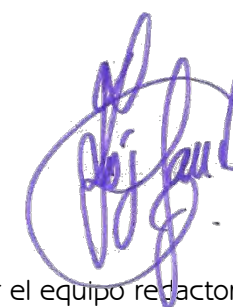
Autores del Estudio [SINCOSUR Ingeniería Sostenible S.L.](#):

- D. Fernando López Santos, Ingeniero Técnico Industrial, Ingeniero Acústico y Doctorando en Ingeniería Ambiental.
- D^a. Isabel Giménez Anaya, Licenciada en Ciencias Ambientales, Máster en Ingeniería Acústica y Master en Sistemas de Información Geográfica.
- Francisco Javier Ruiz Avilés. Ingeniero Técnico Telecomunicaciones y Máster en Ingeniería Acústica.
- D. Francisco Jiménez Zamora. Grado en Ingeniería Civil.
- D. Pablo F. Ruiz Durán. Grado en Geografía y Máster Profesional en SIG. Especialización en Geoinformática y Programación SIG.
- D^a. María Milagrosa Raposo Rodríguez. Técnico Superior en Admon. y Finanzas. Auditoria Sistemas ISO.

18.- CONCLUSIONES

El presente documento se ha redactado atendiendo al pliego de condiciones técnicas que rige el Servicio, la Dirección del Estudio y cumpliendo en todo momento con la normativa vigente, alcanzándose los objetivos previstos inicialmente, quedando definido todos y cada uno de los parámetros que se van a utilizar en el modelo de cálculo acústico.

En Mérida, a 20 de Febrero de 2025



Por el equipo redactor

ANEXO. ESTUDIO DE DETALLE DE LAS ZONAS DE CONFLICTO

CONTENIDO

1.- UME EX-101.....2

1.1.- CARACTERIZACIÓN DE LA CARRETERA EX-101: ZONAS DE CONFLICTO.....2

1.2.- DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA..... 5

1.3.- PROPUESTAS DE ACTUACIÓN 9

2.- UME EX-206 11

2.1.- CARACTERIZACIÓN DE LA CARRETERA EX-206: ZONAS DE CONFLICTO 11

2.2.- DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA..... 15

2.3.- PROPUESTAS DE ACTUACIÓN20



1.- UME EX-101

1.1.- CARACTERIZACIÓN DE LA CARRETERA EX-101: ZONAS DE CONFLICTO

EX-101

DESCRIPCIÓN DE LA CARRETERA:

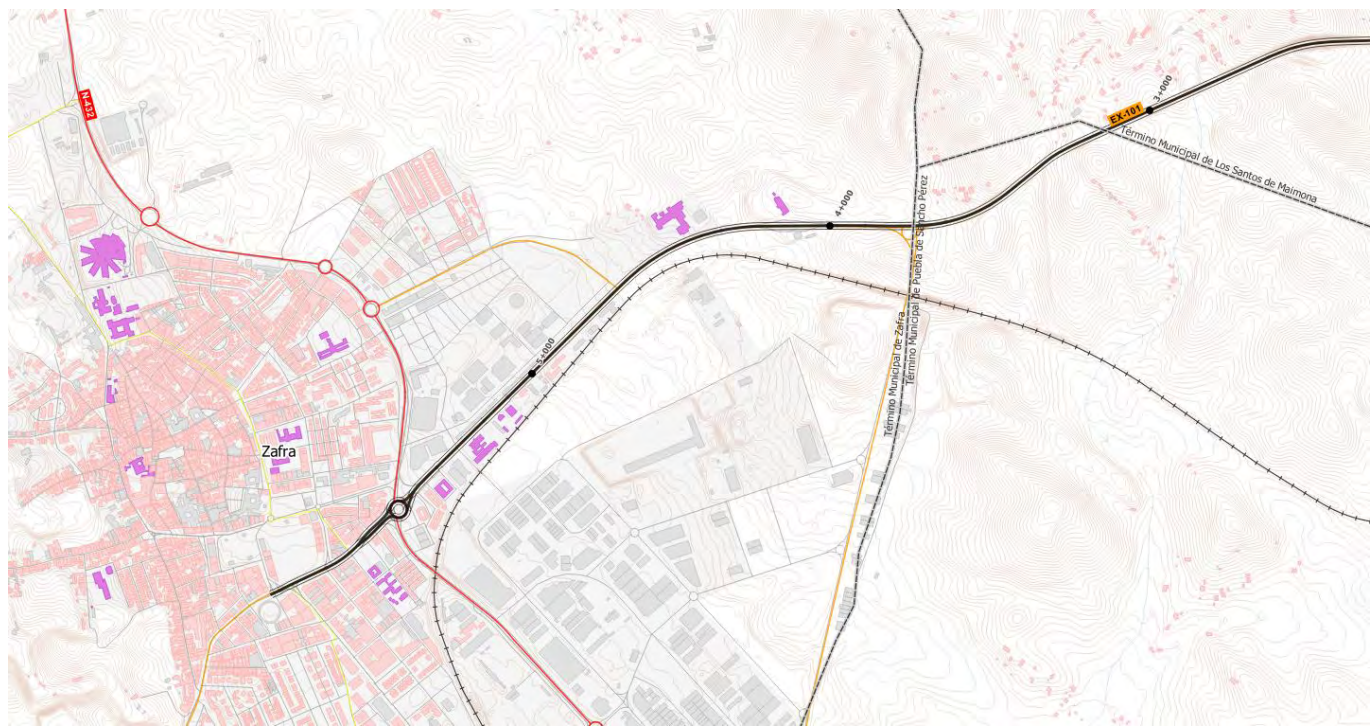

El tramo de estudio de la carretera EX-101 tiene su inicio en el P.K. 0+000, en la intersección con la N-630 junto a Los Santos de Maimona y finaliza en el P.K. 5+990, en el casco urbano de Zafra. La longitud total de la UME es de 5.990 m. Es una vía de calzada única de doble sentido, con un carril por sentido de circulación, a excepción de algunas intersecciones, que cuentan con carril de incorporación.

Los datos de tráfico utilizados para el cálculo de niveles acústicos han sido:

Carretera	P.K. INICIO	P.K. FIN	IMD	IMH TOTAL			% PESADOS			% MOTOS		
				Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche
EX-101	0+000	5+990	11.195	665	591	106	9,13	4,12	9,15	0,53	0,55	0,46

El tipo de pavimento es bituminoso en buen estado de conservación, cuenta con ligera pendiente y la velocidad está limitada a 90 km/h a excepción de las zonas urbanas de Zafra y Los Santos de Maimona donde está limitada a 50 km/h. Como elemento a destacar en relación a la reducción de velocidad es la existencia de bandas sonoras, pasos de peatones, intersecciones semafóricas y un paso de peatones sobreelevado a la altura del Hospital Parque Vía de la Plata en Zafra donde está limitada la velocidad a 30 km/h.



Localización del área	Zonificación acústica
	
Municipios	Uso predominante del suelo
Zafra	Residencial, terciario, sanitario y docente
Existencia de otras fuentes de ruido	Reclamaciones
N-432 y FFCC y viario urbano	No existen

ZONA DE CONFLICTO: Z_Conf_ EX-101_001	
Tramo interurbano junto a edificio sanitario afectado (Residencia Sierra Pinar), con una limitación de velocidad a 90 km/h, el pavimento se encuentra en buen estado.	

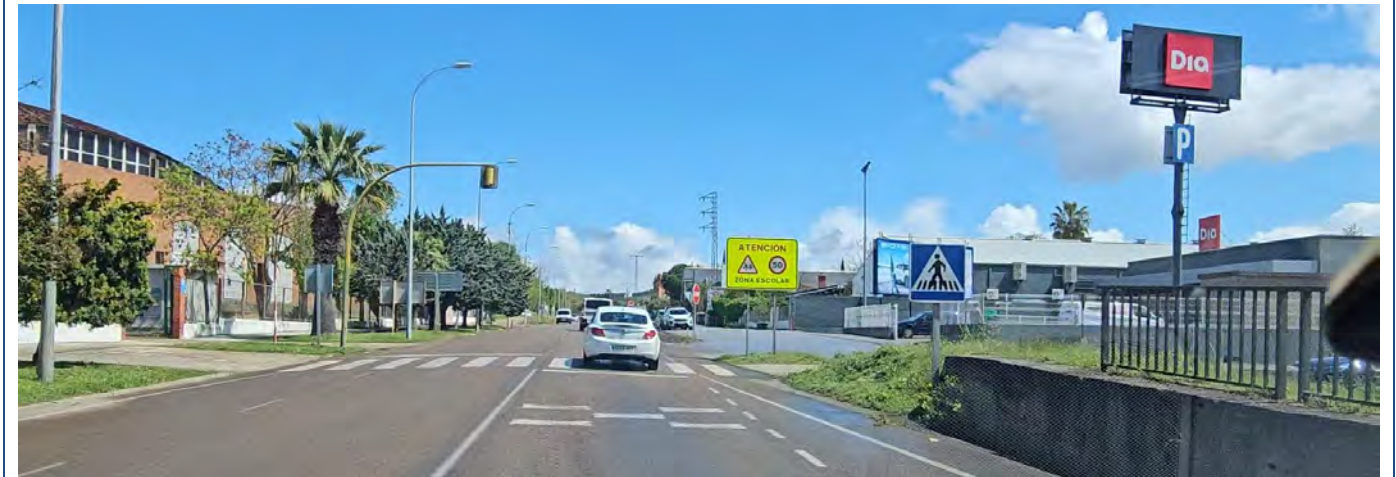
ZONA DE CONFLICTO: Z_Conf_ EX-101_002

Edificio docente afectado (IES Cristo del Rosario) en el margen derecho de la EX-101 con una limitación de velocidad a 50 km/h, el pavimento se encuentra en buen estado, existe un paso de peatones en la puerta del centro.



ZONA DE CONFLICTO: Z_Conf_ EX-101_003

Tramo interurbano con edificios de uso docente, sanitario y residencial afectados. Con limitación de velocidad a 30 km/h excepto entre los pp.kk. 5,2 y 5,5 que está limitada a 50 km/h, el pavimento se encuentra en buen estado, en el tramo existe una glorieta y pasos de peatones.



ZONA DE CONFLICTO: Z_Conf_ EX-101_004

Tramo eminentemente urbano con edificaciones de uso residencial afectadas. Dicho tramo cuenta con intersecciones semafóricas y pasos de peatones entre otros, el asfalto se encuentra en buen estado.



1.2.- DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA

Z_Conf_EX-101_001					
Mapa de niveles sonoros (L _n)			Zona de conflicto (superación OCA)		
Niveles sonoros máximos en edificios residenciales			Datos obtenidos del MER		
L _d	-	L _e	-	L _n	-
Niveles sonoros máximos en edificios docente o sanitarios			Superación máxima OCA (dBA)		
L _d	66,9 dBA	L _e	65,9 dBA	L _n	58,9 dBA
Diagnóstico			Habitantes supera OCA		
Edificio sanitario (Residencia de mayores Sierra Pinar) sometido al ruido del tráfico viario de acuerdo al resultado del modelo acústico se producen superaciones de hasta 8,9 dBA en el periodo noche.			Alumnos /camas supera OCA		
Las posibles actuaciones de mejora de la calidad acústica pasan por barrera acústica, pavimento fonoabsorbente y reducción de velocidad, optando por esta última actuación, reduciendo la velocidad de 90 km/h a 50 km/h, ya que esta actuación tiene una mayor eficacia y relación calidad precio. En cuanto a las barreras acústicas, hay un importante talud entre la residencia y la carretera, por lo que la efectividad de una pantalla de 4 metros va a ser mínima y el pavimento fonoabsorbente no es efectivo a baja velocidad.			Edificios sensibles superan OCA		
Tipología Edificación Existente			Efectos nocivos de la zona de conflicto		
Residencia de ancianos de 3 plantas no existiendo fachadas ciegas expuestas.			Molestias Intensas (MI)		
			Alteraciones Graves del Sueño (AGS)		
			Enfermedades cardíacas Isquémicas (ECI)		

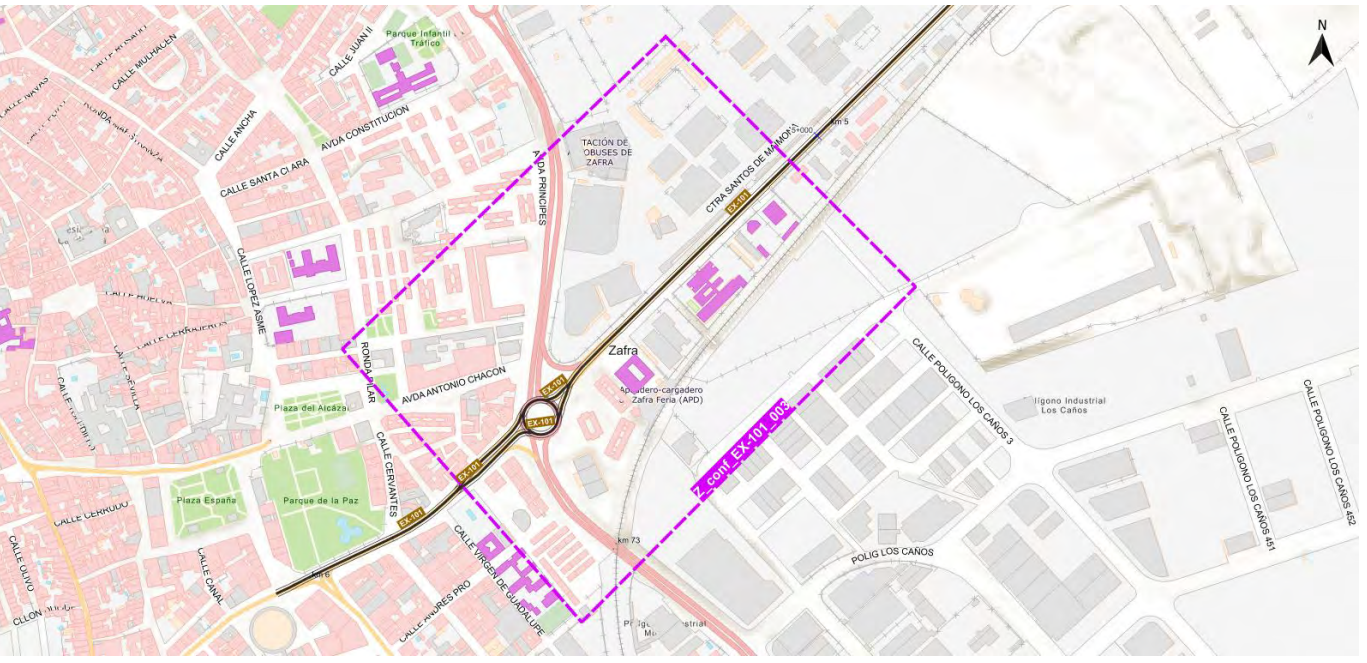
Z_Conf_EX-101_002					
Mapa de niveles sonoros (L _d)			Zona de conflicto (superación OCA)		
Niveles sonoros máximos en edificios residenciales			Datos obtenidos del MER		
L _d	-	L _e	-	L _n	-
Niveles sonoros máximos en edificios docente o sanitarios			Superación máxima OCA (dBA)		
L _d	64,7 dBA	L _e	63,3 dBA	L _n	56,7 dBA
Diagnóstico			Habitantes supera OCA		
Edificio docente (IES Cristo del Rosario) sometido al ruido del tráfico viario de acuerdo al resultado del modelo acústico se producen superaciones de hasta 4,7 dBA en el periodo día (periodo en el que se ejerce la actividad docente).			Alumnos /camas supera OCA		
Las posibles actuaciones de mejora de la calidad acústica pasan por el calmado del tráfico, dada la no viabilidad de pantallas acústicas, ni de pavimento fonoabsorbente ya que la velocidad en el área es muy baja siendo muy poco efectiva esta medida. Se propone como actuación limitación a 30 km/h y sobreelevación del paso de peatones existente.			Edificios sensibles superan OCA		
Tipología Edificación Existente			Efectos nocivos de la zona de conflicto		
IES Cristo del Rosario de 3 plantas no existiendo fachadas ciegas expuestas.			Molestias Intensas (MI)		
			Alteraciones Graves del Sueño (AGS)		
			Enfermedades cardíacas Isquémicas (ECI)		

Z_Conf_EX-101_003

Mapa de niveles sonoros (L_n)



Zona de conflicto (superación OCA)



Niveles sonoros máximos en edificios residenciales

L _d	68,8 dBA	L _e	66 dBA	L _n	60,9 dBA
Niveles sonoros máximos en edificios docente o sanitarios					
L _d	65,3 dBA	L _e	63,9 dBA	L _n	57,4 dBA

Diagnóstico

Zona de uso residencial, sanitaria y docente sometida al ruido del tráfico viario de acuerdo al resultado del modelo acústico se producen superaciones de hasta 5,9 dBA en el periodo noche para las edificaciones de tipología residencial y de 7,4 dbA en los edificios sensibles.

Las posibles actuaciones de mejora de la calidad acústica pasan por el calmado del tráfico, dada la no viabilidad de pantallas acústicas, ni de pavimento fonoabsorbente ya que la velocidad en el área es muy baja siendo muy poco efectiva esta medida. EN la zona cercana a los edificios sensibles hay que disminuir la velocidad de 50 a 30 km/h. Se propone para reforzar el calmado de trafico sobre elevar 4 pasos de peatones existentes en el tramo.

Tipología Edificación Existente

Viviendas multirresidenciales de hasta PB+5, dos centros docentes (PB +1) y un hospital (PB-2) no existiendo fachadas ciegas expuestas.

Datos obtenidos del MER

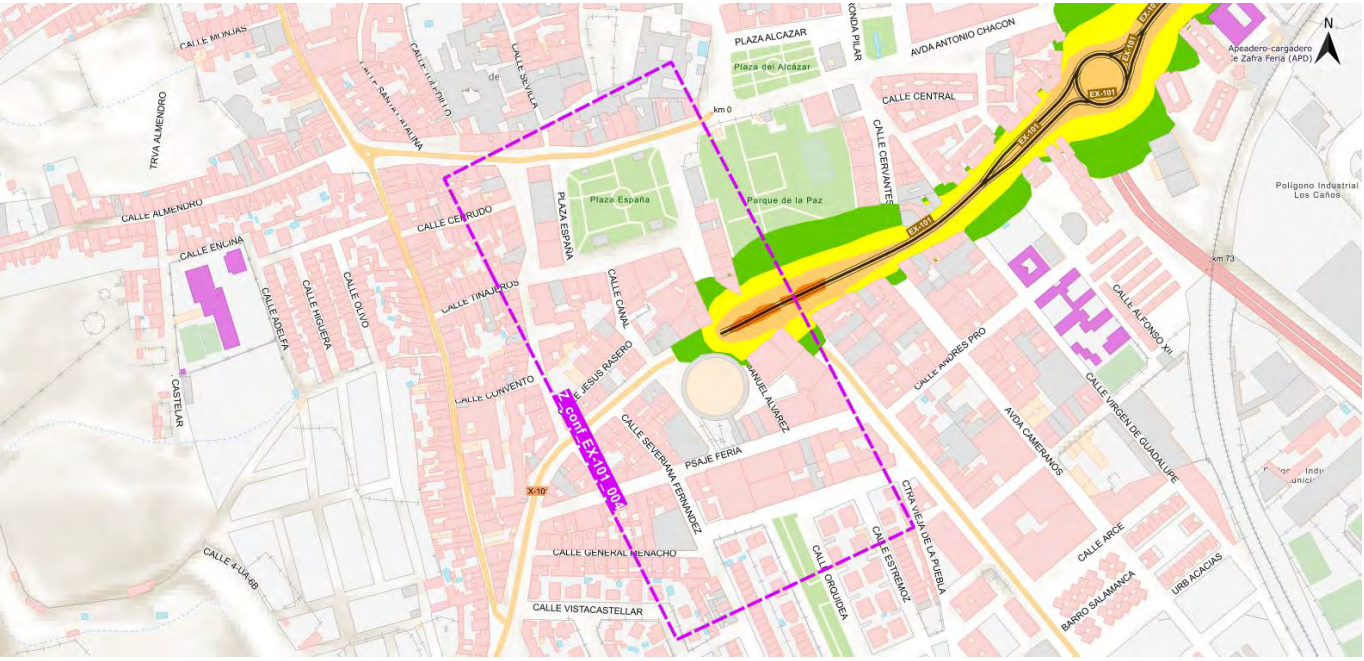
Superación máxima OCA (dBA)	7,4
Habitantes supera OCA	101
Alumnos /camas supera OCA	Sin dato / 15 camas
Edificios sensibles superan OCA	3

Efectos nocivos de la zona de conflicto

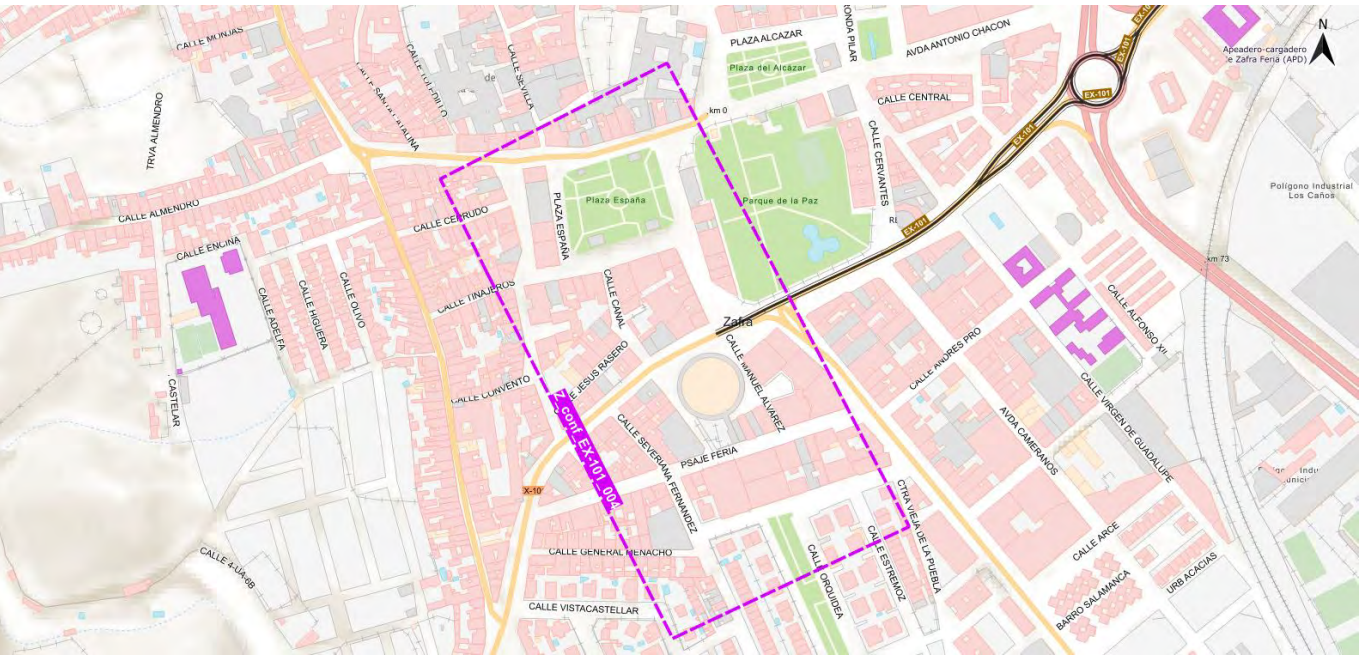
Molestias Intensas (MI)	12
Alteraciones Graves del Sueño (AGS)	0
Enfermedades cardíacas Isquémicas (ECI)	18

Z_Conf_EX-101_004

Mapa de niveles sonoros (L_d) / área de conflicto



Zona de conflicto (superación OCA)



Niveles sonoros máximos en edificios residenciales

L _d	66,7 dBA	L _e	63,7 dBA	L _n	58,7 dBA
Niveles sonoros máximos en edificios docente o sanitarios					
L _d	-	L _e	-	L _n	-

Diagnóstico

Zona de uso residencial sometida al ruido del tráfico viario de acuerdo al resultado del modelo acústico se producen superaciones de hasta 3,7 dBA en el periodo noche.

Las posibles actuaciones de mejora de la calidad acústica pasan por el calmado del tráfico, dada la no viabilidad de pantallas acústicas, ni de pavimento fonoabsorbente ya que la velocidad en el área es muy baja siendo muy poco efectiva esta medida. Se propone para reforzar el calmado de tráfico en la zona que ya esta a 30 km/h, sobre elevar 2 pasos de peatones existentes, así como modificar los ciclos semafóricos de la intersección por unos más cortos que contribuyan a mantener la velocidad.

Tipología Edificación Existente

Viviendas multirresidenciales de hasta PB+2 sin fachadas ciegas expuestas.

Datos obtenidos del MER

Superación máxima OCA (dBA)	3,7
Habitantes supera OCA	57
Alumnos /camas supera OCA	0
Edificios sensibles superan OCA	0

Efectos nocivos de la zona de conflicto

Molestias Intensas (MI)	14
Alteraciones Graves del Sueño (AGS)	2
Enfermedades cardíacas Isquémicas (ECI)	12

1.3.- PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

Z_Conf_ EX-101_001			
Propuesta de actuación		Presupuesto de la actuación	
Pantallas Acústicas	No	CONCEPTO	COSTE
Pavimento fonoabsorbente	No	Barreras Acústicas	- €
Reducción de velocidad	Si	Pavimento Fonoabsorbente	- €
Otras actuaciones	No	Reducción de velocidad	5.200,00 €
Descripción de las actuaciones y justificación		Calmado de Tráfico	- €
Se propone la instalación la disminución de la velocidad de 90 a 50 km/h		IMPREVISTOS y SEGURIDAD Y SALUD (20%)	1.040,00 €
EFICACIA: Mejora de la calidad acústica		PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	6.240,00 €
Previsión de disminución en dBA	7,9 dBA	GASTOS GENERALES (13%)	811,20 €
% de población que deja de estar por encima del OCA	90 %	BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	374,40 €
		SUMAN	7.425,60 €
		I.V.A. (21%)	1.559,38 €
		PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN DE LA OBRA	8.984,98 €

Z_Conf_ EX-101_002			
Propuesta de actuación		Presupuesto de la actuación	
Pantallas Acústicas	No	CONCEPTO	COSTE
Pavimento fonoabsorbente	No	Barreras Acústicas	- €
Reducción de velocidad	Si	Pavimento Fonoabsorbente	- €
Otras actuaciones	Calmado de tráfico	Reducción de velocidad	- €
Descripción de las actuaciones y justificación		Calmado de Tráfico	12.050,00 €
Se propone la instalación de un paso de peatón sobreelevado y disminución de la velocidad a 30 km/h		IMPREVISTOS y SEGURIDAD Y SALUD (20%)	2.410,00 €
EFICACIA: Mejora de la calidad acústica		PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	14.460,00 €
Previsión de disminución en dBA	6,4 dBA	GASTOS GENERALES (13%)	1.879,80 €
% de población que deja de estar por encima del OCA	100 %	BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	867,60 €
		SUMAN	17.207,40 €
		I.V.A. (21%)	3.613,55 €
		PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN DE LA OBRA	20.820,95 €

Z_Conf_EX-101_003			
Propuesta de actuación		Presupuesto de la actuación	
Pantallas Acústicas	No	CONCEPTO	COSTE
Pavimento fonoabsorbente	No	Barreras Acústicas	- €
Reducción de velocidad	Si	Pavimento Fonoabsorbente	- €
Otras actuaciones	Calmando de tráfico	Reducción de velocidad	- €
Descripción de las actuaciones y justificación		Calmando de Tráfico	34.600,00 €
Se propone la sobre elevación de 4 pasos de peatones existentes y la disminución a 30 km/h en la zona cercana a los edificios continuos, así como el refuerzo de la señalización vertical existente		IMPREVISTOS y SEGURIDAD Y SALUD (20%)	6.920,00 €
EFICACIA: Mejora de la calidad acústica		PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	41.520,00 €
Previsión de disminución en dBA	6,4 dBA	GASTOS GENERALES (13%)	5.397,60 €
% de población que deja de estar por encima del OCA	75 %	BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	2.491,20 €
		SUMAN	49.408,80 €
		I.V.A. (21%)	10.375,85 €
		PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN DE LA OBRA	59.784,65 €

Z_Conf_EX-101_004			
Propuesta de actuación		Presupuesto de la actuación	
Pantallas Acústicas	No	CONCEPTO	COSTE
Pavimento fonoabsorbente	No	Barreras Acústicas	- €
Reducción de velocidad	Si	Pavimento Fonoabsorbente	- €
Otras actuaciones	Calmando de tráfico	Reducción de velocidad	- €
Descripción de las actuaciones y justificación		Calmando de Tráfico	27.200,00 €
Se propone la sobreelevación de 2 pasos de peatones existentes, el refuerzo de la señalización y la modificación de los ciclos semafóricos		IMPREVISTOS y SEGURIDAD Y SALUD (20%)	5.440,00 €
EFICACIA: Mejora de la calidad acústica		PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	32.640,00 €
Previsión de disminución en dBA	2 dBA	GASTOS GENERALES (13%)	4.243,20 €
% de población que deja de estar por encima del OCA	50 %	BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	1.958,40 €
		SUMAN	38.841,60 €
		I.V.A. (21%)	8.156,74 €
		PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN DE LA OBRA	46.998,34 €

2.- UME EX-206

2.1.- CARACTERIZACIÓN DE LA CARRETERA EX-206: ZONAS DE CONFLICTO

EX-206

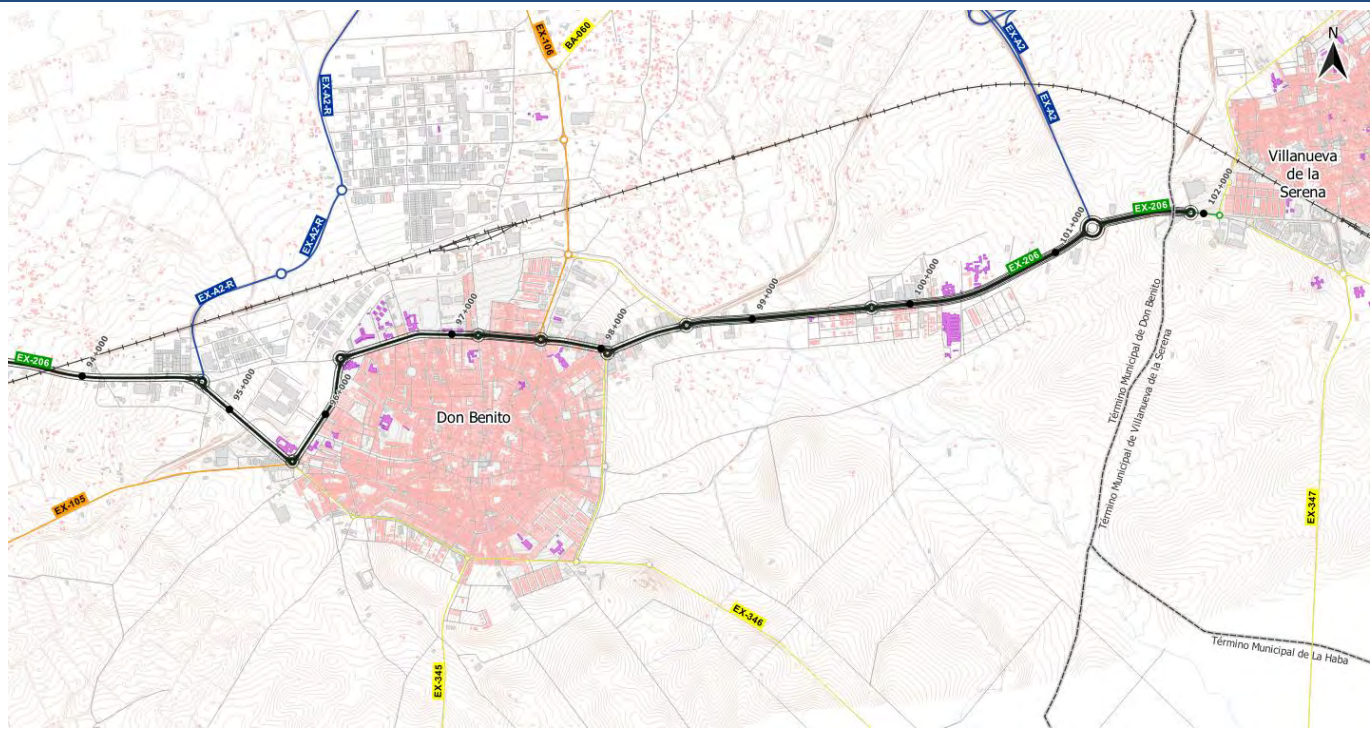
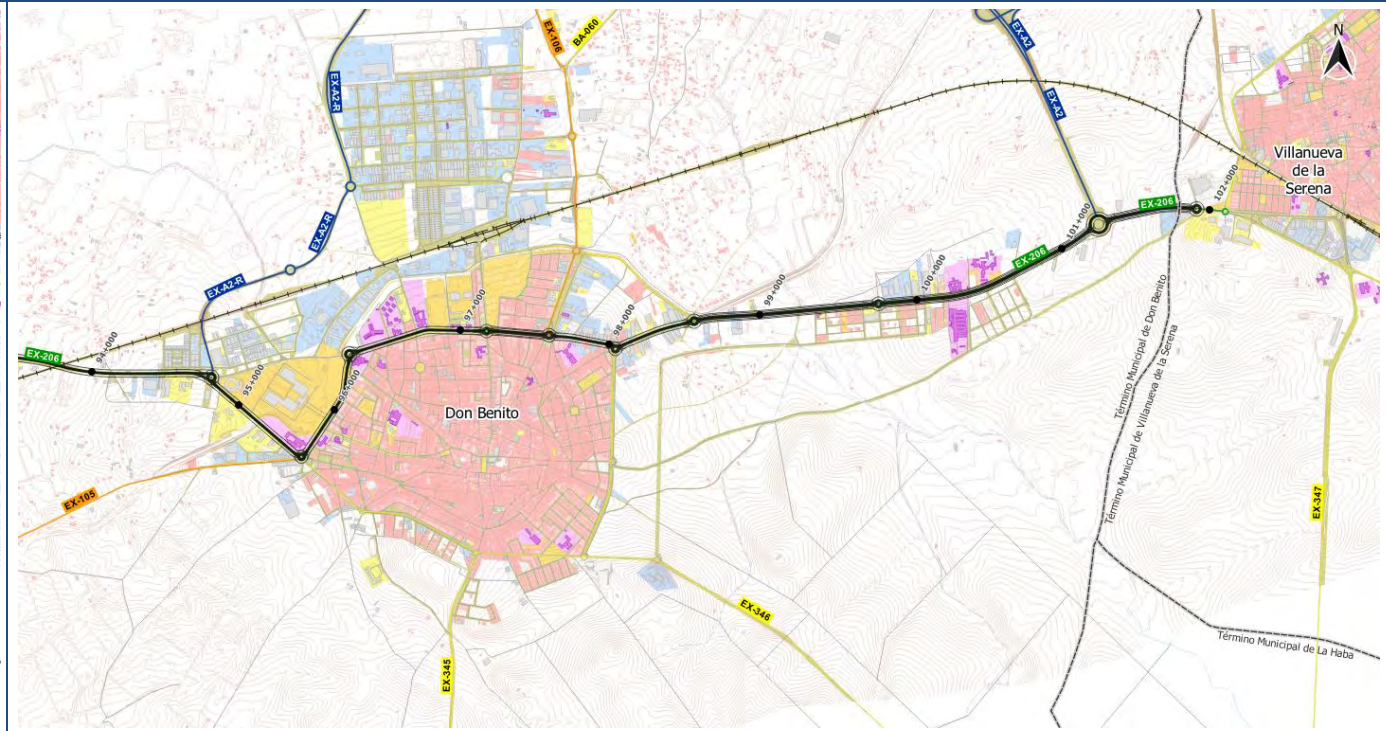
DESCRIPCIÓN DE LA CARRETERA:


El tramo de estudio de la carretera EX-206 tiene su inicio en el P.K. 81+125, en la intersección con la N-430 en el límite del término municipal de Santa Amalia y finaliza en el P.K. 101+900, en la entrada del núcleo de población de Villanueva de la Serena. La longitud total de la UME es de 20.775 m. Es una vía de calzada única de doble sentido con un carril por sentido de circulación desde Santa Amalia hasta Don Benito y a partir de ahí se convierte en una vía doble calzada con dos carriles por sentido de circulación separados por mediana y/o barrera de contención de seguridad.

Los datos de tráfico utilizados para el cálculo de niveles acústicos han sido:

Carretera	Tramo	P.K. INICIO	P.K. FIN	IMD	IMH TOTAL			% PESADOS			% MOTOS		
					Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche
EX-206	2	97+630	101+900	19.713	1.167	1.084	172	6,7	4,7	23,35	3,89	3,39	8,44

El tipo de pavimento es bituminoso en buen estado de conservación y la velocidad está limitada a entre 30 y 60 km/h dependiendo del tramo.

Localización del área	Zonificación acústica
	
Municipios	Uso predominante del suelo
Don Benito y Villanueva de la Serena	Residencial
Existencia de otras fuentes de ruido	Reclamaciones
EX-105, FFCC y viario urbano	No existen

ZONA DE CONFLICTO: Z_Conf_EX-206_001	
Tramo de la carretera con pendiente que discurre a través de viviendas en travesía, con una limitación de velocidad a 50km/h – 30 km/h, cambio de velocidad justo en mitad del edificio, el pavimento se encuentra en buen estado.	

ZONA DE CONFLICTO: Z_Conf_EX-206_002

Tramo de la carretera urbano con una limitación de velocidad en todo el tramo a 30 km/h con una glorieta, justo antes después de la glorieta, en sentido creciente, existe un paso de peatones, el pavimento se encuentra en buen estado.



ZONA DE CONFLICTO: Z_Conf_EX-206_003

Tramo de la carretera urbano con una limitación de velocidad en todo el tramo a 30 km/h, el pavimento se encuentra en buen estado con existencia de un paso de peatones semaforzado.



ZONA DE CONFLICTO: Z_Conf_EX-206_004

Tramo de la carretera eminentemente urbano con calzada única y un carril por sentido de circulación con limitación de velocidad a 30 km/h, pavimento en buen estado, pasos de peatones sobreelevados y buena señalización que discurre a través de viviendas multirresidenciales



ZONA DE CONFLICTO: Z_Conf_EX-206_005

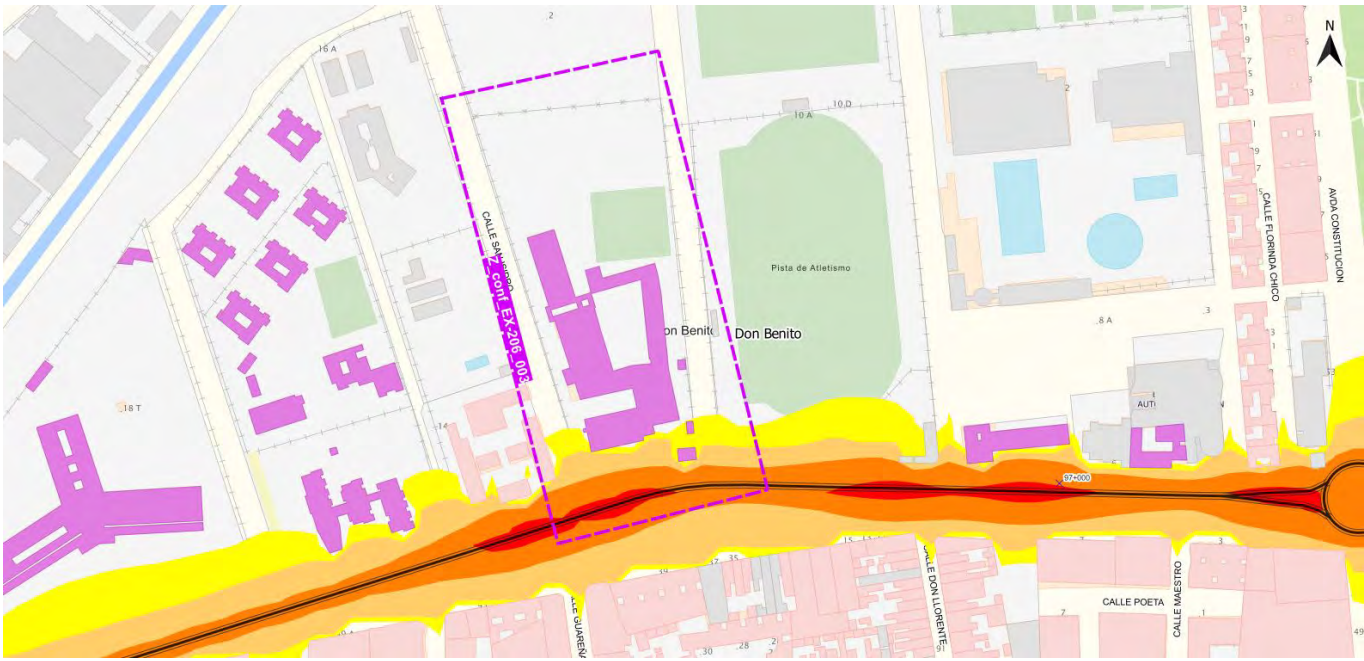

Tramo de la carretera con calzada duplicada y dos carriles por sentido de circulación con velocidad limitada a 50 km/h que discurre a través de edificios sensibles docente (IES Luis Chamizo) y sanitario (hospital Dion Benito- Villanueva), el pavimento se encuentra en buen estado. Existe intersección semafórica y paso de peatones sobreelevado.



2.2.- DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA

Z_Conf_EX-206_001							
Mapa de niveles sonoros (L _d)			Zona de conflicto (superación OCA)				
Niveles sonoros máximos en edificios residenciales			Datos obtenidos del MER				
L _d	-	L _e	-	L _n	-	Superación máxima OCA (dBA)	1,9
Niveles sonoros máximos en edificios docente o sanitarios			Habitantes supera OCA				0
L _d	61,5 dBA	L _e	60,1 dBA	L _n	53,8 dBA	Alumnos /camas supera OCA	Sin dato /50 camas
Diagnóstico			Edificios sensibles superan OCA				2
Edificio docente (IES Cuatro Caminos) y sanitario (Centro Residencial Alonso de Mendoza) afectados. De acuerdo al resultado del modelo acústico se producen superaciones de hasta 1,5 dBA para el edificio docente en periodo día y de hasta 1,9 dBA para el edificio sanitario en periodo noche.			Efectos nocivos de la zona de conflicto				
Las posibles actuaciones de mejora de la calidad acústica pasan por el calmado del tráfico, dada la no viabilidad de pantallas acústicas, ni de pavimento fonoabsorbente ya que la velocidad en el área es muy baja siendo muy poco efectiva esta medida.			Molestias Intensas (MI)				0
Tipología Edificación Existente			Alteraciones Graves del Sueño (AGS)				0
Edificio docente de PB+2 no existiendo fachadas ciegas expuestas.			Enfermedades cardíacas Isquémicas (ECI)				0

ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO (MER) Y PLAN DE ACCIÓN (PAR) -4ª FASE- EN LA RED DE CARRETERAS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA

Z_Conf_EX-206_003					
Mapa de niveles sonoros (L _d)			Zona de conflicto (superación OCA)		
					
Niveles sonoros máximos en edificios residenciales			Datos obtenidos del MER		
L _d	-	L _e	-	L _n	-
Niveles sonoros máximos en edificios docente o sanitarios			Superación máxima OCA (dBA)		
L _d	60,4 dBA	L _e	57,9 dBA	L _n	52,9 dBA
Diagnóstico			Habitantes supera OCA		
Edificio docente afectado (IES Donoso Cortés). De acuerdo al resultado del modelo acústico se producen superaciones de hasta 0,4 dBA en periodo día.			Alumnos /camas supera OCA		
Las posibles actuaciones de mejora de la calidad acústica pasan por el calmado del tráfico, dada la no viabilidad de pantallas acústicas, ni de pavimento fonoabsorbente ya que la velocidad en el área es muy baja siendo muy poco efectiva esta medida.			Edificios sensibles superan OCA		
Tipología Edificación Existente			Efectos nocivos de la zona de conflicto		
Centro docente de PB+1 plantas no existiendo fachadas ciegas expuestas			Molestias Intensas (MI)		
			Alteraciones Graves del Sueño (AGS)		
			Enfermedades cardíacas Isquémicas (ECI)		

Mapa de niveles sonoros (L_n)



Datos obtenidos del MER

Superación máxima OCA (dBA)	12,9
Habitantes supera OCA	616
Alumnos /camas supera OCA	Sin dato
Edificios sensibles superan OCA	1


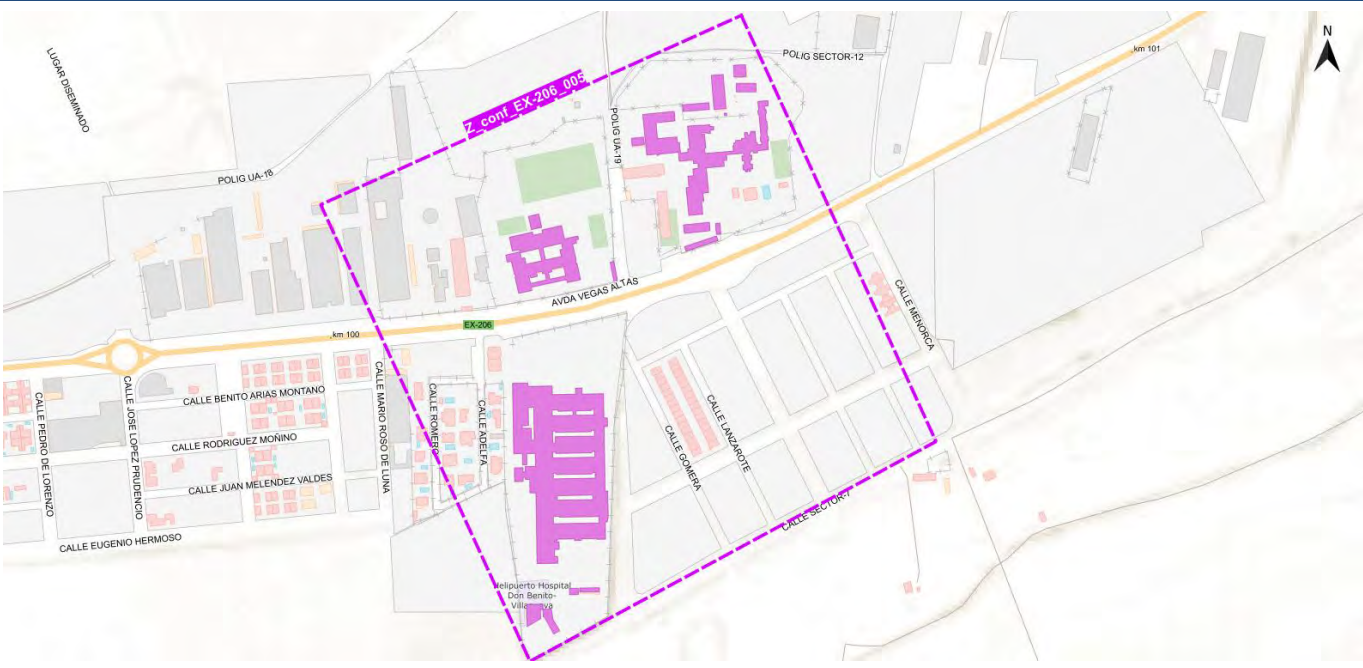
Efectos nocivos de la zona de conflicto

Molestias Intensas (MI)	234
-------------------------	-----

Alteraciones Graves del Sueño (AGS)	34
-------------------------------------	----

Enfermedades cardíacas Isquémicas (ECI)	68
---	----

Enfermedades cardíacas Isquémicas (ECI)	68
---	----

Z_Conf_EX-206_005							
Mapa de niveles sonoros (L _n)			Zona de conflicto (superación OCA)				
							
Niveles sonoros máximos en edificios residenciales						Datos obtenidos del MER	
L _d	65,2 dBA	L _e	64,5 dBA	L _n	59,4 dBA	Superación máxima OCA (dBA)	6,2
Niveles sonoros máximos en edificios docente o sanitarios						Habitantes supera OCA	2
L _d	66,1 dBA	L _e	65 dBA	L _n	57,7 dBA	Alumnos /camas supera OCA	Sin dato/239 camas
Diagnóstico						Edificios sensibles superan OCA	7
Edificios residenciales , docentes (IES Luis Chamizo y Centro de Referencia Nacional de Agricultura y Formación para el Empleo de Don Benito-Villanueva) y sanitario afectados (Hospital Don Benito-Villanueva) De acuerdo al resultado del modelo acústico se producen superaciones de hasta 4,4 dBA para los edificios residenciales, 2,7 dBA para el Hospital en periodo noche y de 6,1 dBA para el IES Luis Chamizo en periodo día.						Efectos nocivos de la zona de conflicto	
Las posibles actuaciones de mejora de la calidad acústica pasan por el calmado del tráfico, dada la no viabilidad de pantallas acústicas, ni de pavimento fonoabsorbente ya que la velocidad en el área es muy baja siendo muy poco efectiva esta medida.						Molestias Intensas (MI)	0
Tipología Edificación Existente						Alteraciones Graves del Sueño (AGS)	0
Viviendas unifamiliares de 2 plantas, centro docente de PB+2 y hospital (PB+1) no existiendo fachadas ciegas expuestas.						Enfermedades cardíacas Isquémicas (ECI)	1

2.3.- PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

Z_Conf_EX-206_001			
Propuesta de actuación		Presupuesto de la actuación	
Pantallas Acústicas	No	CONCEPTO	COSTE
Pavimento fonoabsorbente	No	Barreras Acústicas	- €
Reducción de velocidad	Si	Pavimento Fonoabsorbente	- €
Otras actuaciones	Calmando de tráfico	Reducción de velocidad	- €
Descripción de las actuaciones y justificación		Calmando de Tráfico	10.350,00 €
Se propone la instalación de paso de peatón sobreelevado y reducción de velocidad a 30 km/h			
EFICACIA: Mejora de la calidad acústica		IMPREVISTOS y SEGURIDAD Y SALUD (20%)	2.070,00 €
Previsión de disminución en dBA	6,4 dBA	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	12.420,00 €
% de población que deja de estar por encima del OCA	100 %	GASTOS GENERALES (13%)	1.614,60 €
		BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	745,20 €
		SUMAN	14.779,80 €
		I.V.A. (21%)	3.103,76 €
		PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN DE LA OBRA	17.883,56 €

Z_Conf_EX-206_002			
Propuesta de actuación		Presupuesto de la actuación	
Pantallas Acústicas	No	CONCEPTO	COSTE
Pavimento fonoabsorbente	No	Barreras Acústicas	- €
Reducción de velocidad	Si	Pavimento Fonoabsorbente	- €
Otras actuaciones	Calmando de tráfico	Reducción de velocidad	- €
Descripción de las actuaciones y justificación		Calmando de Tráfico	20.700,00 €
Se propone la sobreelevación de dos pasos de peatones existentes y el refuerzo de señalización			
EFICACIA: Mejora de la calidad acústica		IMPREVISTOS y SEGURIDAD Y SALUD (20%)	4.140,00 €
Previsión de disminución en dBA	2 dBA	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	24.840,00 €
% de población que deja de estar por encima del OCA	50 %	GASTOS GENERALES (13%)	3.229,20 €
		BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	1.490,40 €
		SUMAN	29.559,60 €
		I.V.A. (21%)	6.207,52 €
		PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN DE LA OBRA	35.767,12 €

Z_Conf_EX-206_003			
Propuesta de actuación		Presupuesto de la actuación	
Pantallas Acústicas	No	CONCEPTO	COSTE
Pavimento fonoabsorbente	No	Barreras Acústicas	- €
Reducción de velocidad	Si	Pavimento Fonoabsorbente	- €
Otras actuaciones	Calmado de tráfico	Reducción de velocidad	- €
Descripción de las actuaciones y justificación		Calmado de Tráfico	10.350,00 €
Se propone la sobreelevación de un paso de peatones existentes y el refuerzo de señalización		IMPREVISTOS y SEGURIDAD Y SALUD (20%)	2.070,00 €
EFICACIA: Mejora de la calidad acústica		PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	12.420,00 €
Previsión de disminución en dBA	1 dBA	GASTOS GENERALES (13%)	1.614,60 €
% de población que deja de estar por encima del OCA	100 %	BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	745,20 €
		SUMAN	14.779,80 €
		I.V.A. (21%)	3.103,76 €
		PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN DE LA OBRA	17.883,56 €

Z_Conf_EX-206_004			
Propuesta de actuación		Presupuesto de la actuación	
Pantallas Acústicas	No	CONCEPTO	COSTE
Pavimento fonoabsorbente	No	Barreras Acústicas	- €
Reducción de velocidad	Si	Pavimento Fonoabsorbente	- €
Otras actuaciones	Calmado de tráfico	Reducción de velocidad	- €
Descripción de las actuaciones y justificación		Calmado de Tráfico	23.000,00 €
Se propone la instalación de dos radares pedagógicos, uno por sentido de circulación y el refuerzo de la señalización existente		IMPREVISTOS y SEGURIDAD Y SALUD (20%)	4.600,00 €
EFICACIA: Mejora de la calidad acústica		PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	27.600,00 €
Previsión de disminución en dBA	1 dBA	GASTOS GENERALES (13%)	3.588,00 €
% de población que deja de estar por encima del OCA	10 %	BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	1.656,00 €
		SUMAN	32.844,00 €
		I.V.A. (21%)	6.897,24 €
		PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN DE LA OBRA	39.741,24 €

Z_Conf_EX-206_005			
Propuesta de actuación		Presupuesto de la actuación	
Pantallas Acústicas	No	CONCEPTO	COSTE
Pavimento fonoabsorbente	No	Barreras Acústicas	- €
Reducción de velocidad	Si	Pavimento Fonoabsorbente	- €
Otras actuaciones	Calmando de tráfico	Reducción de velocidad	- €
Descripción de las actuaciones y justificación		Calmando de Tráfico	23.000,00 €
Se propone la instalación de dos radares pedagógicos, uno por sentido de circulación, reducción de velocidad a 30 km/h y el refuerzo de la señalización existente			
EFICACIA: Mejora de la calidad acústica		IMPREVISTOS y SEGURIDAD Y SALUD (20%)	4.600,00 €
Previsión de disminución en dBA	> 6 dBA	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	27.600,00 €
% de población que deja de estar por encima del OCA	100 %	GASTOS GENERALES (13%)	3.588,00 €
		BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	1.656,00 €
		SUMAN	32.844,00 €
		I.V.A. (21%)	6.897,24 €
		PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN DE LA OBRA	39.741,24 €