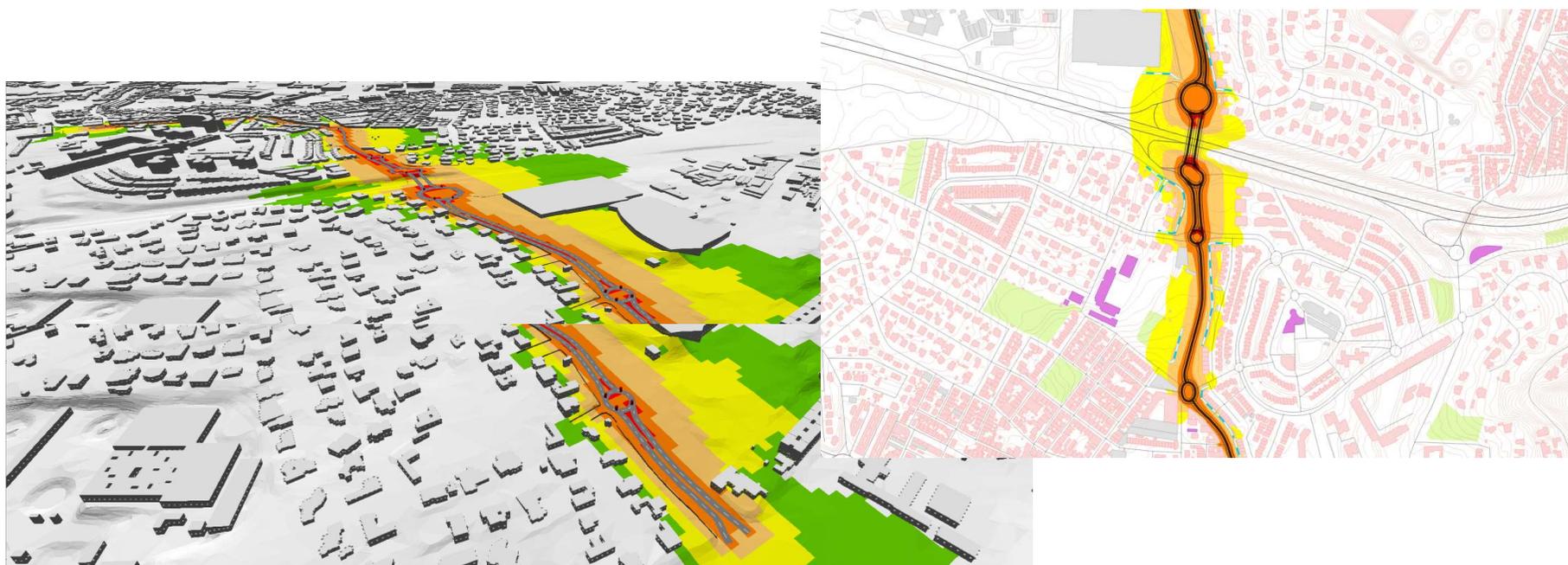


ELABORACIÓN DE MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES VIARIOS DE LA RED DE CARRETERAS DE LA DIPUTACIÓN DE SEVILLA (FASE IV). DOCUMENTO RESUMEN



FECHA ENTREGA: 30 JUNIO 2022



EMPRESA CONSULTORA:

S2 SINCOSUR

Avda. San Francisco Javier, nº 9,
planta 5ª, mod 27
41018 – Sevilla

Tfno.: 954510031 Fax: 954250684
e-mail: general@sincosur.es
www.sincosur.es

ELABORACIÓN DE MAPAS ESTRATÉGICOS DE
RUIDO DE LOS GRANDES EJES VIARIOS DE LA
RED DE CARRETERAS DE LA DIPUTACIÓN DE
SEVILLA (FASE IV).

Documento resumen

CONTENIDO

1.- ANTECEDENTES	3	5.3.2.2.2.- INCORPORACIÓN DE LA CARRETERA.....	10
2.- OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO	3	5.3.2.2.3.- INCORPORACIÓN DE LOS EDIFICIOS.....	11
3.- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	3	5.3.2.2.4.- INCORPORACIÓN DE LAS INTERSECCIONES	11
4.- DEFINICIÓN DE UMEs.....	4	5.3.2.2.5.- MODELADO DE VIADUCTOS.....	11
4.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	4	5.3.2.2.6.- INCORPORACIÓN DE BARRERAS.....	12
4.1.1.- UME SE-3104.....	4	5.3.2.2.7.- INCORPORACIÓN DE LAS ÁREAS DE ABSORCIÓN	12
4.1.2.- UME SE-3206.....	4	5.3.2.2.8.- ANÁLISIS PORMENORIZADO DEL MODELO	12
4.1.3.- UME SE-3303.....	4	5.3.3.- CONFIGURACIÓN DEL CÁLCULO.....	13
4.1.4.- UME SE-3304.....	5	5.3.3.1.- MODELOS DE CÁLCULO	13
4.1.5.- UME SE-3403.....	5	5.3.3.2.- PROPAGACIÓN DEL SONIDO Y BÚSQUEDA DE FUENTES	13
4.1.6.- UME SE-9106.....	5	5.3.3.3.- ORDEN DE REFLEXIÓN.....	13
4.2.- DATOS CLIMÁTICOS	5	5.3.3.4.- PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.....	14
4.3.- INFORMACIÓN DE DATOS DE POBLACIÓN	6	5.3.3.5.- CONDICIONES DE PROPAGACIÓN DE RUIDO FAVORABLE.....	14
4.4.- INFORMACIÓN DE USOS DEL SUELO Y ZONIFICACIÓN ACÚSTICA.....	7	5.3.3.6.- MALLA DE CÁLCULO	14
5.- DEFINICIÓN DEL ESCENARIO DE MODELIZACIÓN.....	7	5.4.- RESULTADOS	14
5.1.- DATOS DE ENTRADA.....	7	5.4.1.- MAPAS.....	14
5.2.- TRÁFICO.....	7	5.4.1.1.- MAPA DE NIVELES SONOROS.....	14
5.2.1.- INTENSIDADES MEDIAS DIARIAS Y FLUJOS DE CIRCULACIÓN	7	5.4.1.2.- MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN.....	15
5.2.2.- CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS.....	8	5.4.2.- AFECCIÓN.....	16
5.2.3.- VELOCIDADES MÁXIMAS.....	9	5.4.2.1.- POBLACIÓN, VIVIENDAS, CENTROS DOCENTES Y SANITARIOS AFECTADOS	16
5.3.- METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE NIVELES SONOROS.....	9	5.4.2.1.1.- LÍMITES DE REFERENCIA	16
5.3.1.- MÉTODO DE CÁLCULO	9	5.4.2.1.2.- METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN, VIVIENDAS, EDIFICIOS DOCENTES Y HOSPITALES AFECTADOS	17
5.3.2.- CONSTRUCCIÓN DEL MODELO ACÚSTICO.....	9	5.4.2.1.3.- TABLAS DE EXPOSICIÓN	18
5.3.2.1.- SOFTWARE DE SIMULACIÓN ACÚSTICA	9	5.5.- ANÁLISIS DE LAS ZONAS MÁS EXPUESTAS.....	22
5.3.2.2.- CREACIÓN DEL MODELO 3D.....	10	6.- EQUIPO DE TRABAJO	24
5.3.2.2.1.- INCORPORACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA	10	7.- CONCLUSIONES.....	24

1.- ANTECEDENTES

La Diputada Delegada del Área de Hacienda de la Excma. Diputación Provincial de Sevilla mediante resolución Resolución nº: 3237/2022 de fecha 02/06/2022, aprueba el gasto y adjudicación del contrato menor de Servicios "ELABORACIÓN DE MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES VIARIOS DE LA RED DE CARRETERAS DE LA DIPUTACIÓN DE SEVILLA (FASE IV". (Expte. PEM/226/2022), a la empresa SINCOSUR Ingeniería Sostenible S.L. 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.
- 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.
- La Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de la Junta de Andalucía.
- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

2.- OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El objeto de este documento es dar cumplimiento a las exigencias de contenido de la FASE IV. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO (MER) DE LOS GRANDES EJES VIARIOS DE LA RED DE CARRETERAS DE LA DIPUTACIÓN DE SEVILLA, según el pliego de condiciones técnicas y la normativa vigente.

3.- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

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.

Para la definición de gran eje viario se han tenido en cuenta los datos de aforos de tráfico del año 2019, ya que los datos existentes del plan de aforos de tráfico de los años 2020 y 2021 están influenciados por la pandemia mundial que hemos vivido durante los años 2020 y 2021.

La relación de grandes ejes viarios de acuerdo a estas prescripciones y al anexo I del pliego de condiciones técnicas, son:

Carretera	Código UME	Longitud (km)	IMD Anual (2019) Promedio
SE-3104	UME SE-3104	0,09973	10.403
SE-3206	UME SE-3206	3,73477	19.396
SE-3303	UME SE-3303	0,41333	9.358
SE-3304-01	UME SE-3304	2,78652	10.087
SE-3304-02	UME SE-3304	1,72927	19.758
SE-3403-01	UME SE-3403	0,66649	10.152
SE-3403-02	UME SE-3403	0,21211	16.620
SE-3403-03	UME SE-3403	0,84859	13.199
SE-9106	UME SE-9106	0,3258	8.720

Se definen para el estudio 6 Unidades de Mapa Estratégico (UME) que comprenden un total de 15,23 km. El área de estudio de cada UME se ha delimitado por el eje de la carretera y una banda de anchura de 1,5 km a cada lado del mismo, asegurando que el área de estudio incluye la zona correspondiente a los niveles de inmisión $L_{den} > 45$ dBA y $L_{noche} > 40$ dBA.

4.- DEFINICIÓN DE UMES

A continuación se realiza una descripción de cada carretera de forma general.

4.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

4.1.1.- UME SE-3104

La SE-3104 es la carretera denominada de Sevilla al Sanatorio de Miraflores, tiene una longitud de 99 metros. (P.K. 0+000 hasta el P.K. 0+099). La velocidad del tramo está limitada a 50 km/h en los primeros 15 metros el resto a 80 km/h. El trazado es de doble sentido con un carril por sentido (1+1). El ancho de plataforma es de 6,15 m.

4.1.2.- UME SE-3206

La carretera SE-3206 denominada Ramal de la A-4 a Isla Menor, cuenta con una longitud de 6,182 km. La longitud del tramo de estudio es de 3,73 km (P.K. 1+850 a P.K. 5+580). El trazado de la carretera es paralelo al Polígono Industrial "La Isla" por lo que la práctica totalidad de la plataforma discurre por suelo industrial. Es una vía de doble sentido con dos carriles de circulación por sentido (2+2) divididos por una mediana. La velocidad máxima es de 90 km/h y la mínima de 40km/h, con un ancho de la plataforma de 20 m.

4.1.3.- UME SE-3303

La carretera SE-3303 denominada de Palomares del Río a Mairena del Aljarafe, tiene una longitud de 2,016 km Río. La longitud del tramo de estudio es de 0,413 m, desde la intersección con la A-8067 (P.K 1+600 a P.K. 2+016). El tramo está compuesto por un carril para cada sentido de la circulación (1+1), anchura de plataforma de 6 m y una velocidad de 30 km/h.

4.1.4.- UME SE-3304

La carretera SE-3304 denominada de San Juan de Aznalfarache a Palomares, con una longitud de 2,787 km. Toda la carretera es objeto de estudio, estando dividido en tres tramos con:

- Sentido de circulación doble con 1 carriles por sentido (1+1) entre el PK 0+000 y el PK 1+000 y con límite de velocidad de 30km/h. El ancho de la plataforma es de 8 m.
- Sentido de circulación doble (2+2) separados por una mediana (entre el PK 1+000 y el PK 2+000) y velocidad de 30km/h. El ancho de la plataforma es de 12 m.
- sentido de circulación doble con 1 carril por sentido (1+1) desde el PK 2+000 hasta el final de la carretera. La velocidad varía entre 80 y 60 km/h. El ancho de la vía es de 6,5 m.

4.1.5.- UME SE-3403

La carretera SE-3403 denominada de Castilleja de la Cuesta a Tomares tiene una longitud de 1+727 km. es objeto de estudio en toda su longitud (P.K. 0+000 A P.K. 1+727. Se pueden distinguir los siguientes tramos en función del número de carriles y velocidad de la vía:

- Tramo con dos carriles por sentido de circulación (2+2) separados por una mediana (desde el origen hasta el cruce de la vía con la calle Aljamar) y ancho de plataforma de 15,20 m
- Tramo con un carril por sentido de circulación (1+1) y ancho de plataforma de 12,00 m. sin mediana, velocidad 50 km/h
- Tramo de un carril por sentido (1+1) hasta el final del tramo de estudio, cuyo ancho es de 13 m. La velocidad corresponde a la genérica de las zonas urbanas variando entre los 30 y 50 km/h

4.1.6.- UME SE-9106

La carretera SE-9106 denominada Enlace Antigua N-IV (Glorieta Écija) a A-4 (Vte. de Écija) cuenta con una longitud de 326 6m. Es objeto de estudio en toda su (P.K. 0+000 a P.K. 0+326). Se compone de dos tramos:

- Vía de dos carriles por sentido de circulación (2+2) desde el origen del tramo hasta 300 m. Anchura de plataforma de 14 metros y velocidad límite de 30 km/h.
- un carril por sentido (1+1) hasta el final del área de estudio. El ancho de plataforma es de 7,20 m y tiene una velocidad límite de 30km/h

4.2.- DATOS CLIMÁTICOS

Se han utilizado los datos climáticos publicados para el año 2021 de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) para:

Estación 5783 Sevilla-Aeropuerto:

Mes	Humedad (%)	Temperatura (°C)	Mes	Humedad (%)	Temperatura (°C)
Enero	82	10,3	Julio	37	28,5
Febrero	79	14	Agosto	44	28,7
Marzo	59	15,3	Septiembre	54	25,2
Abril	62	18,3	Octubre	52	21,7
Mayo	44	21,4	Noviembre	66	13,4
Junio	45	24,6	Diciembre	74	13,2

Los valores medios anuales que se han usado son:

- Temperatura media anual de 18,2 °C
- Humedad relativa media de 69,4%

Estación 5641X Écija:

Mes	Humedad (%)	Temperatura (°C)	Mes	Humedad (%)	Temperatura (°C)
Enero	69	10,4	Julio	40	28,8
Febrero	69	10,4	Agosto	44	29,1
Marzo	62	15,3	Septiembre	51	25,2
Abril	58	17,9	Octubre	55	21,3
Mayo	46	21,5	Noviembre	61	12,8
Junio	45	24,8	Diciembre	66	12,9

Los valores medios anuales que se han usado son:

- Temperatura media anual de 19,2 °C
- Humedad relativa media de 55,5%

4.3.- INFORMACIÓN DE DATOS DE POBLACIÓN

Los datos de población en los ámbitos de estudio se han obtenido a través del Instituto Nacional de Estadística (INE), el cual proporciona información actualizada de 2019 del número de habitantes existente en cada una de las secciones censales de los municipios englobados dentro del área de estudio.

Tomando como base el dato de cada una de las secciones censales, se ha realizado una estimación de la población que habita en cada una de las edificaciones de tipología residencial identificadas en el estudio atendiendo a lo siguiente:

1. Obtención del dato de población por sección censal.
2. Cálculo del número total de viviendas existente en la sección censal a partir de los datos de número de viviendas obtenidos de la cartografía catastral.
3. Cálculo del Tamaño Medio del Hogar (TMH), es decir, el número de personas promedio que constituyen un hogar en dicha sección censal. Este dato se obtiene dividiendo la población

total de la sección censal entre el número total de viviendas existente en dicha sección censal.

4. Cálculo de la población por edificio. Una vez calculado el TMH, se multiplicará el mismo por el número de viviendas contenido en un edificio.

A continuación se detallan los datos de población de los municipios del ámbito de estudio para cada una de las UMEs:

UNE	LOCALIDAD	POBLACIÓN
SE-3104	Sevilla	44.969
	TOTAL	44.969
SE-3206	Dos Hermanas	2.016
	Coria del Río	1.062
	TOTAL	3.078
SE-3303	Bormujos	18
	Mairena del Aljarafe	74.637
	Palomares del Río	1.480
	TOTAL	76.135
SE-3304	Gelves	167
	Mairena del Aljarafe	87.931
	Palomares del Río	14.353
	San Juan de Aznalfarache	34.417
	Sevilla	0
	Tomares	10.480
	TOTAL	147.348
SE-3403	Camas	15.859
	Castilleja de Guzmán	50
	TOTAL	101.556
SE-9106	Écija	36.757
	TOTAL	36.757

4.4.- INFORMACIÓN DE USOS DEL SUELO Y ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

Se ha realizado una búsqueda de las zonificaciones acústicas en las áreas de estudio, encontrándose las zonificaciones acústicas de los municipios de Dos Hermanas y Sevilla. Para conocer los usos del suelo del resto de municipios se ha recurrido a la información geográfica temática del SIOSE obtenida del Centro Nacional de Información Geográfica.

5.- DEFINICIÓN DEL ESCENARIO DE MODELIZACIÓN

5.1.- DATOS DE ENTRADA

En este apartado se definen los datos necesarios para el desarrollo de los trabajos y las fuentes a partir de las cuales se han obtenido.

Los datos geométricos y topográficos necesarios para restituir en tres dimensiones el área de estudio se han obtenido principalmente a través de tres vías: cartografía digital, datos catastrales y visitas de campo.

En cuanto a la cartografía digital de la zona, esta se ha obtenido a través de las siguientes entidades:

- o Dirección General del Catastro
- o Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG)
- o Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA)

Estos organismos proporcionan información en formato shape de elementos como edificaciones, puntos de cota, curvas de nivel, ejes de carreteras, entre otros.

Toda la información obtenida se ha manejado en el sistema de referencia de coordenadas ETRS89 UTM Zona 30N, habiéndose realizado las proyecciones cartográficas oportunas sobre la cartografía que no se encontrase en dicho sistema.

A continuación se muestra una relación de los datos cartográficos básicos utilizados han sido:

CAPA	FUENTE	ACTUALIZACIÓN
EDIFICACIONES		
Edificios	Catastro	Feb-2022
USOS SUELO		
Usos del suelo	SIOSE	2017
	Zonificación Acústica Municipal	
CURVAS NIVEL		
MDT05 PNOA	CNIG	2014
POBLACIÓN		
Secciones censales	INE	2021
PANTALLAS ACÚSTICAS Y MUROS		
Pantallas acústicas y muros	Elaboración propia	2022

La información relativa al trazado de las carreteras se ha obtenido a partir de la información facilitada por la dirección del contrato. Con respecto a la altura de cada uno de los puntos del trazado, se ha asignado la información de altura suministrada por el PNOA-Lidar.

A partir de las visitas de campo y de la información del Plan de Aforos de la Diputación de Sevilla del año 2019, se ha asignado el número de carriles, ancho de la plataforma y sentidos de circulación de cada una de las UME.

5.2.- TRÁFICO

5.2.1.- INTENSIDADES MEDIAS DIARIAS Y FLUJOS DE CIRCULACIÓN

La información del volumen de tráfico para cada una de las UME de estudio se ha obtenido a través de los Aforos de tráfico del año 2019 de la Diputación de Sevilla.

A continuación se indican los datos de aforos para cada una de las carreteras de estudio:

Carretera	Tramo	Denominación	P.K. inicio	P.K. final	IMD	% Pesados
SE-3104	1	De Sevilla al Sanatorio de Miraflores	0+000	0+100	10.403	10,00
SE-3206	2	Ramal de la A-4 a Isla Menor	1+847	5+581	19.396	10,20
SE-3303	2	Intersección A-8067	1+603	2+017	9.358	3,36
SE-3304	1	De San Juan de Aznalfarache a Palomares	0+000	2+787	10087	2,03
SE-3304	2	Av. De la Naturaleza, Mairena del Aljarafe	2+787	4+516	19.758	1,85
SE-3403	1	De Castilleja de la Cuesta a Tomares	0+000	0+666	10.152	1,74
SE-3403	2	De Castilleja de la Cuesta a Tomares	0+666	0+879	16.620	3,45
SE-3403	3	De Castilleja de la Cuesta a Tomares	0+879	1+727	13.199	2,64
SE-9106	1	Enlace antigua N-IV (glorieta Écija) a A-4 (variante de Écija)	0+000	0+326	8.720	7,59

Para la configuración del parámetro de la intensidad de tráfico en el modelo acústico, ha sido necesario determinar el número de vehículos en el periodo día (07:00 – 19:00), periodo tarde (19:00 – 23:00) y periodo noche (23:00 – 07:00). Para obtener las Intensidades Medidas Horarias en cada periodo de referencia ha sido necesario hacer un reparto del tráfico total entre los periodos de estudio.

El reparto de tráfico en dichos rangos horarios se ha realizado mediante los datos de tráfico de los Aforos de 2019 de la Diputación de Sevilla, en la que aparece la distribución horaria para cada tramo a analizar. Para las vías en las que la IMD fue estimada y no medida para dicho año se ha utilizado la distribución horaria de su estación afín. A continuación se muestra la tabla con la distribución horaria de cada uno de los tramos junto con los datos de Intensidades Medias Horarias (IMH) para cada UME y en cada periodo de referencia día, tarde, noche son:

Carretera	Tramo	IMD	% IMD Día	%IMD Tarde	%IMD noche	IMH día	IMH Tarde	IMH noche
SE-3104	1	10.403	67,98%	23,16%	8,86%	589	201	77
SE-3206	2	19.396	69,66%	15,83%	14,51%	1.126	768	352
SE-3303	2	9.358	66,88%	24,88%	8,24%	522	582	96
SE-3304	1	10087	67,52%	25,02%	7,46%	568	631	94
SE-3304	2	19.758	65,49%	24,76%	9,75%	1.078	1.223	241
SE-3403	1	10.152	71,57%	23,47%	4,96%	605	596	63
SE-3403	2	16.620	68,90%	24,03%	7,07%	954	998	147

SE-3403	3	13.199	68,90%	24,03%	7,07%	758	793	117
SE-9106	1	8.720	64,00%	27,74%	8,26%	465	605	90

Con respecto al flujo de circulación de los vehículos, en general se ha considerado un flujo continuo fluido, de velocidad constante y aceleración/deceleración moderada, mientras que en el caso de las rotondas, se ha considera un flujo continuo en pulsos, con elevados cambios de aceleración/deceleración y velocidad.

5.2.2.- CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS

Para la clasificación de vehículos se ha tenido en cuenta la Guía Básica de Recomendaciones para la Aplicación del Método CNOSSOS-EU, en la que aparece la siguiente tabla clasificando la categoría de vehículos en cuanto a la emisión del ruido.

Categoría	Nombre	Descripción
1	Vehículos ligeros	Turismos, furgonetas, camionetas ≤ 3,5 toneladas, todoterrenos, vehículos polivalentes incluidos remolques y caravanas.
2	Vehículos pesados medianos	Vehículos medianos, camionetas > 3,5 toneladas, autobuses, autocaravanas, entre otros, con dos ejes y dos neumáticos en el eje trasero.
3	Vehículos pesados	Vehículos pesados, turismos y autobuses, con tres o más ejes.
4	Vehículos de dos ruedas	4a Ciclomotores de dos, tres y cuatro ruedas.
		4b Motocicletas con y sin sidecar, triciclos y cuatriciclos.

Los datos de porcentajes de vehículos pesados se han obtenido directamente de los aforos de la Diputación de Sevilla para el año 2019 como se puede ver en la primera tabla de este apartado.

Para la distinción entre vehículos pesados medianos y vehículos pesados se ha utilizado una distribución 50%-50%. Esta recomendación parte de valores por defecto recomendados en publicaciones europeas e implementadas por defecto por muchos de los desarrolladores de software de cálculo.

Esta hipótesis plantea asumir que, dentro del porcentaje de vehículos pesados total establecido para una determinada vía, el 50% de ellos se corresponderán con vehículos pesados medianos (categoría 2) y el 50% restante se corresponderá con vehículos pesados (categoría 3).

Para la distribución de vehículos de dos ruedas (categoría 4) se ha utilizado el parque de vehículos automóviles publicado por la DGT para el año 2019 tanto para la provincia de Sevilla como para los municipios de Sevilla y Dos Hermanas.

Localización	% vehículos de dos ruedas
Sevilla (provincia)	10,99%
Sevilla (municipio)	13,95%
Dos Hermanas	10,60%

% categoría 4a	45,55%
% categoría 4b	54,45%

5.2.3.- VELOCIDADES MÁXIMAS

Las velocidades máximas de circulación se han obtenido a partir de la señalización vertical existente en las carreteras mediante trabajo de campo.

5.3.- METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE NIVELES SONOROS

En los siguientes apartados se detalla el método de cálculo empleado, la construcción del modelo acústico, la configuración del cálculo y la calibración del modelo acústicos para la obtención de los Mapas Estratégicos de Ruido de las diferentes carreteras objeto del estudio.

5.3.1.- MÉTODO DE CÁLCULO

El método de cálculo empleado es el establecido en la Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión de 19 de mayo de 2015, modificada por la Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión de 21 de diciembre de 2020. Ambas directivas traspuestas a la legislación española a través de la Orden PCI/1319/2018 y de la Orden PCM/80/2022.

Se trata del método de cálculo "CNOSS05-EU" o «Common Noise Assessment Methods in EU», método común y de aplicación obligatoria a partir del 31 de diciembre de 2018.

5.3.2.- CONSTRUCCIÓN DEL MODELO ACÚSTICO

Una vez se han determinado y evaluado los datos de entrada y se han identificado y caracterizado adecuadamente los grandes ejes viarios, se han elaborado los modelos acústicos que determinen los Mapas Estratégicos de Ruido.

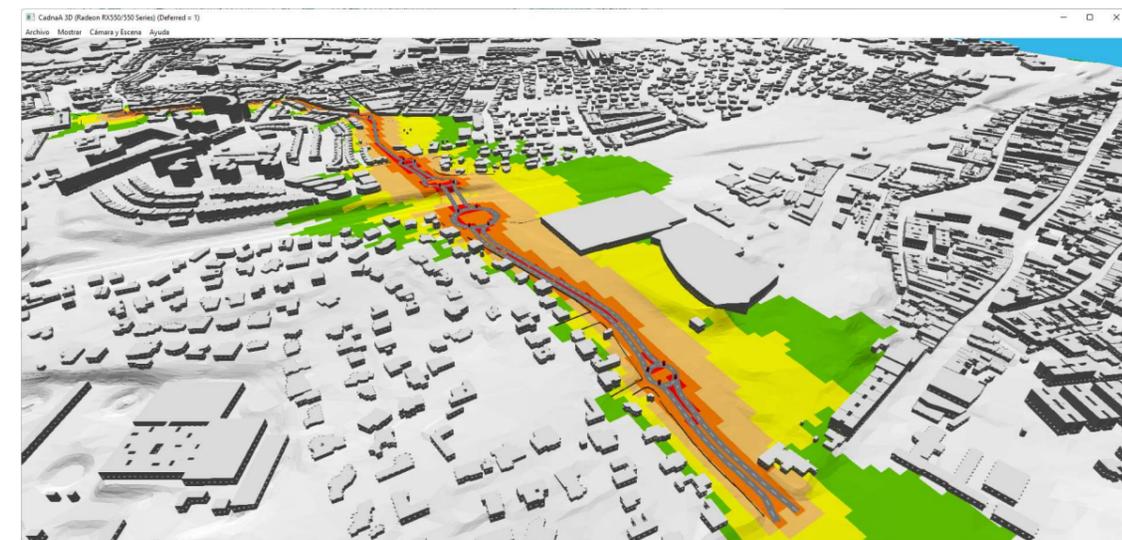
5.3.2.1.- SOFTWARE DE SIMULACIÓN ACÚSTICA

Para la elaboración del modelo acústico tridimensional y procesado del cálculo matemático se han utilizado diversas licencias del programa CadnaA Versión 2022 MR 1, permitiendo el cálculo diversificado del mismo modelo a través de una red de ordenadores.

Cadna A[®]



DataKustik



5.3.2.2.- CREACIÓN DEL MODELO 3D

A partir de la cartografía facilitada por la dirección del contrato y la descargada de las diferentes fuentes de información ha sido posible construir el modelo acústico. A continuación se detallan los pasos necesarios para tal efecto:

5.3.2.2.1.- INCORPORACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA

El primer paso para la elaboración del modelo acústico tridimensional en el software predictivo lo constituye la incorporación de la topografía del terreno. Para ello se hará uso de las curvas de nivel obtenidas a través del LIDAR de la zona de estudio, con resolución de 1 metro. Estas curvas se importarán en formato *.shp con los datos de cota ya incorporados.

De esta forma se puede visualizar en tres dimensiones el terreno del área de estudio:

De esta forma se puede visualizar en tres dimensiones el terreno del área de estudio:



5.3.2.2.2.- INCORPORACIÓN DE LA CARRETERA

Los datos geométricos de las vías de tráfico rodado bajo estudio se importan en formato SHP con información de sus perfiles, número de carriles, cotas sobre el terreno, IMD, porcentaje de tráfico pesado, etc.

Hay que tener en cuenta que el elemento que hay que incorporar al modelo es el eje de modelización, no el propio eje de la carretera. Este eje de modelización coincide con el eje de la plataforma de la vía. Por este motivo, en el caso de una carretera de varios carriles y varios sentidos, sin separación, el eje de modelización coincidirá con el propio eje de la carretera, mientras que si existiera una separación física por mediana, habría que incluir dos ejes de modelización, uno por cada plataforma de carretera.

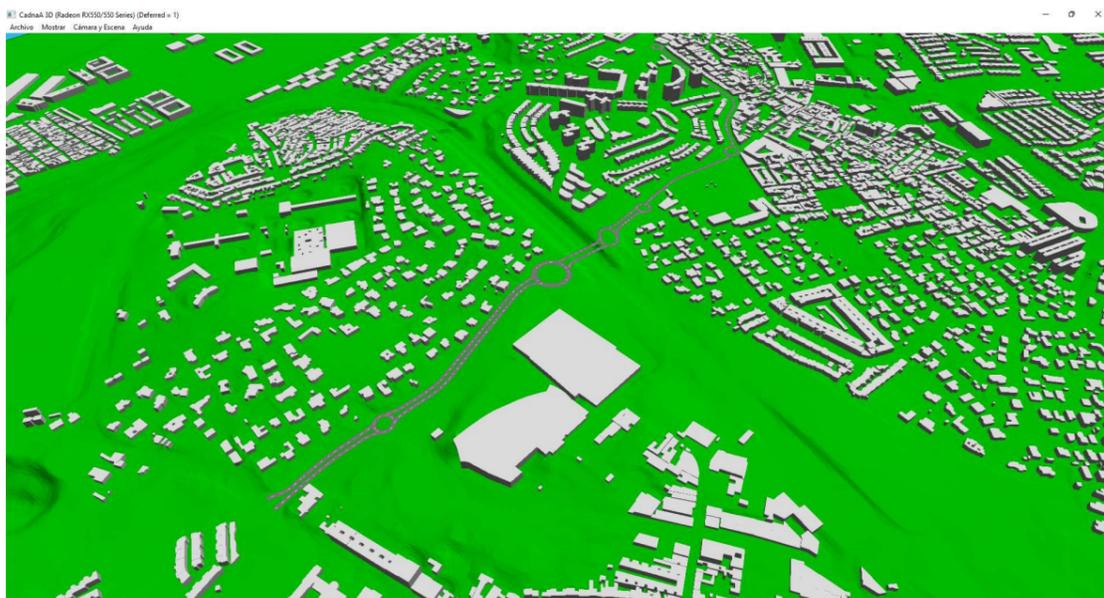
Después de incorporar los parámetros, la vista 3D muestra lo siguiente:



5.3.2.2.3.- INCORPORACIÓN DE LOS EDIFICIOS

De forma análoga, como se ha realizado con la carretera, se importan los edificios del área de estudio en formato *.shp

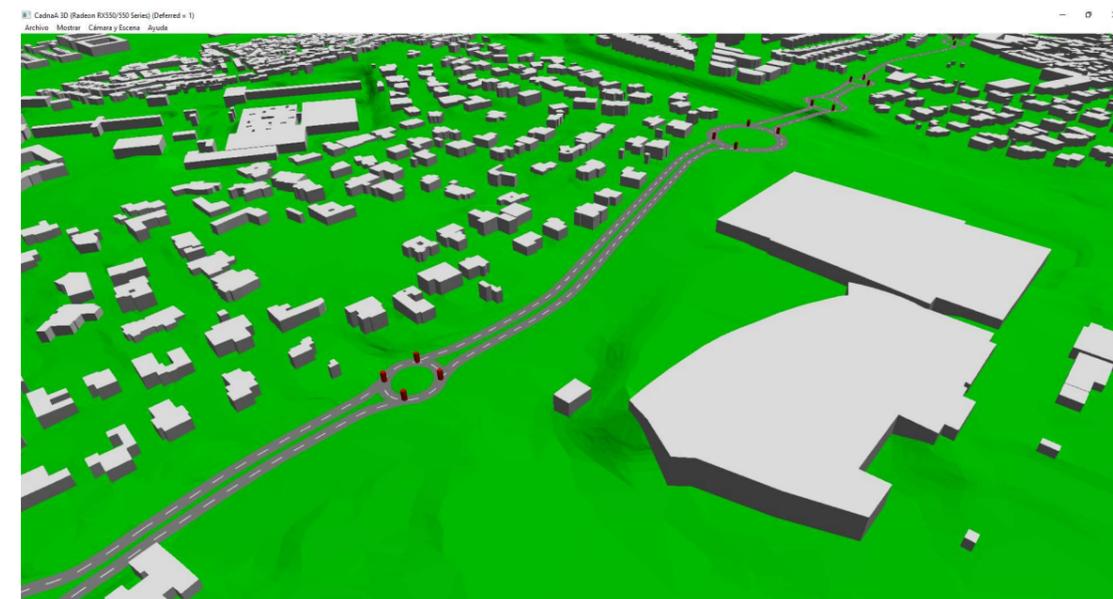
Una vez configurados los elementos, la vista tridimensional muestra lo siguiente:



Al igual que con la carretera, se ha hecho una revisión exhaustiva de los edificios en el modelo 3D, para evitar edificios "enterrados" o incongruencias en los edificios por causas de la geometría del terreno.

5.3.2.2.4.- INCORPORACIÓN DE LAS INTERSECCIONES

Para aplicar el efecto de la aceleración y desaceleración en las intersecciones reguladas por semáforos o rotondas se han modelado estos cruces aplicando un elemento puntual definido en el software como "intersección". Este elemento ha sido configurado diferenciando si la intersección está regulada por semáforo o por rotonda. A continuación se muestra una imagen con la ubicación de estos elementos.

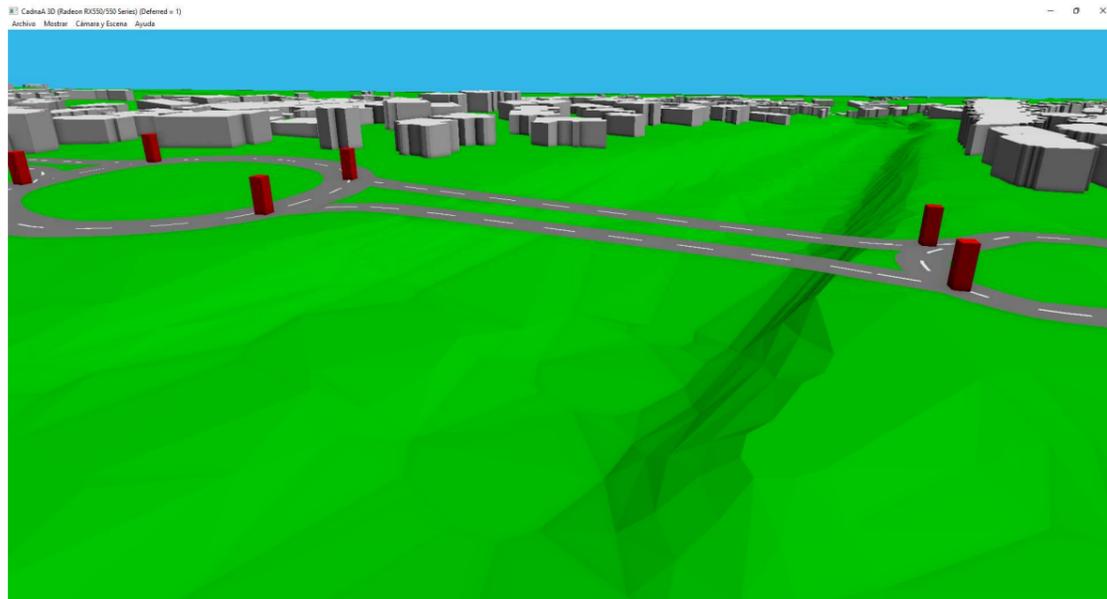


5.3.2.2.5.- MODELADO DE VIADUCTOS

El programa de simulación CadnaA establece que para modelar este tipo de elementos únicamente hace falta establecer los valores de altura de la carretera a lo largo del puente y activar la opción de autoapantallamiento, con lo que aseguramos que no se produzca emisión por debajo del puente. Además, en el caso de que el puente disponga de barreras en los laterales, se puede modelar este parámetro activando la opción "parapeto" de la misma carretera.

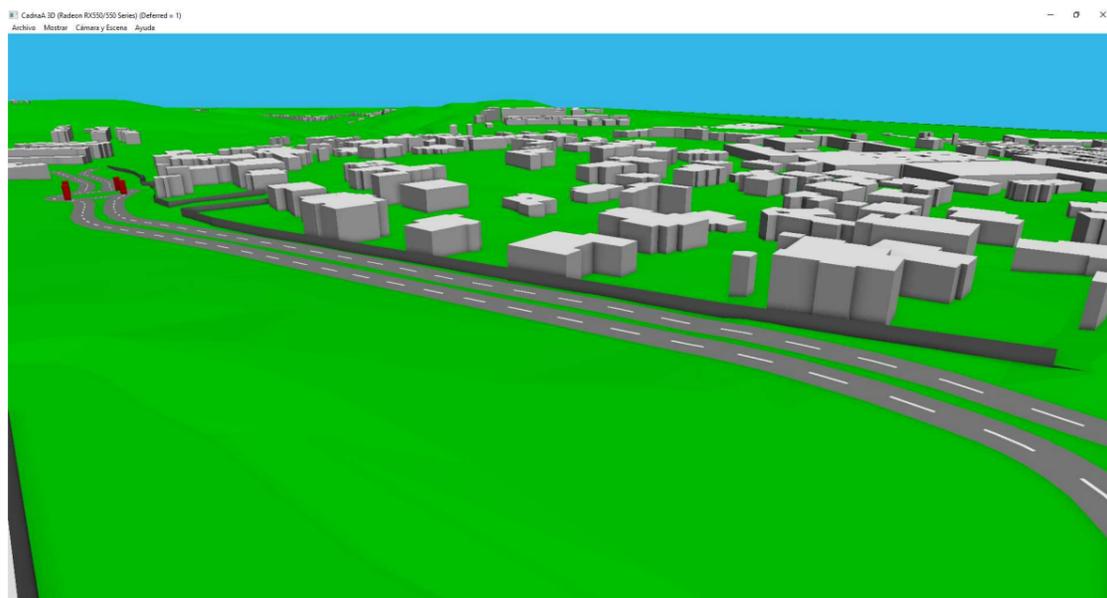
Se ha tenido la precaución de que los extremos de las carreteras en estos puntos descansen sobre el terreno, modificando las curvas de nivel y adaptando el terreno adecuadamente.

A continuación se muestra el resultado de un viaducto del modelo acústico:



5.3.2.2.6.- INCORPORACIÓN DE BARRERAS

Se ha estudiado el terreno minuciosamente en busca de todas aquellas pantallas acústicas, barreras, muros y obstáculos similares que pudieran influir en la propagación del ruido. En la siguiente figura se muestra un ejemplo:



5.3.2.2.7.- INCORPORACIÓN DE LAS ÁREAS DE ABSORCIÓN

Las propiedades de la absorción acústica del suelo están estrechamente relacionadas con su porosidad. El suelo compacto suele ser reflectante, mientras que el suelo poroso es absorbente.

A efectos de los requisitos de cálculo operativo, la absorción acústica de un suelo se representa mediante un coeficiente adimensional G , entre 0 y 1. G es independiente de la frecuencia. En el cuadro que se muestra a continuación se ofrecen los valores de G del suelo en exteriores. En general, la media del coeficiente G con respecto a un trayecto adopta valores comprendidos entre 0 y 1.

Valores de G para diferentes tipos de suelo

Descripción	Tipo	(kPa · s/m ²)	Valor G
Muy blando (nieve o con hierba)	A	12,5	1
Suelo forestal blando (con brezo corto y denso o musgo denso)	B	31,5	1
Suelo blando no compacto (césped, hierba o suelo mullido)	C	80	1
Suelo no compacto normal (suelo forestal y suelo de pastoreo)	D	200	1
Terreno compactado y grava (césped compactado y zonas de parques)	E	500	0,7
Suelo denso compactado (carretera de grava o aparcamientos)	F	2 000	0,3
Superficies duras (concreto y asfalto más normal)	G	20 000	0
Superficies muy duras y densas (asfalto denso, concreto y agua)	H	200 000	0

Por norma general, las zonas urbanas se consideran reflectantes, y las no urbanas, absorbentes (exceptuando los ríos, balsas...).

5.3.2.2.8.- ANÁLISIS PORMENORIZADO DEL MODELO

Se ha revisado el modelo acústico tridimensional de forma pormenorizada, comparando los datos obtenidos en las visitas de campo (fotografías, alturas edificios, obstáculos existentes) con los del modelo tridimensional, para modificar o incorporar aquellos elementos que no se tuvieron en cuenta en los datos fuente.

Este proceso asegura que el modelo recreado se ajuste completamente a la situación real, minimizando la diferencia entre los niveles acústicos calculados en el modelo de simulación y los existentes en la situación real.

Dado el gran nivel de detalle de las curvas de nivel, con 1 metro de resolución, no ha sido necesario realizar muchas modificaciones para adecuar el modelo a la realidad. Entre las correcciones ejecutadas más habituales se encuentra el desplazamiento de algún edificio (por ejemplo, situado de tal forma que pise la carretera) o la modificación de algún punto del eje de la carretera mal situado.

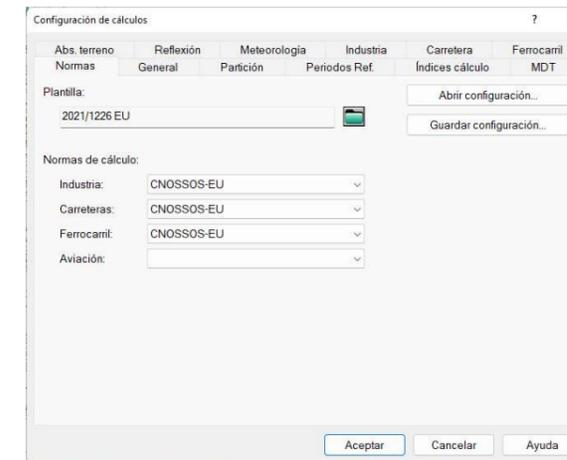
5.3.3.- CONFIGURACIÓN DEL CÁLCULO

Una vez elaborado el modelo tridimensional de la zona de estudio, se han configurado adecuadamente los parámetros de cálculo, de acuerdo a la Directiva (UE) 2015/996 y a la Directiva Delegada (UE) 2021/1226, con el fin de que los resultados se adecuen lo máximo a situación acústica real.

A continuación se detallan los parámetros que se han tenido en cuenta para el cálculo acústico:

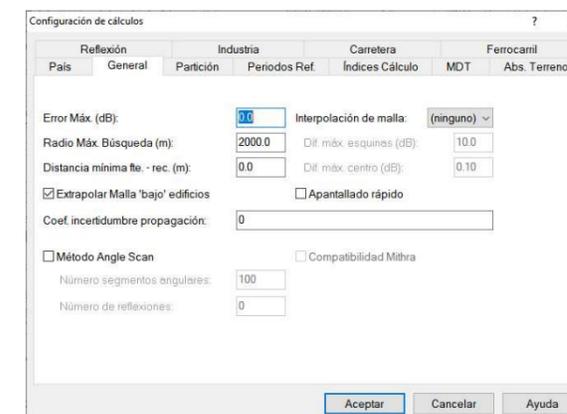
5.3.3.1.- MODELOS DE CÁLCULO

Se han establecido los métodos de cálculos recomendados por la Directiva (UE) 2015/996 y Directiva Delegada (UE) 2021/1226 para la determinación de los niveles sonoros.



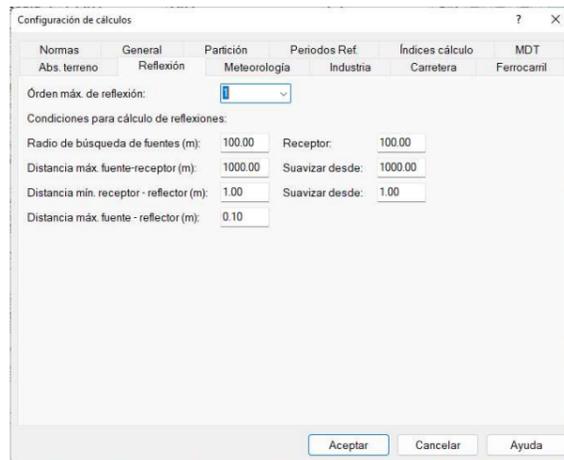
5.3.3.2.- PROPAGACIÓN DEL SONIDO Y BÚSQUEDA DE FUENTES

El cálculo de la atenuación sufrida por las ondas sonoras en el medio ambiente exterior se obtiene de acuerdo a los procedimientos de la ISO 9613. Así mismo, se ha establecido como distancia mínima de propagación del sonido 2 Km, parámetro que en el sistema de cálculo se configura como el radio máximo de búsqueda.



5.3.3.3.- ORDEN DE REFLEXIÓN

Los receptores establecidos para el cálculo de malla y de los niveles en fachada han obtenido su valor considerando el sonido directo y sonido reflejado de primer orden



5.3.3.5.- CONDICIONES DE PROPAGACIÓN DE RUIDO FAVORABLE

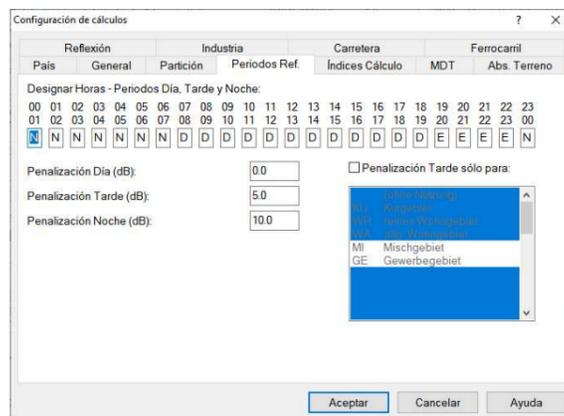
Las condiciones de propagación de ruido favorable se han configurado especificando un 50% en periodo diurno, un 75 % en periodo de tarde y un 100% en periodo nocturno:

5.3.3.6.- MALLA DE CÁLCULO

Los niveles sonoros se han determinado mediante una malla de receptores sonoros distribuidos a 4 metros de altura sobre el terreno con una separación entre receptores de 10 metros.

5.3.3.4.- PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

Se han contemplado los parámetros de evaluación de acuerdo a las especificaciones de la norma y del pliego técnico, siendo los relativos a los periodos horarios correspondientes a L_{dia} , L_{tarde} , L_{noche} y L_{den} , todos en dBA, a una altura de evaluación de 4 metros



5.4.- RESULTADOS

5.4.1.- MAPAS

5.4.1.1.- MAPA DE NIVELES SONOROS

Se han elaborado mapas de niveles sonoros representando los indicadores establecidos por la legislación básica estatal para cada una de las carreteras de estudio de la Diputación de Sevilla.

Los indicadores establecidos por la legislación son:

- L_{dia} , representando niveles de 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 dB
- L_{tarde} , representando niveles de 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 dB
- L_{noche} , representando niveles de 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 dB
- L_{den} , representando niveles de 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 dB

Las penalizaciones vespertina y nocturna que aparecen en la figura se tienen en cuenta para el cálculo del índice L_{den} :

$$L_{den} = 10 \cdot \log \frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_d}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Se ha utilizado como escalas de representación las escalas de 1:5.000, 1: 2.500 y 1:1.000 dependiendo de la longitud de los tramos de estudio.

A continuación, se exponen dos ejemplos de los resultados obtenidos para los indicadores L_{den} y L_{noche} .

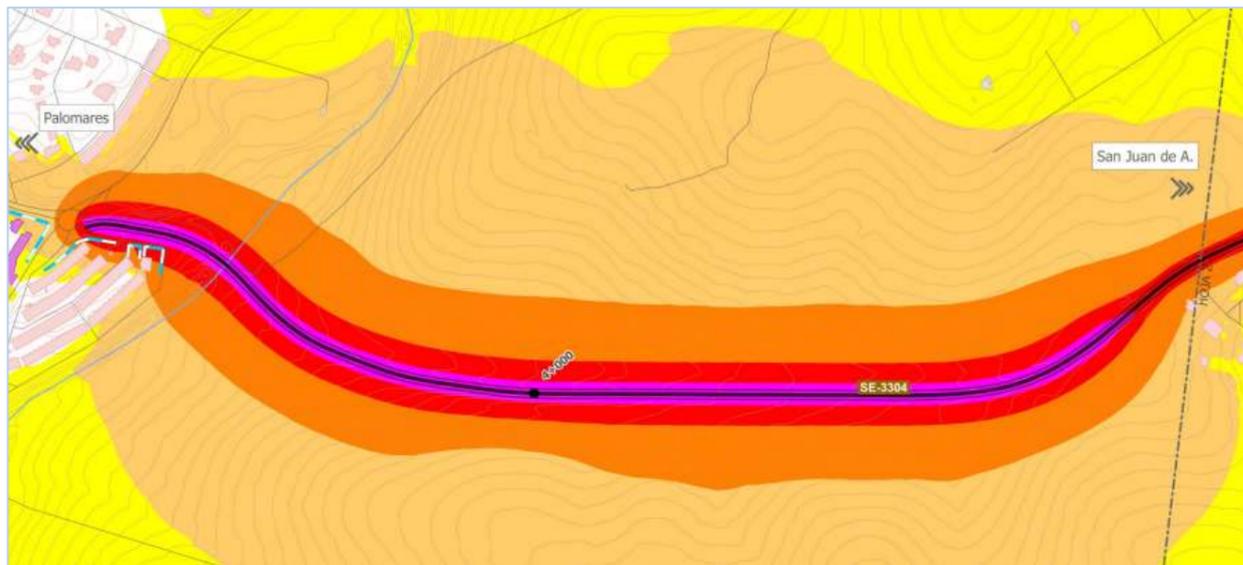
Conforme a las instrucciones del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), la representación cromática de los niveles será mediante la representación de polígonos de rangos isofónicos, cada 5 dB (A). Se recomienda que a cada uno de los intervalos de niveles sonoros exigidos por la Directiva se le asigne un color de acuerdo con las siguientes estipulaciones:

Lden, Ld, Le

Tabla 6: Rangos cromáticos en planos de indicadores Lden, Ld, Le

Rango	Descripción	R	G	B
> 75	Rosa fuerte	255	0	255
70-75	Rojo	255	0	0
65-70	Naranja	255	128	0
60-65	Ocre	255	205	105
55-60	Amarillo	255	255	0
< 55	blanco			

Nivel sonoro (dB(A))	
55-60	70-75
60-65	>75
65-70	

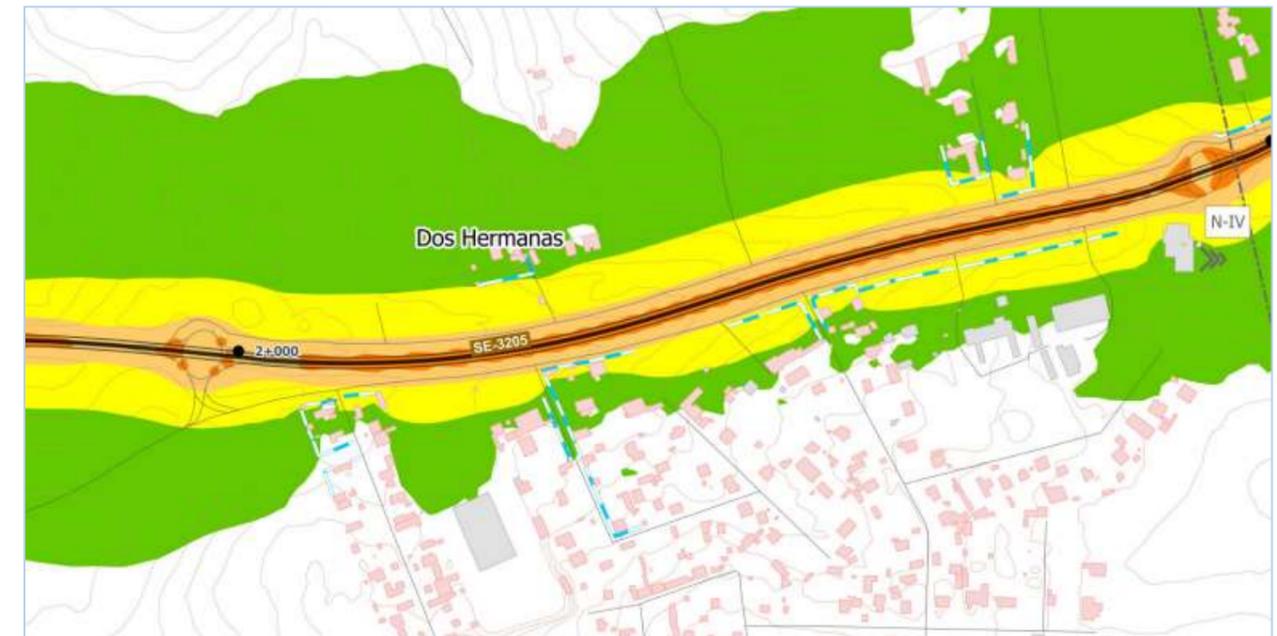


Ln

Tabla 7: Rangos cromáticos en planos de indicadores Ln

Rango	Descripción	R	G	B
>70	Rojo	255	0	0
65-70	Naranja	255	128	0
60-65	Ocre	255	205	105
55-60	Amarillo	255	255	0
50-55	Verde	100	200	0
< 50	blanco			

Nivel sonoro (dB(A))	
50-55	65-70
55-60	>70
60-65	



5.4.1.2.- MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN

Este mapa se obtiene a partir del mapa de niveles sonoros del indicador L_{den} . Incluyen los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de L_{den} superiores a 55, 65, y 75 dBA, respectivamente. Se indica además el número total estimado de viviendas, y el número total estimado de personas que viven en cada una de esas zonas

Para la obtención del dato de viviendas y población expuesta en estos rangos, se ha considerado que cada edificio en su totalidad estará afectado por la isófona más desfavorable al que está expuesta cualquiera de sus fachadas a 4 m. Todos los datos se proporcionarán en centenas, considerando siempre la fachada más expuesta. También se incluye el dato del número de

centros docentes y centros sanitarios expuestos, considerando el mismo criterio que para los edificios residenciales.

“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.

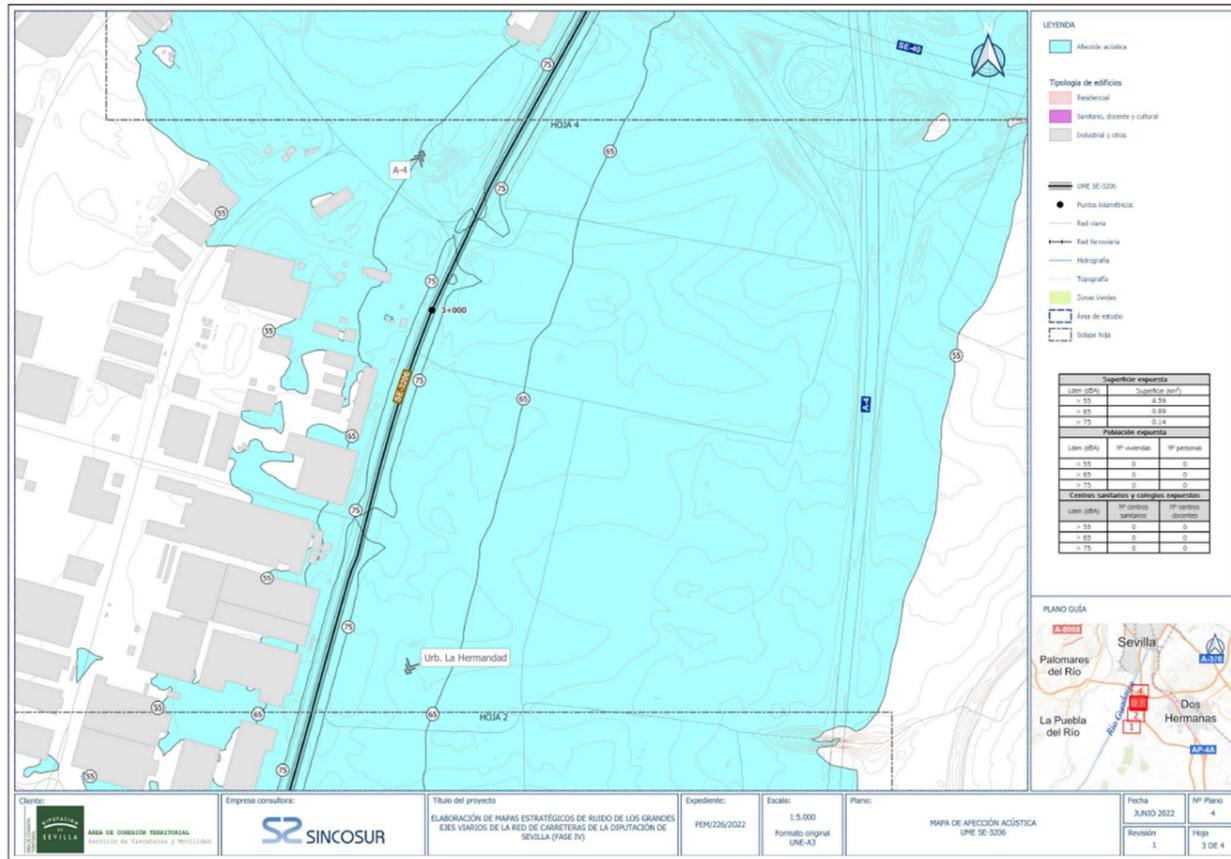


Tabla A. *Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes*

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.»

5.4.2.- AFECCIÓN

5.4.2.1.- POBLACIÓN, VIVIENDAS, CENTROS DOCENTES Y SANITARIOS AFECTADOS

5.4.2.1.1.- LÍMITES DE REFERENCIA

Para determinar los indicadores y los niveles límites de referencia que nos permitan evaluar la afectación 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

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.

En vista de lo expuesto, la evaluación de la exposición al ruido de la población pasará por determinar cada uno de los indicadores L_d , L_e y L_n y compararlos con los niveles límite establecidos en los objetivos de calidad acústica para cada tipo de área acústica.

5.4.2.1.2.- METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN, VIVIENDAS, EDIFICIOS DOCENTES Y HOSPITALES AFECTADOS

Atendiendo a lo establecido en la sección 2.8 de la Directiva Delegada (UE) 2021/1226, se ha realizado lo siguiente para el cálculo de la población afectada:

1. Determinación de las viviendas y los habitantes expuestos al ruido

A efectos de evaluar la exposición de las viviendas y de sus habitantes al ruido, solo se deben tener en cuenta los edificios residenciales. Por tanto, no se debe asignar ninguna vivienda o habitante a edificios que no sean para uso residencial, como los usados exclusivamente como colegios, hospitales, edificios para oficinas o fábricas. La asignación de las viviendas y de sus habitantes a edificios residenciales debe basarse en los últimos datos oficiales (en función de los reglamentos correspondientes de los Estados miembros).

El número de viviendas, y de personas que residen en ellas, en los edificios residenciales son parámetros intermedios importantes para estimar la exposición al ruido. Lamentablemente, no siempre se dispone de datos relativos a estos parámetros. A continuación, se especifica cómo pueden obtenerse estos parámetros a partir de datos que se encuentran disponibles con mayor frecuencia.

Para calcular el número de viviendas y de personas que residen en ellas, se ha usado el procedimiento del caso 1A "se conoce el número de habitantes o se ha calculado en función del número de viviendas". (Ver apartado 5.2.4 de este documento)

En este caso, el número de habitantes de un edificio es la suma del número de habitantes de todas las viviendas del edificio:

$$Inh_{building} = \sum_{i=1}^n Inh_{dwellingunit_i}$$

2. Asignación de las viviendas y sus habitantes a puntos del receptor

Como no se dispone de información sobre la ubicación de las viviendas en las plantas de los edificios y se desconoce cuántas fachadas de viviendas están expuestas al ruido, se calculan todos los niveles en todos los receptores de fachada a $4 \pm 0,2$ m sobre el suelo para cada edificio residencial y se distribuye, entre los receptores situados por encima de la mediana de los niveles de evaluación calculados, la población y viviendas, de modo que la suma de todos los puntos del receptor en la mitad superior del conjunto de datos represente el número total de viviendas y de habitantes. No se asignarán viviendas ni habitantes a los receptores situados en la mitad inferior del conjunto de datos.

3. Asignación de puntos de evaluación a edificios no residenciales

La exposición al ruido de edificios no residenciales, como colegios y hospitales, se basa en unos puntos de evaluación del ruido situados a $4 \pm 0,2$ m sobre el suelo. Los puntos del receptor se colocan aproximadamente a 0,1 m delante de sus fachadas. Las reflexiones de la fachada objeto de examen deben excluirse del cálculo. A continuación, se asocia el edificio al punto receptor de sus fachadas que más ruido registra.

Atendiendo a estas premisas la población, viviendas, centros docentes y centros sanitarios afectados por el conjunto de fuentes de ruido estudiadas dentro de la aglomeración y por cada fuente de ruido por separado es:

5.4.2.1.3.- TABLAS DE EXPOSICIÓN

UME SE-3104

L _{día}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	0	0	1	1
45 - 49 dBA	0	0	0	0
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 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{tarde}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	0	0	1	0
45 - 49 dBA	0	0	0	0
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 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{noche}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	0	0	0	0
45 - 49 dBA	0	0	0	0
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 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{den}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	14	6	0	1
45 - 49 dBA	0	0	1	0
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 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

UME SE-3206

L _{día}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	2	1	0	0
45 - 49 dBA	0	0	0	0
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 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

UME SE-3303

L _{tarde}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	2	1	0	0
45 - 49 dBA	0	0	0	0
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 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{noche}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	1	1	0	0
45 - 49 dBA	0	0	0	0
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 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{den}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	5	3	0	1
45 - 49 dBA	2	1	0	0
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 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{día}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	4	1	0	1
45 - 49 dBA	1	0	0	1
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 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{tarde}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	6	2	0	0
45 - 49 dBA	1	0	0	2
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 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{noche}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	1	0	0	0
45 - 49 dBA	0	0	0	0
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 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{den}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	9	4	1	0
45 - 49 dBA	2	1	0	2
50 - 54 dBA	1	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 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{noche}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	26	12	0	8
45 - 49 dBA	11	5	0	5
50 - 54 dBA	7	3	0	1
55 - 59 dBA	5	2	0	3
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

UME SE-3304

L _{dia}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	42	18	5	7
45 - 49 dBA	23	10	0	1
50 - 54 dBA	12	5	0	2
55 - 59 dBA	7	3	0	4
60 - 64 dBA	4	2	0	1
65 - 69 dBA	3	1	0	0
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{den}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	62	26	0	8
45 - 49 dBA	40	17	5	5
50 - 54 dBA	18	8	0	1
55 - 59 dBA	10	4	0	3
60 - 64 dBA	6	3	0	3
65 - 69 dBA	5	2	0	0
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

UME SE-3403

L _{tarde}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	52	22	5	4
45 - 49 dBA	32	14	0	3
50 - 54 dBA	12	5	0	0
55 - 59 dBA	9	4	0	6
60 - 64 dBA	5	2	0	1
65 - 69 dBA	3	1	0	0
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{dia}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	15	6	0	1
45 - 49 dBA	5	2	0	1
50 - 54 dBA	4	2	0	4
55 - 59 dBA	2	1	0	0
60 - 64 dBA	2	1	0	0
65 - 69 dBA	0	0	0	0
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

UME SE-9106

L _{tarde}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	19	7	1	1
45 - 49 dBA	7	3	0	1
50 - 54 dBA	4	2	0	4
55 - 59 dBA	2	1	0	0
60 - 64 dBA	2	1	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)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	6	2	0	5
45 - 49 dBA	2	1	0	0
50 - 54 dBA	2	1	0	0
55 - 59 dBA	1	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

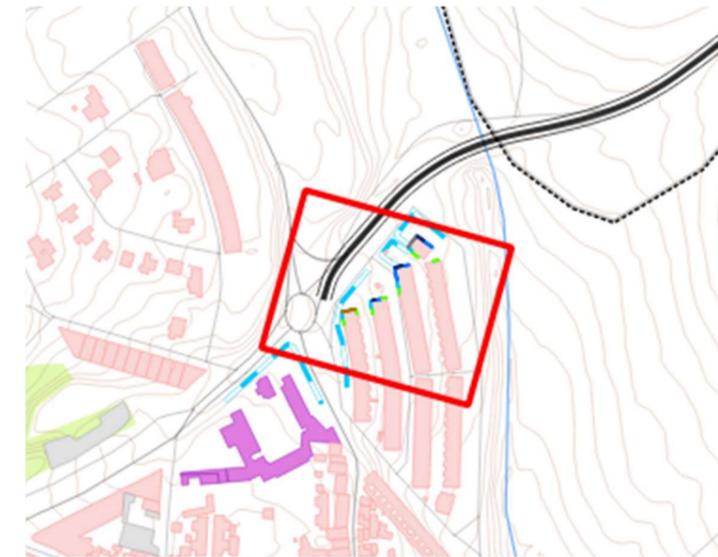
L _{den}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	23	9	2	2
45 - 49 dBA	10	4	0	1
50 - 54 dBA	5	2	0	4
55 - 59 dBA	3	1	0	0
60 - 64 dBA	2	1	0	0
65 - 69 dBA	1	0	0	0
70 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{día}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	2	1	0	0
45 - 49 dBA	0	0	0	0
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 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{tarde}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	5	2	0	0
45 - 49 dBA	1	0	0	0
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 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

L _{noche}				
RANGO	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	0	0	0	0
45 - 49 dBA	0	0	0	0
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 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

RANGO	L _{den}			
	Personas expuestas (centenas)	Viviendas expuestas (centenas)	Nº centros sanitarios expuestos con camas	Nº centros docentes expuestos
40 - 44 dBA	6	2	0	1
45 - 49 dBA	2	1	0	0
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 - 74 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0



5.5.- ANÁLISIS DE LAS ZONAS MÁS EXPUESTAS

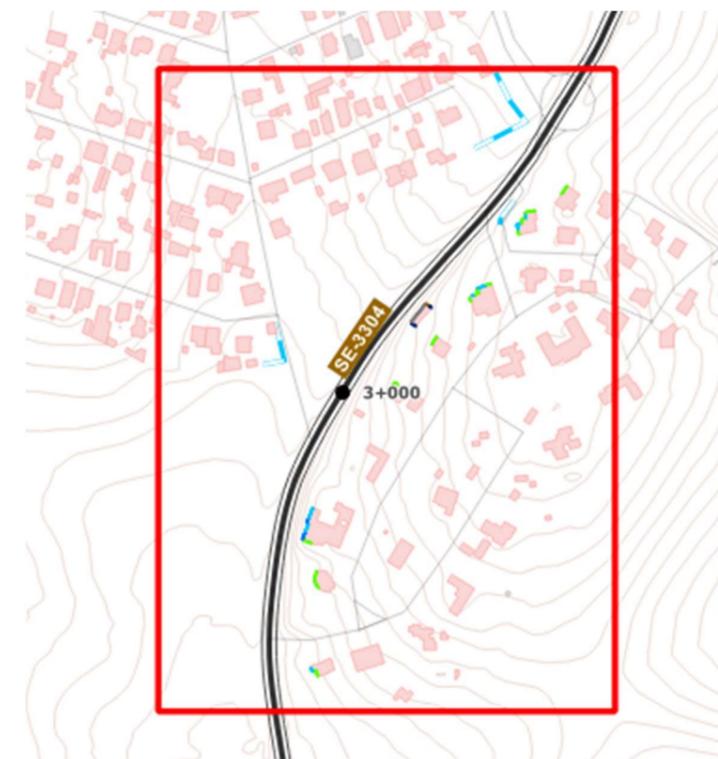
El análisis de los resultados de la evaluación de niveles sonoros y de la exposición de la población al ruido ha dado como resultado la determinación de zonas de afección, en solo dos carreteras concretamente SE-3304 y SE-3403. Estas zonas deberán acometerse el correspondiente plan de acción, de acuerdo a la normativa vigente.

UME SE-3304

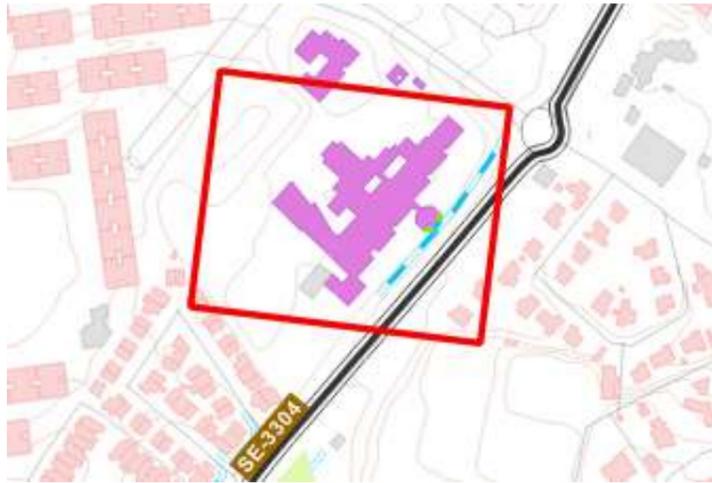
En esta carretera se han identificado 4 zonas, se presenta a continuación unas imágenes de las zonas detectadas, su ubicación sobre cartografía a escala se encuentra en la planimetría adjunta en el anexo planos.

- Final de tramo acceso a Palomares, en las que se encuentran afectados edificios residenciales con superaciones de hasta 3 dBA sobre los objetivos de calidad acústica

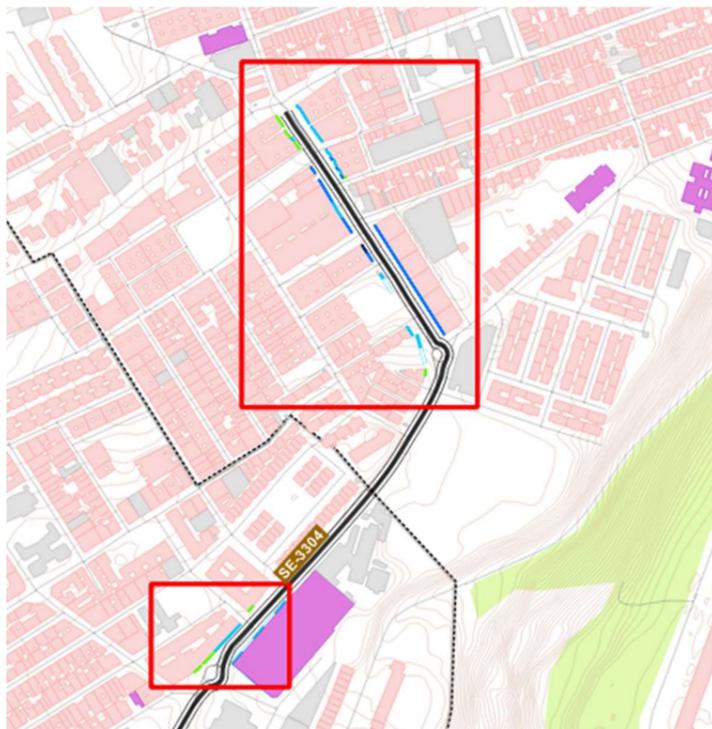
- En el entorno del punto kilométrico 3+000 en las que se encuentran afectados edificios residenciales con superaciones de hasta 2 dBA sobre los objetivos de calidad acústica



- Salida de San Juan de Aznalfarache en la que se encuentra afectados un edificio sensible, concretamente un colegio



- Inicio de la carretera en las que se encuentran afectados edificios residenciales con superaciones de hasta 2 dBA sobre los objetivos de calidad acústica y un edificio sensible concretamente un colegio.



UME SE-3403

En esta carretera se ha identificado una zona, se presenta a continuación imagen de la misma, su ubicación sobre cartografía a escala se encuentra en la planimetría adjunta en el anexo planos.

Concretamente es el tramo final de la carretera en su llegada a Tomares, existe afección a edificios residenciales con incrementos por encima de los Objetivos de Calidad Acústica de hasta 2 dBA.



6.- EQUIPO DE TRABAJO

Han participado en la elaboración del presente Mapa de Ruido:

Dirección del Estudio por parte de la Diputación Provincial de Sevilla:

- D. José Pedro Mora Fernández, Jefe de Servicio de Carreteras y Movilidad

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.

7.- 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.

En Sevilla, a 30 de junio de 2022

Por el equipo redactor

