

CLAVE	TIPO DE ESTUDIO
OU/13/058.09/.4	MAPA ESTRATÉXICO DE RUÍDO
DOCUMENTOS	
DOCUMENTO RESUME	
ESTRADA	PUNTOS QUILOMÉTRICOS
AG-53 Enl. AG-54 - Enl. A-52	78+430 - 87+240
DATA	CONSULTOR
XULLO 2014	

ÍNDICE

MEMORIA

1.-	INTRODUCCIÓN	1
2.-	OBJETO DE ESTUDIO.....	1
3.-	AUTORIDAD RESPONSABLE	3
4.-	PROGRAMA DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EJECUTADOS EN EL PASADO Y MEDIDAS VIGENTES.....	3
5.-	AMBITO DE ESTUDIO	3
6.-	METODOLOGIA	8
7.-	PROPUESTA DE LÍMITES DE REFERENCIA PARA LA EVALUACIÓN	12
8.-	RESULTADOS.....	14
8.1.-	POBLACIÓN EXPUESTA.....	14
8.2.-	MAPAS (ESCALA 1:25.000).....	15
8.3.-	AFECCIÓN	17
9.-	CONCLUSIÓN	18

PLANOS DOCUMENTO INFORMACIÓN PÚBLICA

1.-	MAPAS DE NIVELES SONOROS
2.-	MAPAS DE AFECCIÓN

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS</p>	 <p>axi agencia gallega de infraestruturas</p>	<p>"ELABORACIÓN DO MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO DAS ESTRADAS OU-105, OU-536, OU-540 E AG-53 DA REDE AUTONÓMICA DE GALICIA. CLAVE: OU/13/058.09"</p>
--	--	--

MEMORIA

DESARROLLO CONTENIDO DOCUMENTO ASISTENCIA

1.- INTRODUCCIÓN

La aprobación de la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y de la Ley 37/2003 del Ruido que la traspone y sus posteriores Reglamentos, obligan a todos los Estados Miembros a la realización de mapas estratégicos de ruido de grandes ejes viarios, en dos fases. En una primera fase aquellos con tráfico superior a 6.000.000 veh/año, y en una segunda fase aquellas con tráfico superior a 3.000.000 veh/año. La Directiva 2002/49/CE establece la siguiente definición de mapa estratégico de ruido – “mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada, debido a la existencia de distintas fuentes de ruido, o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.”

La Xunta de Galicia, a través de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras, como administración competente, elabora, mediante el presente contrato, los Mapas Estratégicos de Ruido (en adelante MER) de las carreteras autonómicas gallegas incluidas en la segunda fase.

El presente documento resume los trabajos de elaboración del MER del tramo de carretera **AG-53. ENLACE AG-54 – ENLACE BARBANTES (A-52)**, de acuerdo con lo estipulado en la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y en la Ley del Ruido y sus posteriores Reglamentos. Se exponen los criterios seguidos para su desarrollo y las principales conclusiones obtenidas.

2.- OBJETO DE ESTUDIO

El objeto de los trabajos consiste en la elaboración del Mapa Estratégico de ruido del tramo de carretera **AG-53. ENLACE AG-54 – ENLACE BARBANTES (A-52)**, y que se articula en dos documentos: Memoria y Planos.

El objeto de los mapas estratégicos de ruido, según marca la propia Ley 37/2003, del

Ruido es:

- Permitir la evaluación global de la exposición a la contaminación acústica de una determinada zona.
- Permitir la realización de predicciones globales para dicha zona.
- Posibilitar la adopción fundada de planes de acción en materia de contaminación acústica y, en general, de las medidas correctoras que sean adecuadas.

En la memoria se describe de forma detallada la metodología empleada para la realización de los mapas estratégicos así como las conclusiones del trabajo realizado.

En los planos se representa de forma gráfica los niveles de emisión acústica asociados a la carretera, los niveles de exposición de la población y la superficie afectada, constando de los siguientes planos:

- Mapas descriptivos: Son mapas de situación y características generales.
- Mapas de niveles sonoros: Son mapas de líneas isófonas elaborados a partir de los niveles de ruido calculados en puntos receptores a lo largo de toda la zona de estudio. Se elabora un mapa para cada uno de los períodos temporales siguientes : Lden, Lnoche, Ldía y LTarde
- Mapas de afección: En los mapas de afección se representa el área afectada (Km²), el nº de viviendas, la población y los hospitales y colegios expuestos a niveles acústicos Lden mayores a 55 dB, mayores a 65dB y mayores a 75 dB.
- Mapas de exposición al ruido: Son mapas en los que se indican para cada uno de los períodos temporales siguientes el Lden, Lnoche, Ldía y LTarde, la población expuesta (en centenas) a cada uno de los siguientes rangos 50-55,55-60,60- 65,65-70,70-75 e más de 75 dB(A)
- Mapas de Conflicto: Se indican sobre plano las zonas en las que los niveles sonoros sobrepasan alguno de los umbrales establecidos por distintas normativas en las que se restringe el nivel de emisión

Estos mapas han sido elaborados mediante el empleo del software informático CadnaA que implementa el método francés "XPS 31-133" en el que se define la metodología de cálculo NMPB-Routes-96 para la evaluación del ruido emitido por las carreteras.

3.- AUTORIDAD RESPONSABLE

La autoridad responsable de la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido ha sido la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras, a través de la Axencia Galega de Infraestructuras, contando con la asistencia de la empresa Aquatica Ingeniería Civil.

4.- PROGRAMA DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EJECUTADOS EN EL PASADO Y MEDIDAS VIGENTES

De acuerdo con lo estipulado en la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y en la Ley del Ruido y sus posteriores Reglamentos, tuvieron que realizarse, en una primera fase los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de más de 6 millones de vehículos al año; y en una segunda fase los de las carreteras de más de 3 millones de vehículos al año.

Por lo tanto, en la actualidad no se encuentra vigente ningún programa de acción contra el ruido derivado de la primera fase en la Unidad de Mapa Estratégico **AG-53. ENLACE AG-54 – ENLACE BARBANTES (A-52)**.

Así, en cumplimiento de la legislación se elabora en la segunda fase esta UME. El estudio constituye la primera aproximación a la problemática del ruido generado por la infraestructura viaria.

5.- AMBITO DE ESTUDIO

El tramo de estudio de la carretera AG-53 comienza en el PK 78+430 coincidiendo con el enlace con la AG-54 en el ayuntamiento de Maside y finaliza en el PK 87+240 donde entronca con la A-52 en el ayuntamiento de Toén.

Atraviesa los ayuntamientos de: Maside, Amoeiro, Punxín, Ourense y Toén.

Todo el vial desciende de manera más o menos constante a PK creciente salvando el desnivel. Cuenta con cuatro carriles, dos por sentido, y presenta con dos estructuras singulares; el viaducto Barbantiño de 780 metros de longitud y el Puente sobre el río Miño de 440 metros de longitud.

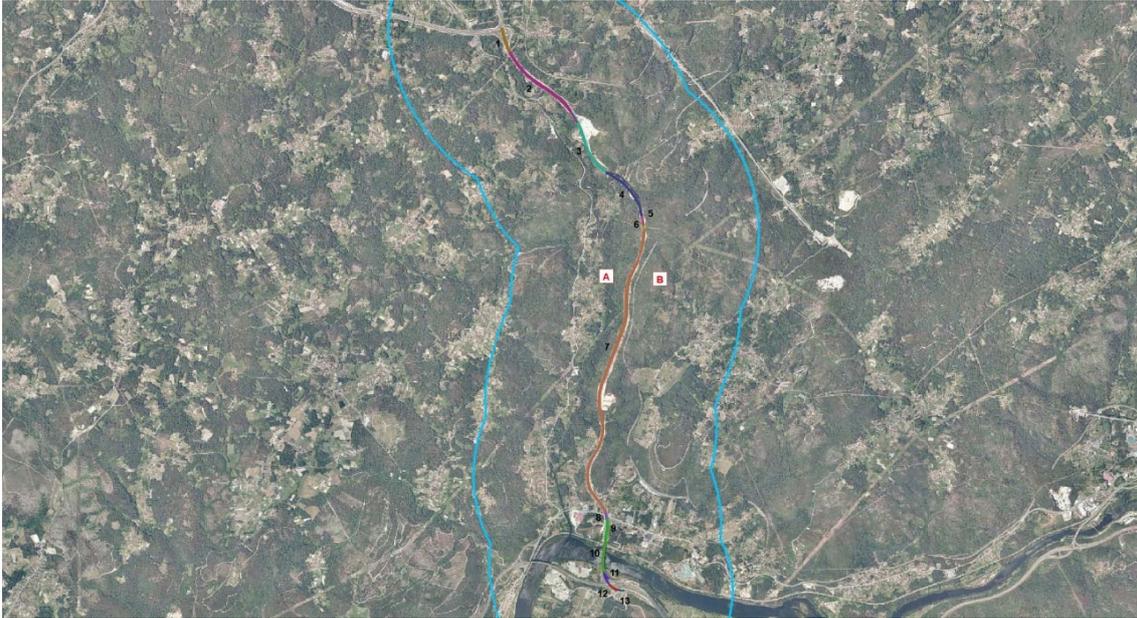
Entre el PK 82+500 y el PK 84+700 (aprox) las calzadas transcurren a distinta cota adaptándose a la topografía de media ladera. Tienen un ancho constante de 7,2 metros. El firme es de tipo bituminoso en toda la longitud estudiada. No existe ningún enlace intermedio pero existe una futura área de descanso en el PK 80+500 para la que se han dejado construidos los ramales de salida e incorporación así como el paso superior.

Se ha comprobado mediante **visita de campo**:

- el estado del firme,
- la presencia de pantallas acústicas tipo barreras y pantallas vegetales,
- la concordancia de las edificaciones entre planos y realidad.
- La presencia de puentes, viaductos y rotondas.

Para estudiar el comportamiento acústico de la carretera según las diferentes variables tráfico, trazado, sección y velocidad, se ha dividido en diferentes tramos homogéneos con las siguientes características:

Tramo	Tipo	Longitud (m)	P.K. inicio	P.K. fin	Datos exactos de conteo			Porcentaje pesados (%)			Velocidad Máx. (km/h)	Ancho (m)
					Q			Día	Tarde	Noche		
					Día	Tarde	Noche					
1A	Calzada	317	78+730	79+047	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
2A	Calzada	1308	79+047	80+355	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	11
3A	Calzada	775	80+355	81+130	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
4A	Puente	788	81+130	81+918	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
5A	Calzada	141	81+918	82+059	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
6A	Puente	34	82+059	82+093	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
7A	Calzada	3981	82+093	86+074	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
8A	Puente	128	86+074	86+202	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
9A	Calzada	272	86+202	86+474	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
10A	Puente	440	86+474	86+914	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
11A	Calzada	96	86+914	87+010	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
12A	Puente	193	87+010	87+203	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
13A	Calzada	37	87+203	87+240	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
1B	Calzada	317	78+730	79+047	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
2B	Calzada	1147	79+047	80+194	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	11
3B	Calzada	936	80+194	81+130	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
4B	Puente	788	81+130	81+918	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
5B	Calzada	141	81+918	82+059	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
6B	Puente	34	82+059	82+093	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
7B	Calzada	3981	82+093	86+074	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
8B	Puente	128	86+074	86+202	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
9B	Calzada	272	86+202	86+474	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
10B	Puente	440	86+474	86+914	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2
11B	Calzada	92	86+914	87+006	363.6	246.3	64.5	9	9	9	120	7.2



La AG-53 comienza en el PK 78+300 en el enlace con la AG-54. Se trata de una sección con doble calzada separada por mediana New Jersey de hormigón



Continúa con esta sección tipo hasta el PK 80+500, donde se encuentra localizada la futura área de servicio. La sección es más ancha por la presencia de los carriles de salida e incorporación.



En el PK 81+000, la autovía cruza el río Barbantiño mediante un puente de 780 metros de longitud. Mantiene la misma sección transversal con doble New Jersey de hormigón de separación entre calzadas.



Desde el PK 82+500 hasta el PK 84+700 aproximadamente, las calzadas se separan para transcurrir a distintas alturas a media ladera.



Finaliza el tramo en el PK 87+240 cruzando el río Miño en el enlace que entronca con la AG-52



Como particularidad, cabe destacar la presencia de barreras sonoras entre los PK 85+880 y PK 86+380, es decir, en una longitud de aproximadamente 500 mts en ambos márgenes exteriores de las calzadas.



6.- METODOLOGIA

Para la elaboración de los MER se ha empleado el software comercial CADNAA. Este software permite el empleo de dos metodologías de cálculo: RT(Ray Tracing) o AS (Angle Scanning) habiéndose optado por el primero. En el método Ray Tracing, las trayectorias de los rayos entre emisores y receptores se construyen de forma determinista. Las fuentes extendidas (lineales y superficiales) se subdividen de forma dinámica empleando el método de proyección. Las partes cubiertas en un cálculo individual son menores cuanto menor es la distancia y mayores, cuanto mayor es la distancia. Los obstáculos y los espacios entre ellos producen un rayo como mínimo.

A continuación se resume, brevemente, la metodología empleada para la elaboración del presente estudio:

1. Elaboración de cartografía digital base a partir de datos Lidar y ortofoto, con la altimetría del terreno (curvas de nivel y cotas), ejes de las carreteras, edificaciones y otros obstáculos permanentes a la propagación del ruido.
2. Análisis de los datos de tráfico.
3. Zonificación acústica y modelización de edificios a partir de datos del Catastro.
4. Tramificación del eje de las carreteras

5. Modelización en Cadnaa
 - a. Importación del MDT, ejes de carreteras y edificios a CadnaA y creación del modelo digital
 - b. Caracterización de las fuentes de ruido: IMD. Tipo de pavimento, velocidad, etc.
 - c. Simulación de los niveles del ruido para el área de estudio mediante CadnaA y en base a Normas francesas NMPB96, XP S 31-133, para realizar los Mapas de Ruido.
6. Obtención de los Mapas de Ruido
7. Trabajo de gabinete de análisis de resultados y corrección de errores.

1. METODOLOGÍA DE MODELADO DEL TERRENO 3D

Para la elaboración del MDT y del eje de los viales se ha partido de los datos LIDAR facilitados por el IET (Instituto de Estudios do Territorio). Mediante software específico se ha realizado un curvado que ha permitido obtener curvas de nivel 3D que han sido incorporadas al CadnaA generándose el modelo 3D del terreno.

2. ANÁLISIS DE LOS DATOS DE TRÁFICO

Para la obtención de los datos de tráfico se ha tomado la información de la “Memoria de Tráfico da Rede Autonómica de Estradas de Galicia de 2012”, publicada por la Xunta de Galicia. Esta Memoria incluye los datos de los aforos instalados en las carreteras de titularidad autonómica, tanto los permanentes como complementarios.

A continuación se ha realizado una tramificación de los ejes conforme a los tramos de aforos y dentro de cada tramo por velocidad legal de la vía.

3. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA Y MODELIZACIÓN DE EDIFICIOS PARTIR DE DATOS DEL CATASTRO

Los usos del suelo y zonificaciones acústicas que se han tenido en cuenta son:

- Centros educativos
- Centros sanitarios
- Zonas industriales
- Suelos residencial

Estos datos han sido obtenidos de Consellería de Educación y Consellería de Sanidade de la Xunta de Galicia y de los Planes Generales de Ordenación Urbana de los distintos Concellos por los que transcurren las carreteras o pueden verse afectados por éstas.

Las edificaciones se han obtenido de la Dirección General del Catastro que tiene disponible, en formato shape. Se ha comprobado que, en algunos casos, la información catastral no estaba actualizada. Para subsanar ésta y otras carencias, así como la comprobación del resto de información se ha realizado una revisión mediante ortofoto aérea reciente y visita de campo.

4. TRAMIFICACIÓN DEL EJE DE LAS CARRETERAS

Para estudiar comportamiento acústico de la carretera según se ha dividido en diferentes tramos homogéneos las siguientes variables: tráfico, trazado, sección y velocidad.

5. METODOLOGÍA DE MODELIZACIÓN EN CADNA

Como ya se ha mencionado anteriormente, el primer paso es incorporar las curvas de nivel 3D previamente generadas y el eje de la carretera convenientemente tramificado.

A continuación se introducen las edificaciones. Con respecto a los edificios, se ha partido de las capas que proporciona el Catastro. En primer lugar hay que definir y actualizar su geometría y posteriormente, se incorpora la información adicional referente a su altura, número de plantas, uso y asignación de número de viviendas y de habitantes.

La incorporación se realiza importándolo a la capa EDIFICIOS que viene definida por defecto en Cadna, esto permite, posteriormente, realizar transformaciones tales como modificar alturas, puntos de referencia, etc. a todos los elementos a la vez.

Acústicamente se considera que las fachadas de todas las edificaciones son reflectantes ($\alpha=0$).

Por último, se introducen los parámetros de caracterización de las fuentes emisoras de ruido, que en este caso, es únicamente la carretera a través de los parámetros, IMD, velocidad, pavimento, pendiente, etc.

Una vez preparado el modelo se procede a definir los distintos umbrales de cálculo, Lden, Le, Ln, Ld y se ejecuta el modelo.

6. OBTENCIÓN DE LOS MAPAS DE RUIDO

El resultado que otorga el modelo es una malla que tiene en cuenta todos los emisores y objetos presentes en el proyecto aunque éstos no estén en el interior de la malla. Adicionalmente se pueden generar las líneas isófonas que muestran el lugar geométrico de puntos que tienen el mismo nivel de presión sonora.

Esta malla se exporta como shape y mediante GIS se superpone a la ortofoto o cartografía acordada obteniéndose el mapa de Ruido.

7. TRABAJO DE GABINETE, DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPUESTA Y AFECTADA

Una vez obtenidos los mapas de ruido, es necesario analizarlos para determinar la población susceptible de verse afectada por los diferentes niveles de presión sonora en los umbrales definidos por la norma.

Respecto a los datos de población, han sido obtenidos de las secciones censales facilitadas por el INE (Instituto Nacional de Estadística). El reparto de población se ha realizado como sigue. En primer lugar se determina el número de viviendas que se ven afectadas por el área de influencia de la carretera. Se aplica el filtro de sección censal para saber las viviendas que, dentro de la zona de estudio además están dentro de cada una de las secciones censales en que se divide cada ayuntamiento.

A continuación, se determina la superficie residencial a partir del nº de viviendas, el número de plantas de cada edificio y la superficie de cada uno de ellos.

Por último, el reparto de la población entre los edificios residenciales se obtiene aplicando a la superficie residencial la densidad de población de la sección censal considerada.

Para llevar a cabo la evaluación de la exposición de los ciudadanos se ha empleado el método de cálculo alemán VBEB, Para este procedimiento el método de cálculo establece los habitantes por vivienda a partir de la superficie de suelo ocupada por la edificación y el número estancias en vertical:

$$EZ_{building} = \frac{G_{building} \cdot GZ_{building} \cdot 0.8}{WE}$$

Donde:

$EZ_{building}$: Corresponde al número de habitantes.

$G_{building}$: Área de la edificación.

$GZ_{building}$: Total de alturas del edificio.

WE : Asignación de metros cuadrados por habitante.

Este método evalúa la exposición de las viviendas mediante la asignación de varios puntos de recepción en sus fachadas. Independientemente de las posiciones de los receptores asignados por la malla de cálculo, el método fija un receptor adicional en la fachada de cada edificación a 4 metros de altura, aumentando así la resolución de los resultados.

Al realizar esta operación, el método evalúa la recepción directa a la altura de cálculo de los mapas de ruido según la Directiva 2002/49/EC, y extrapolando así los valores de ruido para toda la edificación. Cabe destacar que la aproximación de los niveles de exposición de los habitantes por vivienda se puede aumentar la precisión, en el caso de conocer los datos de población así como colocando un receptor en cada planta del edificio aumentando así el volumen de cálculo.

Para el caso que nos ocupa, los datos de población, superficie residencial y coeficientes de habitabilidad según datos del INE y de la D.G. del Catastro son:

Unidad censal (UC)	Población UC (Hab)	Sup. Const. UC (Km ²)	Densidad (Hab/m ²)	Unidad censal (UC)	Población UC (Hab)	Sup. Const. UC (Km ²)	Densidad (Hab/m ²)
Toen 1	725	0.18	0.00395	Punxin 1	800	0.17	0.00468
Cenlle 1	860	0.21	0.00413	Amoeiro 1	765	0.21	0.00364
Ourense 1	710	0.27	0.00260	Maside 2	2310	0.36	0.00637

7.- PROPUESTA DE LÍMITES DE REFERENCIA PARA LA EVALUACIÓN

La Normativa Estatal que regula la realización de mapas de ruido en el territorio nacional es la Ley 37/2003 del Ruido. Los tipos de áreas acústicas que define la Ley del Ruido, sin establecer valores límite u objetivos de calidad acústica para cada una de ellas, son los siguientes:

Cabe destacar el hecho de que, de acuerdo a lo expuesto en la citada Ley, las administraciones competentes para delimitar estas áreas acústicas, así como los valores límite y objetivos de calidad acústica en cada área definida, son las Comunidades Autónomas.

Posteriormente, se redactó y aprobó el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, que complementa al RD 1513/2005, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Finalmente, se aprueba el RD 1038/2012 que modifica el RD 1513/2007 quedando finalmente los objetivos de calidad acústica establecidos de la siguiente manera:

«ANEXO II

Objetivos de calidad acústica

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)

Respecto a la Normativa Autonómica de la Comunidad de Galicia, ésta contaba con normativa legal específica relativa a la zonificación acústica del territorio, de acuerdo con la "Lei 7/1997, de 11 de agosto, de Protección contra a Contaminación Acústica en Galicia". Actualmente está derogada.

Respecto a la Normativa Municipal, los ayuntamientos que se ven afectados por la presente UME son: Maside, Amoeiro, Punxín, Ourense y Toén. A excepción de Ourense, todos los demás carecen de ordenanza específica al respecto por lo que se rige por la Lei Estatal 37/2003 del Ruido.

Respecto al ayuntamiento de Ourense, este cuenta con una Ordenanza Municipal sobre protección contra ruidos y vibraciones publicada en el BOP nº 139 19/06/2002 en donde se clasifican las zonas de sensibilidad acústica con los correspondientes límites nocturnos y diurnos.

Zona de sensibilidad acústica	Día	Noche
A: Sanitaria, docente, cultural	60 dB	50 dB
B: Residencial	65 dB	55 dB
C/D : Comercial e Industrial	70 dB	70 dB

8.- RESULTADOS

La información obtenida responde a los requisitos de la Directiva 2002/49/CE, estando constituida fundamentalmente por una serie de mapas y datos en los que se representan tanto los niveles de ruido en el entorno de la carretera como los datos sobre población y viviendas expuestas a los diferentes niveles de ruido. A modo de resumen, se exponen los principales resultados:

8.1.- POBLACIÓN EXPUESTA

Los datos de población expuesta y superficie expuesta para los niveles establecidos como referencia de Lden, Ln, Lt y Le son los siguientes:

La superficie construida en el área de cálculo establecida es de 1.41 km² y la población contenida en dicha área asciende a 6.170 hab. Así, la densidad media resultante es de 0.00438 hab/m² construido, es por esto, que la población afectada, al estar representada en centenas, aparece con valor numérico cero.

Respecto a los centros sanitarios y centros educativos ninguno se encuentra expuesto a niveles de ruido superiores a 55 Db

A continuación se incluyen los resultados de Lden, Ln, Lt, Lde para:

- superficie expuesta,
- viviendas (centenas),
- población (centenas),
- centros sanitarios (uds) y
- centros educativos (uds)

	Lden			Ld			Lde			Ln		
	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75
Superficie exposta (Km ²)	2.60	0.45	0.24	1.56	0.39	0.16	1.20	0.43	0.05	0.50	0.26	0.00
Viviendas (centenas)	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Población (centenas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centros Sanitarios (uds)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centros Educativos (uds)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

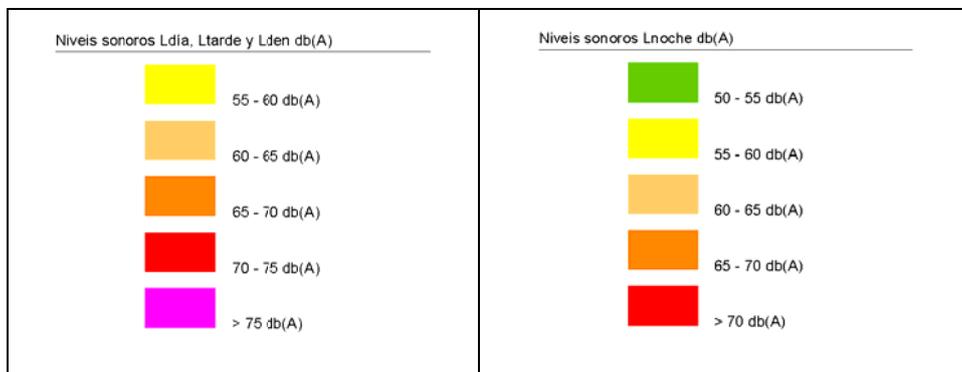
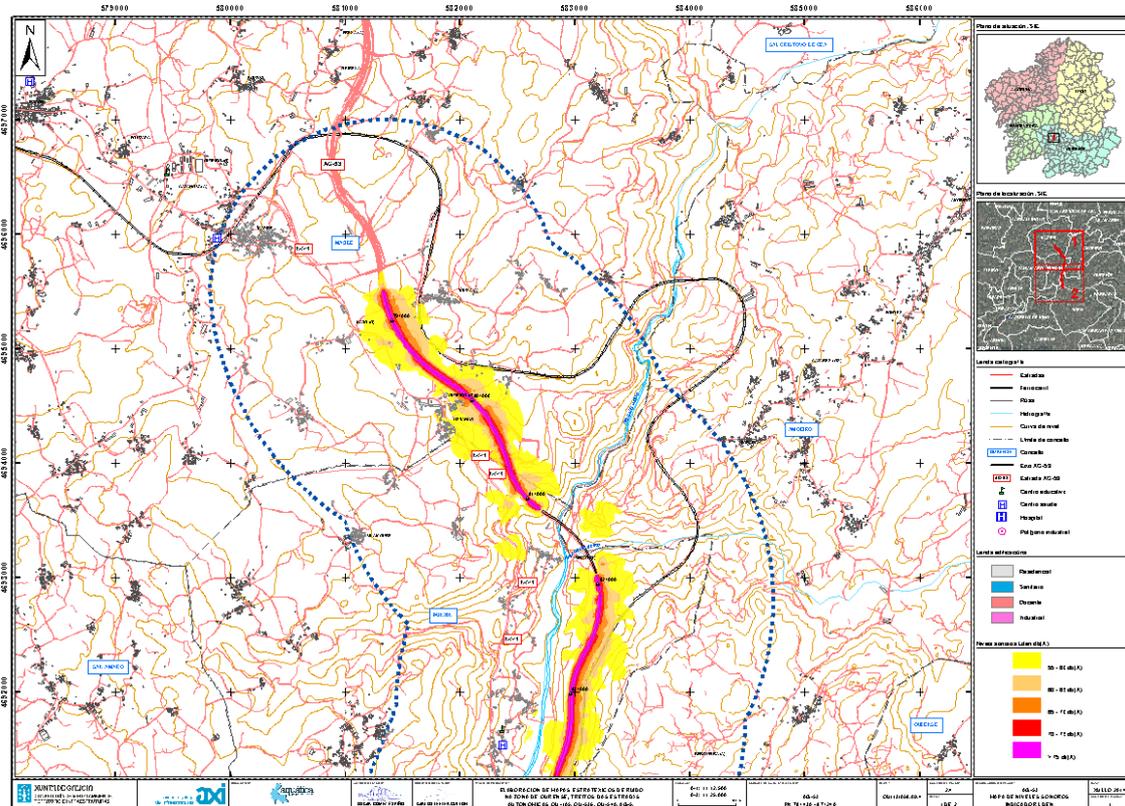
8.2.- MAPAS (ESCALA 1:25.000)

Se han elaborado dos tipos de mapas.: los mapas de niveles sonoros y los mapas de afección. En ambos se han representado los resultados a escala 1:25.000, para los niveles sonoros Ldía, Ltarde, Lnoche y Lden. Dichos mapas incluyen un plano de situación para una fácil ubicación de la vía respecto a la Comunidad Autónoma de Galicia y un plano de localización en el que se referencian las distintas hojas que componen el MER.

En los mapas se representan:

- El eje principal de la vía con sus PK y una denominación.
- Todas las demás carreteras y líneas de FFCC
- Topografía con curvas de nivel cada 25 mt
- Red hidrográfica
- Todas las edificaciones existentes clasificadas con un código de colores según su uso: residencial, sanitario, docente, industrial, cultural, recreativo, terciario y otros
- El área de cálculo considerada
- Los niveles sonoros representados mediante líneas isófonas para los siguientes rangos: 55 – 60 dB, 60 – 65 dB, 65 – 70 dB, 70 – 75 dB y más de 75 dB.

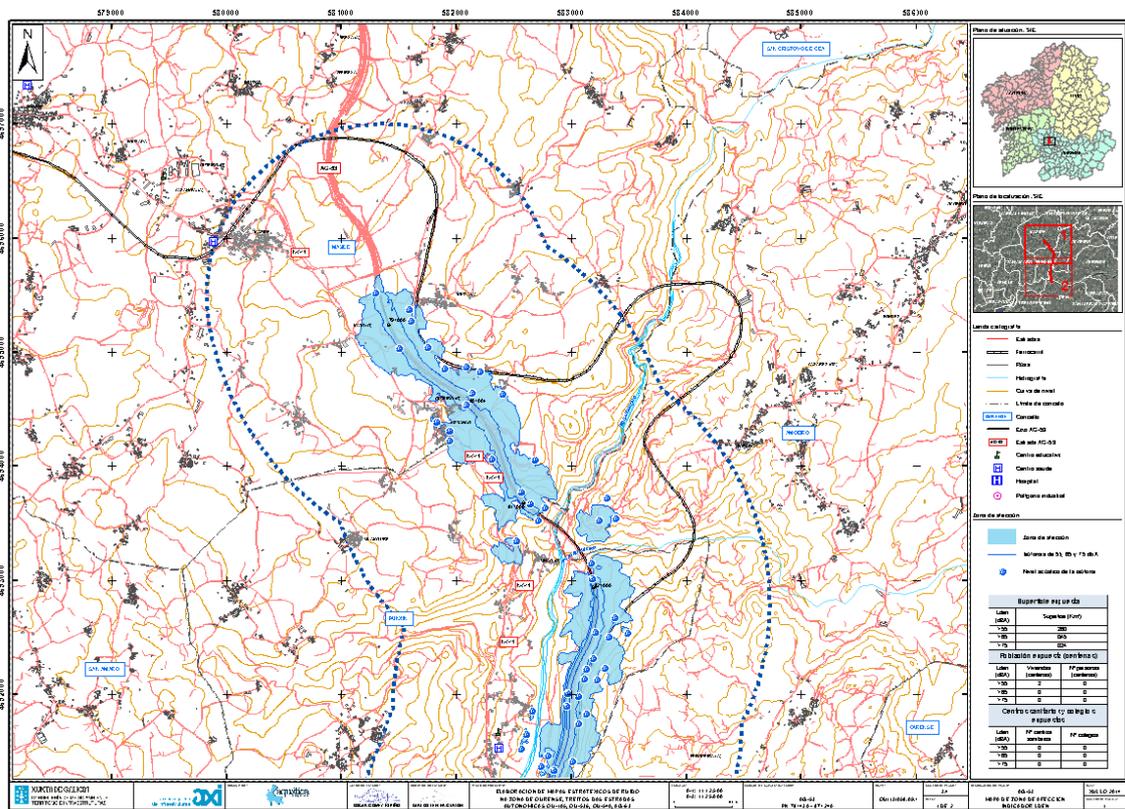
Los mapas de niveles sonoros representan, mediante líneas isófonas, los niveles sonoros calculados en los puntos receptores distribuidos a lo largo del área de estudio; se trata por tanto de la representación cartográfica de los indicadores sonoros resultantes de los cálculos.



8.3.- AFECCIÓN

Los mapas de afección representan las superficies totales, en km², expuestas a valores de Lden, Ld y Le superiores a 55, 65 y 75 dB, e indican el número total estimado de viviendas (en centenas) y de personas (en centenas) que residen en cada una de estas zonas, representando las isófonas correspondientes a 55, 65 y 75 dB.

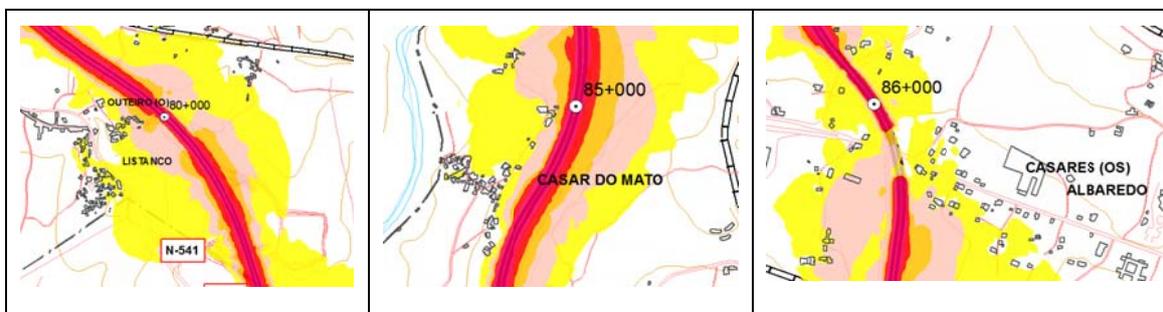
En los mapas de afección de superficies expuestas a valores de Ln se representan valores superiores a 50, 60 y 70 dB, representando las isófonas correspondientes a 50, 60 y 70 dB.



9.- CONCLUSIÓN

Como ya se ha comentado anteriormente, se trata de un tramo que transcurre en un entorno con una baja densidad de población por lo que las afecciones, tanto a viviendas, como personas, es muy reducido. Además, el vial transcurre bastante alejado de casi todos los núcleos rurales que se encuentran dentro del ámbito de estudio, aspecto que contribuye a reducir la afección a la población.

Los núcleos más próximos a la AG-53 son los de Outeiro (PK 80+000), Casar do Mato (PK 85+000) y Os Casares (PK 86+000). En éste último, se puede apreciar en la imagen adjunta como el nivel de exposición es muy bajo debido a la presencia de pantallas acústicas.

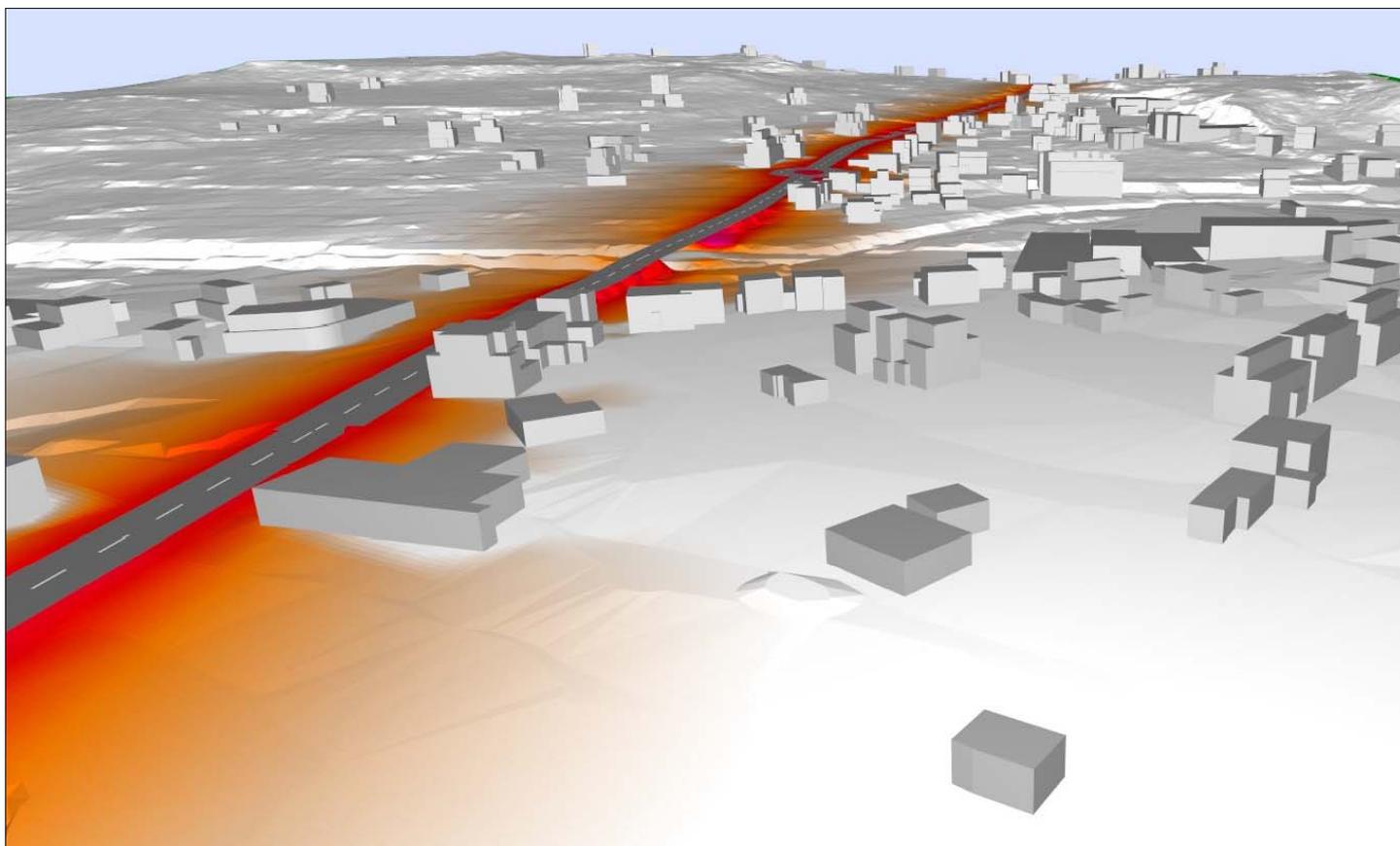


Por otro lado, no hay centros educativos ni sanitarios que superen los niveles sonoros admisibles en toda la zona de influencia del vial.

PLANOS DOCUMENTO
INFORMACIÓN PÚBLICA

1. MAPAS DE NIVELES SONOROS

2. MAPAS DE AFECCIÓN



CLAVE

OU/13/058.09.1

TIPO DE ESTUDIO

MAPA ESTRATÉXICO DE RUÍDO

DOCUMENTOS

DOCUMENTO RESUME

ESTRADA

OU-105 Crtra. Deputación - N-525

PUNTOS QUILOMÉTRICOS

4+210 - 5+530

DATA

XULLO 2014

CONSULTOR



ÍNDICE

MEMORIA

1.-	INTRODUCCIÓN	1
2.-	OBJETO DE ESTUDIO.....	1
3.-	AUTORIDAD RESPONSABLE	3
4.-	PROGRAMA DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EJECUTADOS EN EL PASADO Y MEDIDAS VIGENTES.....	3
5.-	AMBITO DE ESTUDIO	3
6.-	METODOLOGIA	7
7.-	PROPUESTA DE LÍMITES DE REFERENCIA PARA LA EVALUACIÓN	11
8.-	RESULTADOS.....	13
8.1.-	POBLACIÓN EXPUESTA.....	13
8.2.-	MAPAS (ESCALA 1:25.000).....	14
8.3.-	AFECCIÓN	16
9.-	CONCLUSIÓN	17

PLANOS DOCUMENTO INFORMACIÓN PÚBLICA

1.-	MAPAS DE NIVELES SONOROS
2.-	MAPAS DE AFECCIÓN

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS</p>	 <p>axi agencia gallega de infraestruturas</p>	<p>"ELABORACIÓN DO MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO DAS ESTRADAS OU-105, OU-536, OU-540 E AG-53 DA REDE AUTONÓMICA DE GALICIA. CLAVE: OU/13/058.09"</p>
--	--	--

MEMORIA

DESARROLLO CONTENIDO DOCUMENTO ASISTENCIA

1.- INTRODUCCIÓN

La aprobación de la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y de la Ley 37/2003 del Ruido que la traspone y sus posteriores Reglamentos, obligan a todos los Estados Miembros a la realización de mapas estratégicos de ruido de grandes ejes viarios, en dos fases. En una primera fase aquellos con tráfico superior a 6.000.000 veh/año, y en una segunda fase aquellas con tráfico superior a 3.000.000 veh/año. La Directiva 2002/49/CE establece la siguiente definición de mapa estratégico de ruido – “mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada, debido a la existencia de distintas fuentes de ruido, o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.”

La Xunta de Galicia, a través de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras, como administración competente, elabora, mediante el presente contrato, los Mapas Estratégicos de Ruido (en adelante MER) de las carreteras autonómicas gallegas incluidas en la segunda fase.

El presente documento resume los trabajos de elaboración del MER del tramo de carretera **OU-105. CARRETERA DIPUTACIÓN – A PONTE NOALLA (N-525)**, de acuerdo con lo estipulado en la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y en la Ley del Ruido y sus posteriores Reglamentos. Se exponen los criterios seguidos para su desarrollo y las principales conclusiones obtenidas.

2.- OBJETO DE ESTUDIO

El objeto de los trabajos consiste en la elaboración del Mapa Estratégico de ruido del tramo de carretera **OU-105. CARRETERA DIPUTACIÓN – A PONTE NOALLA (N-525)**, y que se articula en dos documentos: Memoria y Planos.

El objeto de los mapas estratégicos de ruido, según marca la propia Ley 37/2003, del

Ruido es:

- Permitir la evaluación global de la exposición a la contaminación acústica de una determinada zona.
- Permitir la realización de predicciones globales para dicha zona.
- Posibilitar la adopción fundada de planes de acción en materia de contaminación acústica y, en general, de las medidas correctoras que sean adecuadas.

En la memoria se describe de forma detallada la metodología empleada para la realización de los mapas estratégicos así como las conclusiones del trabajo realizado.

En los planos se representa de forma gráfica los niveles de emisión acústica asociados a la carretera, los niveles de exposición de la población y la superficie afectada, constando de los siguientes planos:

- Mapas descriptivos: Son mapas de situación y características generales
- Mapas de niveles sonoros: Son mapas de líneas isófonas elaborados a partir de los niveles de ruido calculados en puntos receptores a lo largo de toda la zona de estudio. Se elabora un mapa para cada uno de los períodos temporales siguientes : Lden, Lnoche, Ldía y Ltarde
- Mapas de afección: En los mapas de afección se representa el área afectada (Km²), el nº de viviendas, la población y los hospitales y colegios expuestos a niveles acústicos Lden mayores a 55 dB, mayores a 65dB y mayores a 75 dB.
- Mapas de exposición al ruido: Son mapas en los que se indican para cada uno de los períodos temporales siguientes el Lden, Lnoche, Ldía y Ltarde, la población expuesta (en centenas) a cada uno de los siguientes rangos 50-55,55-60,60- 65,65-70,70-75 e más de 75 dB(A)
- Mapas de Conflicto: Se indican sobre plano las zonas en las que los niveles sonoros sobrepasan alguno de los umbrales establecidos por distintas normativas en las que se restringe el nivel de emisión

Estos mapas han sido elaborados mediante el empleo del software informático CadnaA que implementa el método francés "XPS 31-133" en el que se define la

metodología de cálculo NMPB-Routes-96 para la evaluación del ruido emitido por las carreteras.

3.- AUTORIDAD RESPONSABLE

La autoridad responsable de la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido ha sido la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, a través de la Axencia Galega de Infraestruturas, contando con la asistencia de la empresa Aquatica Ingeniería Civil.

4.- PROGRAMA DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EJECUTADOS EN EL PASADO Y MEDIDAS VIGENTES

De acuerdo con lo estipulado en la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y en la Ley del Ruido y sus posteriores Reglamentos, tuvieron que realizarse, en una primera fase los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de más de 6 millones de vehículos al año; y en una segunda fase los de las carreteras de más de 3 millones de vehículos al año.

Por lo tanto, en la actualidad no se encuentra vigente ningún programa de acción contra el ruido derivado de la primera fase en la Unidad de Mapa Estratégico **OU-105. CARRETERA DIPUTACIÓN – A PONTE NOALLA (N-525)**.

Así, en cumplimiento de la legislación se elabora en la segunda fase esta UME. El estudio constituye la primera aproximación a la problemática del ruido generado por la infraestructura viaria.

5.- AMBITO DE ESTUDIO

El tramo de estudio de la carretera OU-105 comienza en el PK 04 + 210 donde se encuentra el cruce con la carretera de la Diputación y finaliza en el enlace con la N-525.

Se trata de un tramo de estudio de 1.320 metros de longitud que transcurre por una zona semiurbana con presencia de viviendas unifamiliares en las inmediaciones de la calzada.

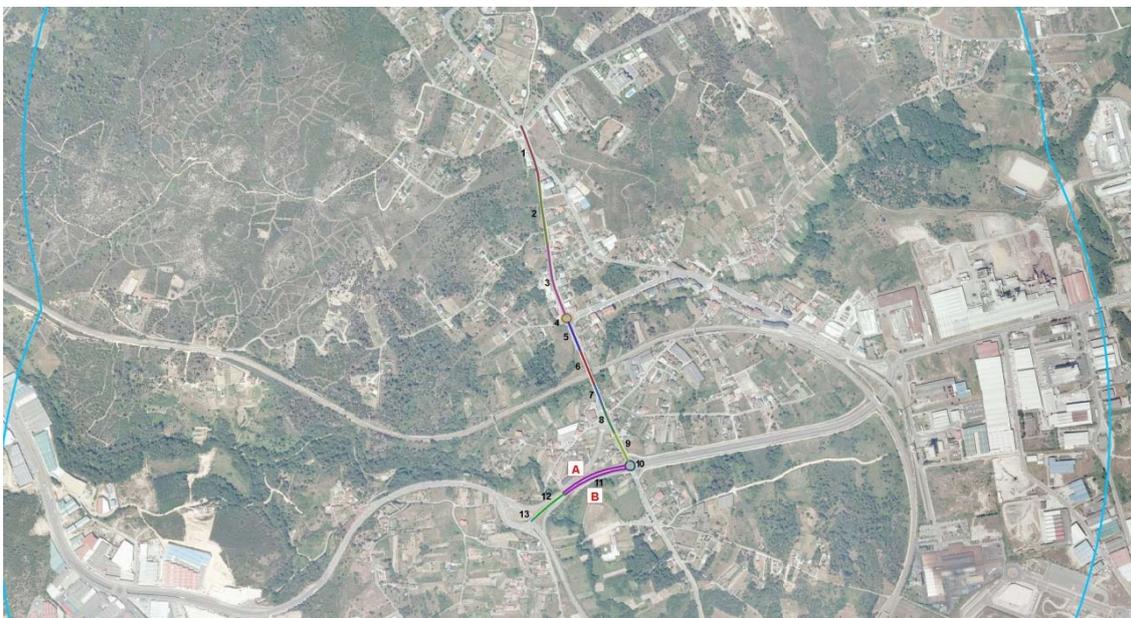
Presenta dos rotondas intermedias, una de ellas da acceso al polígono de San Cibrao. Entre el PK 4 + 210 hasta el PK 5 + 210 la carretera es de calzada única con un carril por cada sentido y dos carriles de espera intermedios de cruce de calzada. De ese PK hasta el final, la calzada es única pero con doble carril por sentido de circulación.

Presenta 8 incorporaciones a lo largo del trazado y existe un puente sobre el FFCC.

Se ha comprobado **mediante visita de campo**:

- el estado del firme,
- la presencia de pantallas acústicas tipo barreras y pantallas vegetales,
- la concordancia de las edificaciones entre planos y realidad.
- La presencia de puentes, viaductos y rotondas.

Para estudiar el comportamiento acústico de la carretera según las diferentes variables: tráfico, trazado, sección y velocidad, se ha dividido en diferentes tramos homogéneos con las siguientes características:



Tramo	Tipo	Longitud (m)	P.K. inicio	P.K. fin	Datos exactos de conteo			Porcentaje pesados (%)			Velocidad Máx. (km/h)	Ancho (m)			
					Q			Día	Tarde	Noche			Día	Tarde	Noche
					Día	Tarde	Noche								
1	Calzada	174	4+210	4+384	460.9	312.2	81.8	6.7	6.7	6.7	40	9.75			
2	Calzada	186	4+384	4+570	460.9	312.2	81.8	6.7	6.7	6.7	40	7.15			
3	Calzada	228	4+570	4+798	460.9	312.2	81.8	6.7	6.7	6.7	70	7.15			
4	Rotonda	0	4+798	4+798	460.9	312.2	81.8	6.7	6.7	6.7	40	8			
5	Calzada	101	4+798	4+899	460.9	312.2	81.8	6.7	6.7	6.7	70	7.15			
6	Puente	116	4+899	5+015	460.9	312.2	81.8	6.7	6.7	6.7	70	7.15			
7	Calzada	55	5+015	5+070	460.9	312.2	81.8	6.7	6.7	6.7	70	7.15			
8	Calzada	93	5+070	5+163	460.9	312.2	81.8	6.7	6.7	6.7	70	9.75			
9	Calzada	110	5+163	5+273	460.9	312.2	81.8	6.7	6.7	6.7	70	7.15			
10	Rotonda	0	5+273	5+273	460.9	312.2	81.8	6.7	6.7	6.7	40	8			
11A	Calzada	213	5+273	5+486	230.4	156.1	40.9	6.7	6.7	6.7	50	7.15			
11B	Calzada	213	5+273	5+486	230.4	156.1	40.9	6.7	6.7	6.7	50	7.15			
12	Calzada	116	5+486	5+602	460.9	312.2	81.8	6.7	6.7	6.7	50	7.15			
13	Calzada	9	5+602	5+611	460.9	312.2	81.8	6.7	6.7	6.7	50	7.15			

La OU-105 comienza en el cruce con la Carretera de la Diputación en el PK 4+210.



Se trata de una carretera con presencia de abundantes viviendas unifamiliares en las proximidades de la calzada.



Presenta dos rotondas intermedias y cruza la línea de FFCC



Finalmente se produce el entroncamiento mediante un paso superior con la N-525



6.- METODOLOGIA

Para la elaboración de los MER se ha empleado el software comercial CADNAA. Este software permite el empleo de dos metodologías de cálculo: RT(Ray Tracing) o AS (Angle Scanning) habiéndose optado por el primero. En el método Ray Tracing, las trayectorias de los rayos entre emisores y receptores se construyen de forma determinista. Las fuentes extendidas (lineales y superficiales) se subdividen de forma dinámica empleando el método de proyección. Las partes cubiertas en un cálculo individual son menores cuanto menor es la distancia y mayores, cuanto mayor es la distancia. Los obstáculos y los espacios entre ellos producen un rayo como mínimo.

A continuación se resume, brevemente, la metodología empleada para la elaboración del presente estudio:

1. Elaboración de cartografía digital base a partir de datos Lidar y ortofoto, con la altimetría del terreno (curvas de nivel y cotas), ejes de las carreteras, edificaciones y otros obstáculos permanentes a la propagación del ruido.
2. Análisis de los datos de tráfico.
3. Zonificación acústica y modelización de edificios a partir de datos del Catastro.
4. Tramificación del eje de las carreteras
5. Modelización en Cadnaa

- a. Importación del MDT, ejes de carreteras y edificios a CadnaA y creación del modelo digital
 - b. Caracterización de las fuentes de ruido: IMD. Tipo de pavimento, velocidad, etc.
 - c. Simulación de los niveles del ruido para el área de estudio mediante CadnaA y en base a Normas francesas NMPB96, XP S 31-133, para realizar los Mapas de Ruido.
6. Obtención de los Mapas de Ruido
 7. Trabajo de gabinete de análisis de resultados y corrección de errores.

1. METODOLOGÍA DE MODELADO DEL TERRENO 3D

Para la elaboración del MDT y del eje de los viales se ha partido de los datos LIDAR facilitados por el IET (Instituto de Estudios do Territorio). Mediante software específico se ha realizado un curvado que ha permitido obtener curvas de nivel 3D que han sido incorporadas al CadnaA generándose el modelo 3D del terreno.

2. ANÁLISIS DE LOS DATOS DE TRÁFICO

Para la obtención de los datos de tráfico se ha tomado la información de la "Memoria de Tráfico da Rede Autonómica de Estradas de Galicia de 2012", publicada por la Xunta de Galicia. Esta Memoria incluye los datos de los aforos instalados en las carreteras de titularidad autonómica, tanto los permanentes como complementarios.

A continuación se ha realizado una tramificación de los ejes conforme a los tramos de aforos y dentro de cada tramo por velocidad legal de la vía.

3. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA Y MODELIZACIÓN DE EDIFICIOS A PARTIR DE DATOS DEL CATASTRO

Los usos del suelo y zonificaciones acústicas que se han tenido en cuenta son:

- Centros educativos
- Centros sanitarios
- Zonas industriales
- Suelos residencial

Estos datos han sido obtenidos de Consellería de Educación y Consellería de Sanidade de la Xunta de Galicia y de los Planes Generales de Ordenación Urbana de los distintos Concellos por los que transcurren las carreteras o pueden verse afectados por éstas.

Las edificaciones se han obtenido de la Dirección General del Catastro que tiene disponible, en formato shape. Se ha comprobado que, en algunos casos, la información catastral no estaba actualizada. Para subsanar ésta y otras carencias, así como la comprobación del resto de información se ha realizado una revisión mediante ortofoto aérea reciente y visita de campo.

4. TRAMIFICACIÓN DEL EJE DE LAS CARRETERAS

Para estudiar comportamiento acústico de la carretera según se ha dividido en diferentes tramos homogéneos las siguientes variables: tráfico, trazado, sección y velocidad.

5. METODOLOGÍA DE MODELIZACIÓN EN CADNA

Como ya se ha mencionado anteriormente, el primer paso es incorporar las curvas de nivel 3D previamente generadas y el eje de la carretera convenientemente tramificado.

A continuación se introducen las edificaciones. Con respecto a los edificios, se ha partido de las capas que proporciona el Catastro. En primer lugar hay que definir y actualizar su geometría y posteriormente, se incorpora la información adicional referente a su altura, número de plantas, uso y asignación de número de viviendas y de habitantes.

La incorporación se realiza importándolo a la capa EDIFICIOS que viene definida por defecto en Cadna, esto permite, posteriormente, realizar transformaciones tales como modificar alturas, puntos de referencia, etc. a todos los elementos a la vez.

Acústicamente se considera que las fachadas de todas las edificaciones son reflectantes ($\alpha=0$).

Por último, se introducen los parámetros de caracterización de las fuentes emisoras de ruido, que en este caso, es únicamente la carretera a través de los parámetros, IMD, velocidad, pavimento, pendiente, etc.

Una vez preparado el modelo se procede a definir los distintos umbrales de cálculo, Lden, Le, Ln, Ld y se ejecuta el modelo.

6. OBTENCIÓN DE LOS MAPAS DE RUIDO

El resultado que otorga el modelo es una malla que tiene en cuenta todos los emisores y objetos presentes en el proyecto aunque éstos no estén en el interior de la malla. Adicionalmente se pueden generar las líneas isófonas que muestran el lugar geométrico de puntos que tienen el mismo nivel de presión sonora.

Esta malla se exporta como shape y mediante GIS se superpone a la ortofoto o cartografía acordada obteniéndose el mapa de Ruido.

7. TRABAJO DE GABINETE, DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPUESTA Y AFECTADA

Una vez obtenidos los mapas de ruido, es necesario analizarlos para determinar la población susceptible de verse afectada por los diferentes niveles de presión sonora en los umbrales definidos por la norma.

Respecto a los datos de población han sido obtenidos de las secciones censales facilitadas por el INE (Instituto Nacional de Estadística). El reparto de población se ha realizado como sigue. En primer lugar se determina el número de viviendas que se ven afectadas por el área de influencia de la carretera. Se aplica el filtro de sección censal para saber las viviendas que, dentro de la zona de estudio además están dentro de cada una de las secciones censales en que se divide cada ayuntamiento.

A continuación, se determina la superficie residencial a partir del nº de viviendas, el número de plantas de cada edificio y la superficie de cada uno de ellos.

Por último, el reparto de la población entre los edificios residenciales se obtiene aplicando a la superficie residencial la densidad de población de la sección censal considerada.

Para llevar a cabo la evaluación de la exposición de los ciudadanos se ha empleado el método de cálculo alemán VBEB, Para este procedimiento el método de cálculo establece los habitantes por vivienda a partir de la superficie de suelo ocupada por la edificación y el número estancias en vertical:

$$EZ_{building} = \frac{G_{building} \cdot GZ_{building} \cdot 0.8}{WE}$$

Donde:

$EZ_{building}$: Corresponde al número de habitantes.

$G_{building}$: Área de la edificación.

$GZ_{building}$: Total de alturas del edificio.

WE : Asignación de metros cuadrados por habitante.

Este método evalúa la exposición de las viviendas mediante la asignación de varios puntos de recepción en sus fachadas. Independientemente de las posiciones de los receptores asignados por la malla de cálculo, el método fija un receptor adicional en la fachada de cada edificación a 4 metros de altura, aumentando así la resolución de los resultados.

Al realizar esta operación, el método evalúa la recepción directa a la altura de cálculo de los mapas de ruido según la Directiva 2002/49/EC, y extrapolando así los valores de ruido para toda la edificación. Cabe destacar que la aproximación de los niveles de exposición de los habitantes por vivienda se puede aumentar la precisión, en el caso de conocer los datos de población así como colocando un receptor en cada planta del edificio aumentando así el volumen de cálculo.

Para el caso que nos ocupa, los datos de población, superficie residencial y coeficientes de habitabilidad según datos del INE y de la D.G. del Catastro son:

Unidad censal (UC)	Población UC (Hab)	Sup. Const. UC (Km ²)	Densidad (Hab/Km ²)	Unidad censal (UC)	Población UC (Hab)	Sup. Const. UC (Km ²)	Densidad (Hab/m ²)
Ourense 8	755	0.22	0.00345	S. Cibrao Viñas 2	1195	0.74	0.00161
Ourense 9	1075	0.23	0.00467	S. Cibrao Viñas 3	1135	0.31	0.00366
S. Cibrao Viñas 1	1435	0.41	0.00351	Taboadela 2	805	0.14	0.00585

7.- PROPUESTA DE LÍMITES DE REFERENCIA PARA LA EVALUACIÓN

La Normativa Estatal que regula la realización de mapas de ruido en el territorio nacional es la Ley 37/2003 del Ruido. Los tipos de áreas acústicas que define la Ley del Ruido, sin establecer valores límite u objetivos de calidad acústica para cada una de ellas, son los siguientes:

Cabe destacar el hecho de que, de acuerdo a lo expuesto en la citada Ley, las administraciones competentes para delimitar estas áreas acústicas, así como los valores límite y objetivos de calidad acústica en cada área definida, son las Comunidades Autónomas.

Posteriormente, se redactó y aprobó el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, que complementa al RD 1513/2005, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Finalmente, se aprueba el RD 1038/2012 que modifica el RD 1513/2007 quedando finalmente los objetivos de calidad acústica establecidos de la siguiente manera:

«ANEXO II

Objetivos de calidad acústica

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)

Respecto a la Normativa Autonómica de la Comunidad de Galicia, ésta contaba con normativa legal específica relativa a la zonificación acústica del territorio, de acuerdo con la "Lei 7/1997, de 11 de agosto, de Protección contra a Contaminación Acústica en Galicia". Actualmente está derogada.

Respecto a la Normativa Municipal, los ayuntamientos que se ven afectados por la presente UME son: San Cibrao das Viñas y Ourense. El ayuntamiento de San Cibrao das Viñas carecen de ordenanza específica al respecto por lo que se rige por la Lei Estatal 37/2003 del Ruido.

Respecto al ayuntamiento de Ourense, este cuenta con una Ordenanza Municipal sobre protección contra ruidos y vibraciones publicada en el BOP nº 139 19/06/2002

en donde se clasifican las zonas de sensibilidad acústica con los correspondientes límites nocturnos y diurnos.

Zona de sensibilidad acústica	Día	Noche
A: Sanitaria, docente, cultural	60 dB	50 dB
B: Residencial	65 dB	55 dB
C/D : Comercial e Industrial	70 dB	70 dB

8.- RESULTADOS

La información obtenida responde a los requisitos de la Directiva 2002/49/CE, estando constituida fundamentalmente por una serie de mapas y datos en los que se representan tanto los niveles de ruido en el entorno de la carretera como los datos sobre población y viviendas expuestas a los diferentes niveles de ruido. A modo de resumen, se exponen los principales resultados:

8.1.- POBLACIÓN EXPUESTA

Los datos de población expuesta y superficie expuesta para los niveles establecidos como referencia de Lden, Lt, Ld, y Le son los siguientes:

La superficie construida en el área de cálculo establecida es de 2.05 km² y la población contenida en dicha área asciende a 6.400 hab. Así, la densidad media resultante es de 0.00312 hab/m² construido, es por esto, que la población afectada, al estar representada en centenas, aparece con valor numérico cero.

Respecto a los centros sanitarios y centros educativos ninguno se encuentra expuesto a niveles de ruido superiores a 55 Db

A continuación se incluyen los resultados de Lden. Ln, Lt y Le para:

- superficie expuesta,
- viviendas (centenas),
- población (centenas),
- centros sanitarios (uds) y
- centros educativos (uds)

	Lden			Ld			Lde			Ln		
	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75
Superficie exposta (Km ²)	0.17	0.06	0.00	0.12	0.05	0.00	0.11	0.04	0.00	0.07	0.00	0.00
Viviendas (centenas)	2	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0
Población (centenas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centros Sanitarios (uds)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centros Educativos (uds)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

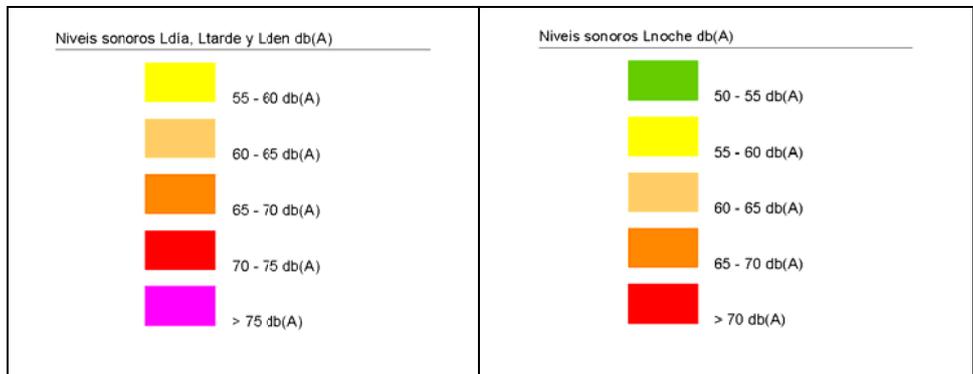
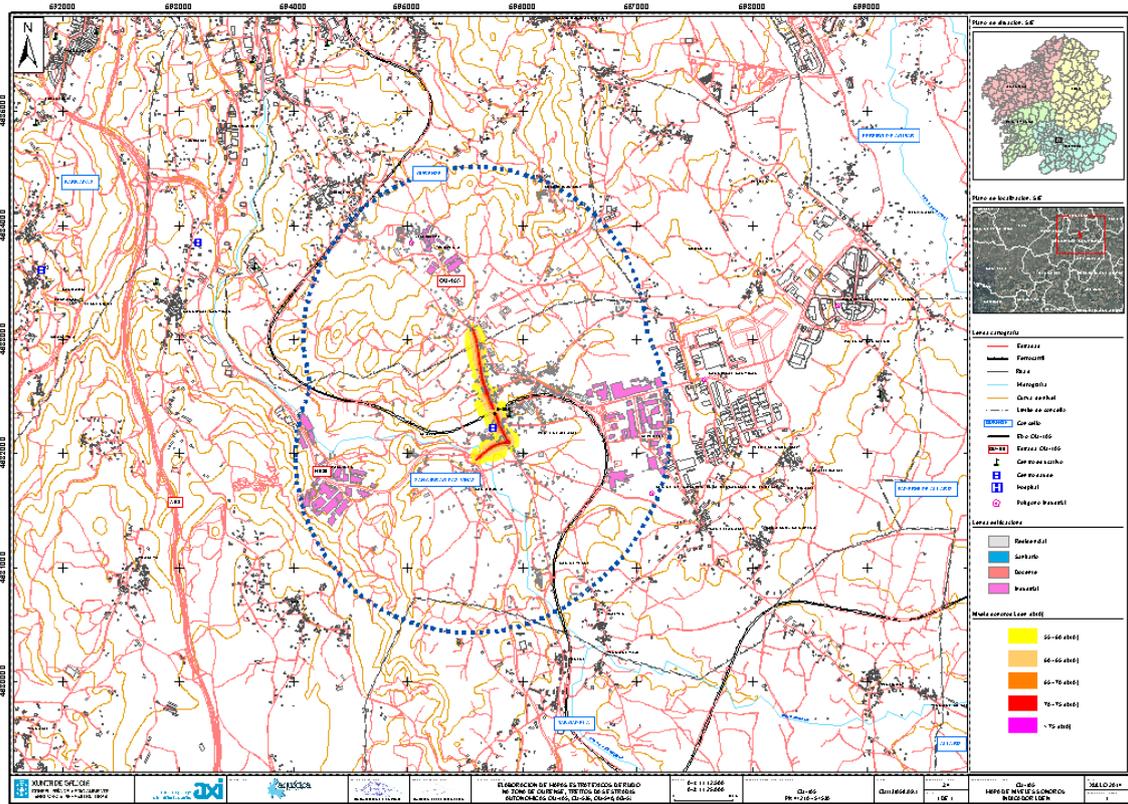
8.2.- MAPAS (ESCALA 1:25.000)

Se han elaborado dos tipos de mapas.: los mapas de niveles sonoros y los mapas de afección. En ambos se han representado los resultados a escala 1:25.000, para los niveles sonoros L_{día}, L_{tarde}, L_{noche} y L_{den}. Dichos mapas incluyen un plano de situación para una fácil ubicación de la vía respecto a la Comunidad Autónoma de Galicia y un plano de localización en el que se referencian las distintas hojas que componen el MER.

En los mapas se representan:

- El eje principal de la vía con sus PK y una denominación.
- Todas las demás carreteras y líneas de FFCC
- Topografía con curvas de nivel cada 25 mt
- Red hidrográfica
- Todas las edificaciones existentes clasificadas con un código de colores según su uso: residencial, sanitario, docente, industrial, cultural, recreativo, terciario y otros
- El área de cálculo considerada
- Los niveles sonoros representados mediante líneas isófonas para los siguientes rangos: 55 – 60 dB, 60 – 65 dB, 65 – 70 dB, 70 – 75 dB y más de 75 dB.

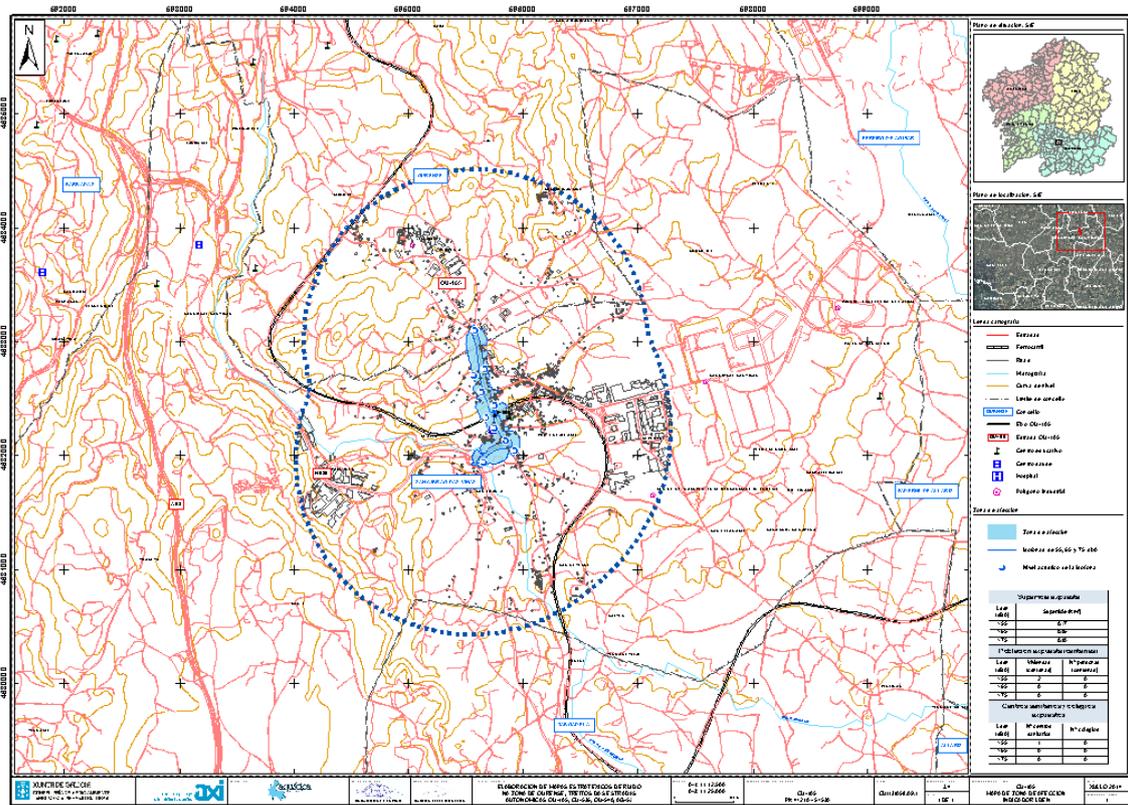
Los mapas de niveles sonoros representan mediante líneas isófonas los niveles sonoros calculados en los puntos receptores distribuidos a lo largo del área de estudio; se trata por tanto de la representación cartográfica de los indicadores sonoros resultantes de los cálculos.



8.3.- AFECCIÓN

Los mapas de afección representan las superficies totales, en km², expuestas a valores de Lden, Ld y Le superiores a 55, 65 y 75 dB, e indican el número total estimado de viviendas (en centenas) y de personas (en centenas) que residen en cada una de estas zonas, representando las isófonas correspondientes a 55, 65 y 75 dB.

En los mapas de afección de superficies expuestas a valores de Ln se representan valores superiores a 50, 60 y 70 dB, representando las isófonas correspondientes a 50, 60 y 70 dB.



9.- CONCLUSIÓN

El tramo de estudio de la OU-105 es un tramo semi-urbano de 1,32 km de longitud. Y transcurre casi en su totalidad con viviendas aisladas a ambos lados de la calzada, no habiendo una zona de especial concentración de población

La densidad de población resultante es muy baja, sólo 0.0031 hab/km2 construido. Esto es debido a que el área de estudio abarca 2,05 km2 construidos y una población de 6400 habitantes.

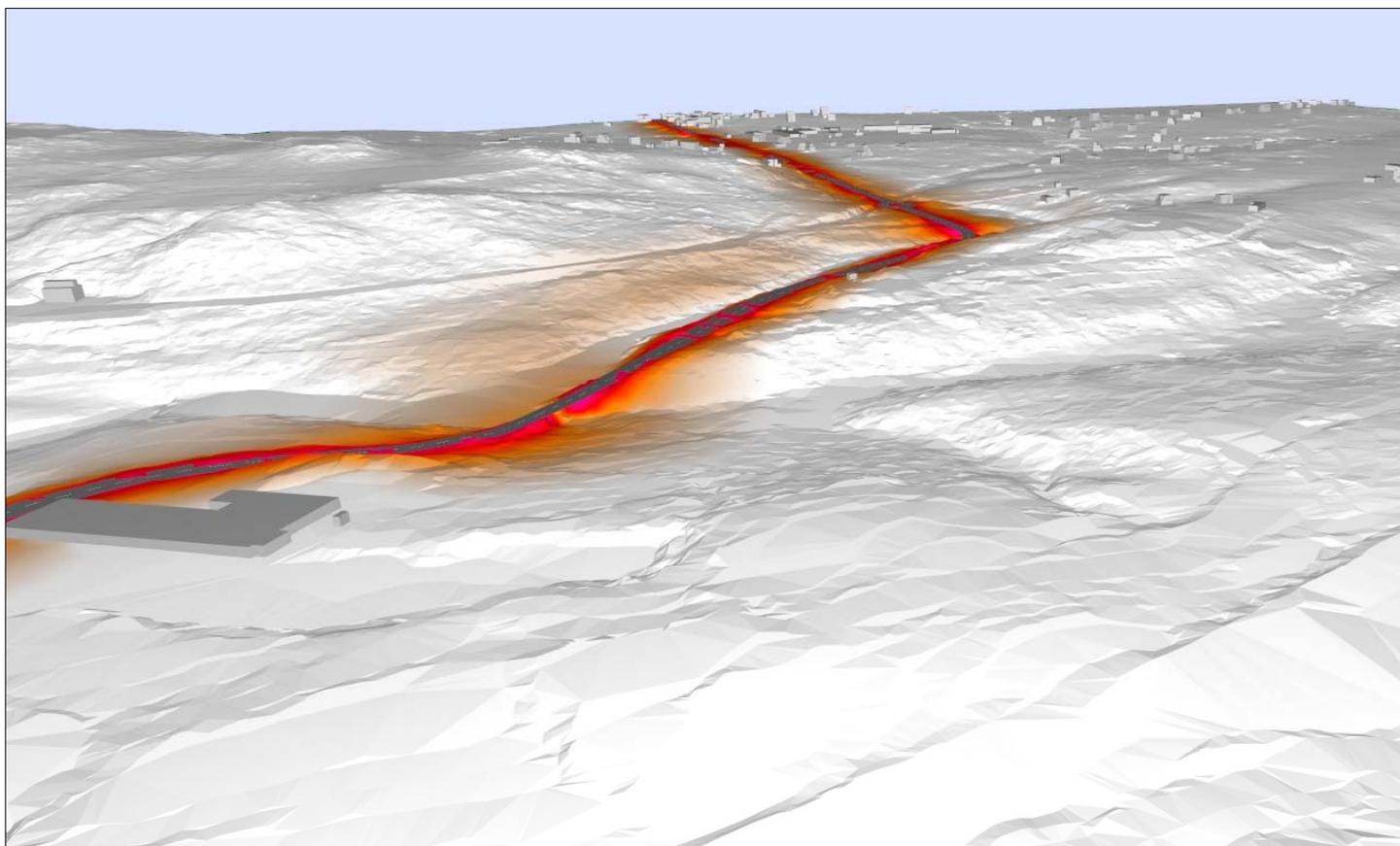
No presenta ningún tipo de barrera de protección.

Sólo el centro de Salud de a Ponte Noalla supera los 55 dB.

PLANOS DOCUMENTO
INFORMACIÓN PÚBLICA

1. MAPAS DE NIVELES SONOROS

2. MAPAS DE AFECCIÓN



CLAVE

OU/13/058.09.2

TIPO DE ESTUDIO

MAPA ESTRATÉXICO DE RUÍDO

DOCUMENTOS

DOCUMENTO RESUME

ESTRADA

OU-536 Ourense - A Derrasa

PUNTOS QUILOMÉTRICOS

0+000 - 8+040

DATA

XULLO 2014

CONSULTOR



ÍNDICE

MEMORIA

1.-	INTRODUCCIÓN	1
2.-	OBJETO DE ESTUDIO.....	1
3.-	AUTORIDAD RESPONSABLE	3
4.-	PROGRAMA DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EJECUTADOS EN EL PASADO Y MEDIDAS VIGENTES.....	3
5.-	AMBITO DE ESTUDIO	3
6.-	METODOLOGIA	12
7.-	PROPUESTA DE LÍMITES DE REFERENCIA PARA LA EVALUACIÓN	17
8.-	RESULTADOS.....	19
8.1.-	POBLACIÓN EXPUESTA.....	19
8.2.-	MAPAS (ESCALA 1:25.000).....	20
8.3.-	AFECCIÓN	22
9.-	CONCLUSIÓN	23

PLANOS DOCUMENTO INFORMACIÓN PÚBLICA

1.-	MAPAS DE NIVELES SONOROS
2.-	MAPAS DE AFECCIÓN

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS</p>	 <p>axi agencia gallega de infraestruturas</p>	<p>"ELABORACIÓN DO MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO DAS ESTRADAS OU-105, OU-536, OU-540 E AG-53 DA REDE AUTONÓMICA DE GALICIA. CLAVE: OU/13/058.09"</p>
--	--	--

MEMORIA

DESARROLLO CONTENIDO DOCUMENTO ASISTENCIA

1.- INTRODUCCIÓN

La aprobación de la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y de la Ley 37/2003 del Ruido que la traspone y sus posteriores Reglamentos, obligan a todos los Estados Miembros a la realización de mapas estratégicos de ruido de grandes ejes viarios, en dos fases. En una primera fase aquellos con tráfico superior a 6.000.000 veh/año, y en una segunda fase aquellas con tráfico superior a 3.000.000 veh/año. La Directiva 2002/49/CE establece la siguiente definición de mapa estratégico de ruido – “mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada, debido a la existencia de distintas fuentes de ruido, o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.”

La Xunta de Galicia, a través de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras, como administración competente, elabora, mediante el presente contrato, los Mapas Estratégicos de Ruido (en adelante MER) de las carreteras autonómicas gallegas incluidas en la segunda fase.

El presente documento resume los trabajos de elaboración del MER de los tramos de la carretera **OU-536: OURENSE – OU-537 y OU-537 – A DERRASA**, de acuerdo con lo estipulado en la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y en la Ley del Ruido y sus posteriores Reglamentos. Se exponen los criterios seguidos para su desarrollo y las principales conclusiones obtenidas.

2.- OBJETO DE ESTUDIO

El objeto de los trabajos consiste en la elaboración del Mapa Estratégico de ruido de los tramos de la carretera **OU-536: OURENSE – OU-537 y OU-537 – A DERRASA**, y que se articula en dos documentos: Memoria y Planos.

El objeto de los mapas estratégicos de ruido, según marca la propia Ley 37/2003, del Ruido es:

- Permitir la evaluación global de la exposición a la contaminación acústica de una determinada zona.
- Permitir la realización de predicciones globales para dicha zona.
- Posibilitar la adopción fundada de planes de acción en materia de contaminación acústica y, en general, de las medidas correctoras que sean adecuadas.

En la memoria se describe de forma detallada la metodología empleada para la realización de los mapas estratégicos así como las conclusiones del trabajo realizado.

En los planos se representa de forma gráfica los niveles de emisión acústica asociados a la carretera, los niveles de exposición de la población y la superficie afectada, constando de los siguientes planos:

- Mapas descriptivos: Son mapas de situación y características generales
- Mapas de niveles sonoros: Son mapas de líneas isófonas elaborados a partir de los niveles de ruido calculados en puntos receptores a lo largo de toda la zona de estudio. Se elabora un mapa para cada uno de los períodos temporales siguientes : Lden, Lnoche, Ldía y Ltarde
- Mapas de afección: En los mapas de afección se representa el área afectada (Km²), el nº de viviendas, la población y los hospitales y colegios expuestos a niveles acústicos Lden mayores a 55 dB, mayores a 65dB y mayores a 75 dB.
- Mapas de exposición al ruido: Son mapas en los que se indican para cada uno de los períodos temporales siguientes el Lden, Lnoche, Ldía y Ltarde, la población expuesta (en centenas) a cada uno de los siguientes rangos 50-55,55-60,60- 65,65-70,70-75 e más de 75 dB(A)
- Mapas de Conflicto: Se indican sobre plano las zonas en las que los niveles sonoros sobrepasan alguno de los umbrales establecidos por distintas normativas en las que se restringe el nivel de emisión

Estos mapas han sido elaborados mediante el empleo del software informático CadnaA que implementa el método francés "XPS 31-133" en el que se define la

metodología de cálculo NMPB-Routes-96 para la evaluación del ruido emitido por las carreteras.

3.- AUTORIDAD RESPONSABLE

La autoridad responsable de la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido ha sido la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras, a través de la Axencia Galega de Infraestructuras, contando con la asistencia de la empresa Aquatica Ingeniería Civil.

4.- PROGRAMA DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EJECUTADOS EN EL PASADO Y MEDIDAS VIGENTES

De acuerdo con lo estipulado en la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y en la Ley del Ruido y sus posteriores Reglamentos, tuvieron que realizarse, en una primera fase los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de más de 6 millones de vehículos al año; y en una segunda fase los de las carreteras de más de 3 millones de vehículos al año.

Por lo tanto, en la actualidad no se encuentra vigente ningún programa de acción contra el ruido derivado de la primera fase en la Unidad de Mapa Estratégico **OU-536: OURENSE – OU-537 y OU-537 – A DERRASA**.

Así, en cumplimiento de la legislación se elabora en la segunda fase esta UME. El estudio constituye la primera aproximación a la problemática del ruido generado por la infraestructura viaria.

5.- AMBITO DE ESTUDIO

El primer tramo de estudio de la OU-536 comprende desde el Pk 0 + 000 situado en término municipal de Ourense y finaliza en el PK 6 + 020 donde se encuentra el enlace con la carretera OU-537.

Se trata de un tramo con pendiente positiva a PK ascendente en todo el trazado a excepción del último kilómetro que transcurre paralelo al embalse de Cachamuiña y que es prácticamente plano.

El trazado es de calzada única con 2 carriles en sentido ascendente en todo el tramo y uno en sentido descendente salvo los 2100 metros que dan acceso a la ciudad de Ourense donde hay dos carriles. Este tramo comprendido entre el PK 0 + 000 y PK 2 + 100 presenta mediana de separación. El pavimento es de firme bituminoso.

Existen 36 incorporaciones debido a que transcurre por zonas densamente pobladas si bien la densidad de edificaciones desciende a medida que nos alejamos de la ciudad.

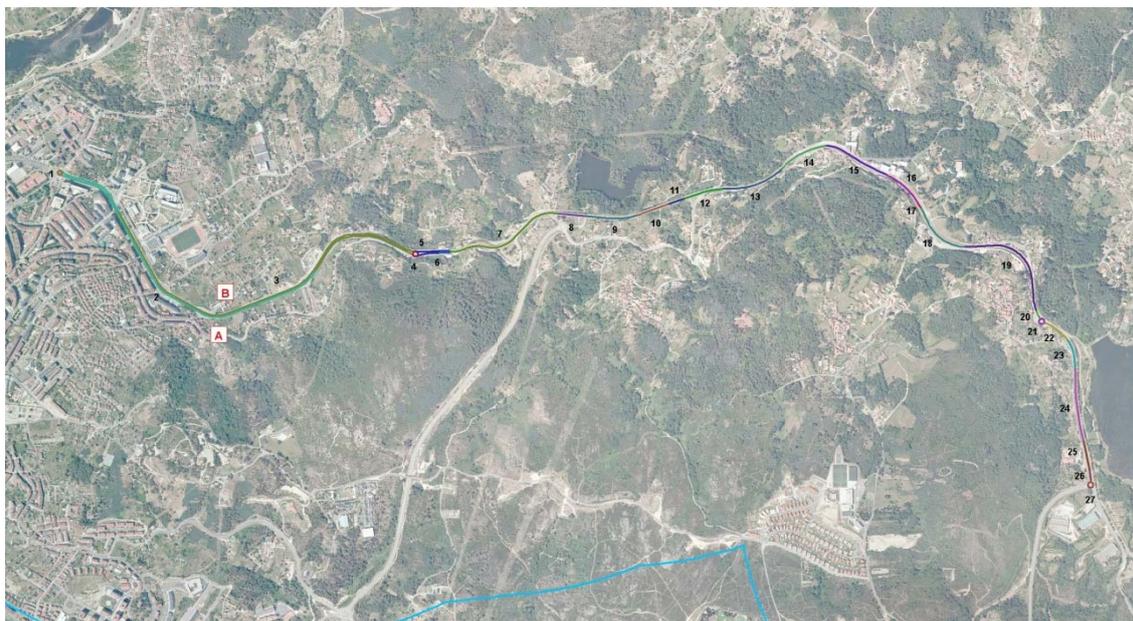
No es atravesada por pasos inferiores ni superiores a excepción de la pasarela peatonal existente en el campus universitario situado al comienzo del tramo.

Presenta dos puentes situados en el PK 2 + 269 de 128 metros de longitud y en el 2 + 970 de 150 metros de longitud respectivamente.

Se ha comprobado **mediante visita de campo**:

- el estado del firme,
- la presencia de pantallas acústicas tipo barreras y pantallas vegetales,
- la concordancia de las edificaciones entre planos y realidad.
- La presencia de puentes, viaductos y rotondas.

Para estudiar comportamiento acústico de la carretera según las diferentes variables tráfico, trazado, sección y velocidad, se ha dividido en diferentes tramos homogéneos con las siguientes características:



Tramo	Tipo	Longitud (m)	P.K. inicio	P.K. fin	Datos exactos de conteo			Porcentaje pesados (%)			Velocidad Máx. (km/h)	Ancho (m)
					Q			Día	Tarde	Noche		
1	Rotonda	0	0+000	0+000	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	40	8.6
2A	Calzada	1445	0+000	1+445	386	261.5	68.5	4.2	4.2	4.2	40	6.3
2B	Calzada	321	0+000	0+321	386	261.5	68.5	4.2	4.2	4.2	40	6.4
3A	Calzada	518	1+445	1+963	386	261.5	68.5	4.2	4.2	4.2	50	6.55
3B	Calzada	1642	0+321	1+963	386	261.5	68.5	4.2	4.2	4.2	50	6.35
4	Rotonda	0	1+963	1+963	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	40	8
5A	Calzada	98	1+963	2+061	386	261.5	68.5	4.2	4.2	4.2	40	6.8
5B	Calzada	98	1+963	2+061	386	261.5	68.5	4.2	4.2	4.2	40	6.8
6A	Calzada	49	2+061	2+110	386	261.5	68.5	4.2	4.2	4.2	70	6.8
6B	Calzada	49	2+061	2+110	386	261.5	68.5	4.2	4.2	4.2	70	6.8
7	Calzada	519	2+110	2+629	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	70	11
8	Puente	128	2+629	2+757	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	70	11
9	Calzada	213	2+757	2+970	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	70	11
10	Puente	150	2+970	3+120	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	70	11
11	Calzada	72	3+120	3+192	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	70	11
12	Calzada	169	3+192	3+361	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	70	14
13	Calzada	271	3+361	3+632	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	70	11
14	Calzada	225	3+632	3+857	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	50	11
15	Calzada	280	3+857	4+137	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	50	14
16	Calzada	190	4+137	4+327	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	50	11
17	Calzada	25	4+327	4+352	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	70	11
18	Calzada	269	4+352	4+621	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	70	14
19	Calzada	501	4+621	5+122	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	70	11
20	Calzada	55	5+122	5+177	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	70	14
21	Rotonda	0	5+177	5+177	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	40	8
22	Calzada	141	5+177	5+318	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	40	11
23	Calzada	131	5+318	5+449	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	40	14
24	Calzada	312	5+449	5+761	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	70	11
25	Calzada	128	5+761	5+889	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	70	14
26	Calzada	65	5+889	5+954	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	40	14
27	Rotonda	0	5+954	5+954	772	522.9	137	4.2	4.2	4.2	40	8

A continuación se muestran imágenes generales del tramo así como de los puntos más singulares.



PK 0+000, inicio de tramo



Vista general de la sección tipo del tramo de salida de Ourense con mediana de separación entre calzadas. En este tramo, además, existe regulación semafórica.



Rotonda en el PK 2+100. A partir de aquí la sección se reduce al pasar de cuatro carriles a tres, dos ascendentes y uno descendente



Puente en el PK 2+970



Intersección en el PK 4+000.



Rotonda de enlace en el PK 6+020 y fin del tramo 1 y comienzo del tramo 2

El segundo tramo de estudio del presente informe comprende desde el PK 6+020 al PK 8+040. Arranca en la rotonda donde arranca la OU-537 y finaliza en el núcleo de A Derrasa.

Se trata de un tramo de 2 km de longitud prácticamente plano que bordea la cola del embalse de Cachamuiña.

La sección es de calzada única con un carril por sentido salvo en las inmediaciones de la rotonda de inicio en el PK 6+020 donde hay dos carriles por sentidos en sentido a PK más, del PK 6+020 hasta el PK 6+170 y en sentido PK menos del PK 6+380 al 6+020. El firme es bituminoso.

La carretera cruza la cola del embalse de Cachamuiña mediante un pequeño puente de piedra y el río Loña en el núcleo de A Derrasa y presenta nueve incorporaciones a ambos márgenes una de ellas mediante rotonda.

Para estudiar el comportamiento acústico de la carretera según las diferentes variables: tráfico, trazado, sección y velocidad, se ha dividido en diferentes tramos homogéneos con las siguientes características:

Tramo	Tipo	Longitud (m)	P.K. inicio	P.K. fin	Datos exactos de conteo			Porcentaje pesados (%)			Velocidad Máx. (km/h)	Ancho (m)			
					Q			Día	Tarde	Noche			Día	Tarde	Noche
					Día	Tarde	Noche								
1	Rotonda	0	5+954	5+954	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	40	8			
2	Calzada	76	5+954	6+030	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	40	14			
3	Calzada	121	6+030	6+151	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	70	14			
4	Calzada	49	6+151	6+200	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	70	10.5			
5	Calzada	113	6+200	6+313	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	90	10.5			
6	Calzada	133	6+313	6+446	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	90	6.5			
7	Puente	31	6+446	6+477	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	90	6.5			
8	Calzada	25	6+477	6+502	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	90	6.5			
9	Calzada	270	6+502	6+772	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	90	10.5			
10	Calzada	142	6+772	6+914	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	90	6.5			
11	Puente	43	6+914	6+957	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	90	6.5			
12	Calzada	38	6+957	6+995	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	90	6.5			
13	Calzada	81	6+995	7+076	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	40	6.5			
14	Rotonda	0	7+076	7+076	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	40	8			
15	Calzada	341	7+076	7+417	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	70	6.5			
16	Calzada	183	7+417	7+600	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	70	10.5			
17	Calzada	120	7+600	7+720	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	70	6.5			
18	Puente	45	7+720	7+765	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	70	6.5			
19	Calzada	193	7+765	7+958	518.7	351.4	92	6.7	6.7	6.7	50	6.5			



A continuación se muestran imágenes generales del tramo así como de los puntos más singulares.



Salida y llegada a la rotonda de inicio; único tramo con 2 carriles por sentido



Rotonda en el PK 7+140



Puente sobre el río Loña en A Derrasa



Fin del tramo. PK 8+040 en el núcleo de A Derrasa

6.- METODOLOGIA

Para la elaboración de los MER se ha empleado el software comercial CADNAA. Este software permite el empleo de dos metodologías de cálculo: RT(Ray Tracing) o AS (Angle Scanning) habiéndose optado por el primero. En el método Ray Tracing, las trayectorias de los rayos entre emisores y receptores se construyen de forma determinista. Las fuentes extendidas (lineales y superficiales) se subdividen de forma dinámica empleando el método de proyección. Las partes cubiertas en un cálculo individual son menores cuanto menor es la distancia y mayores, cuanto mayor es la distancia. Los obstáculos y los espacios entre ellos producen un rayo como mínimo.

A continuación se resume, brevemente, la metodología empleada para la elaboración del presente estudio:

1. Elaboración de cartografía digital base a partir de datos Lidar y ortofoto, con la altimetría del terreno (curvas de nivel y cotas), ejes de las carreteras, edificaciones y otros obstáculos permanentes a la propagación del ruido.
2. Análisis de los datos de tráfico.
3. Zonificación acústica y modelización de edificios a partir de datos del Catastro.
4. Tramificación del eje de las carreteras

5. Modelización en Cadnaa

- a. Importación del MDT, ejes de carreteras y edificios a CadnaA y creación del modelo digital
 - b. Caracterización de las fuentes de ruido: IMD. Tipo de pavimento, velocidad, etc.
 - c. Simulación de los niveles del ruido para el área de estudio mediante CadnaA y en base a Normas francesas NMPB96, XP S 31-133, para realizar los Mapas de Ruido.
6. Obtención de los Mapas de Ruido
7. Trabajo de gabinete de análisis de resultados y corrección de errores.

1. METODOLOGÍA DE MODELADO DEL TERRENO 3D

Para la elaboración del MDT y del eje de los viales se ha partido de los datos LIDAR facilitados por el IET (Instituto de Estudios do Territorio). Mediante software específico se ha realizado un curvado que ha permitido obtener curvas de nivel 3D que han sido incorporadas al CadnaA generándose el modelo 3D del terreno.

2. ANÁLISIS DE LOS DATOS DE TRÁFICO

Para la obtención de los datos de tráfico se ha tomado la información de la “Memoria de Tráfico da Rede Autonómica de Estradas de Galicia de 2012”, publicada por la Xunta de Galicia. Esta Memoria incluye los datos de los aforos instalados en las carreteras de titularidad autonómica, tanto los permanentes como complementarios.

A continuación se ha realizado una tramificación de los ejes conforme a los tramos de aforos y dentro de cada tramo por velocidad legal de la vía.

3. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA Y MODELIZACIÓN DE EDIFICIOS A PARTIR DE DATOS DEL CATASTRO

Los usos del suelo y zonificaciones acústicas que se han tenido en cuenta son:

- Centros educativos
- Centros sanitarios
- Zonas industriales
- Suelos residencial

Estos datos han sido obtenidos de Consellería de Educación y Consellería de Sanidade de la Xunta de Galicia y de los Planes Generales de Ordenación Urbana de los distintos Concellos por los que transcurren las carreteras o pueden verse afectados por éstas.

Las edificaciones se han obtenido de la Dirección General del Catastro que tiene disponible, en formato shape. Se ha comprobado que, en algunos casos, la información catastral no estaba actualizada. Para subsanar ésta y otras carencias, así como la comprobación del resto de información se ha realizado una revisión mediante ortofoto aérea reciente y visita de campo.

4. TRAMIFICACIÓN DEL EJE DE LAS CARRETERAS

Para estudiar comportamiento acústico de la carretera según se ha dividido en diferentes tramos homogéneos las siguientes variables: tráfico, trazado, sección y velocidad.

5. METODOLOGÍA DE MODELIZACIÓN EN CADNA

Como ya se ha mencionado anteriormente, el primer paso es incorporar las curvas de nivel 3D previamente generadas y el eje de la carretera convenientemente tramificado.

A continuación se introducen las edificaciones. Con respecto a los edificios, se ha partido de las capas que proporciona el Catastro. En primer lugar hay que definir y actualizar su geometría y posteriormente, se incorpora la información adicional referente a su altura, número de plantas, uso y asignación de número de viviendas y de habitantes.

La incorporación se realiza importándolo a la capa EDIFICIOS que viene definida por defecto en Cadna, esto permite, posteriormente, realizar transformaciones tales como modificar alturas, puntos de referencia, etc. a todos los elementos a la vez.

Acústicamente se considera que las fachadas de todas las edificaciones son reflectantes ($\alpha=0$).

Por último, se introducen los parámetros de caracterización de las fuentes emisoras de ruido, que en este caso, es únicamente la carretera a través de los parámetros, IMD, velocidad, pavimento, pendiente, etc.

Una vez preparado el modelo se procede a definir los distintos umbrales de cálculo, Lden, Le, Ln, Ld y se ejecuta el modelo.

6. OBTENCIÓN DE LOS MAPAS DE RUIDO

El resultado que otorga el modelo es una malla que tiene en cuenta todos los emisores y objetos presentes en el proyecto aunque éstos no estén en el interior de la malla. Adicionalmente se pueden generar las líneas isófonas que muestran el lugar geométrico de puntos que tienen el mismo nivel de presión sonora.

Esta malla se exporta como shape y mediante GIS se superpone a la ortofoto o cartografía acordada obteniéndose el mapa de Ruido.

7. TRABAJO DE GABINETE, DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPUESTA Y AFECTADA

Una vez obtenidos los mapas de ruido, es necesario analizarlos para determinar la población susceptible de verse afectada por los diferentes niveles de presión sonora en los umbrales definidos por la norma.

Respecto a los datos de población han sido obtenidos de las secciones censales facilitadas por el INE (Instituto Nacional de Estadística). El reparto de población se ha realizado como sigue. En primer lugar se determina el número de viviendas que se ven afectadas por el área de influencia de la carretera. Se aplica el filtro de sección censal para saber las viviendas que, dentro de la zona de estudio además están dentro de cada una de las secciones censales en que se divide cada ayuntamiento.

A continuación, se determina la superficie residencial a partir del nº de viviendas, el número de plantas de cada edificio y la superficie de cada uno de ellos.

Por último, el reparto de la población entre los edificios residenciales se obtiene aplicando a la superficie residencial la densidad de población de la sección censal considerada.

Para llevar a cabo la evaluación de la exposición de los ciudadanos se ha empleado el método de cálculo alemán VBEB, Para este procedimiento el método de cálculo establece los habitantes por vivienda a partir de la superficie de suelo ocupada por la edificación y el número estancias en vertical:

$$EZ_{building} = \frac{G_{building} \cdot GZ_{building} \cdot 0.8}{WE}$$

Donde:

$EZ_{building}$: Corresponde al número de habitantes.

$G_{building}$: Área de la edificación.

$GZ_{building}$: Total de alturas del edificio.

WE : Asignación de metros cuadrados por habitante.

Este método evalúa la exposición de las viviendas mediante la asignación de varios puntos de recepción en sus fachadas. Independientemente de las posiciones de los receptores asignados por la malla de cálculo, el método fija un receptor adicional en la fachada de cada edificación a 4 metros de altura, aumentando así la resolución de los resultados.

Al realizar esta operación, el método evalúa la recepción directa a la altura de cálculo de los mapas de ruido según la Directiva 2002/49/EC, y extrapolando así los valores de ruido para toda la edificación. Cabe destacar que la aproximación de los niveles de exposición de los habitantes por vivienda se puede aumentar la precisión, en el caso de conocer los datos de población así como colocando un receptor en cada planta del edificio aumentando así el volumen de cálculo.

Para el caso que nos ocupa, los datos de población, superficie residencial y coeficientes de habitabilidad según datos del INE y de la D.G. del Catastro son:

Unidad censal (UC)	Población UC (Hab)	Sup. Const. UC (Km2)	Densidad (Hab/Km2)	Unidad censal (UC)	Población UC (Hab)	Sup. Const. UC (Km2)	Densidad (Hab/Km2)
Ourense 01001	785	0.12	0.00639	Ourense 03003	1695	0.10	0.01703
Ourense 01002	970	0.19	0.00517	Ourense 03004	2850	0.14	0.02007
Ourense 01003	900	0.10	0.00905	Ourense 03005	1095	0.08	0.01320
Ourense 01004	755	0.13	0.00581	Ourense 03006	1130	0.06	0.01794
Ourense 01005	965	0.15	0.00633	Ourense 03013	715	0.10	0.00726
Ourense 01006	1195	0.14	0.00827	Ourense 03014	1605	0.13	0.01207
Ourense 01007	1775	0.15	0.01170	Ourense 03015	1055	0.12	0.00888
Ourense 01008	1185	0.06	0.02082	Ourense 03016	1000	0.10	0.01044
Ourense 01009	1445	0.13	0.01095	Ourense 04002	1520	0.18	0.00847
Ourense 01010	1535	0.16	0.00942	Ourense 04003	1135	0.10	0.01087
Ourense 01011	1095	0.10	0.01131	Ourense 04005	2370	0.14	0.01636
Ourense 01012	2520	0.18	0.01402	Ourense 05001	1720	0.12	0.01483
Ourense 01013	1660	0.18	0.00926	Ourense 05002	1185	0.07	0.01620
Ourense 01014	1050	0.20	0.00537	Ourense 05003	2180	0.12	0.01803
Ourense 01015	1245	0.07	0.01750	Ourense 05004	1920	0.14	0.01335
Ourense 01016	850	0.07	0.01148	Ourense 05008	1310	0.09	0.01426
Ourense 01017	700	0.08	0.00893	Ourense 05009	1335	0.09	0.01483
Ourense 01018	705	0.07	0.01030	Ourense 05010	1825	0.17	0.01060
Ourense 02001	1275	0.12	0.01106	Ourense 05011	1225	0.09	0.01303
Ourense 02002	805	0.10	0.00808	Ourense 05012	760	0.18	0.00423
Ourense 02003	2660	0.18	0.01501	Ourense 05015	1680	0.10	0.01766
Ourense 02004	1940	0.15	0.01262	Ourense 05017	1455	0.08	0.01909
Ourense 02005	1605	0.15	0.01051	Ourense 05018	2095	0.18	0.01155
Ourense 02006	1770	0.13	0.01395	Ourense 05020	1555	0.09	0.01766
Ourense 02007	1560	0.12	0.01284	Pereiro Aguiar 01001	1330	0.18	0.00722
Ourense 02008	650	0.06	0.01067	Pereiro Aguiar 02001	1510	0.22	0.00692
Ourense 02009	1075	0.23	0.00467	Pereiro Aguiar 02002	1260	0.34	0.00368
Ourense 02010	3535	0.17	0.02142	Pereiro Aguiar 02003	815	0.11	0.00767
Ourense 03001	2185	0.16	0.01373	S. Cibrao Viñas 01003	1135	0.23	0.00504
Ourense 03002	975	0.08	0.01225				

7.- PROPUESTA DE LÍMITES DE REFERENCIA PARA LA EVALUACIÓN

La Normativa Estatal que regula la realización de mapas de ruido en el territorio nacional es la Ley 37/2003 del Ruido. Los tipos de áreas acústicas que define la Ley del Ruido, sin establecer valores límite u objetivos de calidad acústica para cada una de ellas, son los siguientes:

Cabe destacar el hecho de que, de acuerdo a lo expuesto en la citada Ley, las administraciones competentes para delimitar estas áreas acústicas, así como los valores límite y objetivos de calidad acústica en cada área definida, son las Comunidades Autónomas.

Posteriormente, se redactó y aprobó el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, que complementa al RD 1513/2005, de 17 de noviembre, del Ruido,

en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Finalmente, se aprueba el RD 1038/2012 que modifica el RD 1513/2007 quedando finalmente los objetivos de calidad acústica establecidos de la siguiente manera:

«ANEXO II

Objetivos de calidad acústica

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)

Respecto a la Normativa Autonómica de la Comunidad de Galicia, ésta contaba con normativa legal específica relativa a la zonificación acústica del territorio, de acuerdo con la "Lei 7/1997, de 11 de agosto, de Protección contra a Contaminación Acústica en Galicia". Actualmente está derogada.

Respecto a la Normativa Municipal, los ayuntamientos que se ven afectados por la presente UME son: Pereiro de Aguiar y Ourense. El ayuntamiento de Pereiro de Aguiar carece de ordenanza específica al respecto por lo que se rige por la Lei Estatal 37/2003 del Ruido.

Respecto al ayuntamiento de Ourense, este cuenta con una Ordenanza Municipal sobre protección contra ruidos y vibraciones publicada en el BOP nº 139 19/06/2002 en donde se clasifican las zonas de sensibilidad acústica con los correspondientes límites nocturnos y diurnos.

Zona de sensibilidad acústica	Día	Noche
A: Sanitaria, docente, cultural	60 dB	50 dB
B: Residencial	65 dB	55 dB
C/D : Comercial e Industrial	70 dB	70 dB

8.- RESULTADOS

La información obtenida responde a los requisitos de la Directiva 2002/49/CE, estando constituida fundamentalmente por una serie de mapas y datos en los que se representan tanto los niveles de ruido en el entorno de la carretera como los datos sobre población y viviendas expuestas a los diferentes niveles de ruido. A modo de resumen, se exponen los principales resultados:

8.1.- POBLACIÓN EXPUESTA

Los datos de población expuesta y superficie expuesta para los niveles establecidos como referencia de Lden, Ld, Ln y Le para los tramos 1 y 2 son los siguientes:

La superficie construida en el área de cálculo establecida es de 3.925 km² y la población contenida en dicha área asciende a 41.370 hab. Así, la densidad media resultante es de 0.0105 hab/m² construido, es por esto, que la población afectada, al estar representada en centenas, aparece con valor numérico cero.

Respecto a los centros sanitarios y centros educativos ninguno se encuentra expuesto a niveles de ruido superiores a 55 Db

A continuación se incluyen los resultados de Lden, Ln, Lt y Le para:

- superficie expuesta,
- viviendas (centenas),
- población (centenas),
- centros sanitarios (uds) y
- centros educativos (uds)

	Lden			Ld			Lde			Ln		
	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75
Superficie expuesta (Km ²)	1.10	0.37	0.01	0.75	0.30	0.00	0.62	0.25	0.00	0.40	0.03	0.00
Viviendas (centenas)	5	1	0	4	0	0	3	0	0	1	0	0
Población (centenas)	7	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Centros Sanitarios (uds)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centros Educativos (uds)	5	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0

Respecto a los centros educativos hay 5 centros docentes que se encuentran expuestos a niveles de ruido superiores a 55 dB en Lden.

8.2.- MAPAS (ESCALA 1:25.000)

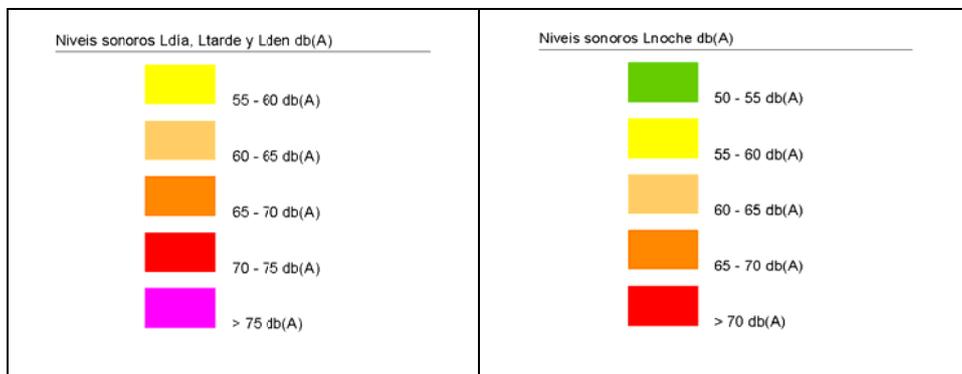
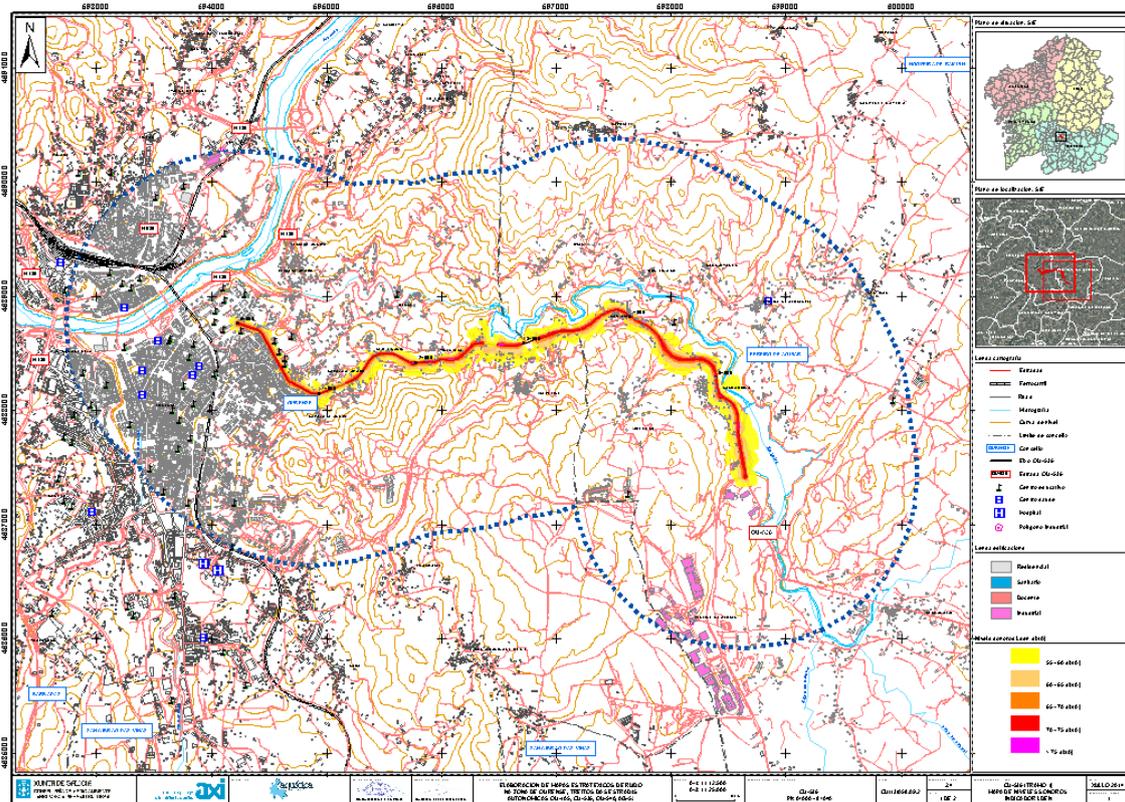
Se han elaborado dos tipos de mapas.: los mapas de niveles sonoros y los mapas de afección. En ambos se han representado los resultados a escala 1:25.000, para los niveles sonoros Ldía, Ltarde, Lnoche y Lden. Dichos mapas incluyen un plano de situación para una fácil ubicación de la vía respecto a la Comunidad Autónoma de Galicia y un plano de localización en el que se referencian las distintas hojas que componen el MER.

En los mapas se representan:

- El eje principal de la vía con sus PK y un denominación.
- Todas las demás carreteras y líneas de FFCC
- Topografía con curvas de nivel cada 25 mt
- Red hidrográfica
- Todas las edificaciones existentes clasificadas con un código de colores según su uso: residencial, sanitario, docente, industrial, cultural, recreativo, terciario y otros
- El área de cálculo considerada
- Los niveles sonoros representados mediante líneas isófonas para los siguientes rangos: 55 – 60 dB, 60 – 65 dB, 65 – 70 dB, 70 – 75 dB y más de 75 dB.

Los mapas de niveles sonoros representan mediante líneas isófonas los niveles sonoros calculados en los puntos receptores distribuidos a lo largo del área de estudio; se trata por tanto de la representación cartográfica de los indicadores sonoros resultantes de los cálculos.

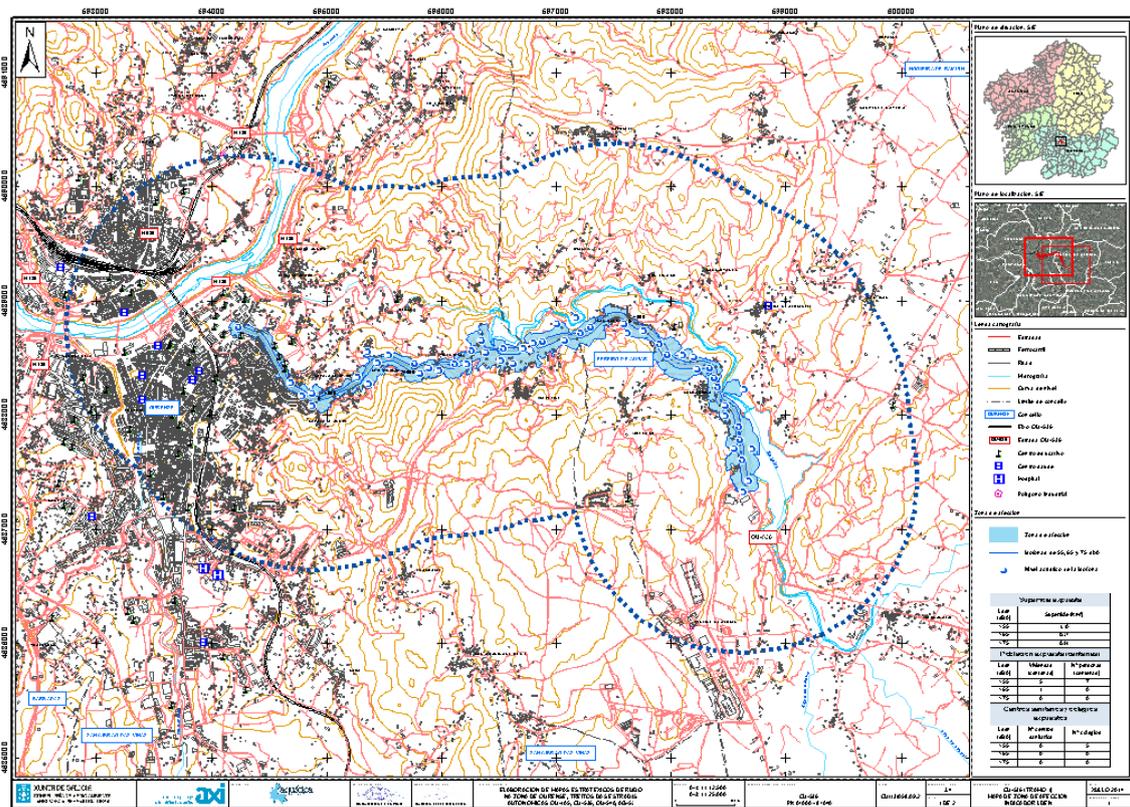
Se muestra a continuación los mapas, a escala 1:25.000, para los niveles sonoros Ldía, Ltarde, Lnoche y Lden. Para una mejor comprensión de los resultados se incluyen las leyendas a continuación:



8.3.- AFECCIÓN

Los mapas de afección representan las superficies totales, en km², expuestas a valores de Lden, Ld y Le superiores a 55, 65 y 75 dB, e indican el número total estimado de viviendas (en centenas) y de personas (en centenas) que residen en cada una de estas zonas, representando las isófonas correspondientes a 55, 65 y 75 dB.

En los mapas de afección de superficies expuestas a valores de Ln se representan valores superiores a 50, 60 y 70 dB, representando las isófonas correspondientes a 50, 60 y 70 dB.



9.- CONCLUSIÓN

La OU-536 es una de las carreteras de salida de Ourense, que arranca en el casco urbano de Ourense y se aleja de la ciudad hacia un entorno rural.

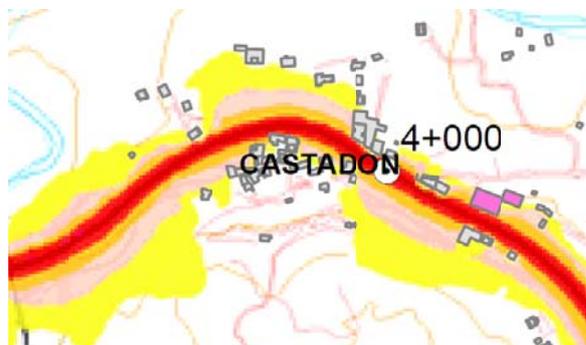
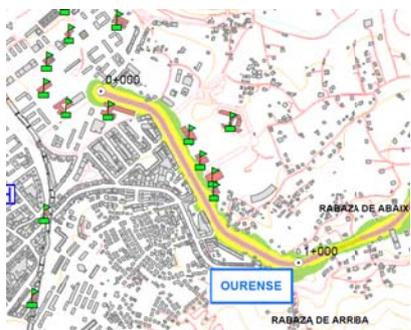
En la zona eminentemente urbana se aprecia claramente el efecto barrera que ejercen los edificios situados en primera línea de la carretera, que actúan como pantalla.

El tramo 1 arranca en el centro de la ciudad. En la margen derecha presenta un aparcamiento en superficie de unos 13 metros de ancho y a continuación una primera fila de edificaciones de hasta 8 alturas que actúan de barrera frente al ruido emitido por la carretera. Los niveles de exposición en Lden y Lnoche son superiores a los 60 y 55 dB respectivamente.

En el margen izquierda se encuentra el campus universitario donde los edificios más próximos a la carretera se encuentran separados unos 40 metros y disponen de barreras vegetales que han sido introducidas en el modelo.

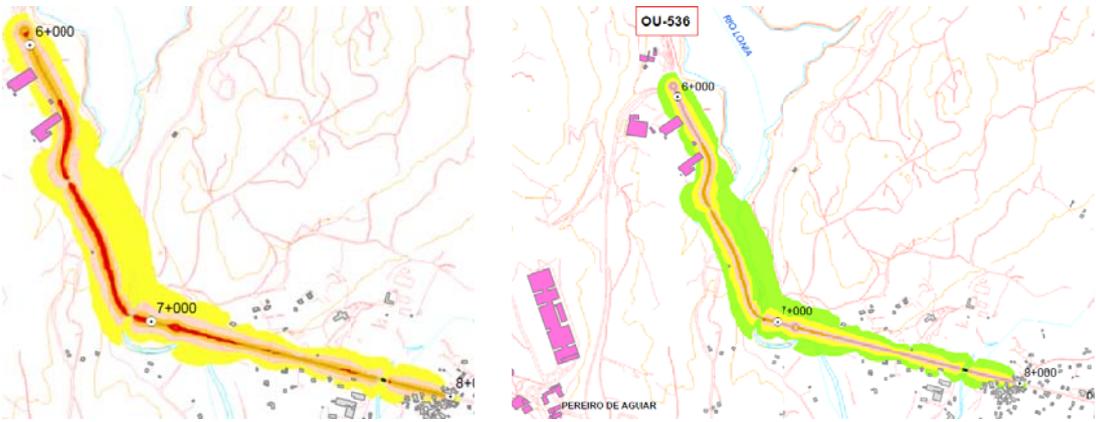
A partir del PK 0+800 las edificaciones dejan de ser en altura para pasar a ser viviendas unifamiliares. A lo largo del resto del tramo, el número de viviendas afectadas es mayor en Lnoche que en Lden y se produce en aquellas que se encuentran muy próximas a la carretera por lo que el Lnoche es más restrictivo que el Lden, lo cual resulta habitual en este tipo de viviendas.

Respecto a colegios y centros de salud las afecciones detectadas e indicadas en la tabla anterior los centros que superan los niveles máximos permitidos se sitúan en el campus universitario debido a la proximidad del mismo al vial.



Respecto al tramo 2, éste transcurre en un ámbito rural no existiendo apenas viviendas próximas a la vía salvo en el núcleo de A Derrasa. La presencia de un cruce en el final del tramo y la proximidad de las viviendas a la carretera dan como resultado que exista un reducido número de viviendas que se vean afectadas por niveles de ruido superiores a los 55 dB en Lnoche.

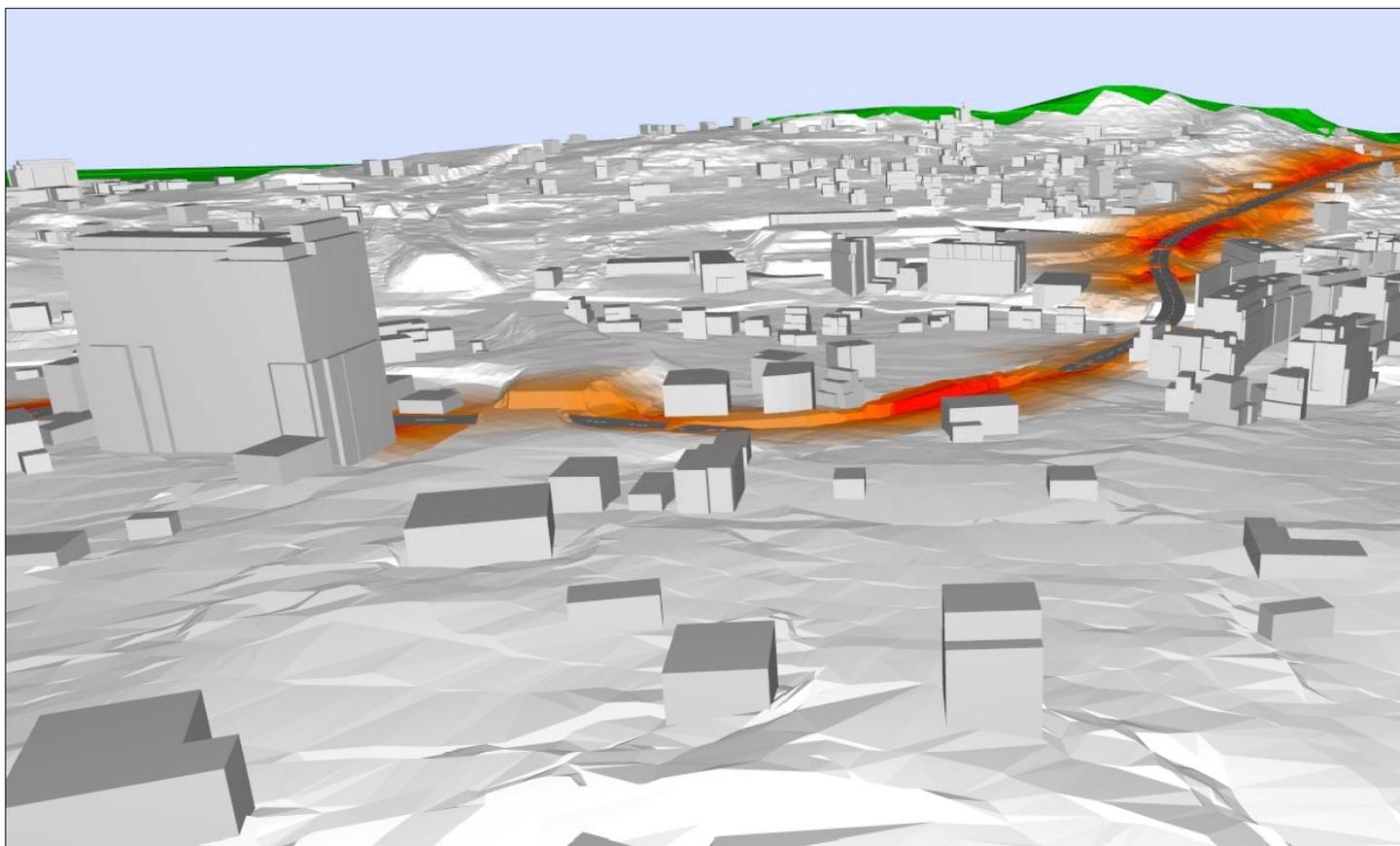
En este tramo no hay centros educativos ni centros de salud que se vean afectados por las emisiones sonoras de la carretera.



PLANOS DOCUMENTO
INFORMACIÓN PÚBLICA

1. MAPAS DE NIVELES SONOROS

2. MAPAS DE AFECCIÓN



CLAVE

OU/13/058.09.3

TIPO DE ESTUDIO

MAPA ESTRATÉXICO DE RUÍDO

DOCUMENTOS

DOCUMENTO RESUME

ESTRADA

OU-540 Ourense - A Manchica

PUNTOS QUILOMÉTRICOS

0+000 - 14+910

DATA

XULLO 2014

CONSULTOR



ÍNDICE

MEMORIA

1.-	INTRODUCCIÓN	1
2.-	OBJETO DE ESTUDIO.....	1
3.-	AUTORIDAD RESPONSABLE	3
4.-	PROGRAMA DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EJECUTADOS EN EL PASADO Y MEDIDAS VIGENTES.....	3
5.-	AMBITO DE ESTUDIO	3
6.-	METODOLOGIA	12
7.-	PROPUESTA DE LÍMITES DE REFERENCIA PARA LA EVALUACIÓN	17
8.-	RESULTADOS.....	18
8.1.-	POBLACIÓN EXPUESTA.....	18
8.2.-	MAPAS (ESCALA 1:25.000).....	19
8.3.-	AFECCIÓN	21
9.-	CONCLUSIÓN	22

PLANOS DOCUMENTO INFORMACIÓN PÚBLICA

1.-	MAPAS DE NIVELES SONOROS
2.-	MAPAS DE AFECCIÓN

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS</p>	 <p>axi agencia gallega de infraestruturas</p>	<p>"ELABORACIÓN DO MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO DAS ESTRADAS OU-105, OU-536, OU-540 E AG-53 DA REDE AUTONÓMICA DE GALICIA. CLAVE: OU/13/058.09"</p>
--	--	--

MEMORIA

DESARROLLO CONTENIDO DOCUMENTO ASISTENCIA

1.- INTRODUCCIÓN

La aprobación de la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y de la Ley 37/2003 del Ruido que la traspone y sus posteriores Reglamentos, obligan a todos los Estados Miembros a la realización de mapas estratégicos de ruido de grandes ejes viarios, en dos fases. En una primera fase aquellos con tráfico superior a 6.000.000 veh/año, y en una segunda fase aquellas con tráfico superior a 3.000.000 veh/año. La Directiva 2002/49/CE establece la siguiente definición de mapa estratégico de ruido – “mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada, debido a la existencia de distintas fuentes de ruido, o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.”

La Xunta de Galicia, a través de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras, como administración competente, elabora, mediante el presente contrato, los Mapas Estratégicos de Ruido (en adelante MER) de las carreteras autonómicas gallegas incluidas en la segunda fase.

El presente documento resume los trabajos de elaboración del MER de los tramos de la carretera **OU-540: OURENSE – ENLACE A-52 y ENLACE A-52 – MANCHICA (CARRETERA DIPUTACIÓN)**, de acuerdo con lo estipulado en la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y en la Ley del Ruido y sus posteriores Reglamentos. Se exponen los criterios seguidos para su desarrollo y las principales conclusiones obtenidas.

2.- OBJETO DE ESTUDIO

El objeto de los trabajos consiste en la elaboración del Mapa Estratégico de ruido de los tramos de la carretera **OU-540. OURENSE – ENLACE A-52 y ENLACE A-52 – MANCHICA (CARRETERA DIPUTACIÓN)**, y que se articula en dos documentos: Memoria y Planos.

El objeto de los mapas estratégicos de ruido, según marca la propia Ley 37/2003, del Ruido es:

- Permitir la evaluación global de la exposición a la contaminación acústica de una determinada zona.
- Permitir la realización de predicciones globales para dicha zona.
- Posibilitar la adopción fundada de planes de acción en materia de contaminación acústica y, en general, de las medidas correctoras que sean adecuadas.

En la memoria se describe de forma detallada la metodología empleada para la realización de los mapas estratégicos así como las conclusiones del trabajo realizado.

En los planos se representa de forma gráfica los niveles de emisión acústica asociados a la carretera, los niveles de exposición de la población y la superficie afectada, constando de los siguientes planos:

- Mapas descriptivos: Son mapas de situación y características generales
- Mapas de niveles sonoros: Son mapas de líneas isófonas elaborados a partir de los niveles de ruido calculados en puntos receptores a lo largo de toda la zona de estudio. Se elabora un mapa para cada uno de los períodos temporales siguientes : Lden, Lnoche, Ldía y Ltarde
- Mapas de afección: En los mapas de afección se representa el área afectada (Km²), el nº de viviendas, la población y los hospitales y colegios expuestos a niveles acústicos Lden mayores a 55 dB, mayores a 65dB y mayores a 75 dB.
- Mapas de exposición al ruido: Son mapas en los que se indican para cada uno de los períodos temporales siguientes el Lden, Lnoche, Ldía y Ltarde, la población expuesta (en centenas) a cada uno de los siguientes rangos 50-55,55-60,60- 65,65-70,70-75 e más de 75 dB(A)
- Mapas de Conflicto: Se indican sobre plano las zonas en las que los niveles sonoros sobrepasan alguno de los umbrales establecidos por distintas normativas en las que se restringe el nivel de emisión.

Estos mapas han sido elaborados mediante el empleo del software informático CadnaA que implementa el método francés "XPS 31-133" en el que se define la

metodología de cálculo NMPB-Routes-96 para la evaluación del ruido emitido por las carreteras.

3.- AUTORIDAD RESPONSABLE

La autoridad responsable de la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido ha sido la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, a través de la Axencia Galega de Infraestruturas, contando con la asistencia de la empresa Aquática Ingeniería Civil.

4.- PROGRAMA DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EJECUTADOS EN EL PASADO Y MEDIDAS VIGENTES

De acuerdo con lo estipulado en la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y en la Ley del Ruido y sus posteriores Reglamentos, tuvieron que realizarse, en una primera fase los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de más de 6 millones de vehículos al año; y en una segunda fase los de las carreteras de más de 3 millones de vehículos al año.

Por lo tanto, en la actualidad no se encuentra vigente ningún programa de acción contra el ruido derivado de la primera fase en la Unidad de Mapa **Estratégico OU-540. OURENSE – ENLACE A-52 y ENLACE A-52 – MANCHICA (CARRETERA DIPUTACIÓN)**.

Así, en cumplimiento de la legislación se elabora en la segunda fase esta UME. El estudio constituye la primera aproximación a la problemática del ruido generado por la infraestructura viaria.

5.- AMBITO DE ESTUDIO

El primer tramo de estudio del presente informe comprende desde el PK 0+000 al PK 4+230. Arranca en la Calle Progreso y finaliza en el enlace con la A-52.

A lo largo de la salida de la ciudad, el vial presenta la estructura típica de calle urbana sin arcén, con aceras a ambos lados, cruces con regulación semafórica y varios pasos a nivel. Esta tipología se mantiene desde el PK 0+000 hasta el PK 1+860.

A partir del PK 1+860 el vial se convierte en una carretera convencional con arcén a ambos lados, carriles de aceleración y deceleración y tercer carril de espera central. El firme es bituminoso. No presenta rampas pronunciadas.

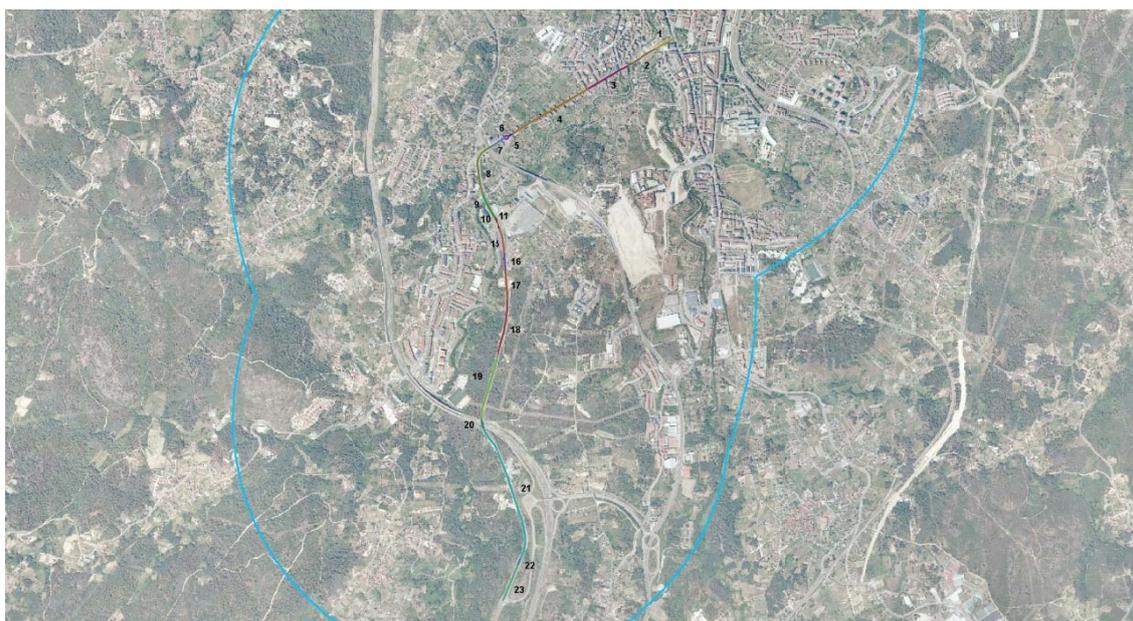
El vial presenta varios puentes: en el PK 0+190 y en el Pk 1+640 sobre el río Barbaña y en el PK 3+080 sobre la A-52 y transcurre como paso inferior en el PK 1+410.

Presenta 23 incorporaciones y es cruzada mediante un paso superior por la N-525 en el PK 1.300.

Se ha comprobado **mediante visita de campo**:

- el estado del firme,
- la presencia de pantallas acústicas tipo barreras y pantallas vegetales,
- la concordancia de las edificaciones entre planos y realidad.
- La presencia de puentes, viaductos y rotondas.

Para estudiar comportamiento acústico de la carretera según las diferentes variables: tráfico, trazado, sección y velocidad, se ha dividido en diferentes tramos homogéneos con las siguientes características:



Tramo	Tipo	Longitud (m)	P.K. inicio	P.K. fin	Datos exactos de conteo			Porcentaje pesados (%)			Velocidad Máx. (km/h)	Ancho (m)
					Q			Día	Tarde	Noche		
					Día	Tarde	Noche					
1	Calzada	134	0+000	0+134	536.9	363.7	95.3	6	6	6	50	8
2	Puente	202	0+134	0+336	536.9	363.7	95.3	6	6	6	50	8
3	Calzada	275	0+336	0+611	536.9	363.7	95.3	6	6	6	50	8
4	Calzada	523	0+611	1+134	536.9	363.7	95.3	6	6	6	50	6
5	Calzada	46	1+134	1+180	536.9	363.7	95.3	6	6	6	40	6
6	Rotonda	0	1+180	1+180	536.9	363.7	95.3	6	6	6	40	8
7	Calzada	105	1+180	1+285	536.9	363.7	95.3	6	6	6	40	6
8	Calzada	340	1+285	1+625	536.9	363.7	95.3	6	6	6	60	6
9	Puente	66	1+625	1+691	536.9	363.7	95.3	6	6	6	60	7.25
10	Calzada	98	1+691	1+789	536.9	363.7	95.3	6	6	6	60	7.25
11	Calzada	2	1+789	1+791	536.9	363.7	95.3	6	6	6	80	7.25
12	Puente	9	1+791	1+800	536.9	363.7	95.3	6	6	6	80	7.25
13	Calzada	56	1+800	1+856	536.9	363.7	95.3	6	6	6	80	7.25
14	Puente	9	1+856	1+865	536.9	363.7	95.3	6	6	6	80	7.25
15	Calzada	140	1+865	2+005	536.9	363.7	95.3	6	6	6	80	7.25
16	Calzada	125	2+005	2+130	536.9	363.7	95.3	6	6	6	80	14.3
17	Calzada	166	2+130	2+296	536.9	363.7	95.3	6	6	6	80	7.25
18	Calzada	354	2+296	2+650	536.9	363.7	95.3	6	6	6	80	14.3
19	Calzada	397	2+650	3+047	536.9	363.7	95.3	6	6	6	80	7.25
20	Puente	53	3+047	3+100	536.9	363.7	95.3	6	6	6	80	7.25
21	Calzada	856	3+100	3+956	536.9	363.7	95.3	6	6	6	80	7.25
22	Calzada	35	3+956	3+991	536.9	363.7	95.3	6	6	6	70	7.25
23	Calzada	237	3+991	4+228	536.9	363.7	95.3	6	6	6	70	14.3

A continuación se muestran imágenes generales del tramo así como de los puntos más singulares.



Inicio de tramo. Recorrido urbano



Rotonda de salida de la ciudad



Paso superior de la N-525



Paso inferior



Tramo de carretera convencional antes de llegar al enlace con la A-52



Fin de tramo. Enlace con la A-52 y comienzo del tramo 2

El segundo tramo de estudio comprende desde el PK 4+230 al PK 14+910. Arranca en la rotonda en el enlace con la A-52 y finaliza en el núcleo de A Manchica.

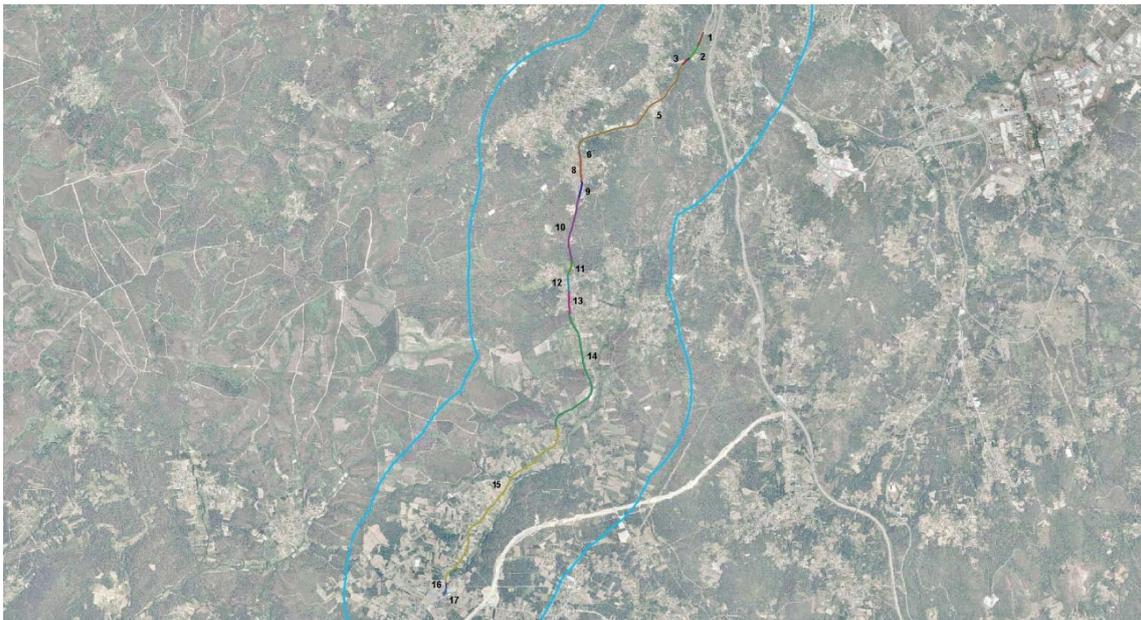
Se trata de un tramo de 10,68 km de longitud y atraviesa los ayuntamientos de Barbadás, San Cibrao das Viñas y A Merca.

La sección es de calzada única con un carril por sentido. Entre el PK 4+820 y el PK 6+860, debido a la pendiente ascendente, el vial dispone de un carril lento.

El tramo de estudio tiene un puente, un paso inferior y ningún paso superior; además cuenta 69 incorporaciones a ambos márgenes.

Para estudiar el comportamiento acústico de la carretera según las diferentes variables: tráfico, trazado, sección y velocidad, se ha dividido en diferentes tramos homogéneos con las siguientes características:

Tramo	Tipo	Longitud (m)	P.K. inicio	P.K. fin	Datos exactos de conteo			Porcentaje pesados (%)			Velocidad Máx. (km/h)	Ancho (m)			
					Q			Día	Tarde	Noche			Día	Tarde	Noche
					Día	Tarde	Noche								
1	Calzada	225	4+228	4+453	564.7	382.5	100.2	6	6	6	70	14.3			
2	Puente	220	4+453	4+673	564.7	382.5	100.2	6	6	6	100	7.15			
3	Calzada	34	4+673	4+707	564.7	382.5	100.2	6	6	6	100	7.15			
4	Calzada	120	4+707	4+827	564.7	382.5	100.2	6	6	6	100	7.15			
5	Calzada	2179	4+827	7+006	564.7	382.5	100.2	6	6	6	100	10.7			
6	Calzada	31	7+006	7+037	564.7	382.5	100.2	6	6	6	70	10.7			
7	Calzada	81	7+037	7+118	564.7	382.5	100.2	6	6	6	50	10.7			
8	Calzada	329	7+118	7+447	564.7	382.5	100.2	6	6	6	50	7.15			
9	Calzada	274	7+447	7+721	564.7	382.5	100.2	6	6	6	70	7.15			
10	Calzada	958	7+721	8+679	564.7	382.5	100.2	6	6	6	100	7.15			
11	Calzada	227	8+679	8+906	564.7	382.5	100.2	6	6	6	70	7.15			
12	Calzada	244	8+906	9+150	564.7	382.5	100.2	6	6	6	50	7.15			
13	Calzada	369	9+150	9+519	564.7	382.5	100.2	6	6	6	70	7.15			
14	Calzada	2011	9+519	11+530	564.7	382.5	100.2	6	6	6	100	7.15			
15	Calzada	3067	11+530	14+597	564.7	382.5	100.2	6	6	6	70	7.15			
16	Calzada	41	14+597	14+638	564.7	382.5	100.2	6	6	6	50	7.15			
17	Calzada	141	14+638	14+779	564.7	382.5	100.2	6	6	6	50	10.7			



A continuación se muestran imágenes generales del tramo así como de los puntos más singulares. El punto de inicio es el mostrado en la fotografía de fin de tramo anterior.



Tramo con carril lento entre el PK 4+820 y el PK 6+860



Tramo en pendiente con suelo industrial adyacente



El tramo de estudio presenta numerosos cruces así como viviendas unifamiliares y naves a ambos márgenes



A lo largo de su trazado, atraviesa varios núcleos de población (O Pontón, Bentraces, San Martiño de Loiro, Outeiro, A Manchica)

6.- METODOLOGIA

Para la elaboración de los MER se ha empleado el software comercial CADNAA. Este software permite el empleo de dos metodologías de cálculo: RT(Ray Tracing) o AS (Angle Scanning) habiéndose optado por el primero. En el método Ray Tracing, las trayectorias de los rayos entre emisores y receptores se construyen de forma determinista. Las fuentes extendidas (lineales y superficiales) se subdividen de forma dinámica empleando el método de proyección. Las partes cubiertas en un cálculo individual son menores cuanto menor es la distancia y mayores, cuanto mayor es la distancia. Los obstáculos y los espacios entre ellos producen un rayo como mínimo.

A continuación se resume, brevemente, la metodología empleada para la elaboración del presente estudio:

1. Elaboración de cartografía digital base a partir de datos Lidar y ortofoto, con la altimetría del terreno (curvas de nivel y cotas), ejes de las carreteras, edificaciones y otros obstáculos permanentes a la propagación del ruido.
2. Análisis de los datos de tráfico.
3. Zonificación acústica y modelización de edificios a partir de datos del Catastro.
4. Tramificación del eje de las carreteras
5. Modelización en Cadnaa
 - a. Importación del MDT, ejes de carreteras y edificios a CadnaA y creación del modelo digital
 - b. Caracterización de las fuentes de ruido: IMD. Tipo de pavimento, velocidad, etc.
 - c. Simulación de los niveles del ruido para el área de estudio mediante CadnaA y en base a Normas francesas NMPB96, XP S 31-133, para realizar los Mapas de Ruido.
6. Obtención de los Mapas de Ruido
7. Trabajo de gabinete de análisis de resultados y corrección de errores.

1. METODOLOGÍA DE MODELADO DEL TERRENO 3D

Para la elaboración del MDT y del eje de los viales se ha partido de los datos LIDAR facilitados por el IET (Instituto de Estudios do Territorio). Mediante software específico

se ha realizado un curvado que ha permitido obtener curvas de nivel 3D que han sido incorporadas al CadnaA generándose el modelo 3D del terreno.

2. ANÁLISIS DE LOS DATOS DE TRÁFICO

Para la obtención de los datos de tráfico se ha tomado la información de la "Memoria de Tráfico da Rede Autonómica de Estradas de Galicia de 2012", publicada por la Xunta de Galicia. Esta Memoria incluye los datos de los aforos instalados en las carreteras de titularidad autonómica, tanto los permanentes como complementarios.

A continuación se ha realizado una tramificación de los ejes conforme a los tramos de aforos y dentro de cada tramo por velocidad legal de la vía.

3. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA Y MODELIZACIÓN DE EDIFICIOS A PARTIR DE DATOS DEL CATASTRO

Los usos del suelo y zonificaciones acústicas que se han tenido en cuenta son:

- Centros educativos
- Centros sanitarios
- Zonas industriales
- Suelos residencial

Estos datos han sido obtenidos de Consellería de Educación y Consellería de Sanidade de la Xunta de Galicia y de los Planes Generales de Ordenación Urbana de los distintos Concellos por los que transcurren las carreteras o pueden verse afectados por éstas.

Las edificaciones se han obtenido de la Dirección General del Catastro que tiene disponible, en formato shape. Se ha comprobado que, en algunos casos, la información catastral no estaba actualizada. Para subsanar ésta y otras carencias, así como la comprobación del resto de información se ha realizado una revisión mediante ortofoto aérea reciente y visita de campo.

4. TRAMIFICACIÓN DEL EJE DE LAS CARRETERAS

Para estudiar comportamiento acústico de la carretera según se ha dividido en diferentes tramos homogéneos las siguientes variables: tráfico, trazado, sección y velocidad.

5. METODOLOGÍA DE MODELIZACIÓN EN CADNA

Como ya se ha mencionado anteriormente, el primer paso es incorporar las curvas de nivel 3D previamente generadas y el eje de la carretera convenientemente tramificado.

A continuación se introducen las edificaciones. Con respecto a los edificios, se ha partido de las capas que proporciona el Catastro. En primer lugar hay que definir y actualizar su geométrica y posteriormente, se incorpora la información adicional referente a su altura, número de plantas, uso y asignación de número de viviendas y de habitantes.

La incorporación se realiza importándolo a la capa EDIFICIOS que viene definida por defecto en Cadna, esto permite, posteriormente, realizar transformaciones tales como modificar alturas, puntos de referencia, etc. a todos los elementos a la vez.

Acústicamente se considera que las fachadas de todas las edificaciones son reflectantes ($\alpha=0$).

Por último, se introducen los parámetros de caracterización de las fuentes emisoras de ruido, que en este caso, es únicamente la carretera a través de los parámetros, IMD, velocidad, pavimento, pendiente, etc.

Una vez preparado el modelo se procede a definir los distintos umbrales de cálculo, Lden, Le, Ln, Ld y se ejecuta el modelo.

6. OBTENCIÓN DE LOS MAPAS DE RUIDO

El resultado que otorga el modelo es una malla que tiene en cuenta todos los emisores y objetos presentes en el proyecto aunque éstos no estén en el interior de la malla. Adicionalmente se pueden generar las líneas isófonas que muestran el lugar geométrico de puntos que tienen el mismo nivel de presión sonora.

Esta malla se exporta como shape y mediante GIS se superpone a la ortofoto o cartografía acordada obteniéndose el mapa de Ruido.

7. TRABAJO DE GABINETE, DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPUESTA Y AFECTADA

Una vez obtenidos los mapas de ruido, es necesario analizarlos para determinar la población susceptible de verse afectada por los diferentes niveles de presión sonora en los umbrales definidos por la norma.

Respecto a los datos de población han sido obtenidos de las secciones censales facilitadas por el INE (Instituto Nacional de Estadística). El reparto de población se ha realizado como sigue. En primer lugar se determina el número de viviendas que se ven afectadas por el área de influencia de la carretera. Se aplica el filtro de sección censal para saber las viviendas que, dentro de la zona de estudio además están dentro de cada una de las secciones censales en que se divide cada ayuntamiento.

A continuación, se determina la superficie residencial a partir del nº de viviendas, el número de plantas de cada edificio y la superficie de cada uno de ellos.

Por último, la el reparto de la población entre los edificios residenciales se obtiene aplicando a la superficie residencial la densidad de población de la sección censal considerada.

Para llevar a cabo la evaluación de la exposición de los ciudadanos se ha empleado el método de cálculo alemán VBEB, Para este procedimiento el método de cálculo establece los habitantes por vivienda a partir de la superficie de suelo ocupada por la edificación y el número estancias en vertical:

$$EZ_{building} = \frac{G_{building} \cdot GZ_{building} \cdot 0.8}{WE}$$

Donde:

$EZ_{building}$: Corresponde al número de habitantes.

$G_{building}$: Área de la edificación.

$GZ_{building}$: Total de alturas del edificio.

WE : Asignación de metros cuadrados por habitante.

Este método evalúa la exposición de las viviendas mediante la asignación de varios puntos de recepción en sus fachadas. Independientemente de las posiciones de los receptores asignados por la malla de cálculo, el método fija un receptor adicional en la

fachada de cada edificación a 4 metros de altura, aumentando así la resolución de los resultados.

Al realizar esta operación, el método evalúa la recepción directa a la altura de cálculo de los mapas de ruido según la Directiva 2002/49/EC, y extrapolando así los valores de ruido para toda la edificación. Cabe destacar que la aproximación de los niveles de exposición de los habitantes por vivienda se puede aumentar la precisión, en el caso de conocer los datos de población así como colocando un receptor en cada planta del edificio aumentando así el volumen de cálculo.

Para el caso que nos ocupa, los datos de población, superficie residencial y coeficientes de habitabilidad según datos del INE y de la D.G. del Catastro son:

Unidad censal (UC)	Población UC (Hab)	Sup. Const. UC (Km2)	Densidad (Hab/Km2)	Unidad censal (UC)	Población UC (Hab)	Sup. Const. UC (Km2)	Densidad (Hab/Km2)
Ourense 01001	785	0.12	0.00639	Ourense 03009	1200	0.12	0.00964
Ourense 01002	970	0.19	0.00517	Ourense 03010	1165	0.15	0.00753
Ourense 01003	900	0.10	0.00905	Ourense 03012	635	0.12	0.00539
Ourense 01004	755	0.13	0.00581	Ourense 03013	715	0.10	0.00726
Ourense 01005	965	0.15	0.00633	Ourense 03014	1605	0.13	0.01207
Ourense 01006	1195	0.14	0.00827	Ourense 03015	1055	0.12	0.00888
Ourense 01007	1775	0.15	0.01170	Ourense 03016	1000	0.10	0.01044
Ourense 01008	1185	0.06	0.02082	Ourense 03017	865	0.06	0.01335
Ourense 01009	1445	0.13	0.01095	Ourense 04002	1520	0.18	0.00847
Ourense 01010	1535	0.16	0.00942	Ourense 04003	1135	0.10	0.01087
Ourense 01011	1095	0.10	0.01131	Ourense 04004	1375	0.07	0.02004
Ourense 01012	2520	0.18	0.01402	Ourense 04005	2370	0.14	0.01636
Ourense 01016	850	0.07	0.01148	Ourense 04006	1525	0.15	0.01037
Ourense 01017	700	0.08	0.00893	Ourense 04007	1030	0.07	0.01386
Ourense 01018	705	0.07	0.01030	Ourense 04008	755	0.21	0.00352
Ourense 02001	1275	0.12	0.01106	Ourense 04009	1590	0.15	0.01062
Ourense 02002	805	0.10	0.00808	Ourense 04010	975	0.12	0.00801
Ourense 02003	2660	0.18	0.01501	Ourense 04011	300	0.09	0.00324
Ourense 02004	1940	0.15	0.01262	Ourense 04012	510	0.07	0.00749
Ourense 02005	1605	0.15	0.01051	Ourense 04013	1510	0.07	0.02201
Ourense 02006	1770	0.13	0.01395	Ourense 04014	1260	0.13	0.00976
Ourense 02007	1560	0.12	0.01284	Ourense 04015	815	0.06	0.01255
Ourense 02008	650	0.06	0.01067	S. Cibrao Viñas 01001	1435	0.40	0.00363
Ourense 02009	1075	0.23	0.00467	S. Cibrao Viñas 02001	925	0.18	0.00511
Ourense 02010	3535	0.17	0.02142	Barbadas 01001	2205	0.18	0.01228
Ourense 03001	2185	0.16	0.01373	Barbadas 01002	1310	0.21	0.00630
Ourense 03002	975	0.08	0.01225	Barbadas 01003	1345	0.11	0.01175
Ourense 03003	1695	0.10	0.01703	Barbadas 01004	2465	0.23	0.01087
Ourense 03004	2850	0.14	0.02007	Barbadas 01005	1430	0.10	0.01488
Ourense 03005	1095	0.08	0.01320	Barbadas 02001	1100	0.21	0.00519
Ourense 03006	1130	0.06	0.01794	Celanova 02001	1315	0.35	0.00373
Ourense 03007	945	0.06	0.01564	A Merca 01001	680	0.20	0.00339
Ourense 03008	2790	0.17	0.01674	A Merca 01002	875	0.17	0.00512

7.- PROPUESTA DE LÍMITES DE REFERENCIA PARA LA EVALUACIÓN

La Normativa Estatal que regula la realización de mapas de ruido en el territorio nacional es la Ley 37/2003 del Ruido. Los tipos de áreas acústicas que define la Ley del Ruido, sin establecer valores límite u objetivos de calidad acústica para cada una de ellas, son los siguientes:

Cabe destacar el hecho de que, de acuerdo a lo expuesto en la citada Ley, las administraciones competentes para delimitar estas áreas acústicas, así como los valores límite y objetivos de calidad acústica en cada área definida, son las Comunidades Autónomas.

Posteriormente, se redactó y aprobó el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, que complementa al RD 1513/2005, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Finalmente, se aprueba el RD 1038/2012 que modifica el RD 1513/2007 quedando finalmente los objetivos de calidad acústica establecidos de la siguiente manera:

«ANEXO II Objetivos de calidad acústica

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)

Respecto a la Normativa Autonómica de la Comunidad de Galicia, ésta contaba con normativa legal específica relativa a la zonificación acústica del territorio, de acuerdo con la "*Lei 7/1997, de 11 de agosto, de Protección contra a Contaminación Acústica en Galicia*". Actualmente está derogada.

Respecto a la Normativa Municipal, los ayuntamientos que se ven afectados por la presente UME son: Barbadás, San Cibrao das Viñas, A Merca Ourense. A excepción

de Ourense, todos los demás carecen de ordenanza específica al respecto por lo que se rige por la Lei Estatal 37/2003 del Ruido.

Respecto al ayuntamiento de Ourense, este cuenta con una Ordenanza Municipal sobre protección contra ruidos y vibraciones publicada en el BOP nº 139 19/06/2002 en donde se clasifican las zonas de sensibilidad acústica con los correspondientes límites nocturnos y diurnos.

Zona de sensibilidad acústica	Día	Noche
A: Sanitaria, docente, cultural	60 dB	50 dB
B: Residencial	65 dB	55 dB
C/D : Comercial e Industrial	70 dB	70 dB

8.- RESULTADOS

La información obtenida responde a los requisitos de la Directiva 2002/49/CE, estando constituida fundamentalmente por una serie de mapas y datos en los que se representan tanto los niveles de ruido en el entorno de la carretera como los datos sobre población y viviendas expuestas a los diferentes niveles de ruido. A modo de resumen, se exponen los principales resultados:

8.1.- POBLACIÓN EXPUESTA

Los datos de población expuesta y superficie expuesta para los niveles establecidos como referencia de Lden, Ld, Ln y Le para los tramos 1 y 2 son los siguientes:

La superficie construida en el área de cálculo establecida es de 8.96 km² y la población contenida en dicha área asciende a 87.915 hab. Así, la densidad media resultante es de 0.0098 hab/m² construido, es por esto, que la población afectada, al estar representada en centenas, aparece con valor numérico cero.

Respecto a los centros sanitarios y centros educativos ninguno se encuentra expuesto a niveles de ruido superiores a 55 Db

A continuación se incluyen los resultados de Lden, Ln, Lt y Lde para:

- superficie expuesta,
- viviendas (centenas),

- población (centenas),
- centros sanitarios (uds) y
- centros educativos (uds)

	Lden			Ld			Lde			Ln		
	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75
Superficie expuesta (Km ²)	2.48	0.74	0.10	1.71	0.62	0.03	1.45	0.52	0.00	0.80	0.13	0.00
Viviendas (centenas)	12	2	0	9	1	0	8	1	0	3	0	0
Población (centenas)	5	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0
Centros Sanitarios (uds)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centros Educativos (uds)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Respecto a los centros educativos no hay centros docentes ni sanitarios que se encuentran expuestos a niveles de ruido superiores a 55 dB en Lden.

8.2.- MAPAS (ESCALA 1:25.000)

Se han elaborado dos tipos de mapas.: los mapas de niveles sonoros y los mapas de afección. En ambos se han representado los resultados a escala 1:25.000, para los niveles sonoros L_{día}, L_{tarde}, L_{noche} y L_{den}. Dichos mapas incluyen un plano de situación para una fácil ubicación de la vía respecto a la Comunidad Autónoma de Galicia y un plano de localización en el que se referencian las distintas hojas que componen el MER.

En los mapas se representan:

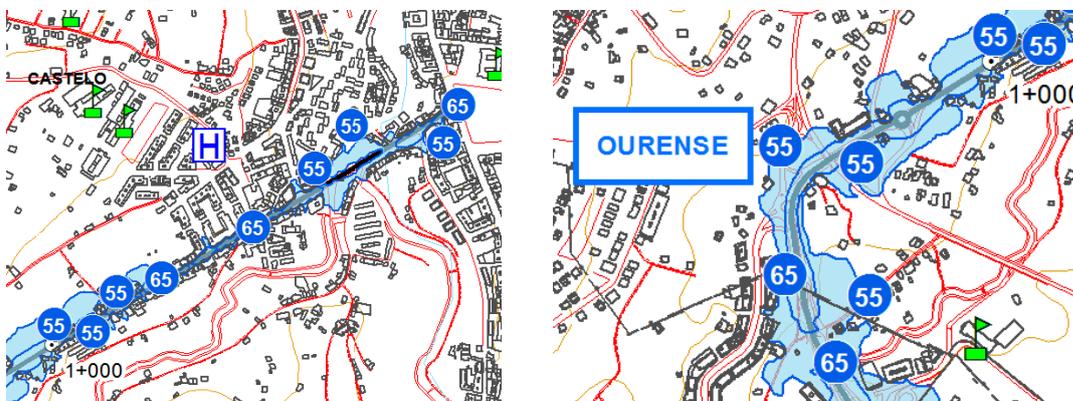
- El eje principal de la vía con sus PK y un denominación.
- Todas las demás carreteras y líneas de FFCC
- Topografía con curvas de nivel cada 25 mt
- Red hidrográfica
- Todas las edificaciones existentes clasificadas con un código de colores según su uso: residencial, sanitario, docente, industrial, cultural, recreativo, terciario y otros
- El área de cálculo considerada
- Los niveles sonoros representados mediante líneas isófonas para los siguientes rangos: 55 – 60 dB, 60 – 65 dB, 65 – 70 dB, 70 – 75 dB y más de 75 dB.

Los mapas de niveles sonoros representan mediante líneas isófonas los niveles sonoros calculados en los puntos receptores distribuidos a lo largo del área de estudio;

9.- CONCLUSIÓN

La OU-540 es una de las carreteras de salida Sur de Ourense hasta la frontera con Portugal pasando por la localidad de Celanova. Arranca en el casco urbano de Ourense y se aleja de la ciudad hacia un entorno rural.

En la zona eminentemente urbana se aprecia claramente el efecto barrera que ejercen los edificios situados en primera línea de la carretera, que actúan como pantalla. A medida que la carretera se aleja del centro y los edificios se van espaciando entre ellos, el área de afección aumenta.



El tramo 1 arranca en el centro de la ciudad. Las edificaciones se encuentran separadas solamente por una acera de menos de 2 metros de ancho. Es la zona donde se producen los mayores niveles de exposición.

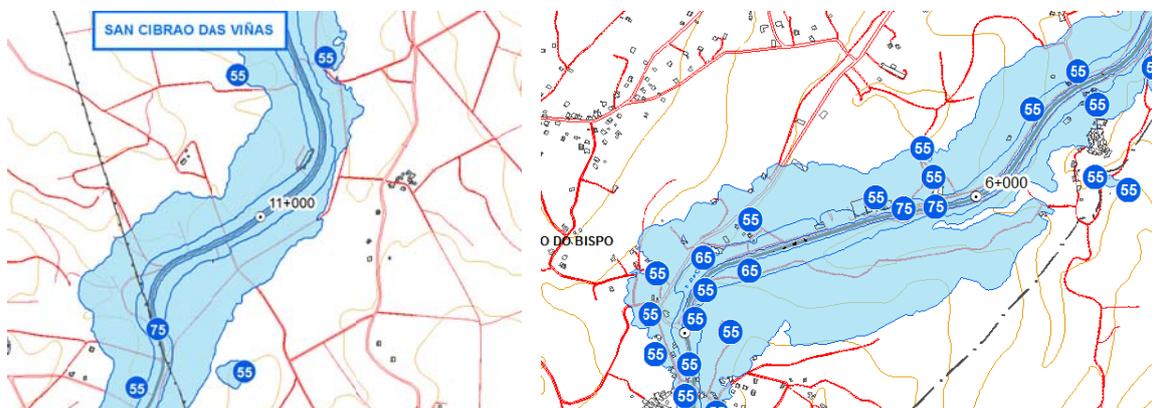
A partir del PK 2+000 se abandonan los núcleos de población y la carretera transcurre en su totalidad alejada de viviendas.

Respecto a colegios y centros de salud no se producen afecciones que superen los niveles máximos permitidos.

Respecto al tramo 2, éste transcurre en un ámbito rural muy despoblado, pero debido a su longitud atraviesa varios núcleos de población.

En general el área englobada por las isófonas es mayor que en el tramo 1 debido a que el límite de velocidad en numerosos puntos de este tramo es de 100 Km/h lo que provoca que el nivel de emisión sonoro sea más alto.

Esto provoca que, haya viviendas que, aun estando relativamente alejadas de la calzada, se vean afectadas por niveles de ruido elevados.



En este tramo tampoco hay centros educativos ni centros de salud que se vean afectados por las emisiones sonoras de la carretera.

PLANOS DOCUMENTO
INFORMACIÓN PÚBLICA

1. MAPAS DE NIVELES SONOROS

2. MAPAS DE AFECCIÓN
