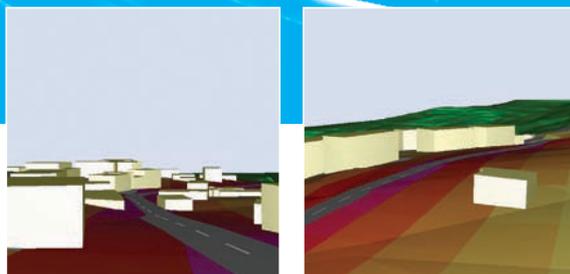


XUÑO
2007

Rede Autonómica de Estradas da Comunidade Galega

Mapas Estratéxicos de Ruído



Estudo previo

ELABORACIÓN DOS MAPAS ESTRATÉXICOS DE RUIDO DA REDE
AUTONÓMICA GALEGA.
ESTRADA AC-116. TRAMO CATABOIS - VALDOVIÑO

Documento resumo

Enxeñeiro Director do Estudo
D. Carlos Lefler Gullón

Autores do estudo

D. Calixto Varela Castejón
DNA. Ana Real González
DNA. Raquel Bellas Díaz
D. Javier Espa Felip



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES
Dirección Xeral de Obras Públicas
Subdirección Xeral de Estradas

MEMORIA.....	3
1.- ANTECEDENTES	3
2.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	4
2.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CARRETERA AC-116	4
3.- DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.....	6
4.- MARCO LEGISLATIVO.....	9
4.1.- NORMATIVA ESTATAL.....	9
4.2.- NORMATIVA AUTONÓMICA	10
4.3.- ORDENANZAS MUNICIPALES.....	11
5.- LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO	14
5.1.- FASE A: ELABORACIÓN DE MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS	14
5.2.- FASE B: ELABORACIÓN DE MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DETALLADOS	15
6.- PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS	17
6.1.- MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDOS BÁSICOS	17
6.2.- INTERPRETACIÓN Y RESULTADOS	17
6.2.1.- Consideraciones Generales.....	17
6.2.2.- Descripción de los resultados	19
7.- EQUIPO DE TRABAJO	31
PLANOS	32
1.- MAPA DE NIVEL SONORO A ESCALA 1:5000	32
1.1.- MAPA DE NIVEL SONORO EXPOSICIÓN L_{den}	32
1.2.- MAPA DE NIVEL SONORO EXPOSICIÓN L_{noche}	32

1.3.-	MAPA DE NIVEL SONORO EXPOSICIÓN $L_{día}$	32
1.4.-	MAPA DE NIVEL SONORO EXPOSICIÓN L_{tarde}	32
2.-	MAPA DE ZONA DE AFECCIÓN A ESCALA 1:5000	32
2.1.-	MAPA DE ZONA DE AFECCIÓN	32
3.-	MAPA DE EXPOSICIÓN AL RUIDO A ESCALA 1:5000	32
3.1.-	MAPA DE EXPOSICIÓN AL RUIDO L_{den}	32
3.2.-	MAPA DE EXPOSICIÓN AL RUIDO L_{noche}	32
3.3.-	MAPA DE EXPOSICIÓN AL RUIDO $L_{día}$	32

 XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES	Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas	"MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO EN LAS CARRETERAS DE LA RED AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/070.09"
---	---	---

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES

La aprobación de la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y de la Ley del Ruido y su Reglamento, compromete a los Estado Miembros a la realización de mapas estratégicos de ruido de grandes ejes viarios (aquellos con tráfico superior a 6.000.000 vehículos/año en una primera fase, y con tráfico superior a 3.000.000 vehículos/año en la segunda fase). De acuerdo con estas estipulaciones, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento debe elaborar antes de Junio de 2007 mapas estratégicos de ruido de aproximadamente 6.000 Km.

La administración competente, Xunta de Galicia. Consellería de Política Territorial. Obras Públicas e Transportes elaborará los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de la Autonomía Gallega incluidas en la primera fase de la Directiva.

El presente documento es el resumen de los trabajos de elaboración del mapa estratégico de ruido del tramo de la carretera AC-116 "catabais – Valdoviño. Enlace AG-64" de acuerdo a 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. Expone sintéticamente los criterios seguidos para el desarrollo del estudio y las principales conclusiones obtenidas.

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO EN LAS CARRETERAS DE LA RED AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/070.09"</p>
--	---	--

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CARRETERA AC-116

La zona de estudio afectada a la hora de realizar el mapa acústico de la carretera "AC-116" comprende dos ayuntamientos de la provincia de A Coruña que son Ferrol y Narón.

La carretera AC-116 pertenece a la red autonómica de carreteras de Galicia, se trata de una vía en su mayoría de carácter urbano (pk 0,0 a 1,1) y a lo largo de su recorrido no cuenta con viaductos ni túneles.

En los primeros metros la AC-116 presenta una anchura de 14 metros para después sufrir un estrechamiento hasta los 6,5 en el pk 0,150 metros. Desde el pk 0,250 Km al pk 0,600 la carretera tiene tres carriles y alcanza una anchura de 9,7 metros. En los 250 metros siguientes debido a la existencia de dos carriles la carretera se estrecha de nuevo, pero desde el pk 0,800 al 0,850 Km alcanza de nuevo los 9,7 metros. A partir de este punto hasta el final del trayecto la carretera se mantiene con 2 carriles y con una anchura media de 7 metros.

No cuenta con carril bici ni con ningún tipo de pantalla acústica.

El firme es de mezcla bituminosa y se encuentra en buen estado.

Las características de circulación en el tramo de carretera estudiado son las siguientes:

AC-116			
PK INICIAL		PK FINAL	
0,000		1,110	
HORARIO	I.H LIGEROS	I.H. PESADOS	VELOCIDAD
DÍA	1.322	51	50
TARDE	1.250	48	50
NOCHE	157	6	50

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO EN LAS CARRETERAS DE LA RED AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/070.09"</p>
---	---	--

3.- DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

El tramo de la carretera AC-116 que abarca este estudio discurre prácticamente en su totalidad atravesando diferentes núcleos urbanos dispuestos al borde de la misma



Fotografía nº 1: Tramo inicial de la carretera AC-116

En el tramo de estudio se encuentran localizadas de forma dispersa naves de carácter industrial, pero sin formar un polígono. En el mismo, no se encuentran localizados ni centros docentes ni hospitalarios.

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO EN LAS CARRETERAS DE LA RED AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/070.09"</p>
---	---	--



Fotografía nº 2: Tramo donde se ubica nave industrial

La característica principal de las viviendas que se encuentran situadas en la zona de influencia de la carretera es que, son viviendas unifamiliares que no conforman núcleos urbanos.



Fotografía nº 3: Tramo con viviendas unifamiliares

La carretera en el tramo estudiado tiene gran visibilidad, sin ninguna zona con curvas peligrosas. No tiene situada ninguna pantalla acústica y el terreno es prácticamente llano, no habiendo por tanto barreras naturales que protejan del ruido



Fotografía nº 4: Tramo con total visibilidad

El tramo a estudiar finaliza en una zona de ensanchamiento donde confluyen los carriles de una y otra dirección



Fotografía nº 5: Tramo final de la carretera

4.- MARCO LEGISLATIVO

4.1.- NORMATIVA ESTATAL

La norma que resulta de aplicación en el territorio nacional es la Ley 37/2003 del Ruido, que es la que regula la realización de los mapas de ruido, y que ha de desarrollarse en un futuro reglamento.

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:

AREAS ACÚSTICAS	
CLASES	USOS PRINCIPALES
a	Predominio residencial
b	Industrial
c	Recreativo y espectáculos
d	Terciario (salvo anterior)
e	Sanitario, docente, cultural
f	SG Infraestructuras de transportes, Equipamientos públicos
g	Espacios Naturales que requieran protección

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.

4.2.- NORMATIVA AUTONÓMICA

En Galicia existe una legislación específica que regula la contaminación acústica en la región, y pretende garantizar a los ciudadanos un medio ambiente armónico en ausencia de ruidos molestos para su vida cotidiana. Para ello, la Comunidad dota de un marco normativo homogéneo, que después ha sido desarrollado por medio de Ordenanzas Municipales en los diferentes municipios gallegos.

La normativa con rango regional es la siguiente:

- "Ley 7/1997, del 11 de agosto, de protección contra la contaminación acústica", publicada en el DOGA nº 159 de 20/08/1997, de Galicia.
- "Decreto 150/1999, del 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica" publicada en el DOGA nº 100 de 27/05/1999, de Galicia.
- "Decreto 320/2002, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica" publicada en el DOGA nº 230 de 28/11/2002, de Galicia.

Y en ella se detallan las siguientes zonas de sensibilidad acústica con fijación de límites de ruido en función de la franja horaria:

ZONAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA	NIVEL DE RECEPCIÓN (LAeq)	NIVEL DE RECEPCIÓN (LAeq)
	De 22 a 8 horas	De 8 a 22 horas
A	50	60
B	55	65
C	60	70
D/otras esp.	65	75

Zonas de sensibilidad:

-Zona de alta sensibilidad acústica, A: comprende todos los sectores del territorio que admiten una protección alta contra el ruido, como áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.

-Zona de moderada sensibilidad acústica, B: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro medio, como viviendas, hoteles o zonas de especial protección como los centros históricos

-Zona de baja sensibilidad acústica, C: comprende los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locales o centros comerciales.

-Zona de servidumbre, D: comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras a favor de sistemas generales de infraestructuras viarias, ferroviarias u otros equipos públicos que la reclamen.

-Zonas específicas: justificadas por los usos del suelo o la concurrencia de otras causas

4.3.- ORDENANZAS MUNICIPALES

En los ayuntamientos que se encuentran dentro de la zona de influencia de la carretera: AC-116 tienen publicadas sus respectivas ordenanzas municipales en el campo de los ruidos y son:

- Ayuntamiento de Ferrol

El ayuntamiento de Ferrol redactó la: "Ordenanza municipal reguladora de la protección frente a la contaminación atmosférica por formas de energía" publicada en el BOP nº 123 de 31/05/2001, de A Coruña, en donde se clasifican las zonas de sensibilidad acústica con los correspondientes límites nocturnos y diurnos:

ZONA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA	NIVEL DE RECEPCIÓN (LAeq) De 22 a 8 horas	NIVEL DE RECEPCIÓN (LAeq) De 22 a 8 horas
A: Centros sanitarios, docentes, culturales y espacios protegidos	50	40
B: viviendas, hoteles y residencias, centros históricos	55	50
C: cafeterías, bares, restaurantes, locales y centros comerciales	65	55
D/E: zonas de servidumbre de infraestructuras, industriales	75	65

- Ayuntamiento de Narón

El ayuntamiento de Narón publicada en el BOP nº 71 de 27/03/2007, de A Coruña la:
 "Ordenanza municipal reguladora de la emisión y recepción de ruidos y vibraciones"

ZONAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA	NIVEL DE RECEPCIÓN (LAeq) De 22 a 8 horas	NIVEL DE RECEPCIÓN (LAeq) De 8 a 22 horas
A	50	60
B	55	65
C	60	70
D/otras esp.	65	75

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO EN LAS CARRETERAS DE LA RED AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/070.09"</p>
---	---	--

Zonas de sensibilidad:

-Zona de alta sensibilidad acústica, A: comprende todos los sectores del territorio que admiten una protección alta contra el ruido, como áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.

-Zona de moderada sensibilidad acústica, B: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro medio, como viviendas, hoteles o zonas de especial protección como los centros históricos

-Zona de baja sensibilidad acústica, C: comprende los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locales o centros comerciales.

-Zona de servidumbre, D: comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras a favor de sistemas generales de infraestructuras viarias, ferroviarias u otros equipos públicos que la reclamen.

-Zonas específicas: justificadas por los usos del suelo o la concurrencia de otras causas.

5.- LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO

Un mapa estratégico es un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.

Constan de dos partes diferenciadas:

- Mapas de niveles sonoros: son mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio en las condiciones de cálculo estipuladas.
- Mapas de exposición al ruido en los que figuran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

Los trabajos se desarrollan en dos fases denominadas:

Fase A: elaboración de mapas estratégicos de ruido básicos

Fase B: elaboración de mapas estratégicos de ruido de detalle

5.1.- FASE A: ELABORACIÓN DE MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS

Se recopilan y generan los datos básicos necesarios para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona estudio. Como resultado de esta primera fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido básicos a escala 1/25.000.

Además, se delimitan las zonas con uso predominante residencial, colegios y hospitales y áreas que estando sometidos a un nivel sonoro $L_{den} > 55$ dB y que con criterios justificados de densidad de población y otros que se estimen convenientes, han de ser objeto de la elaboración de un mapa estratégico de ruido detallado.

5.2.- FASE B: ELABORACIÓN DE MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DETALLADOS

En las zonas eminentemente urbanas definidas en el mapa estratégico de ruido básico, se realiza un estudio más detallado a la escala de trabajo de 1/5.000. Se recopilan y generan los datos necesarios que no hayan sido obtenidos en la fase anterior para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona estudio, con el grado de precisión exigido por la nueva escala. Como resultado de esta segunda fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido detallados a escala 1/5.000, que incluyen a su vez los mapas de niveles sonoros y los mapas de exposición al ruido.

Al igual que en la fase A, en el caso de que se hayan definido los criterios técnicos para la evaluación de la zona de servidumbre acústica conforme a lo estipulado en la Ley del Ruido, se delimitará esta zona de servidumbre

La información recogida en los mapas pretende evaluar los niveles de ruido a los que está expuesta la población en el entorno de la carretera considerando únicamente el efecto del tráfico de la carretera.

El cálculo de todos los indicadores se realiza a 4 m de altura sobre el terreno. Los niveles de ruido se refieren en todos los casos a dBA como unidad. Los mapas estratégicos realizados definen los siguientes parámetros:

- Mapas de niveles sonoros: Los niveles de ruido para diferentes periodos horarios (mapas de indicadores L_{día}, L_{tarde}, L_{noche} y L_{den}), representados conforme a los rangos de isófonas especificados en la legislación aplicada.
- Mapas de exposición: Los niveles medios incidentes en cada fachada de edificio con uso residencial o sensible, para cada uno de los cuatro indicadores anteriores, y los datos población afectada así como de colegios y hospitales.
- Mapas de zonas de afección: Las superficies de terreno donde se superan 55 dBA para el indicador L_{den}.

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO EN LAS CARRETERAS DE LA RED AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/070.09"</p>
--	--	--

En el estudio de la carretera AC-116 Catabois – Valdoviño se han fundido las dos fases de trabajo A y B, realizando desde un principio un estudio más detallado a escala de trabajo 1/5.000.

Así se han generando directamente todos los datos de trabajo necesarios para evaluar a pequeña escala los niveles de emisión originados por la carretera, los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población de la zona de estudio, con un grado de precisión mayor desde un primer momento

6.- PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS

6.1.- MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDOS BÁSICOS

La información obtenida responde a los requisitos de la Directiva, 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 han incluido en el capítulo de Planos de este Documento-Resumen:

1. Mapa de niveles sonoros de Lden, con la representación de las líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75 dB.

2. Mapa de niveles sonoros de Lnoche, con la representación de las líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, >70 dB.

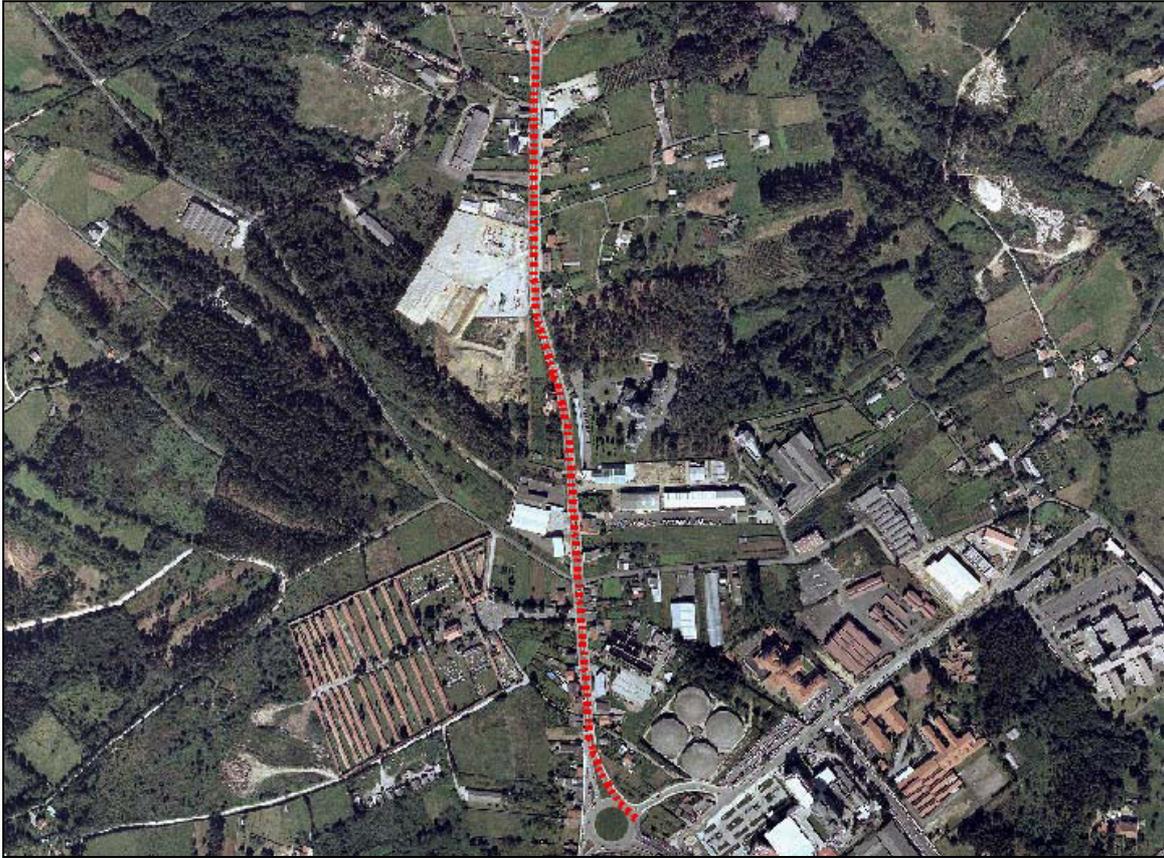
3. Mapa de niveles sonoros de Ldía, con la representación de las líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 dB.

4. Mapa de niveles sonoros de Ltarde, con la representación de las líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 dB.

6.2.- INTERPRETACIÓN Y RESULTADOS

6.2.1.- Consideraciones Generales

En la siguiente foto se señala el tramo de estudio de la carretera AC-116.



Fotografía 1. Tramo de estudio de la carretera AC-116

En relación con los mapas de ruido que se han obtenido, puede comentarse de forma general que se observa de forma muy acusada el efecto de los edificios situados en primera línea, que actúan de pantalla para los edificios situados detrás de ellos.

Considerando como límites asimilables los siguientes

$$L_{den} < 65 \text{ dB}$$

$$L_{night} < 55 \text{ dB,}$$

Se observa que los valores de L_{den} tras la primera línea de edificios están comprendidos entre 60-65 dB y los valores de L_{night} están entre los 55-60 dB. Por tanto, se concluye que la afección es ligeramente mayor por la noche.

6.2.2.- Descripción de los resultados

Para la mejor comprensión de los resultados, se describen en este apartado los que se obtienen dividiendo la carretera en diferentes tramos. La descripción incorpora imágenes de las isófonas correspondientes al Lden y Lnight, junto con los usos considerados en las diferentes edificaciones. Las leyendas de ambos elementos son las siguientes:



Tabla 1. Leyenda correspondiente al Lden

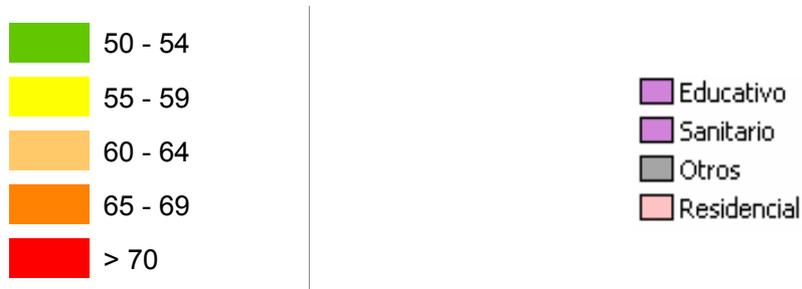


Tabla 2. Leyenda correspondiente al Lnight

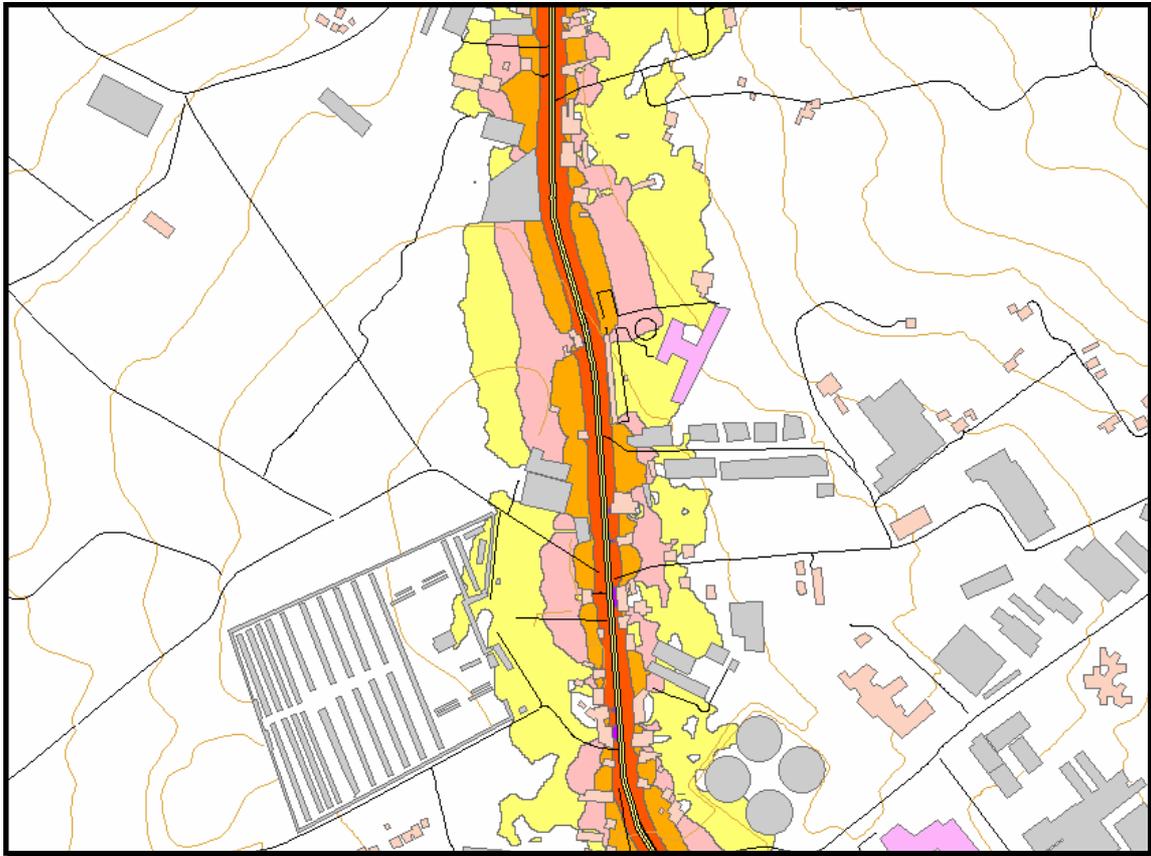


Ilustración 1. Tramo de estudio de la carretera AC-116, con los niveles de ruido Lden dB(A) reflejado según la leyenda de colores.

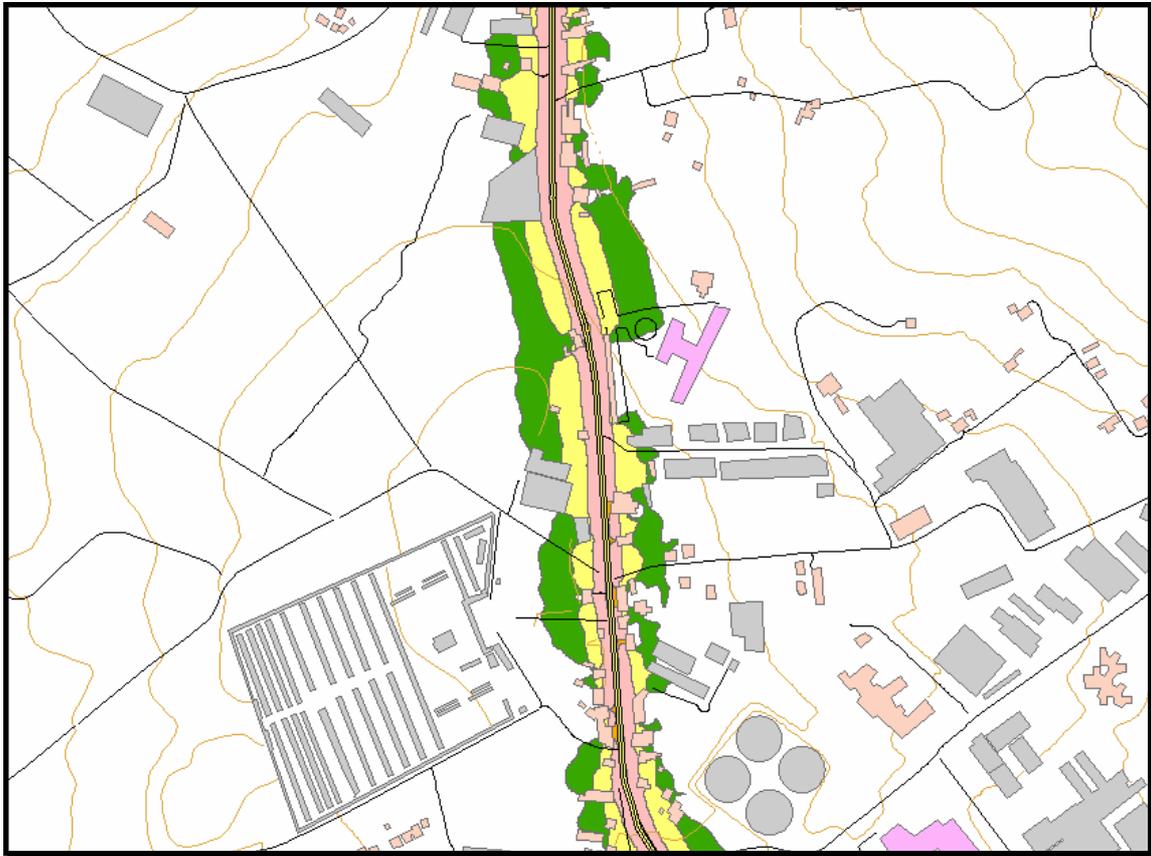


Ilustración 2. Tramo de estudio de la carretera AC-116, con los niveles de ruido L_{night} dB(A) reflejado según la leyenda de colores.

A continuación se incluye una imagen en tres dimensiones del tramo de estudio, identificando la tipología de las edificaciones existentes en el tramo (centro educativo, centro sanitario, residencial, otros) de acuerdo con la leyenda antes mencionada.



Ilustración 3. Modelo en 3D del tramo de estudio de la carretera AC-116.

Tramo 1

Este tramo transcurre por la parroquia de Serantes (San Salvador).

A ambos lados de la carretera y próximas a la misma, se encuentran algunas viviendas residenciales aisladas de una y dos plantas, alternadas con edificaciones industriales de una planta. Estas edificaciones están expuestas a niveles de Lden comprendidos entre 65 y 69 dB(A) y de Lnight entre 60 y 64 dB(A).



Fotografía 2. Vistas del tramo de estudio a la altura del p.k.0,140

Tras esta primera línea de edificios que actúan de pantalla, los niveles de ruido descienden a valores de Lden entre los 60 y 64 dB(A) y valores de Lnight entre los 55 y 59 dB(A).

A la altura del p.k. 0,200 y a ambos lados de la carretera se encuentran edificaciones de unos 9 metros de altura, observándose un descenso significativo de los niveles de ruido en las edificaciones y zonas situadas detrás de ellas.

Asimismo, en el lado derecho en torno al p.k. 0,310 se observa una disminución de los niveles sonoros debido al efecto pantalla producido por varias viviendas situadas a este lado de unos 6 metros de altura.

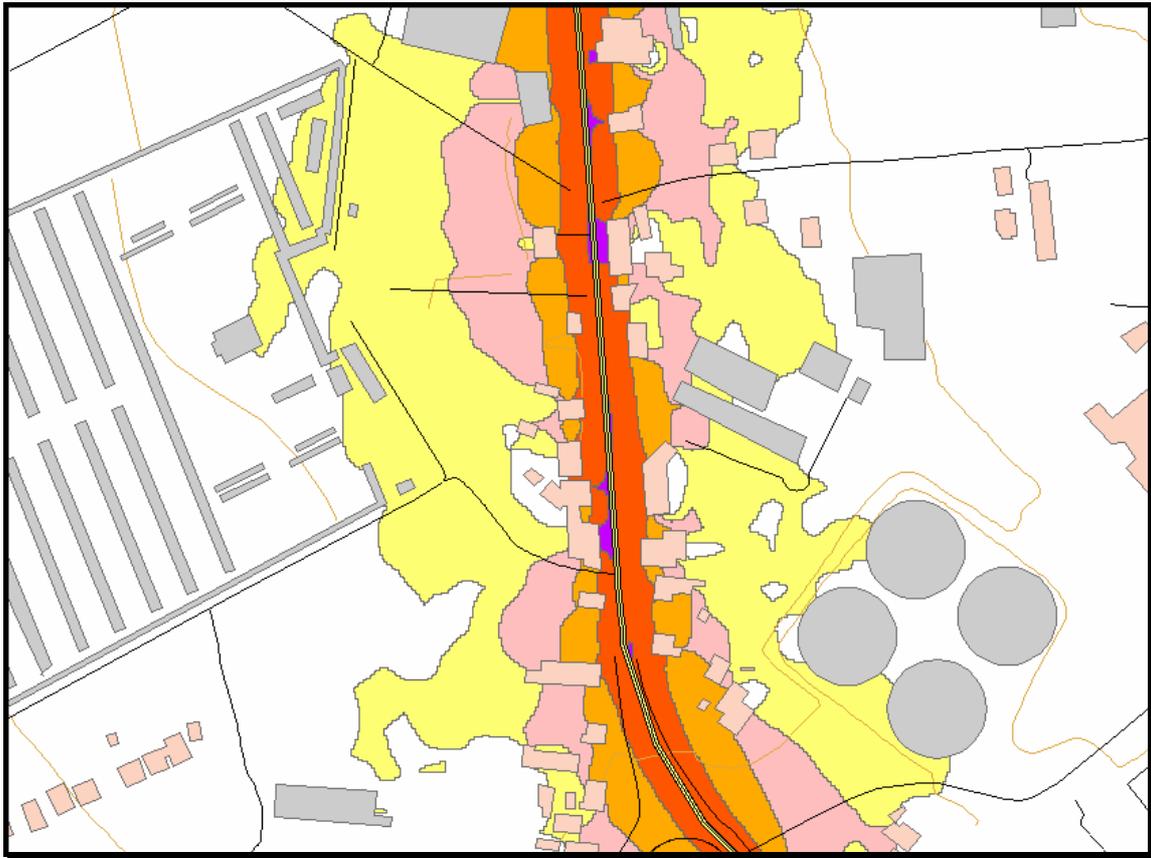


Ilustración 4. Tramo 1 de estudio de la carretera AC-116, con los niveles de ruido Lden dB(A) reflejado según la leyenda de colores.

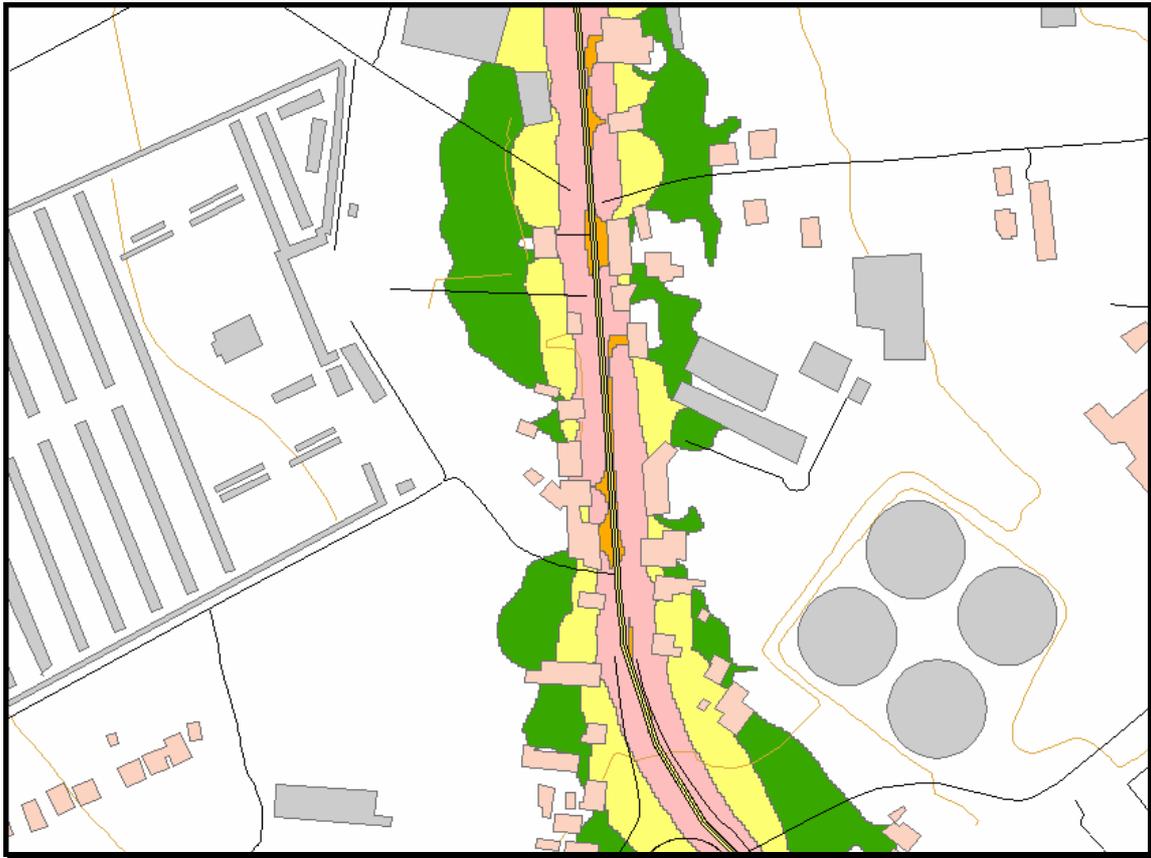


Ilustración 5. Tramo 1 de estudio de la carretera AC-116, con los niveles de ruido L_{night} dB(A) reflejado según la leyenda de colores.

▪ Tramo 2

El tramo transcurre por la parroquia de Serantes (San Salvador)

En este tramo hay que destacar la presencia de un sanatorio de 6 plantas, situado a la altura del p.k. 0,620 en el lado derecho, y expuesto a niveles acústicos de L_{den} 50 a 54 dB(A) y L_{night} de 50 dB(A).

Además, en las proximidades de la carretera se encuentran algunas viviendas aisladas que, al igual que en el tramo anterior, actúan de efecto pantalla.

Entre el p.k. 0,620 y el p.k. 0,780 no hay ninguna edificación, lo que hace que las isófonas se expandan en este tramo.

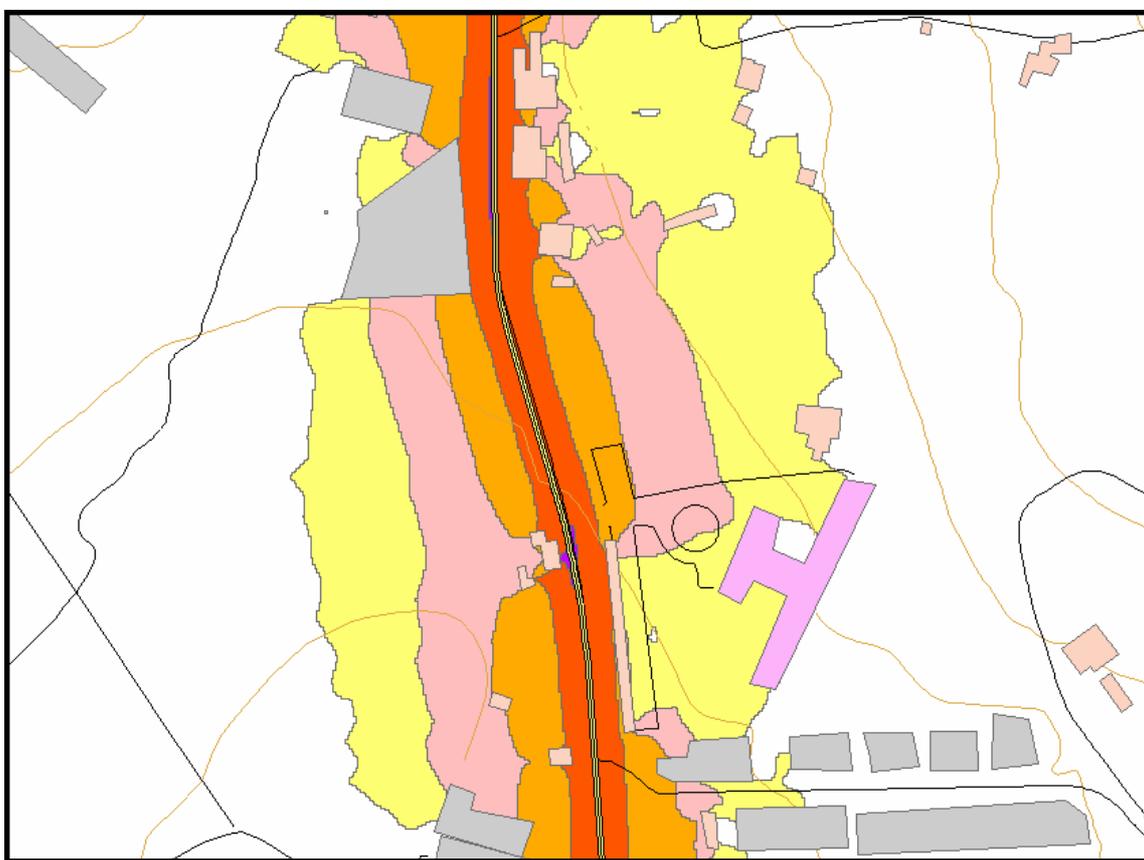


Ilustración 6. Tramo 2 de estudio de la carretera AC-116, con los niveles de ruido L_{den} dB(A) reflejado según la leyenda de colores.

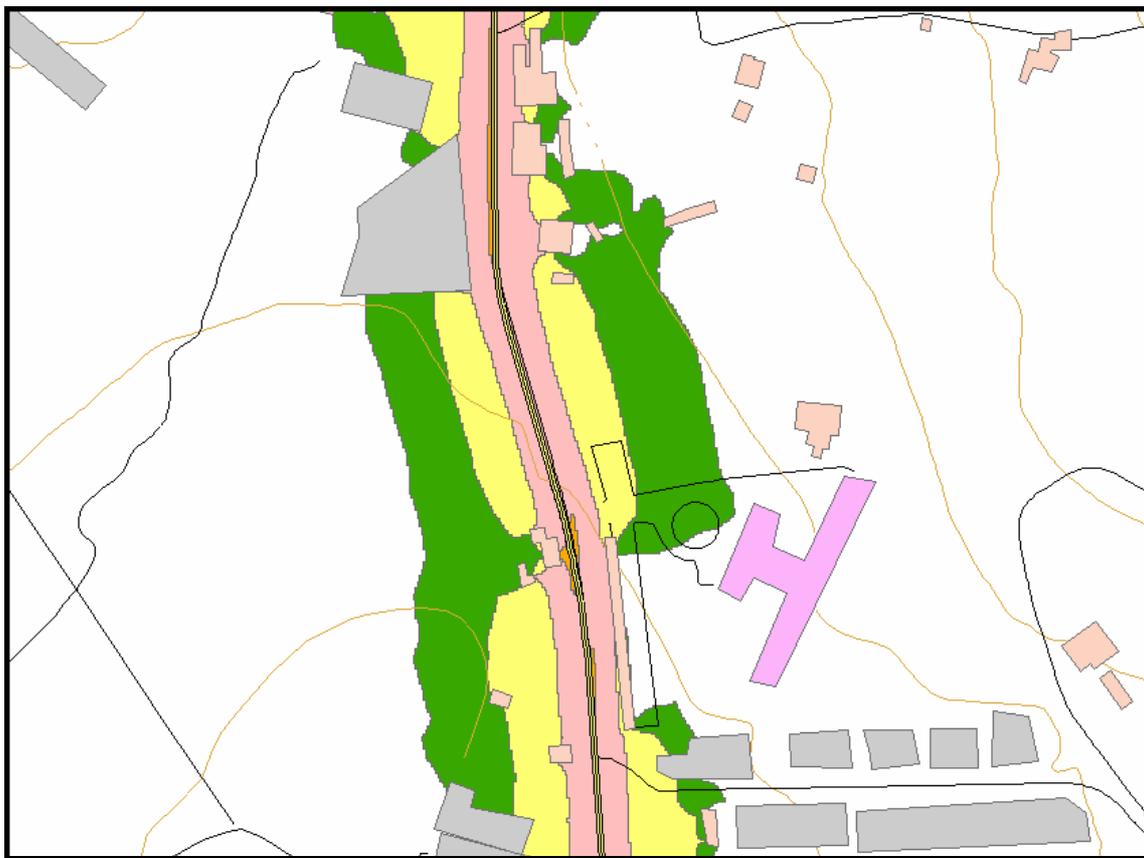


Ilustración 7. Tramo 2 de estudio de la carretera AC-116, con los niveles de ruido L_{night} dB(A) reflejado según la leyenda de colores.

▪ Tramo 3

El tramo transcurre por las parroquias de Serantes (San Salvador) y Trasancos (San Mateu).

Al igual que en los tramos anteriores, las edificaciones de distinta tipología (viviendas aisladas y edificaciones industriales) distribuidas a ambos lados de la carretera de un modo irregular, actúan de efecto pantalla para los edificios situados detrás de ellos. Esta primera línea de edificaciones soporta niveles sonoros de L_{den} entre 65 y 69 dB(A) y de L_{night} entre 55 y 59 dB(A).

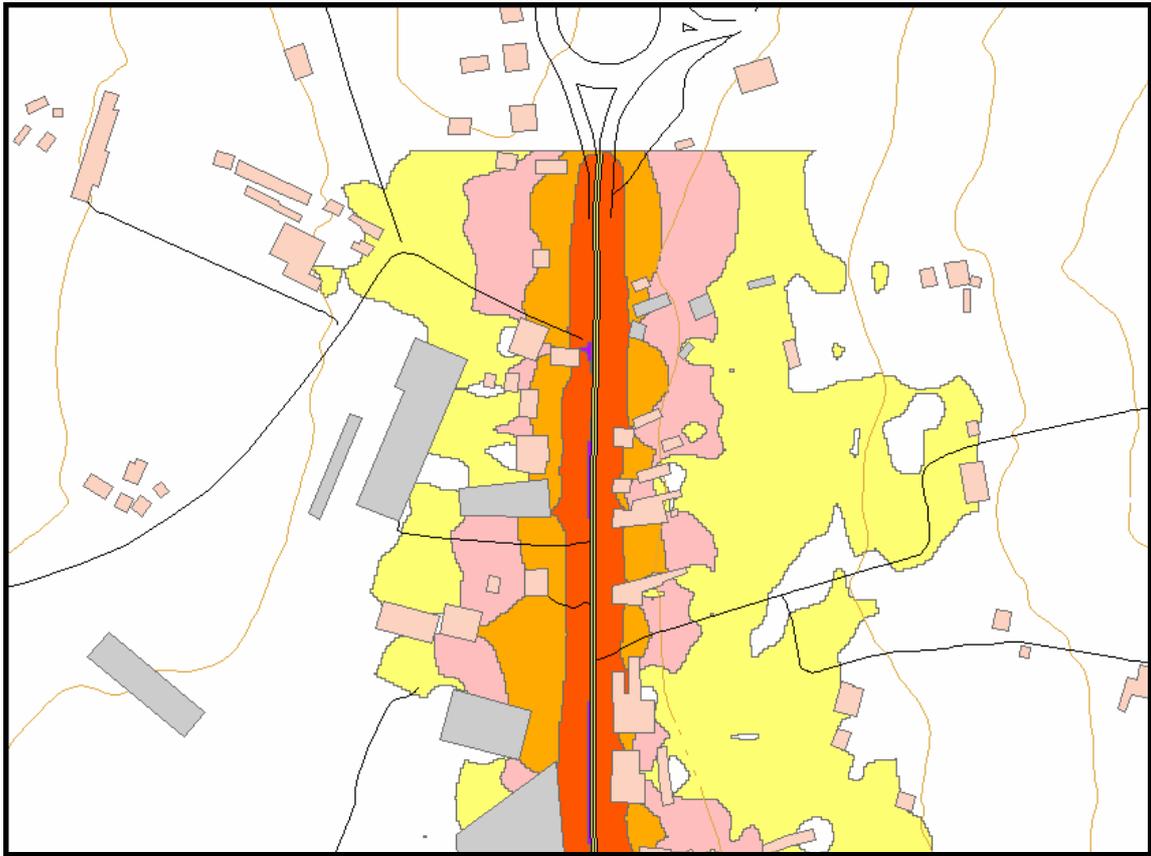


Ilustración 8. Tramo 3 de estudio de la carretera AC-116, con los niveles de ruido Lden dB(A) reflejado según la leyenda de colores



Ilustración 9. Tramo 3 de estudio de la carretera AC-116, con los niveles de ruido L_{night} dB(A) reflejado según la leyenda de colores.

El efecto pantalla es más significativo en los p.k.0,800 y p.k. 1,010. En el caso del p.k. 0,800, al lado izquierdo hay varias edificaciones de unos 10 metros de altura y, al lado derecho, edificaciones de 9 y 6 metros de altura.

Por otro lado, en las inmediaciones del p.k. 1,010 se encuentran tres edificaciones de unos 10 metros de altura al lado izquierdo y varias viviendas aisladas de 5 y 6 metros al lado derecho, siendo más acusado el efecto pantalla hacia el lado izquierdo debido a la mayor altura de los edificios.

En las proximidades del p.k. 1,110, final del tramo de estudio, tan solo se encuentra alguna vivienda aislada de poca altura (entre 5 y 6 metros) y se observa, por tanto, una expansión de las isófonas.



Fotografía 3. Proximidades al final del tramo (p.k. 1,030)

7.- EQUIPO DE TRABAJO

Han participado en la elaboración de este documento:

Director del estudio:

Carlos Lefler Guillén

Delegado del consultor

Adrián López Orol

Autores del estudio:

Calixto Varela Castejón

Raquel Bellas Díaz

Ana Real González

Javier Espa Felip

Trabajo de campo

Raquel Bellas Díaz

Ana Real González

Alejandro Izquierdo Farina

Lucía Arias Maseda

Generación y manejo de información geográfica y modelo de cálculo

Calixto Varela Castejón

Raquel Bellas Díaz

María Valle Valladolid Guijarro

1.- ANTECEDENTES	1	4.3.5.1.- Fuentes de información y datos disponibles.....	11
2.- OBJETO.....	1	4.3.5.2.- Tratamiento de la información y datos disponibles.....	12
3.- MARCO LEGAL	1	4.3.5.3.- Tratamiento de los datos de población y viviendas	12
4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	3	4.3.5.4.- Información relativa a los hospitales y centros docentes incluidos en el área de estudio 13	
4.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	3	4.3.6.- Información de usos del suelo. Zonificación acústica	13
4.2.- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	3	4.3.6.1.- Fuentes de información y datos disponibles de Planeamiento.....	13
4.2.1.- Carretera AC - 173.....	3	4.3.6.2.- Tratamiento de los datos y caracterización	13
4.3.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO. CARRETERA AC-173	5	4.3.6.3.- Información de carácter ambiental (zonas protegidas).....	13
4.3.1.- Características generales.....	5	4.3.6.4.- Zonificación acústica (Propuesta de áreas acústicas).....	14
4.3.1.1.- Trazado geométrico	5	5.- MAPAS ESTRATÉGICOS BÁSICOS (FASE A).....	14
4.3.1.2.- Sección tipo.....	5	5.1.- DATOS DE ENTRADA	14
4.3.1.3.- Tráfico	5	5.1.1.- Datos relativos a la carretera y al tráfico.....	14
4.3.1.4.- Firmes y pavimentos	5	5.1.2.- Datos relativos a edificaciones.	14
4.3.1.5.- Drenaje.....	5	5.1.3.- Datos relativos a los obstáculos y pantallas	14
4.3.1.6.- Estructuras	6	5.1.4.- Otros datos	14
4.3.1.7.- Señalización, balizamiento y defensas	6	5.2.- METODOLOGÍA (OBTENCIÓN DE LOS MAPAS)	15
4.3.1.8.- Paradas de bus	6	5.2.1.- Mapas de Niveles Sonoros	15
4.3.1.9.- Intersecciones	6	5.2.2.- Mapas de exposición	15
4.3.2.- Características del tráfico.....	6	5.2.3.- Mapas de zonas de afección	15
4.3.3.- Climatología	8	5.3.- RESULTADOS	15
4.3.3.1.- Régimen de temperaturas.....	9	5.3.1.- Mapas estratégicos de ruidos básicos.....	15
4.3.3.2.- Pluviometría	9	5.3.1.1.- Superficies afectadas	15
4.3.3.3.- Evapotranspiración	9	5.3.1.2.- Viviendas y población	15
4.3.3.4.- Diagrama Bioclimático	10	5.3.1.3.- Docente, sanitario, otros.....	16
4.3.4.- Información de ruido ambiental. Normativa.....	10	5.3.1.4.- Población	16
4.3.5.- Información de datos de población	11	5.3.2.- Interpretación y conclusiones	16

5.3.2.1.-	Consideraciones generales.....	16
5.3.2.2.-	Descripción de los resultados	16
5.3.2.3.-	Análisis de resultados	17
5.3.2.4.-	Justificación de la selección de zonas de estudio en detalle	17
5.4.-	DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE DETALLE	17
6.-	mapas estratégicos de detalle (fase b)	18
6.1.1.-	Obtención de los mapas.....	18
6.1.1.1.-	Mapas de niveles sonoros	18
6.1.1.2.-	Mapas de exposición	18
6.1.1.3.-	Estimación de colegios y hospitales	19
6.2.-	RESULTADOS.....	19
6.2.1.-	Conclusiones de carácter general para todo el área de estudio	19
6.2.1.1.-	Población afectada.....	19
6.2.1.2.-	Número de alumnos afectados en centros docentes afectados	20
6.2.1.3.-	Afecciones en centros hospitalarios.....	21
6.2.1.4.-	Población	21
6.2.2.-	Conclusiones finales, análisis por zonas de conflicto	21
7.-	EQUIPO REDACTOR	21

1.- ANTECEDENTES

La aprobación de la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y de la Ley del Ruido y su Reglamento, compromete a los Estado Miembros a la realización de mapas estratégicos de ruido de grandes ejes viarios (aquellos con tráfico superior a 6.000.000 veh/año en una primera fase, y con tráfico superior a 3.000.000 veh/año en la segunda fase). De acuerdo con estas estipulaciones, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento debe elaborar antes de Junio de 2007 mapas estratégicos de ruido de aproximadamente 6.000 Km. de carreteras pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado. Del mismo modo la Subdirección Xeral de Estradas de la Conselleria de Política Territorial Obras Públicas e Transportes ha comenzado a realizar los mapas de la Comunidad Autónoma de Galicia para dar cumplimiento a la mencionada Directiva.

En la actualidad no se dispone de un método nacional español para la elaboración de mapas de ruido que pudiera ser adaptado a lo exigido en la Directiva. Tampoco existen normas, instrucciones o recomendaciones que describan las características y requisitos de elaboración de mapas de ruido. La Dirección General de Carreteras ha realizado diversos estudios preliminares que, sobre la base de las exigencias y recomendaciones de los documentos realizados por la Comisión Europea, han permitido definir una metodología completa de realización de estos mapas, estableciendo además procedimientos de control de calidad de los mismos, y proporcionando al conjunto de los mapas una uniformidad en cuanto a criterios de elaboración y formatos de entrega de los resultados.

La Conselleria de Política Territorial Obras Públicas e Transportes de la Xunta de Galicia General de Carreteras ha comenzado a contratar la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de la Red de la Comunidad Autónoma de Galicia.

El objeto de los trabajos ha sido la elaboración del mapa estratégico de ruido de un tramo de la carretera AC-173 Bastiagueiro Perillo (N-VI) Santa Cruz (AC-190) de acuerdo a 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. En el presente documento, se exponen los criterios seguidos para el desarrollo del estudio y las principales conclusiones obtenidas.

El desarrollo completo de los trabajos queda recogido en el índice del mismo que se incluye al inicio del presente documento.

2.- OBJETO

El objeto del presente documento es la elaboración del mapa estratégico de ruido de la carretera AC-173 trecho: Perillo (N-VI) Santa Cruz(AC-190) de la red de la Comunidad Autónoma de Galicia.

3.- MARCO LEGAL

LEGISLACIÓN EUROPEA

La Unión Europea tomó conciencia, a partir del Libro Verde de la Comisión Europea sobre "Política Futura de Lucha Contra el Ruido", de la necesidad de aclarar y homogeneizar el entorno normativo del ruido, reconociendo que con anterioridad "la escasa prioridad dada al ruido se debe en parte al hecho de que el ruido es fundamentalmente un problema local, que adopta formas muy variadas en diferentes partes de la comunidad en cuanto a la aceptación del problema". Partiendo de este reconocimiento de la cuestión, sin embargo, además de los esfuerzos de los Estados miembros para homogeneizar e implantar controles adecuados sobre los productos generadores de ruido, la actuación coordinada de los Estados en otros ámbitos servirá también para acometer labores preventivas y reductoras del ruido en el ambiente.

En línea con este principio, los trabajos de la Unión Europea han conducido a la adopción de la **Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental (la Directiva sobre el Ruido ambiental)**.

Diariamente inciden sobre el ambiente múltiples focos de emisiones sonoras, con lo que se aprecia la necesidad de considerar el ruido ambiental como producto de múltiples emisiones que contribuyen a generar niveles de contaminación acústica poco recomendables desde el punto de vista sanitario, del bienestar y de la productividad. La Directiva sobre el Ruido Ambiental define dicho ruido como "el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales como los descritos en el Anexo I de la Directiva 96/61/CE del Consejo, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.

En cuanto a los lugares en los que se padece el ruido, según la Directiva sobre el Ruido Ambiental ésta se aplica "al ruido ambiental al que estén expuestos los seres humanos". Según la Directiva esto se produce en particular en zonas urbanizadas, en parques públicos u otros lugares tranquilos dentro de una aglomeración urbana, en zonas tranquilas en campo abierto, en las proximidades de centros escolares y

en los alrededores de hospitales, y en otros edificios y lugares vulnerables al ruido, pero no únicamente en ellos.

La Directiva sobre Ruido Ambiental impone a los Estados miembros la obligación de designar las autoridades y entidades competentes para elaborar los mapas de ruido y planes de acción, así como para recopilar la información que se genere, la cual, a su vez, deberá ser transmitida por los Estados miembros a la Comisión y puesta a disposición de la población.

LEGISLACIÓN ESTATAL

Es por esto que en España se legisló siguiendo las estipulaciones de la Directiva europea lo que dio origen a la **Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido**, con el objetivo y finalidad de prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de esta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente, siendo en la sección tercera de la mencionada Ley donde se habla de los mapas de ruido.

Posteriormente se desarrollo el **Decreto 1513/2005 , de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental**.

Este Real Decreto tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de prevenir, reducir a evitar los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora. Por ella se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los mapas estratégicos de ruido, los planes de acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objeto se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de mapas estratégicos de ruido para determinar la exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de planes de acción para prevenir y reducir el ruido ambiental y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana, así como poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y planes de acción derivados, en cumplimiento del mismo.

Establece los mapas estratégicos de ruido, en atención a la habilitación legal del artículo 15,3 de la Ley del Ruido. Sirven a la evaluación global de la exposición al ruido, en una determinada zona, o para realizar en ella predicciones globales. Los requisitos mínimos que deben cumplir los mapas estratégicos

de ruido se detallan en el anexo IV. igualmente determine esta norma los criterios para la delimitación territorial de las aglomeraciones, según se indica en el anexo VII. Desarrolla las previsiones legales relativas a los índices de ruido que deben considerarse en la preparación y revisión de los mapas estratégicos de ruido y que se detallan en el anexo I, así como los métodos de evaluación para la determinación de tales índices y de sus efectos nocivos sobre la población, según se desarrollan en los anexos II y III, respectivamente.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

A nivel autonómico se legisló por medio de la **Ley 7/1997, del 11 de agosto, de protección contra la contaminación acústica de Galicia**, que tiene por objeto la protección de las personas contra los ruidos y las vibraciones imputables a cualquier causa. Los ciudadanos tienen derecho a disfrutar de su intimidad y de un contorno adecuado para el normal desarrollo de sus actividades, sin ser perturbados por ruidos o vibraciones que puedan dañar su salud o ocasionarles molestias.

Concretamente en lo que a carreteras se refiere esta ley hace mención a las mismas en su disposición adicional Quinta : "En el caso de las infraestructuras viarias y variantes de población preexistentes, el plazo de adaptación ó establecido en esta Ley se ajustará a las previsiones de los planes aprobados. Todos los estudios, anteproyectos o proyectos de carreteras sometidos al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, así como los de nuevas carreteras, deberán contener un estudio de impacto acústico. Reglamentariamente se determinarán las metodologías de previsión, medición y sistemas de control, en función de las intensidades medias de tráfico.

Posteriormente se desarrolla el **Decreto 150/1999 , de 7 de mayo, por el que se aprueba el reglamento de protección contra la contaminación acústica**. Este Reglamento se desarrolló al aprobar las normas para el desarrollo que garantizará la aplicación homogénea de la Ley en todo el territorio gallego, sin perjuicio de la competencia de los ayuntamientos para dictar ordenanzas sobre ruidos y vibraciones, tal y como viene dispuesto en el artículo 3.2º b) de la mencionada Ley. Esta Ley determina los distintos métodos de medición de la contaminación ambiental en las diferentes categorías de fuentes y ruidos, establece el contenido del estudio acústico y señala las condiciones que deben cumplir las empresas o entidades homologadas para realizar los actos de medición y ensayos relativos a la contaminación acústica y vibraciones.

Posteriormente se desarrollo el **Decreto 320/2002, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica**. Este Decreto fue elaborado considerando que , por un lado, muchos Ayuntamientos de Galicia no

disponen de ordenanzas propias específicas sobre ruido y vibraciones, dada la complejidad técnica para su elaboración, que exige un gran esfuerzo a los ayuntamientos con recursos limitados para contar con facultativos especializados en la materia y que, por otro, los ciudadanos demandan una acción más decidida y rigurosa de la Administración en defensa de su salud y tranquilidad, desarrollándose el Decreto por el que se establecen las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica con criterios que determinan una tabla de valores máximos que constituyen un común denominador en el que se fundamenta la efectividad del derecho a no soportar molestias exageradas causadas por la contaminación acústica, en el espíritu de coadyuvarlo en el ejercicio de las competencias municipales y respetándose la potestad de los ayuntamientos de elaborar ordenanzas sobre el ruido y vibraciones adaptadas a sus características y en las que se establezcan, si es el caso, una mejor protección.

LEGISLACIÓN MUNICIPAL

El tramo de carretera en estudio (tramo de la carretera AC-173 Bastiagueiro, Perillo (N-VI) – Oleiros (AC-180)), se encuentra en toda su longitud dentro del municipio de Oleiros, no estando dotado ente ayuntamiento de Ordenanza Municipal de Ruido.

4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

4.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona donde se ubica el tramo de carretera objeto de estudio pertenece al ayuntamiento de Oleiros, encontrándose en las cercanías de la ciudad de A Coruña, siendo una zona eminentemente residencial, en la que vive mucha población que tiene su lugar de trabajo en la mencionada ciudad. A esto se une el hecho de ser una zona en clara expansión urbanística, de modo, que de aquí a unos años la población residente a buen seguro aumentará de forma considerable como lo demuestra la construcción de nuevas urbanizaciones que se acompañan de los servicios necesarios.

Hay que mencionar también que es una zona con grandes áreas verdes, existiendo extensiones importante de eucaliptales, pinares, etc. Ello le da a la zona un contraste importante entre zonas con gran densidad de edificios y población como es el caso de Santa Cristina, Santa Cruz o Perillo y otras zonas en donde el número de viviendas es escaso abundando las zonas de bosques.

A todo ello hay que unir el hecho de la presencia de zonas con gran atractivo turístico como son las playas del entorno y más concretamente la de Bastiagueiro, muy frecuentada en verano.

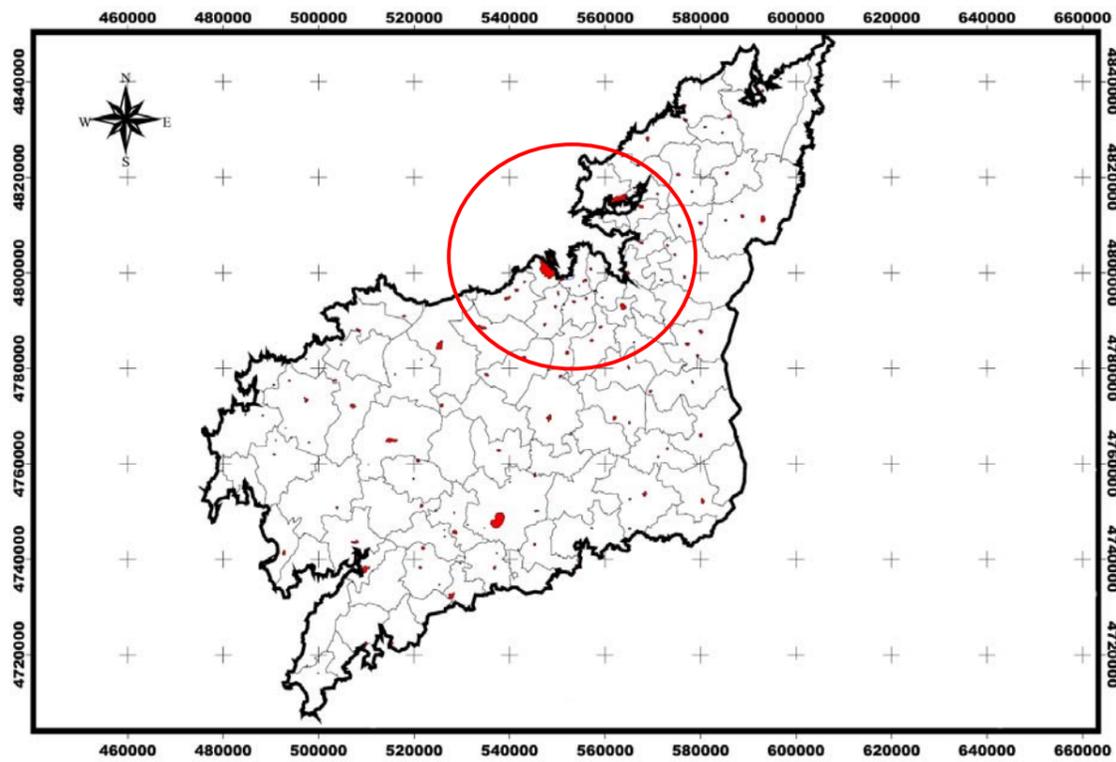
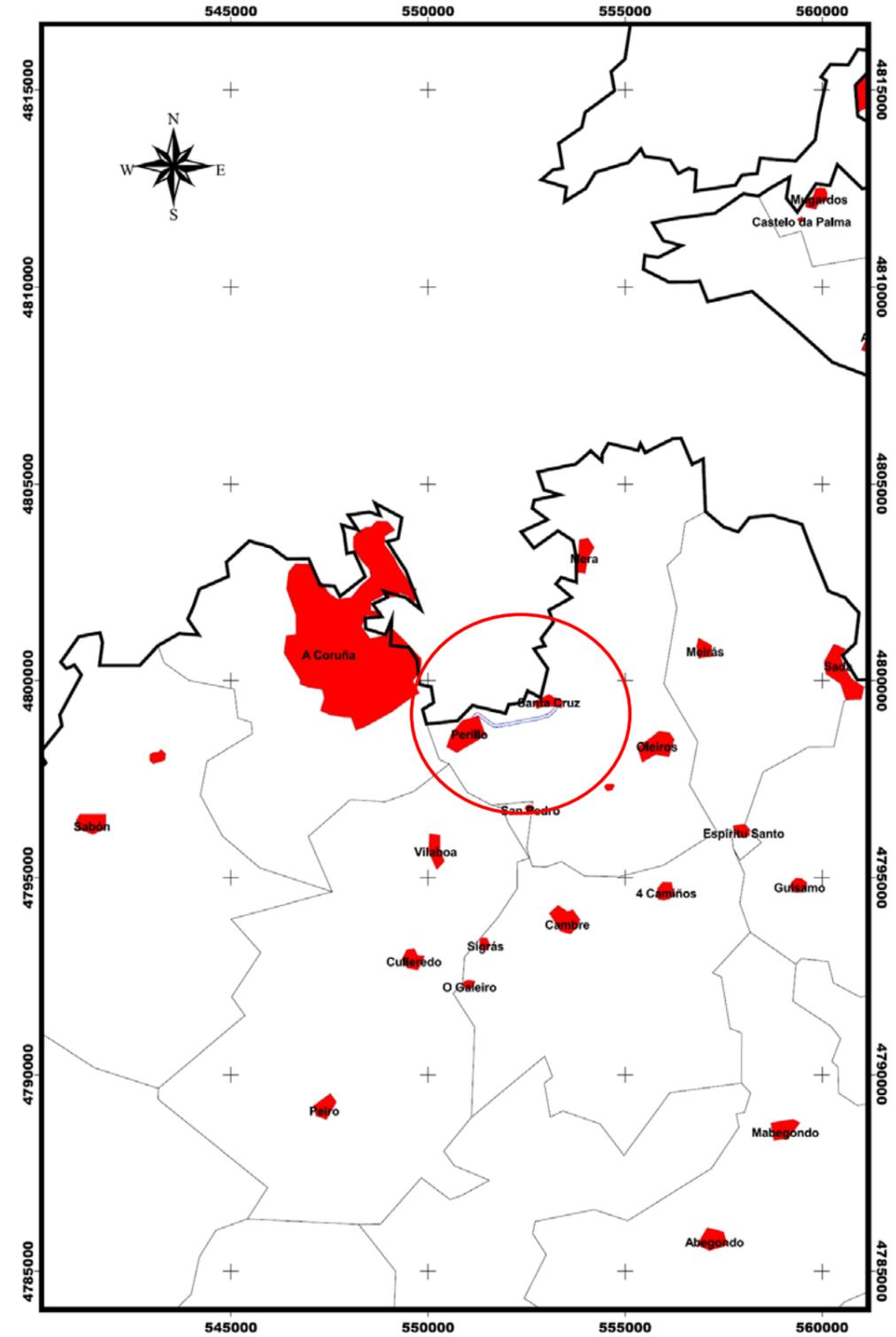
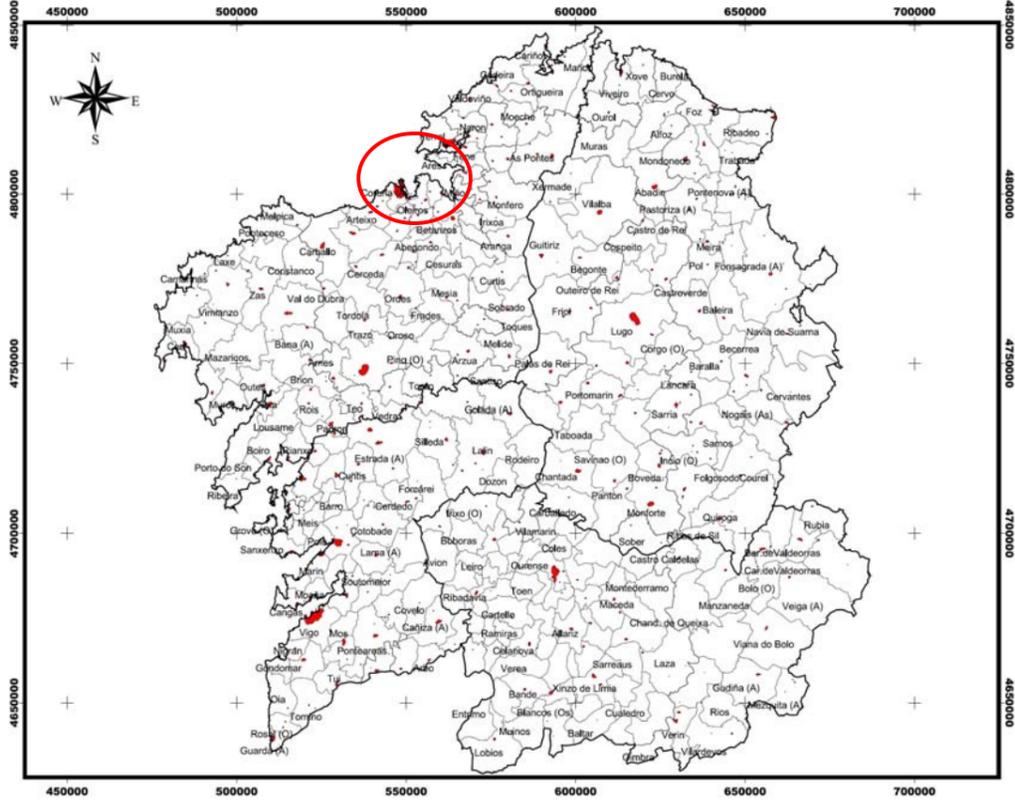
Por lo tanto y teniendo en cuenta todos estos factores y el hecho de que la carretera une varias localidades del entorno con la ciudad de A Coruña explica el porqué de que la carretera AC-173 es tan transitada.

4.2.- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

4.2.1.- Carretera AC - 173

El tramo de carretera que nos ocupa, une las poblaciones de Perillo y Santa Cruz (ambas pertenecientes al Concello de Oleiros, Provincia de A Coruña). Pertenece a la RED PRIMARIA COMPLEMENTARIA de carreteras autonómicas, con la denominación AC-173.

Tiene una longitud de 3,29 km. Se trata de una carretera con una IMD de 22.836 vehículos con un número de pesados de 548 vehículos, es decir un 2,4%, tiene por tanto una categoría de tráfico pesado T-2.



4.3.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO. CARRETERA AC-173

4.3.1.- Características generales

En base a los trabajos de campo y mediciones efectuadas podemos decir que la carretera de estudio tiene las siguientes características:

4.3.1.1.- Trazado geométrico

Se ha modelizado tanto la planta de la carretera como el perfil longitudinal mediante el programa informático MDT v4.0 Profesional y se han obtenido los siguientes parámetros:

- Radio mínimo. 75 m. (excepto en la entrada a los rotondas, 20 y 18 m.)
- Radio máximo: 500 m.
- Pendiente mínima: 0,001%
- Pendiente máxima: 4,458%
- Kv cóncavo mínimo: 500
- Kv convexo mínimo: 450
- Longitud de trazado: 3.291 m.

4.3.1.2.- Sección tipo

En los primeros 240 m. de la carretera, la sección transversal está formada por dos calzadas, una por cada sentido de circulación, con dos carriles de 3,5 m. y arcenes de 1,0 m. por calzada, y se encuentran separadas en los primeros metros por una barrera de hormigón y en los siguientes por una isleta.

Desde que finalizan los dos carriles por sentido hasta la glorieta situada en el p.k.1+210, la sección transversal está formada por dos carriles de 3,5 m., uno por sentido, zona de aparcamiento en línea y aceras.

Desde el p.k. 1+210 hasta el final del tramo la sección transversal está compuesta por dos carriles de circulación, uno por sentido, arcenes que varían entre 0.5 y 1 metro, zona ajardinada, carril bici y acera.

4.3.1.3.- Tráfico

Para la obtención del tráfico de la carretera se dispone de los datos reflejados en la publicación MEMORIA DE TRÁFICO DAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA DE GALICIA-2006. De ella se desprenden los siguientes datos:

- I.M.D.: 22.836 veh.
- Porcentaje de vehículos pesados: 2,4%.
- I.M.D.p.: 555 veh.
- Categoría del tráfico: T2

En dicha memoria la carretera que nos ocupa está aforada por una estación complementaria.

4.3.1.4.- Firmes y pavimentos

El firme inicial de la carretera estaba formado por una capa de macadam y un doble tratamiento superficial, pero a lo largo de los años se produce la reforma del pavimento, aplicándose capas en sucesivos refuerzos, siendo la capa de rodadura actual una mezcla bituminosa en caliente de 5 ó 6 cm.

4.3.1.5.- Drenaje

El drenaje longitudinal está formado en la mayor parte del tramo por un servicio de recogida de pluviales, con sus correspondientes sumideros y pozos, que llevan las aguas, mediante tuberías situadas a ambos lados de la carretera, a tajeas o desaguan directamente en cursos de agua que atraviesan la carretera.

Aproximadamente a partir del p.k. 1+100 las aguas discurren hacia el punto bajo de la carretera situado en el p.k. 1+960 donde desembocan en un regato que cruza la carretera y llega hasta el mar. También desde el final del tramo, p.k. 3+291, las aguas circulan hasta el punto anterior.

En el inicio del tramo existe una tajea a la que llegan las aguas pluviales caídas entre en p.k. 0+000 y el p.k.1+100 por la margen derecha. Las de la margen izquierda son desviadas hacia el mar a través de la avenida de Santa Cristina.

4.3.1.6.- Estructuras

Actualmente sobre la carretera de estudio existen tres pasarelas peatonales, situadas en los p.k. 1+920, 2+230 y 2+355, las dos últimas en Bastiagueiro, donde se encuentra el centro universitario de INEF y cuya finalidad es comunicar todas las instalaciones deportivas, que existen a ambos lados de la carretera, del centro con las aulas

Además, en el inicio de la carretera se encuentra un paso inferior peatonal.

4.3.1.7.- Señalización, balizamiento y defensas

Dispone de señalización horizontal en todo el tramo, en buen estado, con líneas de borde y centro, también con marcas transversales y marcas de pasos para peatones. En las glorietas, las isletas se encuentran también en buen estado así como las flechas de dirección. Y a lo largo de la carretera las paradas de autobús se encuentran señalizadas con líneas amarillas en zigzag e inscripciones.

La señalización vertical es adecuada, con señales de advertencia y de reglamentación (prohibición, restricción obligación...), señales indicativas de situación y orientación, hitos kilométricos, todas en buen estado. También existe señalización del Concello.

4.3.1.8.- Paradas de bus

El tramo de estudio es recorrido por la empresa de transporte público Autos Cal Pita, S.A.

Las paradas que realiza la empresa son:

- Santa Cristina (km 0,10)
- Santa Cristina (km 0,60)
- As Covas (km 1,70)
- INEF (km 2,26)
- INEF (km 2,54)
- Coruxo (km 2,82)

No todas ellas cuentan con marquesina de abrigo, ni todas las marquesinas, a lo largo de la carretera, son iguales, pues algunas se han cambiado recientemente.

4.3.1.9.- Intersecciones

A lo largo de la carretera nos encontramos cuatro glorietas con las mismas características:

- Glorietas de amplio diámetro.
- Dos carriles de entrada, dos carriles de salida y dos carriles de circulación.
- Velocidad de entrada a estas intersecciones está limitada a 40 km/h.
- Señalizadas y balizadas correctamente.
- Glorietas ajardinadas con diferentes motivos.

4.3.2.- Características del tráfico

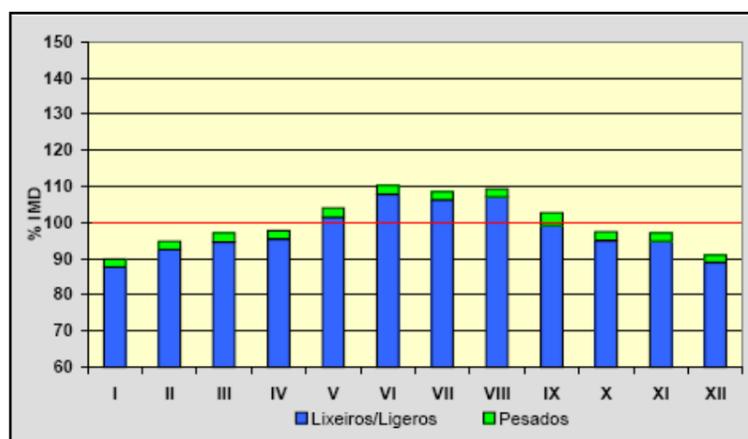
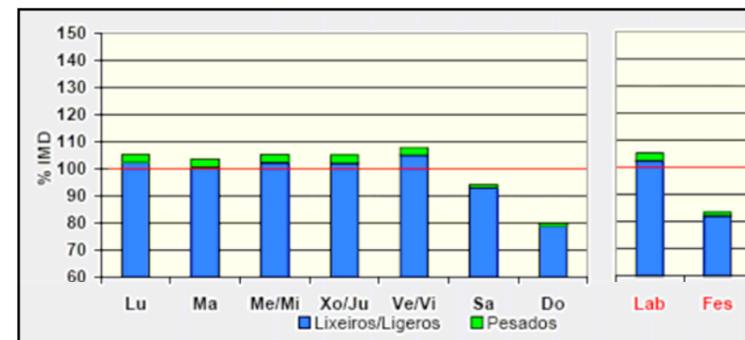
Para describir las características del tráfico de la carretera se hará a partir de los datos facilitados por la publicación MEMORIA DE TRÁFICO DAS ESTRADAS DA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIA-2006.

Para la toma de datos se ha utilizado una estación complementaria situada en el kilómetro 1 del tramo Perillo (N-VI)-Santa Cruz (AC-190). El código de dicha estación es AC-173(1) y su año de instalación 1993. La estación complementaria es de detección magnética y por tanto estación fija, en este tipo de estaciones se registra datos al menos durante dos periodos de 30 días no consecutivos.

Los datos incluidos en la MEMORIA DE TRÁFICO son:

- **Intensidad Media Diaria** (número total de vehículos que pasan durante un año por una sección transversal de una carretera, dividido por el número de días del año). IMD: 22.836.
- **Intensidad en la hora 30** (intensidad de tráfico que, en rango de mayor a menor, ocupa el lugar treinta, en una ordenación hora por hora a lo largo de un año). I30: 1.961.
- **Intensidad en la hora 150** (intensidad de tráfico que, en rango de mayor a menor, ocupa el lugar ciento cincuenta, en una ordenación hora por hora a lo largo de un año). I150: 1.849.
- **Variación mensual** (valor medio de las intensidades diarias de un determinado mes, donde la intensidad diaria es el número total de vehículos que pasan durante un día determinado por una sección transversal de la carretera).

	I.M.D.	% I.M.D.	% Pes.
I	20.520	89,86	2,4
II	21.657	94,84	2,5
III	22.164	97,06	2,6
IV	22.323	97,75	2,4
V	23.760	104,05	2,5
VI	25.183	110,28	2,3
VII	24.787	108,54	2,1
VIII	24.950	109,26	2,0
IX	23.446	102,67	3,4
X	22.244	97,41	2,5
XI	22.171	97,09	2,4
XII	20.769	90,95	2,2

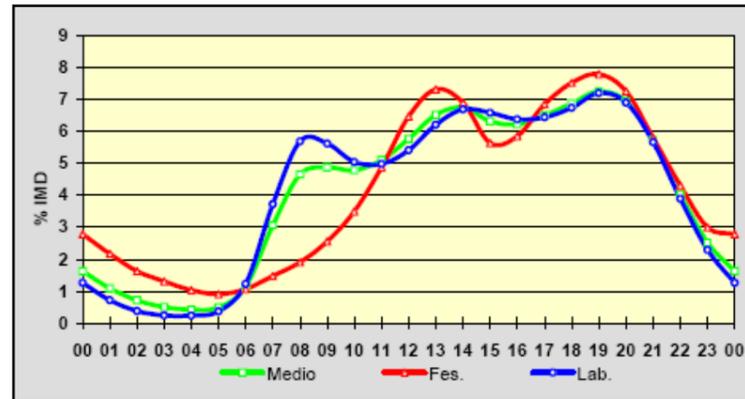


Día medio (la media de las horas medias, donde la hora media es el valor medio, de una hora concreta, de todos los días del año. Se distingue entre día laboral, festivo y medio).

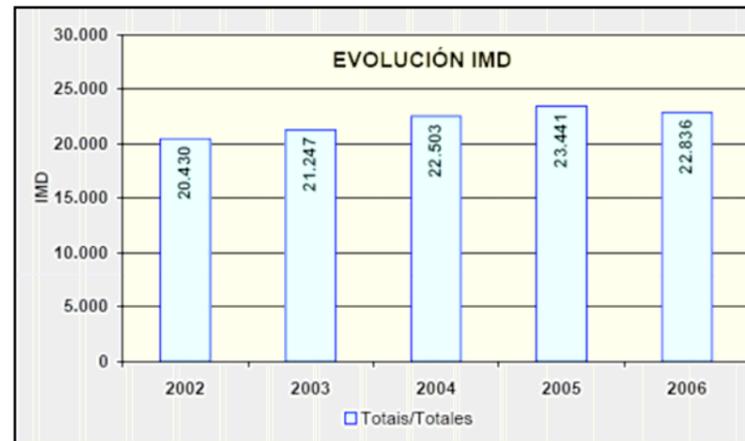
Semana media (valor medio de las intensidades diarias de todo un año agrupado por días de la semana o tipos de días, laborables o festivos).

	Lab.	Fes.	Medio
00	305	532	373
01	174	415	251
02	92	311	164
03	60	250	117
04	58	198	98
05	90	174	114
06	297	205	263
07	898	283	700
08	1.371	365	1.064
09	1.355	489	1.114
10	1.216	668	1.093
11	1.202	931	1.167
12	1.305	1.235	1.318
13	1.497	1.396	1.489
14	1.612	1.317	1.542
15	1.587	1.076	1.443
16	1.538	1.116	1.422
17	1.553	1.307	1.485
18	1.624	1.435	1.570
19	1.735	1.487	1.657
20	1.664	1.384	1.586
21	1.366	1.106	1.307
22	940	823	922
23	554	573	577
	24.093	19.076	22.836

	I.M.D.	% I.M.D.	% Pes.
Lu	24.092	105,50	2,7
Ma	23.680	103,70	2,9
Me/Mi	24.038	105,26	2,9
Xo/Ju	24.020	105,18	2,9
Ve/Vi	24.646	107,93	2,6
Sa	21.540	94,32	1,4
Do	18.274	80,02	1,2
Lab	24.093	105,50	2,8
Fes	19.076	83,53	1,5



- **Evolución anual.**



- **Intensidad horaria** (número total de vehículos que pasan durante 1 hora determinada por una sección transversal de la carretera). A partir de los datos de las tablas anteriores podemos obtener la intensidad horaria para los siguientes periodos considerados:

- Día 7h-19h, la intensidad horaria es de 1.284 vehículos/hora.
- Tarde 19h-23h, la intensidad horaria es de 1.368 vehículos/hora.
- Noche 23h-7h, la intensidad horaria es de 245 vehículos/hora.

- **Tráfico pesado**

En las estaciones de detección magnética, el aforo de vehículos pesados se obtiene de forma indirecta diferenciando los vehículos ligeros de los pesados por su longitud. La longitud mínima de un vehículo para considerarlo pesado es de 5,75 metros, esta longitud se aplica a partir del año 2005.

La Intensidad Media Diaria de vehículos pesados es de 555, un 2,4% del tráfico total, con una distribución del 52% en sentido hacia Perillo y del 48% en sentido Santa Cruz.

4.3.3.- Climatología

Para realizar el estudio climático de la zona, se seleccionan datos representativos del clima existente en la zona. A pesar de que en algunos casos no se encuentren datos de Estaciones Meteorológicas que, por su ubicación, sean representativas del clima dentro del área de estudio, sus datos sirven para alcanzar la precisión que se requiere en este tipo de estudios. De esta forma, la estación elegida fue la Estación de Santa Cruz (UTM-X: 554.046,6564; UTM-Y: 4.797.738,9287, Z: 60 m), en la que se recopilaban los datos relativos a las precipitaciones. En esta estación tan sólo se dispone de datos de precipitaciones, por lo que para los datos de temperatura se utilizará la estación de O Burgo (UTM-X: 551.358,3552; UTM-Y: 4.795.867,0001, Z: 10 m).

De forma general, se puede decir que el área de estudio se localiza en la subregión fitoclimática V(VI) ó Atlántico (europeo), según la clasificación de Allué. Las características básicas de este clima son:

- Clima sin ningún período árido
- Clima no de alta montaña (altitud menor a 1500 metros)
- Estación fría corta (media del mes más frío superior a los 6º C)
- Correspondencias fisiognómio-climáticas: *Quercus pubescens*, *Quercus robur-Calluna vulgaris* y *Genista florida-Quercus pyrenaica*.

Según la clasificación de Papadakis, los valores climatológicos existentes en la zona encuadran al clima en el tipo Ci, M; HU, es decir, tipo de invierno Citrus, tipo de verano Maíz y régimen de humedad Siempre húmedo.

En estas condiciones son posibles los cultivos de cereales y leguminosas de otoño y primavera para grano y forraje, tubérculos, cultivos industriales, forrajeros, hortalizas, frutales de pepita y hueso, de fruto seco, vid, olivo, etc.

4.3.3.1.- Régimen de temperaturas

Para caracterizar el régimen de temperaturas de la zona se usan las temperaturas medias mensuales. Se exponen a continuación los datos de éstas.

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
8,3	9,2	10,2	11,4	13,4	15,7	18,4	18,7	17,3	14,1	11,1	10,1	13,2

A continuación se exponen los datos de las temperaturas estacionales en la zona:

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
T_{me}	9,3	13,6	18,1	11,8

T_{me} : Temperatura media estacional (°C)

Se puede observar que la temperatura media anual es de 13,2 °C, temperatura que encuadra al clima dentro de los climas templados, de temperaturas suaves y una oscilación térmica de 10,3 °C. La localización de la zona a escasa distancia de la costa, y la consiguiente influencia del océano, hace que las temperaturas en la zona sean suaves, y que la oscilación térmica no sea excesiva.

4.3.3.2.- Pluviometría

Se exponen a continuación los datos pluviométricos recogidos en la estación de Santa Cruz, por ser ésta la más cercana a la zona de estudio.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
PM	125,6	109,1	92,5	82,4	72,1	40,2	19,9	29,6	63,3	102,7	128,7	119,6	986

PM: Precipitación media mensual (mm)

A continuación se exponen los datos de las precipitaciones estacionales en la zona:

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
PM	327	195	113	351

PM: Precipitación mensual (mm)

Observando los datos pluviométricos, se puede decir que el área de estudio es una zona de altas precipitaciones, con valores anuales de 986 mm para el período de estudio considerado. Su localización geográfica, muy expuesta a las borrascas atlánticas ocasiona la alta pluviometría de la zona.

El máximo de precipitaciones se produce entre los meses de Octubre y Febrero, existiendo un descenso considerable de las precipitaciones a partir de los meses de abril y mayo, alcanzando el mínimo anual en julio, para aumentar posteriormente en el mes de octubre. Esta circunstancia se produce también en otras zonas de la comunidad autónoma.

4.3.3.3.- Evapotranspiración

Los datos de evapotranspiración potencial se obtienen a partir de los existentes de temperatura y precipitación siguiendo el método de Blaney-Criddle. Aplicando la fórmula de cálculo de la ETP según este método (1), se obtienen los siguientes resultados:

$$E = K(0,457 \cdot T + 8,13)$$

Siendo:

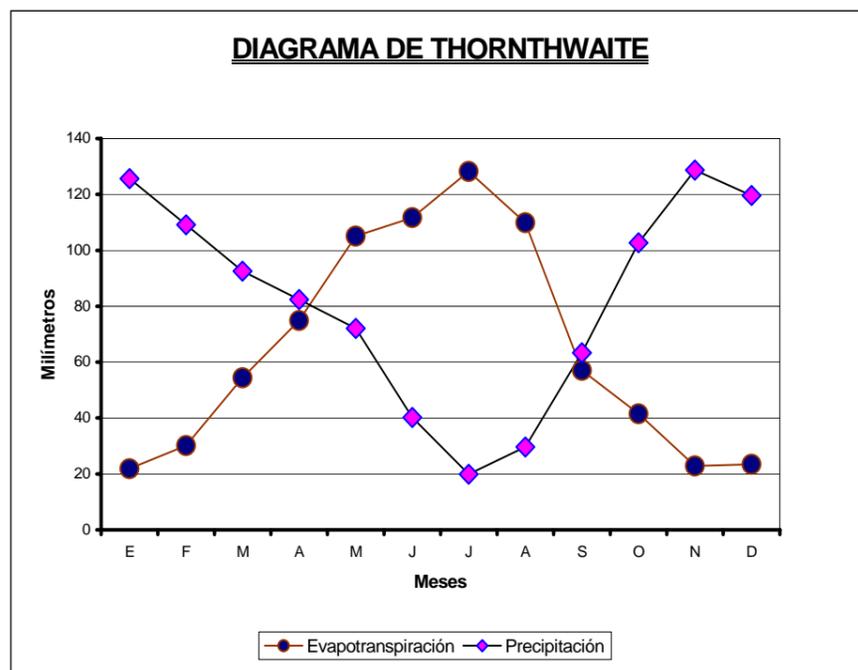
T : temperatura media mensual de la estación (°C)

K : constante mensual de evapotranspiración potencial

ETP: Evapotranspiración potencial (mm)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
K	1,84	2,44	4,25	5,61	7,37	7,30	7,75	6,59	3,56	2,85	1,73	1,84	
T	8,3	9,2	10,2	11,4	13,4	15,7	18,4	18,7	17,3	14,1	11,1	10,1	13,2
ETP	21,9	30,1	54,36	74,84	105,0	111,7	128,1	109,8	57,08	41,53	22,84	23,45	680,9
					5	2	7	9					3

La ETP se mantiene en valores muy bajos en los meses de noviembre a febrero, pero alcanza valores altos entre mayo y agosto. Con los valores de la precipitación y de la ETP se puede calcular el diagrama de Thornthwaite:



Teniendo en cuenta la gráfica, se observa que entre los meses de mayo y agosto los valores de la ETP superan a los de las precipitaciones, por lo que la humedad del suelo, correspondiente a la capacidad de retención se empieza a agotar. Por tanto, se puede decir que existe sequía en el suelo en el mes de agosto.

En el mes de septiembre los valores de precipitación superan a los de ETP, por lo que se empieza a recuperar la humedad del suelo. Es en octubre cuando se recupera la capacidad de campo del suelo.

4.3.3.4.- Diagrama Bioclimático

INFORMACIÓN BIOCLIMÁTICA					
<i>IB (u.b.c.)</i>	<i>CR</i>	<i>W</i>	<i>IBR</i>	<i>IBS</i>	<i>IBL</i>
	0	0	9,41	0,00	9,41
	150	0	12,15	0,00	12,15
<i>Tb(°C)</i>	<i>CRT</i>	0	15,38	0,00	15,38
	0	0	14,30	-	14,30
	150	0	14,70	-	14,70
	<i>CRT</i>	0	15,50	-	15,50

Se puede observar la inexistencia de intensidad bioclimática seca, y la buena producción que se puede esperar, al tener un considerable valor en la intensidad bioclimática libre. Decir también, que el tipo de vegetación que se asocia con el diagrama bioclimático de la zona es la de *Quercus robur* (carballo).

4.3.4.- Información de ruido ambiental. Normativa

Para combatir el problema derivado de las perturbaciones provocadas por los ruidos, la Comunidad Autónoma de Galicia dictó la Ley 7/1997, del 11 de agosto, el Decreto 150/1999 de regulación de la protección contra la contaminación acústica, que la desarrolla, y el Decreto 320/2002, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica. Posteriormente, se aprobó la nueva Ley estatal 37/2003, de 17 de noviembre, de ruido, llenando de este modo con una normativa específica la laguna insuficientemente cubierta por las disposiciones que aparecían de forma dispersa en normas de ambiente en los ámbitos estatal, autonómico y municipal.

Sin perjuicio de la competencia de los ayuntamientos para dictar ordenanzas sobre ruidos y vibraciones, será de aplicación a toda la Comunidad Autónoma de Galicia, con lo previsto en el artículo 3 b) de la Ley 7/1997, del 11 de agosto, de protección contra la contaminación acústica y el Decreto 150/1999 de regulación de la protección contra la contaminación acústica, que la desarrolla.

Para establecer los niveles sonoros máximos permitidos, se debe consultar, en primer lugar, si existe legislación municipal en esta materia. El ayuntamiento objeto del presente estudio, Oleiros, no dispone de ninguna ordenanza en materia de emisión de ruidos. Por tanto, en el municipio de Oleiros es de aplicación el Decreto 320/2002, del 7 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica, ya que el ámbito de aplicación de este decreto es el de "todas las actividades e instalaciones industriales, comerciales y de servicios, construcciones y obras, edificaciones, actividades de ocio, de espectáculos y recreativas, tráfico

que generan ruidos y/o vibraciones susceptibles de producir molestias, así como aquellas otras actividades que impliquen una perturbación por ruidos del vecindario y se encuentren situados o se ejerzan dentro de aquellos ayuntamientos de Galicia que no tengan aprobadas ordenanzas municipales sobre ruido y vibraciones o que teniéndolas aprobadas estén sin adaptar a lo dispuesto en Ley 7/1997, de 11 de agosto, de protección contra la contaminación acústica."

Por tanto, se indican a continuación los niveles máximos de recepción de ruido en el ambiente exterior para horario diurno y nocturno marcados por la ley:

Zona de sensibilidad acústica	Valores máximos de recepción (L_{pAeq})	
	De 8.00 horas a 22.00 horas	De 22.00 horas a 8.00 horas
A	60	50
B	65	55
C	70	60
D / otras zonas específicas	75	65

A: zona de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que admiten una protección alta contra el ruido, como áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.

B: zona de moderada sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro medio, como viviendas, hoteles o zonas de especial protección como los centros históricos.

C: zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locales o centros comerciales.

D: zona de servidumbre, que comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras en favor de sistemas generales de infraestructuras viarias, ferroviarias u otros equipos públicos que las reclamen.

E: Zonas específicas justificadas por los usos del suelo o la concurrencia de otras causas.

En cuanto al nivel de ruido existente en la zona objeto de estudio, es el denominado ruido de fondo, según se define en el Decreto 150/1999 de la Xunta de Galicia por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica. El ruido de fondo se define en el citado decreto como el existente en un determinado ambiente o recinto con un nivel de presión acústico que supera el 90 % de un tiempo de observación suficientemente significativo, en ausencia del ruido objeto de la inspección.

La zona objeto de estudio forma parte del cinturón metropolitano de la ciudad de A Coruña. Se caracteriza esta área por ser casi exclusivamente residencial, con una tendencia clara al aumento de la población residente, según se desprende del planeamiento urbanístico existente.

Por ello, los tipos de ruido existentes en la zona son los típicos de zonas residenciales:

- Ruidos procedentes de la circulación de vehículos

- Ruidos procedentes de obras de edificaciones y mantenimiento de infraestructuras
- Ruidos procedentes de maquinaria de jardinería doméstica
- Ruidos procedentes de elementos de la naturaleza (mar, fauna terrestre y avícola, etc)
- Ruidos procedentes de concentraciones humanas

En cuanto a su distribución temporal, es previsible un claro aumento del nivel de los ruidos en la época estival respecto al resto del año, derivado este hecho de su carácter turístico, al estar situadas en este municipio algunas de las playas más populares que sirven de esparcimiento a una población potencial de más de 300.000 habitantes.

Los niveles de ruidos aproximados causados por las fuentes citadas son:

Fuentes de ruido	Niveles de emisión (dB)
<i>Pájaros trinando</i>	10
<i>Rumor de hojas de árboles</i>	20
<i>Conversación normal</i>	50
<i>Automóvil</i>	80
<i>Bocina automóvil</i>	90
<i>Maquinaria</i>	96
<i>Motocicletas sin silenciador</i>	115

4.3.5.- Información de datos de población

4.3.5.1.- Fuentes de información y datos disponibles

Las fuentes de información utilizadas han sido los datos del Padrón Municipal, y los del Instituto Nacional de Estadística. De los mismos se deduce que:

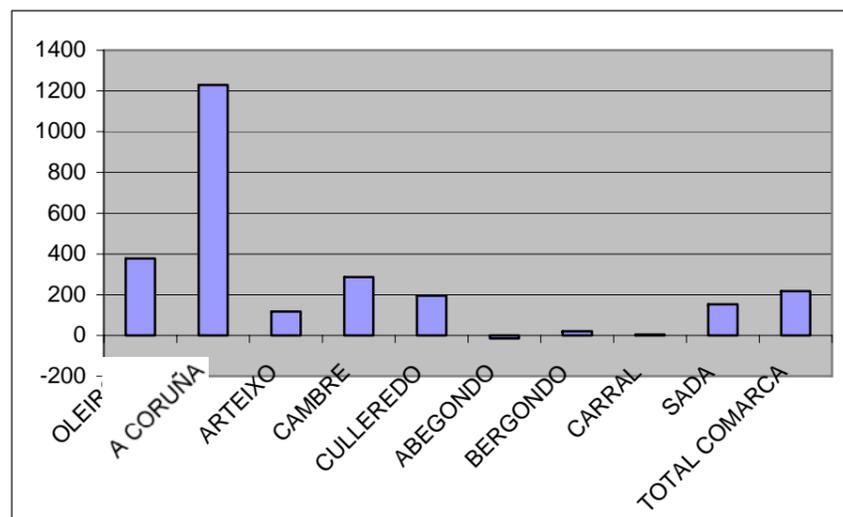
El municipio de Oleiros experimenta una de las tasas de crecimiento más elevadas de las áreas urbanas gallegas como consecuencia de la tendencia descentralizadora de la ciudad de A Coruña hacia su área de influencia, donde se encuentra el municipio.

Esta tendencia, similar a la experimentada por casi todas las grandes ciudades, seguirá el mismo sentido en los próximos años por razones de espacio y mejora de infraestructuras

Así, atendiendo a la evolución de la población y de las densidades de población del área metropolitana de la ciudad de la Coruña (Oleiros, Arteixo, Cambre y Culleredo) y a los del resto de la

Comarca (Abegondo, Bergondo, Carral y Sada) se desprende que el municipio de Oleiros es, exceptuando la ciudad de Coruña, el municipio que más ha aumentado en el periodo 1970-2001.

Además, la tasa de crecimiento se mantiene elevada, si bien, en la última década, Cambre y Culleredo, han crecido por encima de Oleiros



Evolución densidad población 1971-2001. Datos de censos de Población IGE

Como conclusión, los municipios de la comarca han cambiado su vocación rural o de segunda residencia por el de término municipal limítrofe a una gran ciudad que recibe población de la misma, y en concreto, en Oleiros, esto ha significado que su población se multiplicase por 2,6 en los últimos 30 años, todo ello sin olvidar que el municipio cuenta todavía con una importante población estacional que tiene fijada en el mismo su segunda residencia.

4.3.5.2.- Tratamiento de la información y datos disponibles

La evolución de la población municipal en los últimos años, se recoge en la siguiente tabla:

	2001	2002	2003	2004
Padrón Municipal	27.252	27.453	28.643	29.671

Fuente: IGE. Censos Población Municipales

Este crecimiento, al igual que el del resto del área metropolitana se produce como consecuencia principal de flujos migratorios, representando el crecimiento vegetativo entre 1991 y 2001, tan sólo un 11 % del total.

En cuanto a la distribución espacial, según los datos de los censos de población de los años 1981, 1991, 2001 y el padrón municipal del año 2003, las parroquias se ordenan, de mayor a menor poblada, de la siguiente forma: Liáns, Perillo, San Pedro, Dorneda, Oleiros, Dexo, Serantes, Iñás y Maianca. En la siguiente tabla, se reflejan las extensiones, poblaciones y tasas de crecimiento por parroquias entre 1981 y 2003:

Parroquia	Extensión (km2)	Población 2004	Tasa Crecimiento (%)
Dexo	5,65	1.371	22,16
Dorneda	6,03	3.420	67,38
Iñás	4,33	1.179	47,22
Liáns	6,63	7.914	68,59
Maianca	3,84	927	41,06
San Pedro	6,11	4.017	33,84
Oleiros	4,36	2.424	23,85
Perillo	2,56	7.003	46,80
Serantes	4,17	1.416	27,62
TOTAL OLEIROS	43,8	29.671	49,00

4.3.5.3.- Tratamiento de los datos de población y viviendas

El crecimiento del parque de viviendas del Municipio de Oleiros supera incluso el crecimiento demográfico. De hecho, a partir del año 1981, prácticamente lo duplica, como se puede observar en el siguiente cuadro:

	1950	1960	1970	1981	1991	2001
Población	10.564	10.310	10.704	15.039	18.480	27.252
Nº Viviendas	2.757	3.038	4.343	8.679	10.934	14.181
Índice de Población	100	98	101	142	175	258
Índice Viviendas	100	110	158	314	396	514

Fuente Ayuntamiento Oleiros. Datos IGE, INE

Porcentualmente se mantiene la tendencia de mayor crecimiento porcentual del número de viviendas respecto al demográfico hasta el decenio de los 80, si bien a partir de ese momento se invierte, absorbiéndose las viviendas vacías, respondiendo al fenómeno de que un alto porcentaje de personas que tenían en el municipio su segunda residencia, la convierten en la habitual, y a los resultados de la aplicación de los planes Urbanísticos vigentes.

Por parroquias, la de Perillo es la que posee un mayor parque de viviendas, sobre un territorio que apenas representa el 5.94 % del total, si bien su influencia porcentual es decreciente, tanto en población como en número de viviendas. En la actualidad se realizan las obras de una nueva urbanización, SUP3R Barreira, lo que incrementará su liderazgo.

A continuación, y con tendencias crecientes está la parroquia de Liáns, sobre una superficie que abarca el 15,07 % del territorio, y la de Dorneda, que abarca el 13,09 % de la superficie. El resto de parroquias, tienen porcentajes con tendencias decrecientes, si bien incrementan población y número de viviendas.

Además, los pesos porcentuales de población y vivienda tienden a confluir en la última década, en todas las parroquias a excepción de la de Perillo.

Población afectada en la zona de estudio

La población residente potencialmente afectada en la zona de la Carretera AC- 173, según datos del padrón municipal, proporcionados por el ayuntamiento de Oleiros asciende a 791 personas.

Capacidad de producción de nueva Vivienda:

El Plan General de Ordenación Municipal de Oleiros contempla una capacidad remanente de número de viviendas, respecto a la establecida en el sistema residencial vigente de 2.679 viviendas en los núcleos principales y parroquiales y de 6.413 en las urbanizaciones., que se consideran suficientes para el crecimiento previsto, por lo que la ampliación de suelo urbanizable, no está contemplada en el nuevo plan.

4.3.5.4.- Información relativa a los hospitales y centros docentes incluidos en el área de estudio

Como se expone en el anexo número 4, en la zona de estudio existen 1 guardería municipal en la población de Perillo, dos colegios uno en Perillo y otro en Bastiagueiro, una facultad universitaria, una piscina municipal, un centro de lucha contra la drogodependencia, un centro sanitario de atención primaria, y un centro cultural. En el mencionado anexo se dan cifras de habitantes y personas vinculadas a estos centros.

4.3.6.- Información de usos del suelo. Zonificación acústica

En el anexo 4 se da la información correspondiente a la zonificación acústica realizada para poder realizar los mapas de ruido. Se adjunta asimismo el plano nº 5 de zonificación acústica en el que se observan las diferentes superficies ocupadas por cada uso. Destaca como principal la zona ocupada por la zona residencial, en segundo lugar la zona ocupada por las zonas ocupadas por edificios sanitarios o

docentes, en tercer lugar la zona de servidumbre ocupada por la carretera AC-173 y calzadas y por último la superficie ocupada por la zona residencial o comercial.

4.3.6.1.- Fuentes de información y datos disponibles de Planeamiento

El ayuntamiento de Oleiros cuenta con el Plan General de Ordenación Municipal aprobado el 29 de diciembre de 1995. Por otro lado existen una propuesta de planeamiento que está en fase de aprobación que puede ayudar para la obtención de datos de cara a la zonificación acústica de la zona de estudio. Se adjuntan los planos 4.1, 4.2, 4.3 Y 4.4 tanto del planeamiento vigente como de la propuesta.

4.3.6.2.- Tratamiento de los datos y caracterización

Por medio de la información obtenida estamos en condiciones de realizar con el software adecuado los cálculos de ruidos necesarios. En primer lugar con los datos de usos del suelo, datos de habitats, plantas de edificios, etc, los datos del tráfico, pantallas etc se procede al calculo de los mapas de ruido con el software CADNA.

Con estos resultados y por medio de un software GIS (Sistemas de información Geográfica), se creará una base de datos en formato SHP de modo que esta pueda ser empleada en programas GIS y que pueda ser tratada para obtener los datos necesarios para la realización del trabajo.

4.3.6.3.- Información de carácter ambiental (zonas protegidas)

Como espacios naturales protegidos, dentro de la zona de estudio, no existe ninguno.

- Red natura

La zona más próxima incluida en Red Natura 2000 en el Espacio Natural denominado Costa do Dexo ubicado en el ayuntamiento de Oleiros ubicado a una distancia aproximada de 4.200 metros del tramo de carretera a estudio en dirección Noreste.

- Convenio RAMSAR

Las zonas más próximas a la zona de estudio incluidas dentro del convenio RAMSAR son la zona denominada Acea da Ma a una distancia aproximada de 680 m en dirección Sur- Oeste y algo más alejada se encuentra la zona denominada Ría del Burgo a una distancia de 827 m en la misma dirección.

- Habitats naturales

Tomando como base el Real Decreto 1193/1998 de 12 de junio, que modifica el Real Decreto 1997/1995 de 7 de diciembre, legislación esta que transponía la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, se consideran los siguientes hábitats:

- **Hábitats de interés comunitario:** son los que se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, los que presentan un área de distribución natural reducida a causa de regresión o debido a su área intrínsecamente restringida, o los que constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las cinco regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, continental, macaronesia y mediterránea.

Según la información consultada de la base de datos del Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Subdirección de Conservación de la Biodiversidad, en el área de estudio (correspondiente a las Hojas 1:50.000 I.G.N.: 21 y 45), en la zona de estudio no existe ningún hábitat de interés comunitario.

- **Hábitats naturales prioritarios:** son aquellos hábitats amenazados de desaparición cuya conservación supone una especial responsabilidad, habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio en que se aplica el Real Decreto.

Según la información consultada de la base de datos del Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Subdirección de Conservación de la Biodiversidad, en el área de estudio (correspondiente a las Hojas 1:50.000 I.G.N.: 21 y 45), en la zona de estudio no existe ningún hábitat prioritario.

4.3.6.4.- Zonificación acústica (Propuesta de áreas acústicas)

En el anexo número 4 se justifica la zonificación realizada en función de las observaciones realizadas en el estudio de campo y de los datos extraídos del Planeamiento de Ordenación municipal del ayuntamiento de Oleiros.

Concretamente en la zona de estudio predomina el uso residencial, destacando como zonas con mayor densidad de población las zonas de Santa Cristina, y las proximidades de Santa Cruz, coincidiendo con los tramos inicial y final de la carretera AC-173. Las zonas más sensibles coinciden con zonas de

colegios, zonas universitarias y zonas sanitarias, que se ubican en el tramo medio de la mencionada carretera. Prácticamente no existen zonas industriales o comerciales salvo casos puntuales.

En el plano número nº 4 titulado zonificación acústica se observan las distintas zonas de zonificación propuestas para la elaboración de los mapas de ruido.

5.- MAPAS ESTRATÉGICOS BÁSICOS (FASE A)

Un mapa estratégico es un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.

5.1.- DATOS DE ENTRADA

5.1.1.- Datos relativos a la carretera y al tráfico

En el apartado 4.2.2 Características del tráfico se presentan los datos relativos al tráfico del tramo de estudio de la carretera AC-173

5.1.2.- Datos relativos a edificaciones.

Para el cálculo del mapa de ruidos es necesario contar con diferentes datos de las edificaciones existentes. Estos datos se han obtenido a partir de diferentes fuentes tal y como se ha reflejado con anterioridad. Se han tenido en cuenta todas las edificaciones existentes tanto edificios residenciales, viviendas unifamiliares, garajes y cobertizos, etc.

5.1.3.- Datos relativos a los obstáculos y pantallas

En el cálculo de los mapas hay que tener en cuenta los obstáculos existentes entre los emisores, en este caso la carretera, y los potenciales receptores. Es por ello que con el trabajo de campo se elaboró una relación de pantallas acústicas que posteriormente fueron introducidas en el programa de cálculo, para finalmente ser incluidas en la base de datos. De esta forma se contabilizaron un total de 40 pantallas acústicas motivadas por vegetación, 16 pantallas acústicas debidas a muros o divisorias y 4 zonas de desmontes. Esta información viene más detallada en el anexo 3.

5.1.4.- Otros datos

A lo largo de la zona de estudio existen varios aparcamientos como es el caso del existente en la zona de la facultad de INEF. Estos aparcamientos han sido tenidos en cuenta a la hora de la realización de los mapas de ruido. Se adjuntan estos datos en formato Shp.

5.2.- METODOLOGÍA (OBTENCIÓN DE LOS MAPAS)

5.2.1.- Mapas de Niveles Sonoros

Son mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio en las condiciones de cálculo estipuladas.

Se han elaborado los siguientes mapas:

- Mapa de niveles sonoros de L_{den} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 y > 75.
- Mapa de niveles sonoros de L_{noche} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70.
- Mapa de niveles sonoros de $L_{día}$ en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 y > 75.
- Mapa de niveles sonoros de L_{tarde} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 y > 75.
- Mapa con los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de L_{den} superiores a 55, 65 y 75 dB, respectivamente. Se indica además el número total estimado de viviendas (en centenas), y el número estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas.

5.2.2.- Mapas de exposición

Son mapas en los que figuran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

Se han elaborado los siguientes mapas:

- Número total estimado de personas (en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos de valores de L_{den} en dB de : 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 y > 75, a una altura de 4 metros sobre el suelo y en la fachada más expuesta.

- Número total estimado de personas (en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos de valores de L_{noche} en dB de : 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70, a una altura de 4 metros sobre el suelo y en la fachada más expuesta.
- Número total estimado de personas (en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos de valores de $L_{día}$ en dB de : 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 y > 75, a una altura de 4 metros sobre el suelo y en la fachada más expuesta.
- Número total estimado de personas (en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos de valores de L_{tarde} en dB de : 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 y > 75, a una altura de 4 metros sobre el suelo y en la fachada más expuesta.

5.2.3.- Mapas de zonas de afección

Se ha elaborado el mapa de zonas de afección en el que aparecen reflejadas las líneas isófonas de valores de L_{den} superiores a 55, 65 y 75 dB, respectivamente.

5.3.- RESULTADOS

A continuación se exponen los resultados obtenidos tras la realización del estudio en la fase A.

5.3.1.- Mapas estratégicos de ruidos básicos

Los datos obtenidos han sido los siguientes:

5.3.1.1.- Superficies afectadas

<i>SUPERFICIES</i>		
<i>NIVEL SONORO (dB)</i>	<i>SUPERFICIE (Ha)</i>	<i>SUPERFICIE (KM²)</i>
> 55	161,84	1,62
> 65	43,14	0,43
> 75	12,84	0,13

5.3.1.2.- Viviendas y población

<i>NIVEL SONORO (dB)</i>	<i>VIVIENDAS (CENTENAS)</i>	<i>POBLACIÓN (CENTENAS)</i>
> 55	5	71
> 65	2	44
> 75	1	13

5.3.1.3.- Docente, sanitario, otros.

NIVEL SONORO (dB)	HOSPITALES / SANITARIOS (CENTENAS)	COLEGIOS (CENTENAS)	OTROS (*)
> 55	1	3	1
> 65	0	2	0
> 75	0	2	0

(*).- Cementerio

5.3.1.4.- Población

<i>L_{den}</i>	
NIVEL SONORO (dB)	POBLACIÓN (CENTENAS)
55-59	13
60-64	17
65-69	5
70-74	5
> 75	13

<i>L_{día}</i>	
NIVEL SONORO (dB)	POBLACIÓN (CENTENAS)
55-59	15
60-64	15
65-69	3
70-74	9
> 75	7

<i>L_{tarde}</i>	
NIVEL SONORO (dB)	POBLACIÓN (CENTENAS)
55-59	15
60-64	7
65-69	5
70-74	11
> 75	4

<i>L_{noche}</i>	
NIVEL SONORO (dB)	POBLACIÓN (CENTENAS)
50-54	18
55-59	4
60-64	6
65-69	12
> 70	2

5.3.2.- Interpretación y conclusiones

5.3.2.1.- Consideraciones generales

De esta primera fase se pueden extraer unas primeras estimaciones. De modo general se puede decir que las zonas más afectadas en cuanto a ruido soportado por receptores potenciales se encuentran en los tramos inicial y final, ya que es donde existe una mayor densidad de edificios y por lo tanto de población. En estas zonas es donde se encuentran los centros sanitarios y docentes.

5.3.2.2.- Descripción de los resultados

De los datos obtenidos se observa lo siguiente:

La superficie que presenta un nivel sonoro superior a los 55 dB es de 161,84 ha lo que equivale a 1,62 km², la superficie por encima de 65 dB es de 43,14 ha lo que equivale a 0,43 km² y la superficie por encima de los 75 dB es de 12,84 ha lo que equivale a 0,13 km²

Existen 500 viviendas por encima de los 55 dB, 200 por encima de los 65 dB y 100 por encima de los 75 dB., además la población que se encuentra por encima de los 55 dB es de 71 centenas, por encima de los 65 dB 44 centenas y por encima de los 75 dB 13 centenas.

Existe un centro sanitario por encima de los 55 dB y ninguno para el resto de rangos.

Existen 3 centros docentes por encima de los 55 dB, 2 por encima de los 65 dB y dos por encima de los 75 dB.

En cuanto a la población afectada tenemos lo siguiente:

Para el valor de L_{den} tenemos que el mayor número de personas afectadas se encuentra para el rango 60 - 64 dB con 17 centenas, siendo el menor para el rango 65 – 69 y 70 - 74 dB con 5 centenas.

Para el valor de $L_{día}$ tenemos que el mayor número de personas afectadas se encuentra para el rango 55 – 59 y 60 - 64 dB con 15 centenas y el menor para el rango 65-69 dB con 3 centenas.

Para el valor de L_{tarde} tenemos que el mayor número de personas afectadas se encuentra para el rango 55 - 59 dB con 15 centenas y el menor para el rango > 75 dB con 4 centenas.

Para el valor de L_{noche} tenemos que el mayor número de personas afectadas se encuentra para el rango 50 - 54 dB con 18 centenas y el menor para el rango > 70 dB con 2 centenas.

5.3.2.3.- Análisis de resultados

Se puede decir que la superficie con niveles superiores a 75 dB no es excesivamente grande estando por debajo del medio kilómetro cuadrado. Por el contrario la superficie que presenta niveles superiores a los 55 dB es importante.

Según los resultados que muestra el indicador L_{den} muestra la existencia de un número importante de población afectada para el rango > 75.

5.3.2.4.- Justificación de la selección de zonas de estudio en detalle

La selección de las zonas de detalle que pasarán a formar parte de la segunda parte del estudio se han seleccionado mediante la aplicación de una serie de criterios o indicadores, los cuales se indican a continuación:

- Población afectada por kilómetro
- Distancia de núcleos urbanos al eje de la vía
- % de superficie construida afectada con respecto a la superficie total de la zona de detalle
- Presencia de edificios residenciales afectados por niveles de $L_{den} > 75$ dB
- Presencia de zonas con alta densidad de población
- Presencia de edificios de uso docente o sanitario en área de influencia
- No existencia de medidas correctoras
- Condiciones favorables para la propagación sonora en función de la orografía.

Tras el análisis de la información disponibles y la aplicación de los mencionados criterios se obtiene que las zonas de detalle seleccionadas son las siguientes:

Zona 1 (Santa Cristina – Perillo)

Zona de Santa Cristina-Perillo que presenta las siguientes características según las cuales se ha determinado la necesidad de elaborar el estudio de detalle:

- En la zona se ubica el colegio Xosé Neira Vilas (edificio sensible)
- En la zona se ubica el centro terapéutico Proyecto Hombre (edificio sensible)
- Se trata de la zona de mayor densidad de edificios y de población. Es el mayor núcleo urbano de la zona de estudio. En esta zona se incluyen dos hoteles cuyas fachadas lindan con la carretera de estudio.
- Existen edificios residenciales que se encuentran dentro del rango $L_{den} > 75$

Zona 2 (Bastiaqueiro – Santa Cruz)

Zona de Bastiaqueiro-Santa Cruz que presenta las siguientes características según las cuales se ha determinado la necesidad de elaborar el estudio de detalle:

- En la zona se encuentra la Facultad Universitaria de Educación Física (INEF), en la zona de Bastiaqueiro, que da con su fachada a la carretera, y que en algunas zonas del mismo presenta un $L_{den} > 75$ (edificio sensible)
- En la zona se encuentra en colegio Maria Casares, en la zona de Bastiaqueiro (edificio sensible)
- La zona próxima al final del tramo presenta una densidad elevada de viviendas. Existe un hotel que da con su fachada a la carretera.

5.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE DETALLE

Zona 1 (Santa Cristina – Perillo): se trata de una zona eminentemente urbana, con alta concentración de población, y una de las dos principales vías de acceso a la ciudad de La Coruña por carretera. Perillo concentra casi el 25 % d los residentes en el municipio, unas 7000 personas, y experimenta una alta tasa de crecimiento y urbanización.

Además está sometida a tráfico intenso, debido a ser la vía de comunicación con zonas de esparcimiento y ocio.

Zona 2 (Bastiaqueiro – Santa Cruz): en este caso la zona es de carácter semiurbano, con residencias unifamiliares y urbanizaciones, salpicada con la vegetación típica del municipio. pero es donde se concentran los principales centros educativos del municipio (facultad de INEF y colegio María

Casares), lo que hace que el número de personas potencialmente afectadas por el ruido de la carretera sea importante.

Ambas zonas son eminentemente llanas en la zona de estudio, y lindan al norte con el océano Atlántico.

6.- MAPAS ESTRATÉGICOS DE DETALLE (FASE B)

En las zonas eminentemente urbanas definidas en el mapa estratégico de ruido básico, se realiza un estudio más detallado a la escala de trabajo de 1/5.000. Se recopilan y generan los datos necesarios que no hayan sido obtenidos en la fase anterior para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona estudio, con el grado de precisión exigido por la nueva escala. Como resultado de esta segunda fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido detallados a escala 1/5.000, que incluyen a su vez los mapas de niveles sonoros y los mapas de exposición al ruido.

Al igual que en la fase A, en el caso de que se hayan definido los criterios técnicos para la evaluación de la zona de servidumbre acústica conforme a lo estipulado en la Ley del Ruido, se delimitará esta zona de servidumbre

Los documentos y mapas resultantes de ambas fases deberán servir de base para la Información Pública de los mapas, conforme a lo estipulado en la Ley del Ruido.

La información recogida en los mapas pretende evaluar los niveles de ruido a los que está expuesta la población en el entorno de la carretera considerando únicamente el efecto del tráfico de la autovía. Por lo tanto, el objetivo del estudio no es determinar los niveles sonoros existentes en torno a la autovía de Toledo, ni establecer medidas correctoras. Los indicadores obtenidos permiten estimar la población afectada por el ruido de la infraestructura y concretar aquellas zonas en las que debe replantearse la aplicación de futuros Planes de Acción.

El cálculo de todos los indicadores se realiza a 4 m de altura sobre el terreno. Los niveles de ruido se refieren en todos los casos a dBA como unidad. Los mapas estratégicos realizados definen los siguientes parámetros:

- Mapas de niveles sonoros: Los niveles de ruido para diferentes periodos horarios (mapas de indicadores $L_{día}$, L_{tarde} , L_{noche} y L_{den}), representados conforme a los rangos de isófonas especificados en la legislación aplicada.

- Mapas de exposición: Los niveles medios incidentes en cada fachada de edificio con uso residencial o sensible, para cada uno de los cuatro indicadores anteriores, y los datos población afectada así como de colegios y hospitales.
- Mapas de zonas de afección: Las superficies de terreno donde se superan 55 dBA para el indicador L_{den} .

6.1.1.- Obtención de los mapas

6.1.1.1.- Mapas de niveles sonoros

Se han elaborado los siguientes mapas:

- Mapa de niveles sonoros de L_{den} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 y > 75.
- Mapa de niveles sonoros de L_{noche} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70.
- Mapa de niveles sonoros de $L_{día}$ en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 y > 75.
- Mapa de niveles sonoros de L_{tarde} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 y > 75.

6.1.1.2.- Mapas de exposición

Se han elaborado los siguientes mapas:

- Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{den} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 y > 75 y el número total estimado de personas (en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, está expuesta a cada uno de estos rangos.
- Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{noche} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo 50-54, 55-59, 60-

64, 65-69, > 70.y el número total estimado de personas (en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, está expuesta a cada uno de estos rangos.

- Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de $L_{día}$ en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 y > 75 y el número total estimado de personas (en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, está expuesta a cada uno de estos rangos.
- Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{tarde} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 y > 75 y el número total estimado de personas (en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, está expuesta a cada uno de estos rangos.

6.1.1.3.- Estimación de colegios y hospitales

Los colegios, hospitales y otros centros sanitarios, es decir los edificios sensibles que pueden resultar afectados por inmisiones acústicas presentan la siguiente nomenclatura:

NOMENCLATURA	NOMBRE
C1	COLEGIO XOSÉ NEIRA VILAS
C2	CENTRO CULTURAL LA FABRICA
C3	INEF
C4	INEF
C5	INEF
C6	INEF
C7	INEF
C8	COLEGIO MARIA CASARES
C9	COLEGIO MARIA CASARES
S1	CEMENTERIO
S2	PROYECTO HOMBRE
S3	PISCINA MUNICIPAL
H1	CENTRO MEDICO PERILLO

Zona 1 (Santa Cristina-Perillo)

En la zona 1 los edificios sensibles existentes son los siguientes:

NOMENCLATURA	NOMBRE
C1	COLEGIO XOSÉ NEIRA VILAS
C2	CENTRO CULTURAL LA FABRICA
S1	CEMENTERIO
S2	PROYECTO HOMBRE
S3	PISCINA MUNICIPAL
H1	CENTRO MEDICO PERILLO

Zona 2 (Bastiaqueiro-Santa Cruz)

En la zona 2 los edificios sensibles existentes son los siguientes:

NOMENCLATURA	NOMBRE
C3	INEF
C4	INEF
C5	INEF
C6	INEF
C7	INEF
C8	COLEGIO MARIA CASARES
C9	COLEGIO MARIA CASARES

6.2.- RESULTADOS

6.2.1.- Conclusiones de carácter general para todo el área de estudio

6.2.1.1.- Población afectada

Zona 1 (Santa Cristina-Perillo)

L_{den}	
NIVEL SONORO (dB)	POBLACIÓN (CENTENAS)
55-59	10
60-64	7
65-69	2
70-74	2
> 75	8

<i>L_{día}</i>	
NIVEL SONORO (dB)	POBLACIÓN (CENTENAS)
55-59	7
60-64	3
65-69	2
70-74	3
> 75	6

<i>L_{día}</i>	
NIVEL SONORO (dB)	POBLACIÓN (CENTENAS)
55-59	2
60-64	5
65-69	0
70-74	3
> 75	0

<i>L_{tarde}</i>	
NIVEL SONORO (dB)	POBLACIÓN (CENTENAS)
55-59	7
60-64	2
65-69	3
70-74	6
> 75	3

<i>L_{tarde}</i>	
NIVEL SONORO (dB)	POBLACIÓN (CENTENAS)
55-59	3
60-64	4
65-69	2
70-74	2
> 75	0

<i>L_{noche}</i>	
NIVEL SONORO (dB)	POBLACIÓN (CENTENAS)
50-54	7
55-59	3
60-64	5
65-69	2
> 70	2

<i>L_{noche}</i>	
NIVEL SONORO (dB)	POBLACIÓN (CENTENAS)
50-54	3
55-59	13
60-64	4
65-69	1
> 70	0

Zona 2 (Bastiagueiro-Santa Cruz)

<i>L_{den}</i>	
NIVEL SONORO (dB)	POBLACIÓN (CENTENAS)
55-59	3
60-64	3
65-69	2
70-74	4
> 75	0

6.2.1.2.- Número de alumnos afectados en centros docentes afectados

Zona 1 (Santa Cristina-Perillo)

Tras los estudios realizados se observa que el único centro docente afectado en la zona 1 es el Colegio Xosé Neira Vilas en el que están matriculados 280 alumnos.

Zona 2 (Bastiagueiro-Santa Cruz)

Tras los estudios realizados se observa que existen dos centros afectados. El colegio Maria Casares en el que están matriculados 600 alumnos y la facultad de educación física (INEF) en el que estan matriculados 900 alumnos.

6.2.1.3.- Afecciones en centros hospitalarios

Zona 1 (Santa Cristina-Perillo)

Tras los estudios realizados se observa que los centros hospitalarios o de salud que se ven afectados en la zona de estudio son centros que presentan un horario diurno. El único centro que se ve afectado por inmisiones acústicas en el centro asistencial Proyecto Hombre ubicado en la zona 1 de estudio de detalle en la localidad de Bastiagueiro y en el que hay 40 pacientes.

Zona 2 (Bastiagueiro-Santa Cruz)

Tras los estudios realizados se observa que no existen centros afectados

6.2.1.4.- Población

Zona 1 (Santa Cristina-Perillo)

Para el valor de L_{den} tenemos que el mayor número de personas afectadas se encuentra para el rango 55 - 59 dB con 10 centenas, siendo el menor para el rango 65 – 69 y 70 - 74 dB con 2 centenas.

Para el valor de $L_{día}$ tenemos que el mayor número de personas afectadas se encuentra para el rango 55 – 59 dB con 7 centenas y el menor para el rango 65-69 dB con 2 centenas.

Para el valor de L_{tarde} tenemos que el mayor número de personas afectadas se encuentra para el rango 55 - 59 dB con 7 centenas y el menor para el rango 65 – 69 y > 75 dB con 3 centenas.

Para el valor de L_{noche} tenemos que el mayor número de personas afectadas se encuentra para el rango 50 - 54 dB con 7 centenas y el menor para el rango 65 – 69 y > 70 dB con 2 centenas.

Zona 2 (Bastiagueiro-Santa Cruz)

Para el valor de L_{den} tenemos que el mayor número de personas afectadas se encuentra para el rango 70 - 74 dB con 4 centenas, siendo el menor para el rango > 75 dB con 0 centenas.

Para el valor de $L_{día}$ tenemos que el mayor número de personas afectadas se encuentra para el rango 60 – 64 dB con 5 centenas y el menor para el rango > 75 dB con 0 centenas.

Para el valor de L_{tarde} tenemos que el mayor número de personas afectadas se encuentra para el rango 60 - 64 dB con 4 centenas y el menor para el rango > 75 dB con 0 centenas.

Para el valor de L_{noche} tenemos que el mayor número de personas afectadas se encuentra para el rango 55 - 59 dB con 13 centenas y el menor para el rango > 70 dB con 0 centenas.

6.2.2.- Conclusiones finales, análisis por zonas de conflicto

A continuación se enumeran las zonas conflictivas:

ZONAS DE CONFLICTO DETECTADAS				
DENOMINACIÓN	ZONA	POBLACIÓN	NIVEL DE EXPOSICIÓN MAYOR	
			L_{den}	L_{noche}
<i>AVENIDA CHE GUEVARA</i>	1	<i>SANTA CRISTINA - PERILLO</i>	> 75	> 70
<i>COLEGIO XOSÉ NEIRA VILAS</i>	1	<i>PERILLO</i>	> 55	--
<i>CENTRO ASISTENCIAL PROYECTO HOMBRE</i>	1	<i>PERILLO</i>	> 60	> 50
<i>FACULTAD INEF</i>	2	<i>BASTIAGUEIRO</i>	> 70	> 65
<i>COLEGIO MARIA CASARES</i>	2	<i>BASTIAGUEIRO</i>	> 65	> 60

7.- EQUIPO REDACTOR

Para la realización del proyecto se ha contado con un equipo multidisciplinar formado por técnicos especialistas, en las actividades a desarrollar para lograr el objetivo propuesto. A continuación se detallan los integrantes del equipo de trabajo, titulación, y función desarrollada.

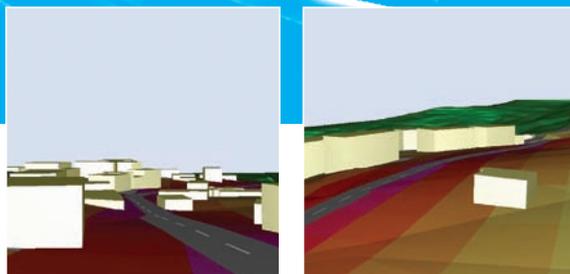
Apellidos y nombre	Titulación	Función
<i>ARIAS FERNÁNDEZ, BEATRIZ</i>	<i>INGENIERA DE CAMINOS</i>	<i>DIRECCIÓN TRABAJO</i>
<i>MALDONADO MENÉNDEZ-ORMAZA, JOSÉ IGNACIO</i>	<i>INGENIERO DE MINAS</i>	<i>TÉC ESPECIALISTA EN ACÚSTICA</i>
<i>MATOS PATIÑO, NURIA.</i>	<i>LICENCIADA EN BIOLOGÍA MASTER CIENCIA Y TEC MEDIOAMBIENTAL</i>	<i>TÉC ESPECIALISTA ACÚSTICA.</i>
<i>COSTA CASAS, RAMIRO</i>	<i>INGENIERO TÉCNICO FORESTAL</i>	<i>TEC ESPECIALISTA EN SIG</i>
<i>QUINTANILLA MURILLAS, SERGIO</i>	<i>INGENIERO DE MONTES</i>	<i>TEC ESPECIALISTA EN SIG</i>

CEIMA INGENIERÍA, es una empresa homologada por la Dirección Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental de la Consellería de Medio Ambiente para efectuar mediciones de contaminación acústica y vibraciones, según certificado del 30 de julio de 2.002.

XUÑO
2007

Rede Autonómica de Estradas da Comunidade Galega

Mapas Estratéxicos de Ruído



Estudo previo

ELABORACIÓN DOS MAPAS ESTRATÉXICOS DE RUIDO DA REDE
AUTONÓMICA GALEGA.

ESTRADA AC-211. TRAMO DE SAN PEDRO DE NÓS – A PASAXE

Documento resumo

Enxeñeiro Director do Estudo

D. Carlos Lefler Gullón

Autores do estudo

D. Calixto Varela Castejón

DNA. Ana Real González

DNA. Raquel Bellas Díaz

D. Javier Espa Felip



Eptisa
GRUPO EP



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES
Dirección Xeral de Obras Públicas
Subdirección Xeral de Estradas

MEMORIA.....	3
1.- ANTECEDENTES	3
2.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	4
2.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CARRETERA AC-211	4
3.- DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.....	7
4.- MARCO LEGISLATIVO.....	10
4.1.- NORMATIVA ESTATAL.....	10
4.2.- NORMATIVA AUTONÓMICA	11
4.3.- ORDENANZAS MUNICIPALES.....	12
5.- LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO	15
5.1.- FASE A: ELABORACIÓN DE MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS	15
5.2.- FASE B: ELABORACIÓN DE MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DETALLADOS	16
6.- PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS	18
6.1.- MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDOS BÁSICOS	18
6.2.- INTERPRETACIÓN Y RESULTADOS	19
6.2.1.- Consideraciones Generales.....	19
6.2.2.- Descripción de los resultados	20
7.- EQUIPO DE TRABAJO	32
PLANOS	33
1.- MAPA DE NIVEL SONORO A ESCALA 1:5000	33
1.1.- MAPA DE NIVEL SONORO EXPOSICIÓN L_{den}	33
1.2.- MAPA DE NIVEL SONORO EXPOSICIÓN L_{noche}	33

1.3.-	MAPA DE NIVEL SONORO EXPOSICIÓN $L_{día}$	33
1.4.-	MAPA DE NIVEL SONORO EXPOSICIÓN L_{tarde}	33
2.-	MAPA DE ZONA DE AFECCIÓN A ESCALA 1:5000	33
2.1.-	MAPA DE ZONA DE AFECCIÓN	33
3.-	MAPA DE EXPOSICIÓN AL RUIDO A ESCALA 1:5000	33
3.1.-	MAPA DE EXPOSICIÓN AL RUIDO L_{den}	33
3.2.-	MAPA DE EXPOSICIÓN AL RUIDO L_{noche}	33
3.3.-	MAPA DE EXPOSICIÓN AL RUIDO $L_{día}$	33
3.4.-	MAPA DE EXPOSICIÓN AL RUIDO L_{tarde}	33

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO EN LAS CARRETERAS DE LA RED AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/070.09"</p>
---	---	--

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES

La aprobación de la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y de la Ley del Ruido y su Reglamento, compromete a los Estado Miembros a la realización de mapas estratégicos de ruido de grandes ejes viarios (aquellos con tráfico superior a 6.000.000 vehículos/año en una primera fase, y con tráfico superior a 3.000.000 vehículos/año en la segunda fase). De acuerdo con estas estipulaciones, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento debe elaborar antes de Junio de 2007 mapas estratégicos de ruido de aproximadamente 6.000 Km.

La administración competente, Xunta de Galicia. Consellería de Política Territorial. Obras Públicas e Transportes elaborará los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de la Autonomía Gallega incluidas en la primera fase de la Directiva.

El presente documento es el resumen de los trabajos de elaboración del mapa estratégico de ruido del tramo de la carretera AC-211 "San Pedro (N-VI) – A Pasaxe" de acuerdo a 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. Expone sintéticamente los criterios seguidos para el desarrollo del estudio y las principales conclusiones obtenidas.

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO EN LAS CARRETERAS DE LA RED AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/070.09"</p>
---	---	--

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CARRETERA AC-211

La zona de estudio afectada a la hora de realizar el mapa acústico de la carretera "AC-211" comprende tres ayuntamientos de la provincia de A Coruña que son Culleredo, Cambre y A Coruña, además de verse afectado por la zona de servidumbre de 500 metros asociada a la carretera, el ayuntamiento de Oleiros.

La carretera AC-211 pertenece a la red autonómica de carreteras de Galicia, se trata de una vía de gran capacidad en su mayoría de carácter urbano. A lo largo de su recorrido cuenta con dos viaductos y no tiene ningún túnel.

En los primeros metros presenta una anchura de 12 metros para después sufrir un estrechamiento hasta los 8 metros con que cuenta desde el pk 0,8 hasta su fin. En la mayor parte del tramo tan sólo existen dos carriles, desdoblándose a partir del pk 2+860 en cuatro. No cuenta en ningún punto de su recorrido con carril bici ni con ningún tipo de pantalla acústica.

El firme es de mezcla bituminosa y se encuentra en buen estado.

Para considerar el diferente comportamiento acústico de la carretera según las características del tráfico, se ha dividido en diferentes tramos homogéneos con las siguientes características de circulación:

AC-211.1			
PK INICIAL		PK FINAL	
0,000		1,250	
HORARIO	I.H LIGEROS	I.H. PESADOS	VELOCIDAD
DÍA	882	82	50
TARDE	982	91	50
NOCHE	216	20	50

AC-211.2			
PK INICIAL		PK FINAL	
1,250		2,380	
HORARIO	I.H LIGEROS	I.H. PESADOS	VELOCIDAD
DÍA	1.256	117	50
TARDE	1.398	130	50
NOCHE	307	29	50

 XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES	Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas	"MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO EN LAS CARRETERAS DE LA RED AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/070.09"
---	---	---

AC-211.3			
PK INICIAL		PK FINAL	
2,380		3,510	
HORARIO	I.H LIGEROS	I.H. PESADOS	VELOCIDAD
DÍA	1.709	159	50
TARDE	1.902	177	50
NOCHE	418	39	50

3.- DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

La primera parte de la carretera que nos ocupa empieza en la intersección de los viales carretera N-VI y carretera AC-211 que confluyen en una misma rotonda.



Fotografía 1: Intersección de la N-VI y la AC-211

Los primeros metros de la AC-211 discurren a través de una zona de gran aglomeración de antiguas edificaciones y nuevas construcciones.



Fotografía 2: Carretera AC-211 en el pk 0+100

Transcurridos los primeros 500 metros del vial, se llega a una nueva rotonda en la que se puede entrar en la autopista AP-9 o continuar por la carretera que nos ocupa.



Fotografía 3: Carretera AC-211 en el pk 0+520

A continuación se atraviesa el primer viaducto existente en la carretera, que cruza la Ría de Coruña y que comunica los ayuntamientos de Cambre y Culleredo.



Fotografía 4: Viaducto de cruce de la ría en el pk 0+720

El vial transcurre a partir de este punto kilométrico atravesando la parroquia del Burgo. Este núcleo urbano se encuentra adosado en su totalidad a la carretera



Fotografía 5: Carretera AC-211 en el pk 1+450

El final del tramo del vial que se estudia en este proyecto está en otra rotonda donde confluyen de nuevo la carretera N-VI y la AC-211.



Fotografía 6: Carretera AC-211 en el pk 3+510

4.- MARCO LEGISLATIVO

4.1.- NORMATIVA ESTATAL

La norma que resulta de aplicación en el territorio nacional es la Ley 37/2003 del Ruido, que es la que regula la realización de los mapas de ruido, y que ha de desarrollarse en un futuro reglamento.

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:

AREAS ACÚSTICAS	
CLASES	USOS PRINCIPALES
a	Predominio residencial
b	Industrial
c	Recreativo y espectáculos
d	Terciario (salvo anterior)
e	Sanitario, docente, cultural
f	SG Infraestructuras de transportes, Equipamientos públicos
g	Espacios Naturales que requieran protección

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.

4.2.- NORMATIVA AUTONÓMICA

En Galicia existe una legislación específica que regula la contaminación acústica en la región, y pretende garantizar a los ciudadanos un medio ambiente armónico en ausencia de ruidos molestos para su vida cotidiana. Para ello, la Comunidad dota de un marco normativo homogéneo, que después ha sido desarrollado por medio de Ordenanzas Municipales en los diferentes municipios gallegos.

La normativa con rango regional es la siguiente:

- "Ley 7/1997, del 11 de agosto, de protección contra la contaminación acústica", publicada en el DOGA nº 159 de 20/08/1997, de Galicia.
- "Decreto 150/1999, del 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica" publicada en el DOGA nº 100 de 27/05/1999, de Galicia.
- "Decreto 320/2002, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica" publicada en el DOGA nº 230 de 28/11/2002, de Galicia.

Y en ella se detallan las siguientes zonas de sensibilidad acústica con fijación de límites de ruido en función de la franja horaria:

ZONAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA	NIVEL DE RECEPCIÓN (LAeq)	NIVEL DE RECEPCIÓN (LAeq)
	De 22 a 8 horas	De 8 a 22 horas
A	50	60
B	55	65
C	60	70
D/otras esp.	65	75

Zonas de sensibilidad:

-Zona de alta sensibilidad acústica, A: comprende todos los sectores del territorio que admiten una protección alta contra el ruido, como áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.

-Zona de moderada sensibilidad acústica, B: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro medio, como viviendas, hoteles o zonas de especial protección como los centros históricos

-Zona de baja sensibilidad acústica, C: comprende los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locales o centros comerciales.

-Zona de servidumbre, D: comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras a favor de sistemas generales de infraestructuras viarias, ferroviarias u otros equipos públicos que la reclamen.

-Zonas específicas: justificadas por los usos del suelo o la concurrencia de otras causas

4.3.- ORDENANZAS MUNICIPALES

En los ayuntamientos que se encuentran dentro de la zona de influencia de la carretera: AC-211 tienen publicadas sus respectivas ordenanzas municipales en el campo de los ruidos y son:

- Ayuntamiento de A Coruña

El ayuntamiento de A Coruña publica en el BOP nº 162 de 16/07/1998, de A Coruña la: "Ordenanza municipal medioambiental reguladora de la emisión y recepción de ruidos y vibraciones y del ejercicio de las actividades sometidas a licencia", en donde fija niveles de ruido nocturnos y diurnos en función de la actividad, en donde se clasifican las zonas de sensibilidad acústica con los correspondientes límites nocturnos y diurnos:

SITUACIÓN DE LA ACTIVIDAD	NIVEL DE RECEPCIÓN (LAeq)	NIVEL DE RECEPCIÓN (LAeq)
	De 22 a 8 horas	De 8 a 22 horas
Sanitaria	35	45
Uso de vivienda urbana	45	55

SITUACIÓN DE LA ACTIVIDAD	NIVEL DE RECEPCIÓN (LAeq)	NIVEL DE RECEPCIÓN (LAeq)
	De 22 a 8 horas	De 8 a 22 horas
Vivienda residencial	40	50
Usos comerciales	55	65
Industrial	65	75

▪ Ayuntamiento de Cambre

El ayuntamiento de Cambre publica en el BOP nº 160 de 14/07/2005 de A Coruña la: "Ordenanza municipal reguladora de la protección del medio ambiente contra la emisión y recepción de ruidos y vibraciones perturbadores y del ejercicio de las actividades de esparcimiento y/o recreativas sometidas a licencia.

ZONAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA	NIVEL DE RECEPCIÓN (LAeq)	NIVEL DE RECEPCIÓN (LAeq)
	De 22 a 8 horas	De 8 a 22 horas
A	50	60
B	55	65
C	60	70

Zonas de sensibilidad:

-Zona de alta sensibilidad acústica, A: comprende los sectores del término municipal que exigen una protección alta contra el ruido, como son los emplazamientos del equipamiento sanitario, social, docente y cultural

-Zona de moderada sensibilidad acústica, B: comprende los sectores del término municipal que admiten una percepción del nivel sonoro medio como son las zonas destinadas a usos residenciales y/o comerciales.

-Zona de baja sensibilidad acústica, C: comprende los sectores del término municipal que admiten una percepción del nivel sonoro elevado como son los suelos destinados

a usos industriales y calificados como suelo industrial en el Plan General de Ordenación Municipal de Cambre.

- Ayuntamiento de Culleredo

El ayuntamiento de Culleredo publica en el BOP nº 22 de 28/01/2000 de A Coruña la: "Ordenanza municipal de protección del medio ambiente"

ZONAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA	NIVEL DE RECEPCIÓN (LAeq) De 22 a 8 horas	NIVEL DE RECEPCIÓN (LAeq) De 8 a 22 horas
Zonas sanitarias	35	45
Zonas viviendas y edificios, de servicio terciarios no comerciales y equipamientos no sanitarios	45	55
Zonas industriales, comerciales y de almacenes	55	65

- Ayuntamiento de Oleiros

El ayuntamiento de Oleiros no tiene publicada ninguna ordenanza municipal de ruidos

5.- LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO

Un mapa estratégico es un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.

Constan de dos partes diferenciadas:

- Mapas de niveles sonoros: son mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio en las condiciones de cálculo estipuladas.
- Mapas de exposición al ruido en los que figuran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

Los trabajos se desarrollan en dos fases denominadas:

Fase A: elaboración de mapas estratégicos de ruido básicos

Fase B: elaboración de mapas estratégicos de ruido de detalle

5.1.- FASE A: ELABORACIÓN DE MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS

Se recopilan y generan los datos básicos necesarios para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona estudio. Como resultado de esta primera fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido básicos a escala 1/25.000.

Además, se delimitan las zonas con uso predominante residencial, colegios y hospitales y áreas que estando sometidos a un nivel sonoro $L_{den} > 55$ dB y que con criterios justificados de densidad de población y otros que se estimen convenientes, han de ser objeto de la elaboración de un mapa estratégico de ruido detallado.

5.2.- FASE B: ELABORACIÓN DE MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DETALLADOS

En las zonas eminentemente urbanas definidas en el mapa estratégico de ruido básico, se realiza un estudio más detallado a la escala de trabajo de 1/5.000. Se recopilan y generan los datos necesarios que no hayan sido obtenidos en la fase anterior para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona estudio, con el grado de precisión exigido por la nueva escala. Como resultado de esta segunda fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido detallados a escala 1/5.000, que incluyen a su vez los mapas de niveles sonoros y los mapas de exposición al ruido.

Al igual que en la fase A, en el caso de que se hayan definido los criterios técnicos para la evaluación de la zona de servidumbre acústica conforme a lo estipulado en la Ley del Ruido, se delimitará esta zona de servidumbre

La información recogida en los mapas pretende evaluar los niveles de ruido a los que está expuesta la población en el entorno de la carretera considerando únicamente el efecto del tráfico de la carretera.

El cálculo de todos los indicadores se realiza a 4 m de altura sobre el terreno. Los niveles de ruido se refieren en todos los casos a dBA como unidad. Los mapas estratégicos realizados definen los siguientes parámetros:

- Mapas de niveles sonoros: Los niveles de ruido para diferentes periodos horarios (mapas de indicadores L_{día}, L_{tarde}, L_{noche} y L_{den}), representados conforme a los rangos de isófonas especificados en la legislación aplicada.
- Mapas de exposición: Los niveles medios incidentes en cada fachada de edificio con uso residencial o sensible, para cada uno de los cuatro indicadores anteriores, y los datos población afectada así como de colegios y hospitales.
- Mapas de zonas de afección: Las superficies de terreno donde se superan 55 dBA para el indicador L_{den}.

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO EN LAS CARRETERAS DE LA RED AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/070.09"</p>
---	---	--

En el estudio de la carretera AC-211 San Pedro de Nós – A Pasaxe se han fundido las dos fases de trabajo A y B, realizando desde un principio un estudio más detallado a escala de trabajo 1/5.000.

Así se han generando directamente todos los datos de trabajo necesarios para evaluar a pequeña escala los niveles de emisión originados por la carretera, los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población de la zona de estudio, con un grado de precisión mayor desde un primer momento.

6.- PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS

6.1.- MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDOS BÁSICOS

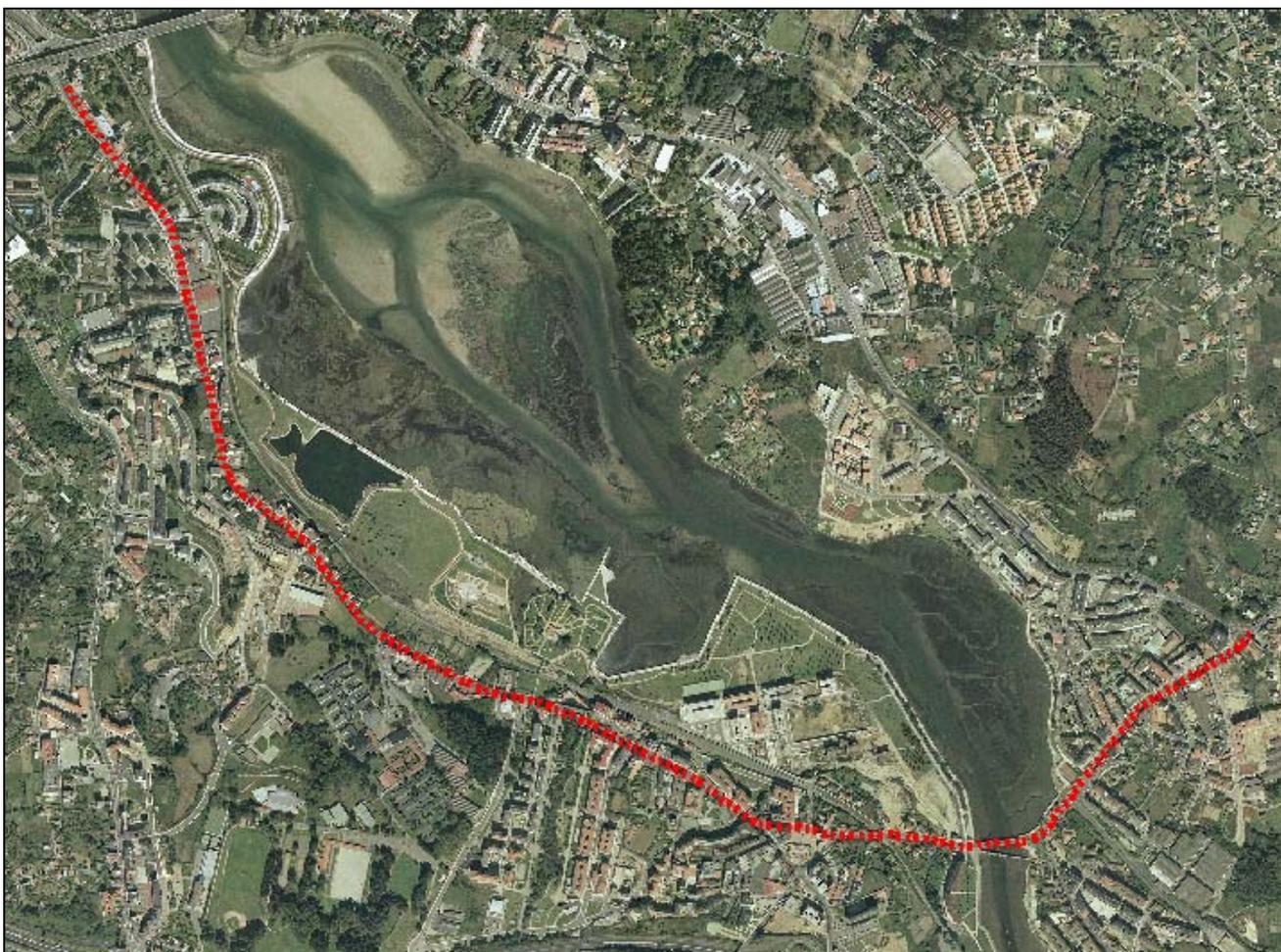
La información obtenida responde a los requisitos de la Directiva, estando constituida fundamentalmente por una serie de mapas y datos en los que se representan tanto los niveles de ruido en el entorno de la carretera como los datos sobre población y viviendas expuestas a los diferentes niveles de ruido. A modo de resumen, se han incluido en el capítulo de Planos de este Documento-Resumen:

1. Mapa de niveles sonoros de Lden, con la representación de las líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 dB.
2. Mapa de niveles sonoros de Lnoche, con la representación de las líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70 dB.
3. Mapa de niveles sonoros de Ldía, con la representación de las líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 dB.
4. Mapa de niveles sonoros de Ltarde, con la representación de las líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 dB.

6.2.- INTERPRETACIÓN Y RESULTADOS

6.2.1.- Consideraciones Generales

En la siguiente foto se señala el tramo de estudio de la carretera AC-211.



Fotografía 7. Tramo de estudio de la carretera AC-211

En relación con los mapas de ruido que se han obtenido, puede comentarse de forma general que se observa de forma muy acusada el efecto de los edificios situados en primera línea, que actúan de pantalla para los edificios situados detrás de ellos.

Por otro lado, se observa un incremento progresivo de los niveles sonoros debido al aumento del tráfico. De esta forma, al final del tramo, la línea de isófonas Lden 55 dB se propaga hasta los 500 metros frente a los 400 metros al inicio del tramo.

Considerando como límites asimilables los siguientes

$$L_{den} < 65 \text{ dB}$$

$$L_{night} < 55 \text{ dB,}$$

Se observa que, en general, los valores de L_{den} tras la primera línea de edificios están comprendidos entre 60-65 dB(A) y los valores de L_{night} están entre los 55-60 dB(A). Por tanto, se concluye que la afección es ligeramente mayor por la noche.

6.2.2.- Descripción de los resultados

Para la mejor comprensión de los resultados, se describen en este apartado los que se obtienen dividiendo la carretera en diferentes tramos. La descripción incorpora imágenes de las isófonas correspondientes al L_{den} y L_{night} , junto con los usos considerados en las diferentes edificaciones. Las leyendas de ambos elementos son las siguientes:



Tabla 1. Leyenda correspondiente al L_{den}

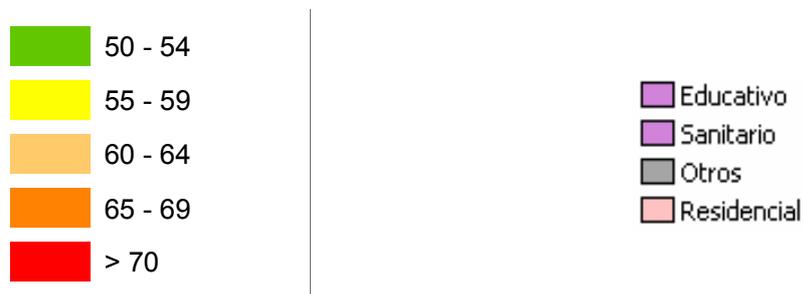


Tabla 2. Leyenda correspondiente al L_{night}

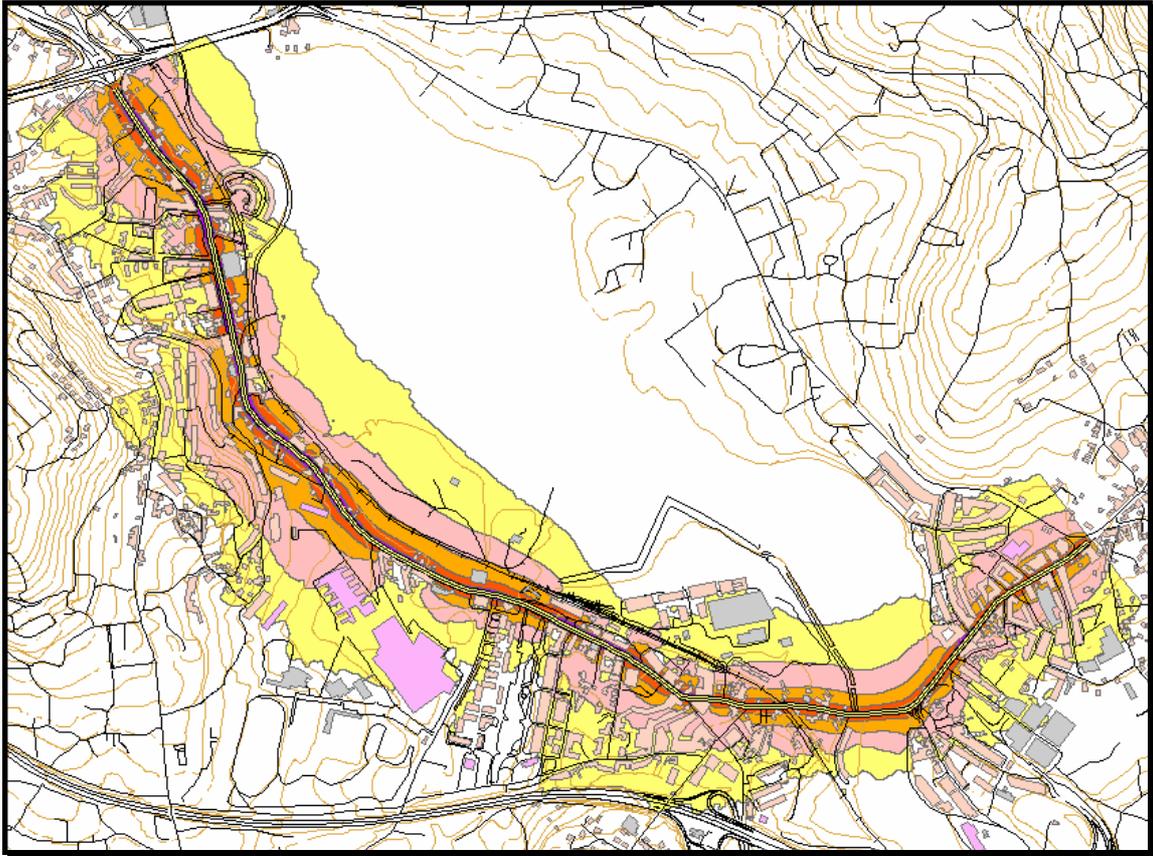


Ilustración 1. Tramo de estudio de la carretera AC-211, con los niveles de ruido Lden dB(A) reflejado según la leyenda de colores.

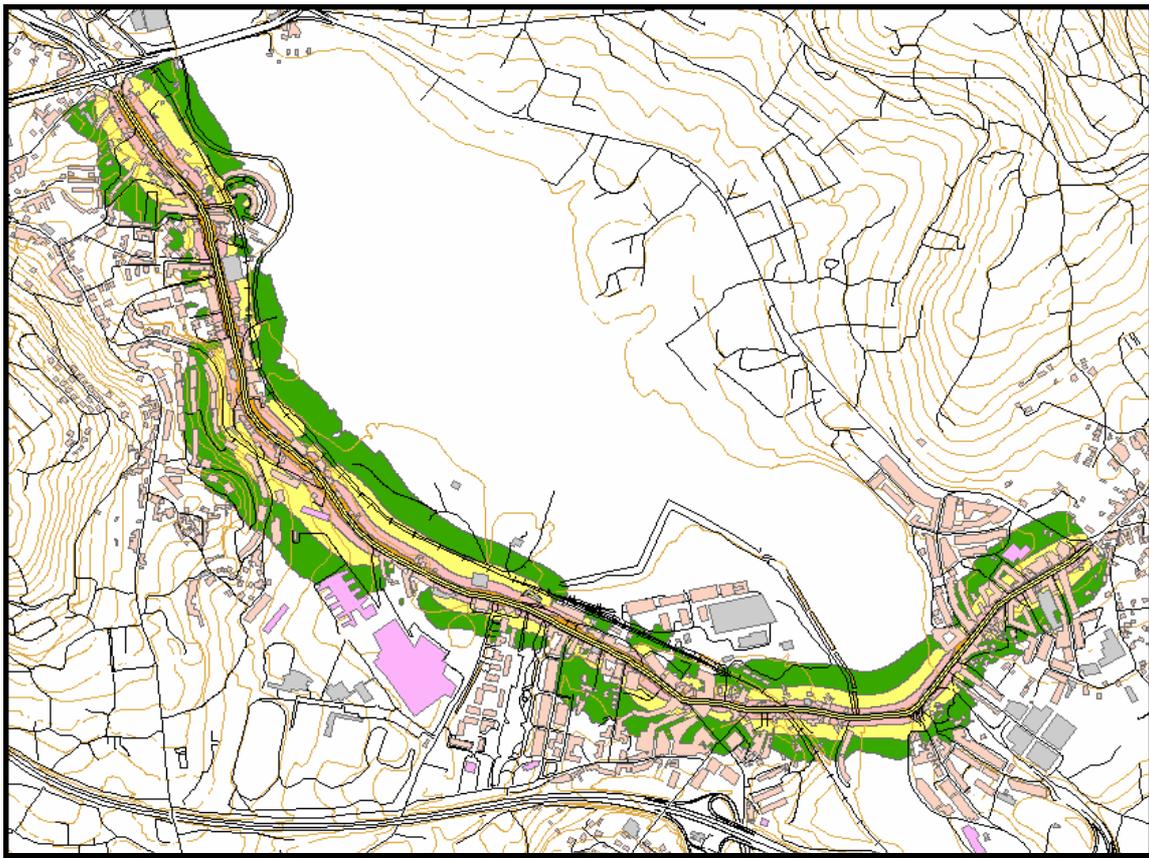


Ilustración 2. Tramo de estudio de la carretera AC-211, con los niveles de ruido L_{night} dB(A) reflejado según la leyenda de colores.

A continuación se incluye una imagen en tres dimensiones del tramo de estudio, identificando la tipología de las edificaciones existentes en el tramo (centro educativo, centro sanitario, residencial, otros) de acuerdo con la leyenda antes mencionada.

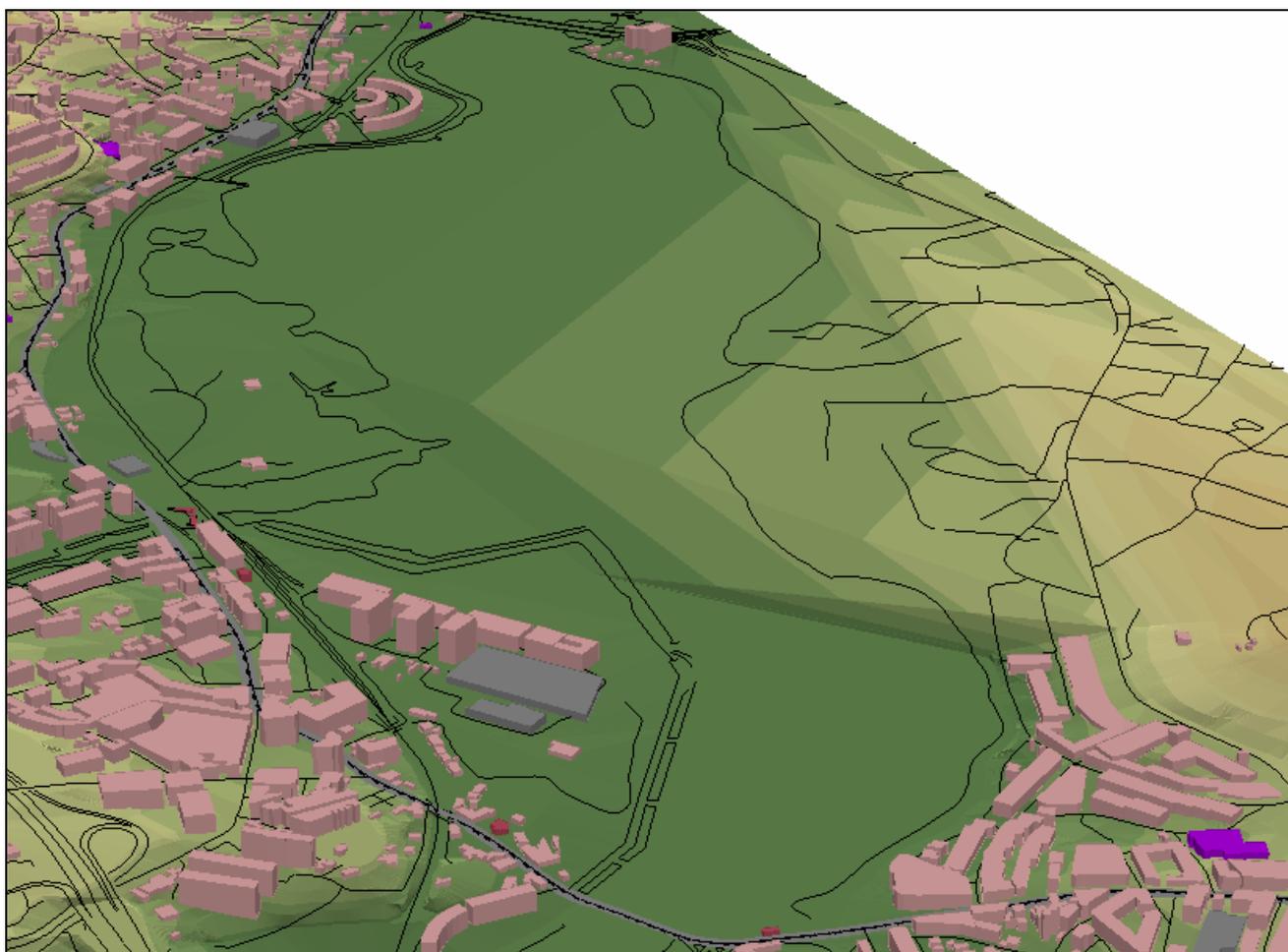


Ilustración 3. Modelo en 3D del tramo de estudio de la carretera AC-211.

Tramo 1

Al comienzo del tramo en la Parroquia de O Temple (Santa María), a ambos lados de la carretera y próximos a la misma, se encuentran varios bloques de viviendas de altura variable entre los 6 y 22 metros (1 a 6 plantas). Estos edificios están expuestos a niveles de ruido de L_{den} entre de 65 y 69 dB(A) y de L_{night} entre 55 y 59 dB(A).

Posteriormente, la carretera atraviesa una pequeña zona sin edificaciones y hacia el final del tramo, a ambos lados de la carretera se encuentran viviendas aisladas de una o dos plantas y edificaciones comerciales, de unos 6 metros de altura.



Ilustración 4. Modelo en 3D del inicio del tramo 1 de la carretera AC-211



Fotografía 8. Vista de los edificios situados en primera línea a la altura del p.k. 0,290

Detrás de la primera línea de edificios que actúan de pantalla, los niveles de ruido descienden a valores de Lden comprendidos entre los 60 y 64 dB(A) y de Lnight entre los 50 y 54 dB(A).

En los tramos en los que se encuentran los edificios de mayor altura, el efecto pantalla es más acusado y las viviendas situadas tras ellos se encuentran expuestas a valores de Lden entre 55 y 59 dB(A) y Lnight de 50 dB(A).

Asimismo, en las zonas con mayor densidad de edificaciones por m², se observa un estrechamiento de las isófonas.

Al inicio del tramo, conviene destacar la presencia del Colegio de Educación Infantil y Primaria do Graxal II en el lado derecho, expuesto a unos niveles acústicos de Lden de 60 a 64 dB(A) y Lnight de 50 a 54 dB(A).

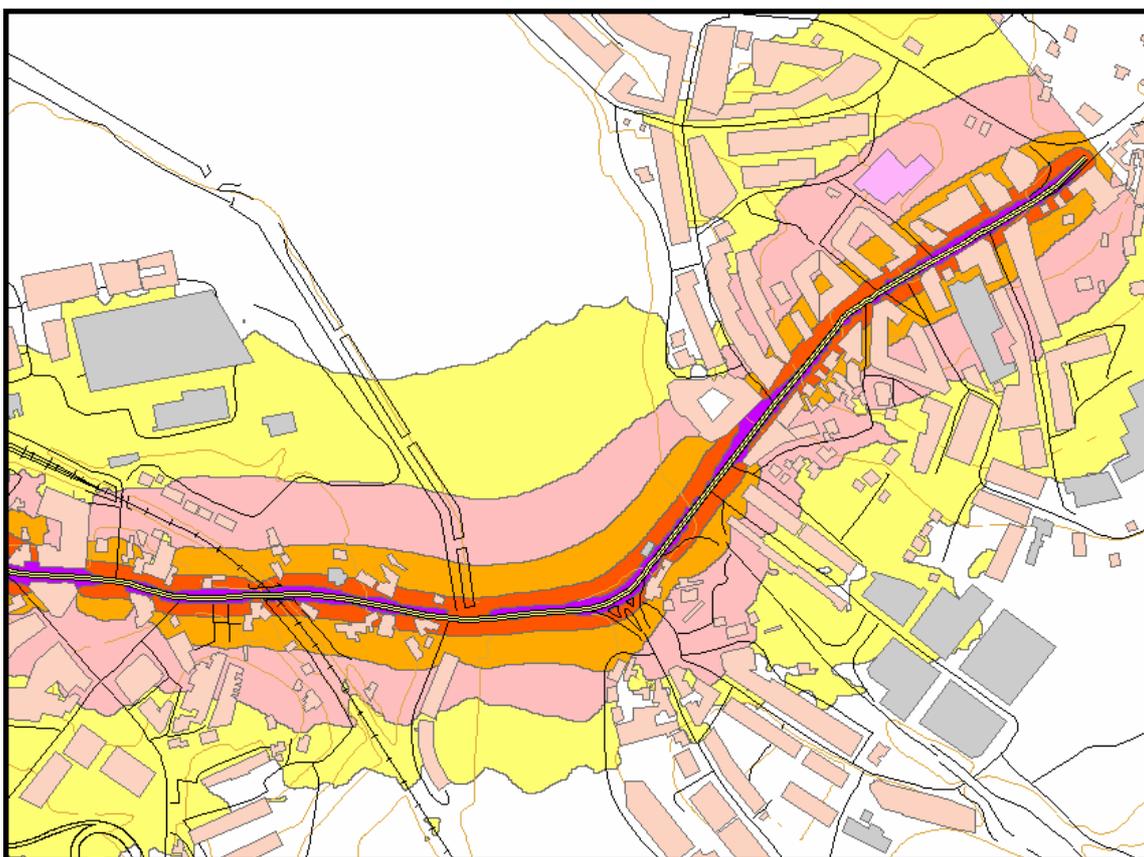


Ilustración 5. Tramo 1 de estudio de la carretera AC-211, con los niveles de ruido Lden dB(A) reflejado según la leyenda de colores.

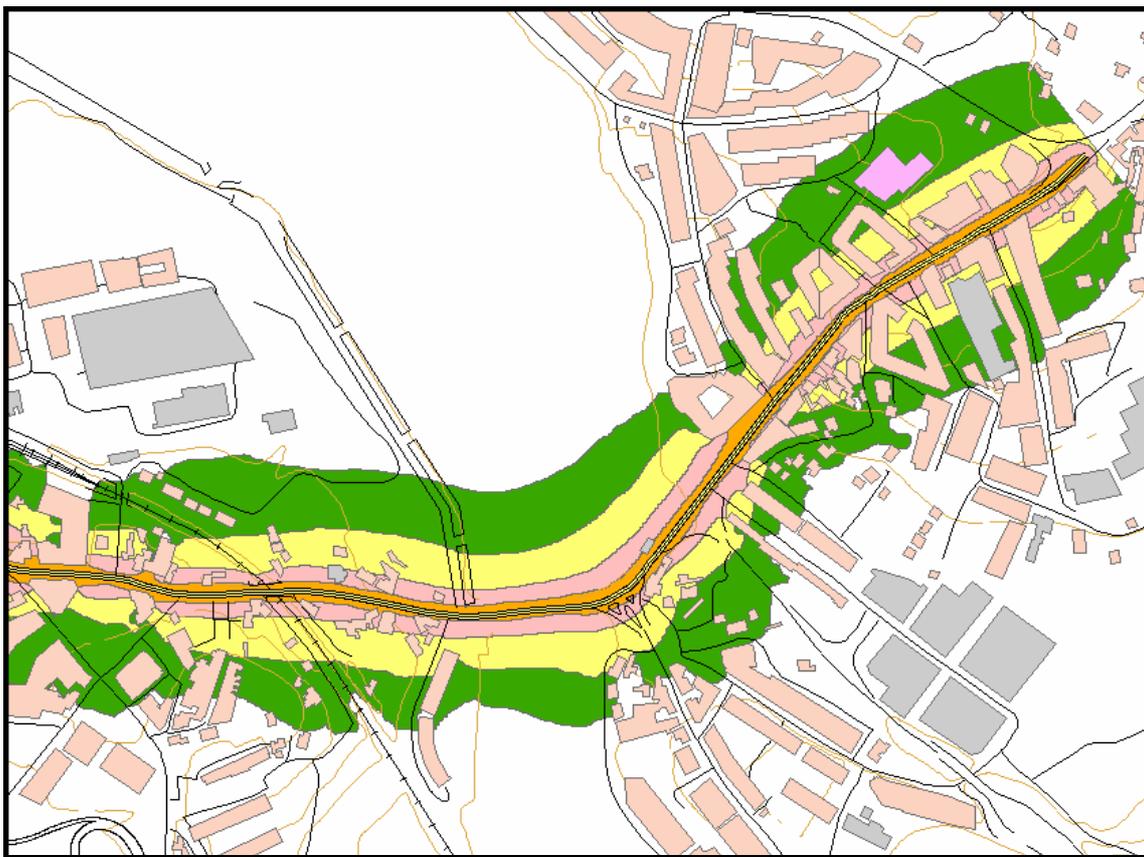


Ilustración 6. Tramo 1 de estudio de la carretera AC-211, con los niveles de ruido L_{night} dB(A) reflejado según la leyenda de colores.

Tramo 2

Este tramo transcurre entre las parroquias de O Burgo (Santiago) y Rutis (Santa Maria). A ambos lados de la carretera se alzan bloques de viviendas que en algunos casos alcanzan alturas de hasta 40 metros.

Al igual que en el tramo anterior, los edificios situados en primera línea están expuestos a niveles de ruido de L_{den} comprendidos entre los 65 y 69 dB(A) y de L_{night} entre los 60 y 64 dB(A), descendiendo estos valores en los bloques de viviendas situados en segunda línea a valores de L_{den} comprendidos entre los 60 y 64 dB(A) y de L_{night} entre los 55 y 59 dB(A).

En algunos puntos del tramo es más acusada la reducción de los niveles de ruido, tanto de L_{den} como de L_{night} , debido a la gran altura de los edificios situados en primera línea.

Asimismo, en las zonas situadas detrás de los edificios de primera línea con alta densidad de edificios por m² y edificios de altura elevada (entre los 19 y 22 metros), los niveles de ruido descienden rápidamente a niveles de ruido de Lden inferiores a 55 dB(A) y de Lnight inferiores a 50 dB(A).

En esta zona hay que destacar la presencia del IES Cruceiro de Baleares a la altura del p.k. 1,800 hacia el lado izquierdo, que está relativamente alejado de la carretera, y está expuesto a niveles de Lden superiores a 60 dB(A) y Lnight de 50 dB(A).

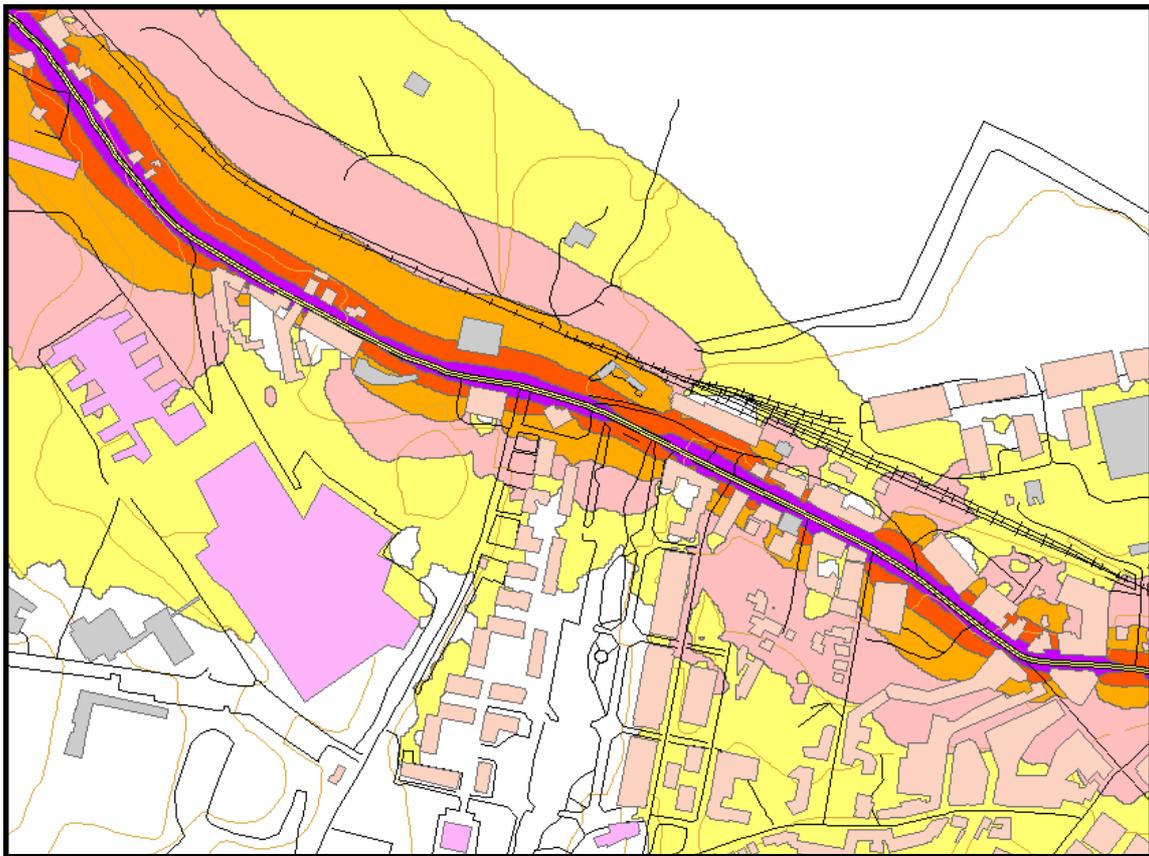


Ilustración 7. Tramo 2 de estudio de la carretera AC-211, con los niveles de ruido Lden dB(A) reflejado según la leyenda de colores.

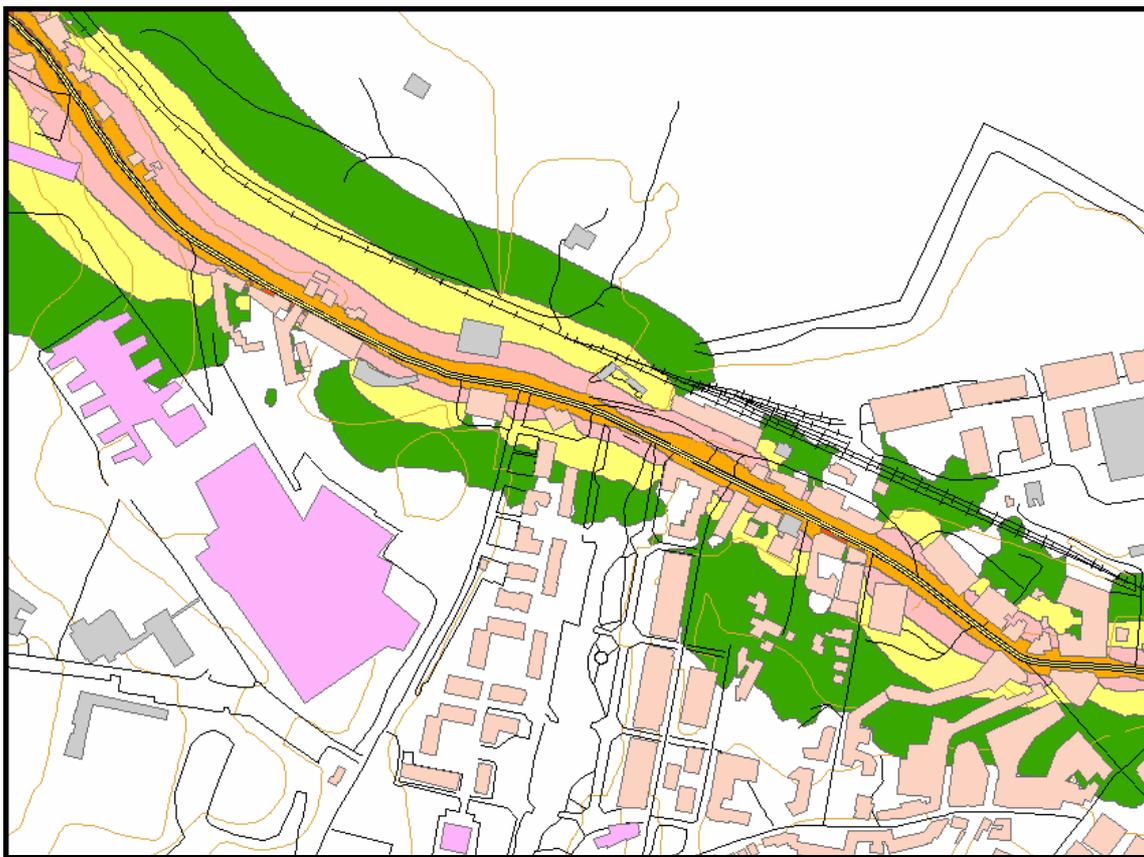


Ilustración 8. Tramo 2 de estudio de la carretera AC-211, con los niveles de ruido L_{night} dB(A) reflejado según la leyenda de colores.

Más adelante, en el mismo lado, se encuentran el CRD Cruceiro Baleares y el IES Eduardo Blanco Amor. Estos centros están expuestos a valores de L_{den} entre 55 y 59 dB(A) y de L_{night} de 50 dB(A).

También al lado izquierdo, pero más próximo a la carretera, se encuentra el Colegio de Educación Infantil y Primaria Ría do Burgo que soporta unos niveles de ruido de L_{den} comprendidos entre 65 y 69 dB(A) y de L_{night} entre 55 y 59 dB(A).

En esta zona la distribución de los edificios es más irregular, habiendo pequeños tramos en los que no hay ninguna edificación, observándose una expansión de las líneas isófonas.

Tramo 3

Este último tramo transcurre por las parroquias de Rutis (Santa María) y Elviña (San Vicenzo).

A ambos lados de la carretera se alzan bloques de viviendas de altura entre los 9 y 22 metros.

En este caso, hay que resaltar la elevada densidad de edificios hacia el lado izquierdo de la carretera de estudio.



Fotografía 9. Bloques de viviendas a ambos lados de la carretera a la altura del p.k. 3,130 de la carretera AC-211.

Al igual que en tramos anteriores, los edificios situados en primera línea están expuestos a niveles de ruido de Lden comprendidos entre los 65 y 69 dB(A) y de Lnight entre los 60 y 64 dB(A), descendiendo estos valores en los bloques de viviendas situados en segunda línea a valores de Lden comprendidos entre los 60 y 64 dB(A) y de Lnight entre los 55 y 59 dB(A).

El descenso de los niveles de ruido es más acusado en las zonas en las cuales los edificios situados en primera línea alcanzan mayores alturas.

En este tramo, hay que resaltar el estrechamiento de las isófonas debido, como se ha dicho, a la elevada concentración de edificios.



Ilustración 9. Tramo 4 de estudio de la carretera AC-211, con los niveles de ruido Lden dB(A) reflejado según la leyenda de colores.



Ilustración 10. Tramo 4 de estudio de la carretera AC-211, con los niveles de ruido L_{night} dB(A) reflejado según la leyenda de colores.

7.- EQUIPO DE TRABAJO

Han participado en la elaboración de este documento:

Director del estudio:

Carlos Lefler Guillén

Delegado del consultor

Adrián López Orol

Autores del estudio:

Calixto Varela Castejón

Raquel Bellas Díaz

Ana Real González

Javier Espa Felip

Trabajo de campo

Raquel Bellas Díaz

Ana Real González

Alejandro Izquierdo Farina

Lucía Arias Maseda

Generación y manejo de información geográfica y modelo de cálculo

Calixto Varela Castejón

Raquel Bellas Díaz

María Valle Valladolid Guijarro

Loreto Ruiz Herrero

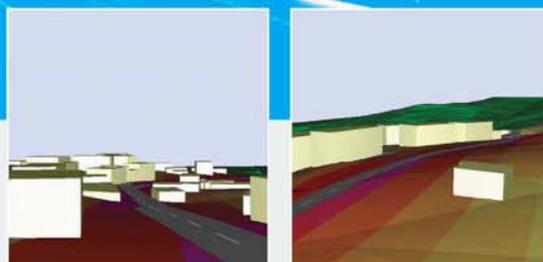
María de los Ángeles de la Fuente

Ana Lorenzo Lobo

XUÑO
2007

Rede Autonómica de Estradas da Comunidade Galega

Mapas Estratéxicos de Ruído



Estudo previo

**Estrada AC-415.
Tramo: A Coruña (Ronda de Outeiro - Pastoriza)**

Documento resumo

Enxeñeiro Director do Estudo
D. Carlos Lefler Gullón

Autores do estudo



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES

Dirección Xeral de Obras Públicas
Subdirección Xeral de Estradas

I MEMORIA

1.- ANTECEDENTES.....	2
2.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	4
2.1.- Descripción general de la carretera AC-415.....	4
2.2.- Descripción del entorno	7
3.- MARCO LEGISLATIVO	10
3.1.- Normativa estatal	10
3.2.- Normativa autonómica	11
3.3.- Normativa municipal	12
4.- LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO	14
4.1.- Fase A: Elaboración de mapas estratégicos de ruido básicos	14
4.2.- Fase B: Elaboración de mapas estratégicos de ruido detallados	15
5.- PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS.....	17
6.- EQUIPO DE TRABAJO	19

II PLANOS:

1. Mapa de Niveles sonoros Lden 1/25.000
2. Mapa de Niveles sonoros Lnoche 1/25.000
3. Mapa de Niveles sonoros Ldía 1/25.000
4. Mapa de Niveles sonoros Ltarde 1/25.000
5. Mapa de zona de afección 1/25.000
6. Mapa de exposición Lden 1/25.000
7. Mapa de exposición Lnoche 1/25.000
8. Mapa de exposición Ldía 1/25.000
9. Mapa de exposición Ltarde 1/25.000

	<p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/072.09"</p>
---	---	---	---

I MEMORIA

1.- ANTECEDENTES

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 la realización de mapas estratégicos de ruido de grandes ejes viarios (aquellos con tráfico superior a 6.000.000 veh/año en una primera fase, y con tráfico superior a 3.000.000 veh/año en la segunda fase). 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.”

Para la aplicación de la citada directiva en el territorio español se ha elaborado la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, que no se limita a trasponer el contenido de la directiva sino que trata de regular, a través de una adecuada distribución de competencias administrativas y del establecimiento de los mecanismos oportunos, la mejora de la calidad acústica de nuestro entorno.

Con objeto de desarrollar esta Ley se formuló el Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre, en cuanto a los aspectos de evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de prevenir, reducir o evitar los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva. Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución de la elaboración de los mapas estratégicos de ruido, los planes de acción y la información a la población.

Para el cumplimiento del objeto de la legislación en vigor, la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transportes de Xunta de Galicia promovió la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de carreteras pertenecientes a la Red Autonómica de Carreteras de Galicia.

	XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES	Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas	"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/072.09"
---	---	---	---

El presente documento es un resumen del estudio "Elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido nas Estradas da Rede Autonómica de Galicia. Clave: AC/07/072.09", Carretera AC-415: Tramo A Coruña (Ronda de Outeiro) – Pastoriza (PP.KK. 0,000 al 5,070).

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1.- Descripción general de la carretera AC-415

El tramo en análisis de la carretera AC-415 tiene inicio en el límite del Núcleo Urbano de A Coruña, atravesando en el Polígono de A Grela-Bens y la localidad de Meicende para terminar en Pastoriza, siendo éstas dos últimas pertenecientes al Concello de Arteixo.

De forma general en la vía no existen desniveles de gran consideración. Las excepciones han sido consideradas en el modelo del terreno, incluso el desnivel existente entre carriles en el primer tramo de la vía. El firme es de tipo bituminoso en toda la longitud considerada en el presente estudio.

La carretera cuenta con dos carriles por sentido desde el inicio al p.k. 1,500 (con una anchura media de 3,5 a 4 metros cada uno) y un carril por sentido entre el p.k. 1,500 al final (con una anchura media de 3,5 a 4 metros). Asimismo, existe un gran número de intersecciones en todo el tramo estudiado.

Para considerar el diferente comportamiento acústico de la carretera según las características del tráfico, se ha dividido en diferentes tramos homogéneos con las siguientes características de circulación.

Tramo	P.K. inicio	P.K. fin	Long. (km)	I.M.D 2.007 (veh/día)	Período	Ligeros		Pesados	
						Int. (veh/h)	Vel. (km/h)	% veh.	Vel. (km/h)
1	0	1.178	1.178	15.320	Día	946	50	6	50
					Tarde	722	50	6	50
					Noche	135	50	6	50
2	0	1.178	1.178	20.296	Día	1.253	50	6	50
					Tarde	957	50	6	50
					Noche	179	50	6	50
3	1.178	1.563	385	12.744	Día	794	50	6	50
					Tarde	604	50	6	50
					Noche	100	50	6	50
4	1.178	1.563	385	15.568	Día	970	50	6	50
					Tarde	738	50	6	50
					Noche	122	50	6	50
5	1.563	3.022	1.459	28.312	Día	1.764	50	12	50
					Tarde	1.342	50	12	50
					Noche	222	50	10	50
6	3.022	5.070	2.047	11.184	Día	641	50	4	50
					Tarde	635	50	4	50
					Noche	119	50	4	50

Tabla 1: Tramificación. Características

Un croquis de esta tramificación se refleja en la figura siguiente.

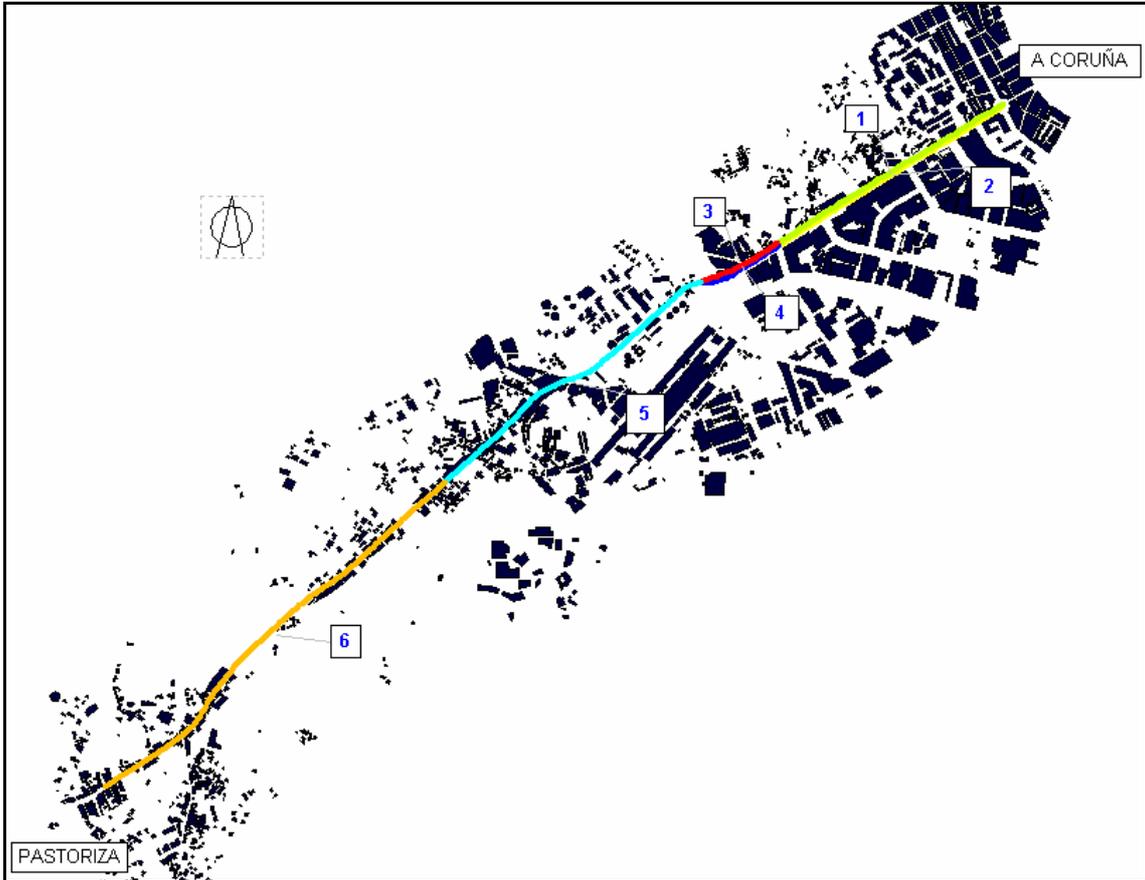


Figura 1: Croquis tramificación

2.2.- Descripción del entorno

El tramo objeto del presente estudio, parte de la glorieta de la Ronda de Outeiro, en un entorno urbano y una de las principales arterias de la ciudad.



Fotografía 2: Glorieta de la Ronda de Outeiro. P.k. 0+000

A continuación, la AC-415, se divide en dos carriles hasta el p.k. 1+580, dejando el polígono industrial de la Grela-Bens a su izquierda, y una zona predominantemente residencial a su margen derecha.



Fotografía 3: Polígono A Grela Bens p.k. 0+680 aprox

A continuación, a partir del p.k. 1+580 la carretera se transforma en un único carril por sentido, pasando las instalaciones de la Refinería de Repsol para entrar en el núcleo de Meicende, en el concello de Arteixo.



Fotografía 4: Meicende p.k. 2+350

Finalmente, en el p.k. 5+070, en el núcleo de Pastoriza, en el Concello de Arteixo, termina el tramo objeto de estudio.



Fotografía 5: Pastoriza p.k. 4+720.

Como cabía esperar, el núcleo urbano de A Coruña tiene, un índice de edificación superior a los otros dos, con edificios que en ocasiones superan las 10 plantas, en el entorno próximo de la glorieta de la Ronda de Outeiro.

Por su ubicación geográfica, la carretera en estudio constituye una vía de acceso a la ciudad de A Coruña, así como al lugar de trabajo, por la ubicación del Polígono de la Grela – Bens en la misma.

No existe ningún tipo de protección contra el ruido generado en la carretera del frente urbano. La mayor parte de los edificios ubicados en las proximidades de la carretera son de tipo residencial, siendo en la práctica totalidad del trazado de uso mixto, con planta baja con un uso comercial.

3.- MARCO LEGISLATIVO

3.1.- Normativa estatal

La ley 37/2003 de 17 de noviembre del Ruido, constituye la norma básica de carácter general y ámbito estatal reguladora del ruido, siendo su objetivo la prevención, vigilancia y reducción de la contaminación acústica (ruido y vibraciones) para evitar y reducir, los daños que de esta puedan derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Dentro de esta ley se contempla entre otros aspectos la elaboración de mapas estratégicos de ruido en aglomeraciones urbanas y en el entorno de las infraestructuras de transporte más importantes, aplicando criterios y metodologías comunitarias.

Asimismo, se establecen los siguientes tipos de áreas acústicas, sin establecer valores límite u objetivos de calidad acústica para cada una de ellas:

ÁREAS ACÚSTICAS	
Clase	Usos principales
a	Predominio residencial
b	Industrial
c	Recreativo y espectáculos
d	Terciario (salvo anterior)
e	Sanitario, docente, cultural
f	SG Infraestructuras de transportes, Equipamientos públicos
g	Espacios Naturales que requieran protección

Tabla 2: Áreas acústicas

De acuerdo a lo expuesto en la citada Ley, es la Xunta de Galicia la administración competente para delimitar estas áreas acústicas, así como los valores límite y objetivos de calidad acústica en el área estudiada.

3.2.- Normativa autonómica

En el Decreto 150/1999 - reglamento de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad Autónoma de Galicia, se definen las siguientes zonas de sensibilidad acústica:

- Zona de alta sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una protección alta contra el ruido, como áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.
- Zona de moderada sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro medio, como viviendas, hoteles o zonas de especial protección como los centros históricos.
- Zona de baja sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locales o centros comerciales.
- Zona de servidumbre: comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras en favor de sistemas generales de infraestructuras viarias, ferroviarias u otros equipos públicos que las reclamen.

Las diferentes zonas de sensibilidad acústica serán definidas por los usos contemplados en las ordenanzas urbanísticas, debiendo cumplirse, en todo caso, los valores de recepción de ruidos correspondientes al uso característico dentro de los principales autorizados.

3.3.- Normativa municipal

En el Concello de A Coruña existe una Ordenanza Municipal medioambiental reguladora de la emisión y recepción de ruidos y vibraciones y del ejercicio de las actividades sometidas a licencia de 17/06/1997.

En esta ordenanza se indica, de acuerdo con el artículo 11 del Título Criterios de Protección Específica que, con excepción de los procedentes del tráfico, los niveles de ruidos máximos permitidos en el ambiente exterior serán los que se recogen a continuación:

NIVELES DE RUIDO PERMITIDOS EN EL EXTERIOR		
ZONA	NIVELES EQUIVALENTES	
	dB (A)	
	Día	Noche
Sanitaria	45	35
Vivienda residencial	50	40
Usos comerciales	65	55
Industrial	75	65

Tabla 3: niveles de ruido ordenanza reguladora A Coruña

NIVEL DE EMISIÓN		
SITUACIÓN DE LA ACTIVIDAD	NIVELES LIMITES dB (A)	
	Día (8-22)	Noche (22-8)
Zona de equipamiento sanitario	55	45
Zona con residencia, servicios terciarios, no comerciales o equipamientos no sanitarios	60	50
Zonas con actividades comerciales	65	60
Zonas con actividad industrial o servicio urbano excepto servicios de administración	75	70

Tabla 4: Niveles de emisión permitidos ordenanza reguladora A Coruña

El Concello de Arteixo carece de ordenanza reguladora de ruidos, por lo que aplica la legislación autonómica contenida en la Ley de Protección Contra la Contaminación Acústica de Galicia y el decreto 320/2002, aprobado por la Xunta de Galicia, que desempeña el papel de ordenanza tipo para los concellos que, como Arteixo, no tienen una normativa propia para regular estas competencias.

Son muy pocos los municipios que cuentan con planeamiento general aprobado y adaptado a los requisitos de la normativa de ruidos autonómica (es decir, con áreas de sensibilidad delimitadas). Así, los concellos de A Coruña y Arteixo, no cuentan con informe acústico favorable al PXOM, ni delimitación de las zonas de sensibilidad acústica aprobada.

4.- LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO

Un mapa estratégico es un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.

Constan de dos partes diferenciadas:

- Mapas de niveles sonoros: son mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio en las condiciones de cálculo estipuladas.
- Mapas de exposición al ruido: figuran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

Los trabajos se desarrollan en dos fases denominadas Fase A: elaboración de mapas estratégicos de ruido básicos y Fase B: elaboración de mapas estratégicos de ruido de detalle, cuyo objeto, contenido y escalas de trabajo se definen a continuación.

4.1.- Fase A: Elaboración de mapas estratégicos de ruido básicos

Se recopilan y generan los datos básicos necesarios para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona estudio. Como resultado de esta primera fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido básicos a escala 1/25.000.

Asimismo, han de ser objeto de la elaboración de mapas estratégicos de ruido detallados (escala 1/5000) aquellas áreas con un uso predominante residencial, colegios y centros de salud o sociales y otras que estando sometidos a un nivel sonoro

Lden > 55 dB y que con criterios justificados de densidad de población y otros que se estimen convenientes.

4.2.- Fase B: Elaboración de mapas estratégicos de ruido detallados

Se realizará un estudio más detallado a escala de trabajo 1/5.000 en las zonas eminentemente urbanas definidas en el mapa estratégico de ruido básico. Para este estudio, se recopilan y generan los datos necesarios que no hayan sido obtenidos en la fase anterior con el fin de evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona estudio, con el grado de precisión exigido por la nueva escala. Como resultado de esta segunda fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido detallados a escala 1/5.000, que incluyen a su vez los mapas de niveles sonoros y los mapas de exposición al ruido.

Los documentos y mapas resultantes de ambas fases deberán servir de base para la Información Pública de los mapas, conforme a lo estipulado en la Ley del Ruido.

La información recogida en los mapas pretende evaluar los niveles de ruido a los que está expuesta la población en el entorno de la carretera considerando únicamente el efecto del tráfico de la misma. Por lo tanto, el objetivo del estudio no es determinar los niveles sonoros existentes en torno a la carretera AC-415: Tramo A Coruña (Ronda de Outeiro) – Pastoriza de PP.KK. 0,000 al 5,070, ni establecer medidas correctoras. Los indicadores obtenidos permiten estimar la población afectada por el ruido de la infraestructura y concretar aquellas zonas en las que debe replantearse la aplicación de futuros Planes de Acción.

El cálculo de todos los indicadores se realiza a 4 m de altura sobre el terreno. Los niveles de ruido se refieren en todos los casos a dBA como unidad. Los mapas estratégicos realizados definen los siguientes parámetros:

	<p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/072.09"</p>
---	--	--	--

- **Mapas de niveles sonoros:** Los niveles de ruido para diferentes periodos horarios (mapas de indicadores L_{día}, L_{tarde}, L_{noche} y L_{den}), representados conforme a los rangos de isófonas especificados en la legislación aplicada.
- **Mapas de exposición:** Los niveles medios incidentes en cada fachada de edificio con uso residencial o sensible, para cada uno de los cuatro indicadores anteriores, y los datos población afectada así como de colegios y hospitales.
- **Mapas de zonas de afección:** Las superficies de terreno donde se superan 55 dBA para el indicador L_{den}.

Como anejo al presente documento se incluyen los mapas a escala 1:25.000 correspondientes a la Fase A y los mapas detallados (escala 1:5000) de la Fase B.

5.- PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS

La información obtenida responde a los requisitos de la Directiva, 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 han incluido en el capítulo de Planos de este Documento Resumen los mapas de exposición resultantes en la Fase A (escala 1/25.000) para los indicadores Lden, Lnoche, Ldía y Ltarde y el mapa denominado Zonas de Afección. En ellos figuran el número de personas y edificios y superficies sometidas a los diferentes intervalos de niveles de ruido.

En el presente apartado se analizan los datos relativos al área de estudio, y se establecen las zonas más conflictivas en lo relativo a la calidad del ambiente sonoro.

Para poder realizar este análisis se han adoptado unos valores de referencia a título meramente indicativo, a la espera de que sean fijados valores objetivo en el desarrollo formativo de la ley del ruido, que sirvan para detectar las zonas donde existe mayor afección acústica. Para ello, se ha adoptado el indicador más restrictivo, Lnoche, con el umbral de 50 a 55 dB para zonas residenciales, por ser éste el valor que se viene empleando para las declaraciones de impacto de infraestructuras lineales y encontrarse reconocido en el articulado de la norma municipal de A Coruña para zonas con residencia, servicios terciarios, no comerciales o equipamientos no sanitarios.

A continuación se recoge la población (en centenas de habitantes), sometida a los distintos rangos del indicador Lnoche.

POBLACIÓN EXPUESTA L_{noche}	
dB (A)	Nº PERSONAS ESTIMADAS (CENTENAS)
50-55	34
55-60	52
60-65	25
65-70	0
≥ 70	0

Tabla 5: Población expuesta

Por lo que se refiere a las edificaciones sensibles, hay 2 edificios de centros de salud en la zona afectada por los intervalos sonoros superiores a L_{den} 65 dB(A) calculados y se encuentran 3 edificios de colegios en el rango de 55-65dB(A) para el indicador L_{den} .

6.- EQUIPO DE TRABAJO

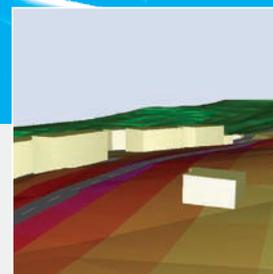
Han participado en la elaboración del presente documento:

- Carlos Martínez Bustelo. I.C.C.P. Director del Equipo
- Cecilia Llahues Abruñeiras. Ingeniera Química. Responsable del control acústico de ICEACSA. Elaboración del estudio.
- Amós Ferrero Zapata. Licenciado en Ciencias Físicas. Especialista en SIG
- Emilio Prado López. Vigilante de obra. Trabajo de campo

XUÑO
2007

Rede Autonómica de Estradas da Comunidade Galega

Mapas Estratéxicos de Ruído



Estudo previo

Documento resumo

Enxeñeiro Director do Estudo

D. Carlos Lefler Gullón

Autores do estudo



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES
Dirección Xeral de Obras Públicas
Subdirección Xeral de Estradas

ÍNDICE

1.-	ANTECEDENTES.....	2
2.-	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	4
2.1.-	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CARRETERA SANTIAGO- BERTAMIRÁNS	4
3.-	MARCO LEGISLATIVO	7
4.-	PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS.....	11
5.-	SIMULACIÓN.....	15
6.-	EQUIPO DE TRABAJO	16

1.- ANTECEDENTES

En el artículo 29.2 de la declaración universal de los derechos humanos se cita que toda persona estará solamente sujeta a las limitaciones establecidas por ley con el único fin de asegurar el reconocimiento y el respeto de los derechos y libertades de los demás, y de satisfacer las justas exigencias de la moral, del orden público y del bienestar general en una sociedad democrática. Partiendo de este punto se puede asegurar hoy que el ruido se convierte en una amenaza del bienestar general y por tanto se convierte en una necesidad de la sociedad que se regulen por ley los ruidos generados en las actividades cotidianas que pueda afectar a la salud y la integridad de los ciudadanos.

La Constitución Española es garante en los artículos 15, 43 y 45 de los derechos a la integridad física y moral, a la salud y al medio ambiente adecuado y en el Estatuto de Autonomía de Galicia quedan reflejadas las competencias de la Administración Gallega en lo relativo a estas necesidades.

En el Libro Verde sobre política futura de lucha contra el ruido, la Comisión Europea se refiere al ruido ambiental como uno de los mayores problemas ambientales en Europa, por lo que ha sido aprobada la Directiva 2002/49/CE, de 25 de Junio de 2002 que pretende armonizar la evaluación y gestión del ruido ambiental en toda la Unión Europea.

Para la aplicación de la citada directiva en el territorio español se elaboró la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, que no se limita a trasponer el contenido de la directiva sino que trata de regular, a través de una adecuada distribución de competencias administrativas y del establecimiento de los mecanismos oportunos, la mejora de la calidad acústica de nuestro entorno.

	XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES	Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas	“MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO EN LAS CARRETERAS DE LA RED AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/076.09”
---	---	---	---

Con objeto de desarrollar esta Ley se formuló el Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre, relativo a los aspectos de evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de prevenir, reducir o evitar los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva. Por eso se desarrollaron los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, conjuntamente a una serie de medidas que permiten la consecución de la elaboración de los mapas estratégicos de ruido, los planes de acción y la información a la población.

La Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transporte, trata de acercar a los agentes implicados en la vigilancia de las adecuadas condiciones acústicas ambientales, la reglamentación vigente, así como las herramientas disponibles en la actualidad, para lo que se están realizando trabajos técnicos en colaboración con las empresas relacionadas con el sector.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CARRETERA SANTIAGO-BERTAMIRÁNS

La carretera que une Santiago de Compostela y Bertamiráns está formada por dos tramos de las carreteras AC-548 y AC-543, que para el presente estudio tendrán consideración de una misma Unidad de Mapa Estratégico (UME) según decisión de la dirección del proyecto ya que la continuidad de la misma es la pequeña distancia del tramo AC-548, que sobrepasa levemente en cuarenta metros el kilómetro.



Imagen 1. Inicio de la carretera AC-548

La carretera AC-548 comienza en una glorieta de las afueras de la ciudad de Santiago de Compostela situada en la parroquia de A Rocha, conocida también como la glorieta de Volta do Castro. En ese punto la carretera surge de un túnel bajo el puente que forma la rotonda. Inicialmente comienza como un desvío de la carretera N-550 con un sólo carril, trasformase en 50 metros en una

carretera de dos carriles en cada sentido, ya que en el sentido inverso se ha construido una variante que termina en la parte superior de la rotonda de la Rocha.

Sobrevuela otra rotonda a la altura del paraje de Tarandeiros atravesando toda la parroquia de Vidán a través de un viaducto, para terminar la carretera en la glorieta de Vidán donde desemboca, en un túnel bajo rotonda, en la carretera AC-543.



Imagen 2. Entrada a Bertamiráns

La carretera AC-543 es una carretera que circula encajada entre las parroquias de los ayuntamientos de Santiago de Compostela y Ames que separan la capital de la Comunidad Autónoma de Galicia y la población de Bertamirás. Circula con un único carril en la dirección hacia Ames mientras que a la inversa existen tramos, en pendiente ascendente, que dispone de un segundo carril de adelantamiento.

La carretera tiene como característica la presencia de rotondas que regulan el tráfico de las parroquias, evitándose de esta forma la acumulación de grandes colas de tráfico. Los únicos semáforos existentes son los de entrada de la población de Bertamirás que regulan el tráfico de la misma.

Las principales parroquias y parajes por las que circula la carretera son Munín, Lamas, Roxos, Vilastrexe, Urbanización Aldea Nova, finalizando en Bertamirás.

Con el fin de considerar la influencia del tráfico más allá del dato genérico dado en el aforo IMD disponible (24.839 vehículos diarios), se hizo una campaña de medición del aforo en varios tramos de la carretera, que conjuntamente con la velocidad en cada tramo, más la disposición del tráfico y la regularidad de paso y la marcha del mismo nos fijaron unos valores que se resumen en la siguiente tabla:

TRAMO	L _{Aw'}		Datos de pasos horarios				Velocidad Máx.
	Día	Noche	Pasos vehículos		Pesados (%)		Límite de la vía
	(dBA)	(dBA)	Día	Noche	Día	Noche	(Km/h)
AC543TRAMO E1	94.4	75.7	1428.0	30.0	3.4	60.0	60
AC543TRAMO E2	86.0	78.1	1116.0	58.0	4.3	37.9	40
AC543TRAMO E3	84.0	77.4	894.0	72.0	6.0	33.3	60
AC543TRAMO E4	85.1	79.2	786.0	66.0	6.9	45.5	40
AC543TRAMO E5	85.0	79.7	696.0	70.0	8.6	48.6	40
AC543TRAMO E6	84.9	80.5	636.0	110.0	10.4	34.5	40
AC543TRAMO E7	85.6	75.9	1056.0	150.0	4.0	0.0	40
AC543TRAMO E8	83.4	72.7	894.0	138.0	4.7	0.0	40
AC543TRAMO E9	85.7	77.0	858.0	156.0	5.2	0.0	80
AC543TRAMO S1	85.5	79.2	1272.0	119.0	5.7	29.4	60

TRAMO	L _{AW'}		Datos de pasos horarios				Velocidad Máx.
	Día	Noche	Pasos vehículos		Pesados (%)		Límite de la vía
	(dBA)	(dBA)	Día	Noche	Día	Noche	(Km/h)
AC543TRAMO S2	86.3	81.0	1572.0	157.0	5.3	35.0	60
AC543TRAMO S3	86.6	81.6	1374.0	189.0	8.7	33.3	60
AC543TRAMO S4	85.7	82.3	1332.0	257.0	6.0	27.6	60
AC543TRAMO S5	86.2	80.0	1616.0	321.0	4.8	7.8	60
AC543TRAMO S6	85.9	74.8	1524.0	171.0	4.5	0.0	60
AC543TRAMO S7	87.1	79.3	1824.0	480.0	5.9	0.0	60
AC543TRAMO S8	90.1	84.2	1338.0	516.0	5.5	0.0	10
AC543TRAMO S8	85.5	76.6	1338.0	516.0	5.5	0.0	30
AC543TRAMO W2	86.2	78.1	1086.0	69.0	5.5	30.4	40
AC543TRAMO W3	83.5	77.4	738.0	77.0	7.3	29.9	60
AC543TRAMO W4	85.3	79.3	702.0	77.0	10.3	37.7	40
AC543TRAMO W5	84.5	80.7	684.0	165.0	7.0	20.0	40
AC543TRAMO W6	84.5	81.0	774.0	169.0	4.7	21.9	40
AC543TRAMO W7	82.0	72.6	666.0	204.0	6.3	0.0	40
AC543TRAMO W8	83.9	76.0	996.0	294.0	4.8	0.0	40
AC543TRAMO W9	86.0	79.8	792.0	292.0	8.0	0.0	80
AC548TRAMO W1	84.0	69.2	756.0	37.0	9.0	2.7	60
AC548TRAMO W2	85.9	73.8	888.0	41.0	5.4	12.2	80
AC548TRAMO W3	86.2	74.4	966.0	37.0	5.0	18.9	80
AC548TRAMO W4	86.2	75.5	960.0	35.0	5.0	31.4	80
AC548TRAMO W5	86.2	75.5	960.0	35.0	5.0	31.4	80
AC548TRAMO W6	86.2	75.5	960.0	35.0	5.0	31.4	80
AC548TRAMO W7	86.2	75.5	960.0	35.0	5.0	31.4	80
AC548TRAMO W8	85.9	76.1	876.0	37.0	5.5	35.1	80
AC548TRAMO W9	85.9	76.1	876.0	37.0	5.5	35.1	80
AC548TRAMO E1	76.7	62.8	438.0	19.0	4.1	2.7	40
AC548TRAMO E1p	76.7	62.8	438.0	19.0	4.1	2.7	40
AC548TRAMO E2	85.4	73.6	816.0	30.0	4.4	20.0	80
AC548TRAMO E3	86.0	74.8	912.0	38.0	5.3	21.1	80
AC548TRAMO E4	86.1	76.4	936.0	54.0	5.1	22.2	80
AC548TRAMO E5	86.1	76.4	936.0	54.0	5.1	22.2	80
AC548TRAMO E6	86.1	76.4	936.0	54.0	5.1	22.2	80
AC548TRAMO E7	86.1	76.4	936.0	54.0	5.1	22.2	80
AC548TRAMO E8	85.6	77.1	864.0	62.0	4.2	22.6	80
AC548TRAMO E9	85.6	77.1	864.0	62.0	4.2	22.6	80
AC548TRAMO S1	85.5	79.2	1272.0	119.0	5.7	29.4	60
AC543TRAMO W1	85.6	76.6	1344.0	89.0	5.4	19.1	60

3.- MARCO LEGISLATIVO

La Ley que rige a nivel estatal en lo relativo al control del ruido es la Ley 37/2003 que traspone las directivas europeas y regula la obligatoriedad de realizar mapas estratégicos de ruido en viales de más de 6.000.000 millones de vehículos/año antes del 30 de Junio de 2007 y fija el 30 de Junio de 2012 el año límite para tener realizados los mapas de los viales de más de 3.000.000 de pasos vehiculares.

En la citada ley se regulan los diferentes tipos de áreas acústicas que conforman el territorio nacional, siendo competencia de las comunidades autónomas la delimitación de las áreas y los límites máximos permitidos, así como la definición de unos objetivos de calidad acústica. Las áreas reguladas son:

- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
- Sectores del territorio afectados por sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

En Galicia la Ley 7/1997 regula el ruido y en el Decreto 150/2002 donde se definen las áreas acústicas así como los límites máximos permitidos. Los usos, al ser la ley anterior a la nacional no se corresponde con la clasificación anterior:

- Zona de alta sensibilidad acústica: sectores del territorio que admitan una protección alta contra el ruido, como áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.
- Zona de moderada sensibilidad acústica: sectores del territorio que admitan una percepción del nivel sonoro medio como viviendas, hoteles o zonas de especial protección como los centros históricos.
- Zona de baja sensibilidad acústica: sectores del territorio que admitan una percepción del nivel sonoro elevado como restaurantes, bares, locales o centros comerciales.
- Zona de servidumbre: sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras en favor de sistemas generales de infraestructuras viarias, ferroviarias u otros equipos públicos que las reclamen.
- Zonas específicas justificadas por usos de suelo o concurrencia de otras causas.

En lo relativo al valor del ruido se especifica en el decreto que será competencia de cada ayuntamiento la delimitación de las áreas y la fijación de los niveles sonoros máximos.

El ayuntamiento de Santiago de Compostela tiene delimitado:

- Zona de alta sensibilidad acústica: sectores del territorio que admiten una protección alta contra el ruido, como áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.
- Zona de moderada sensibilidad acústica: sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro medio, como áreas residenciales, viviendas, hoteles o zonas de especial protección como centros históricos.

- Zona de baja sensibilidad acústica: sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro elevado, como áreas de recreo, zonas industriales, centros comerciales, etc.
- Zona de servidumbre: sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras a favor de sistemas generales de infraestructuras.
- Zonas específicas justificadas por el uso del suelo o la concurrencia de otras causas.

En el campo del estudio cabe señalar que casi todo el área sería calificada de moderada sensibilidad acústica excepto las áreas de servidumbre de la propia carretera y cuatro zonas de alta sensibilidad acústica, como son el área del Hospital General y las de los centros de Educación Pública de Roxos, el Colexio Juniors y el centro de enseñanza de hostelería y turismo.

O ayuntamiento de Ames tiene delimitado:

- Zona de alta sensibilidad acústica (A): comprende todo el espacio municipal que exige una protección alta contra el ruido, como áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos. El procedimiento para su determinación es el establecido para la aprobación de Ordenanzas.
- Zona de moderada sensibilidad acústica (B): comprende el espacio municipal que admite una protección media contra la contaminación acústica, como viviendas, hoteles o centros históricos. El procedimiento para su determinación es el establecido para la aprobación de Ordenanzas.
- Zona de baja sensibilidad acústica (C): comprende el espacio municipal que admite, puntual o permanentemente, un nivel sonoro elevado, como discotecas o salas de fiestas acondicionadas. El procedimiento para su determinación es el establecido para la aprobación de Ordenanzas.

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>“MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO EN LAS CARRETERAS DE LA RED AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/076.09”</p>
---	---	--

- Zona de servidumbre (D): comprende el territorio afectado por servidumbres sonoras en favor de sistemas generales de infraestructuras y equipamiento público y estará delimitada por el Órgano administrativo competente.
- Zona saturada (E): es aquella, incluida dentro de cualquiera de las anteriores, en que debido a la concentración de fuentes sonoras ya se alcanzaron o excedido los máximos niveles de ruido exterior tolerados por lo que es necesario un régimen particular de medidas de protección. Se decide por acuerdo plenario que se notificará a los interesados

En el área de estudio es predominante la Zona de moderada sensibilidad acústica ya que la parte más importante afecta al interior del núcleo de Bertamirás.

Cabe señalar que existe un conflicto importante entre la idea de valores límite de presión sonora y el que abarca los niveles fijados en los niveles de L_{den} , L_d , L_e y L_n . Mientras unos nos dan el valor de un corto espacio de tempo de la presión sonora los segundos nos dan una idea del valor de la contaminación acústica existente en un área y por tanto del ruido que soportan los ciudadanos a lo largo de un año. Sería un error tratar de hacer de los mapas estratégicos de ruido una herramienta punitiva y debe ser considerada como una herramienta de ordenación y de información al ciudadano.

Debido, no obstante a la falta de unos valores de L_{den} , L_d , L_e y L_n estándar con los que comparar la normativa se desarrolla en el estudio una descripción detallada de las áreas donde los niveles sonoros no cumplirían.

4.- PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS

En el estudio se han alcanzado los objetivos fijados por la legislación vigente, tanto en encontrar las áreas de afección como la intensidad de las mismas dentro de la población allegada. Anexo a este estudio se acompañan cuatro planos escala 1:25000 donde se puede observar la evolución a lo largo del día de las emisiones sonoras.

En el plano de las emisiones L_{den} , que es el parámetro indicativo de la exposición al ruido a lo largo de todo el día, se puede observar como el efecto de los edificios de gran planta (entrada a Bertamiráns) reduce en mucho el radio de acción del impacto pues queda reducido a la tercera parte. También es notable la influencia de las barreras vegetales que demuestran absorbe-la propagación del sonido, especialmente en los kilómetros entre Aldea Nova y Bertamiráns que transcurren entre una arboleda bastante denso. Es notable también la influencia del enterramiento de la carretera en los cruces con las rotondas, que dificultan el paso del sonido disminuyendo mucho las distancias e intensidades producidas.

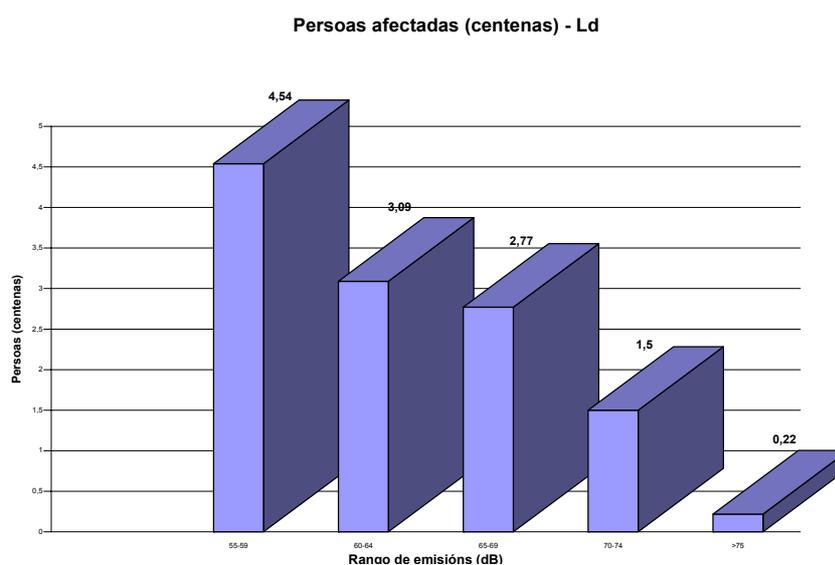
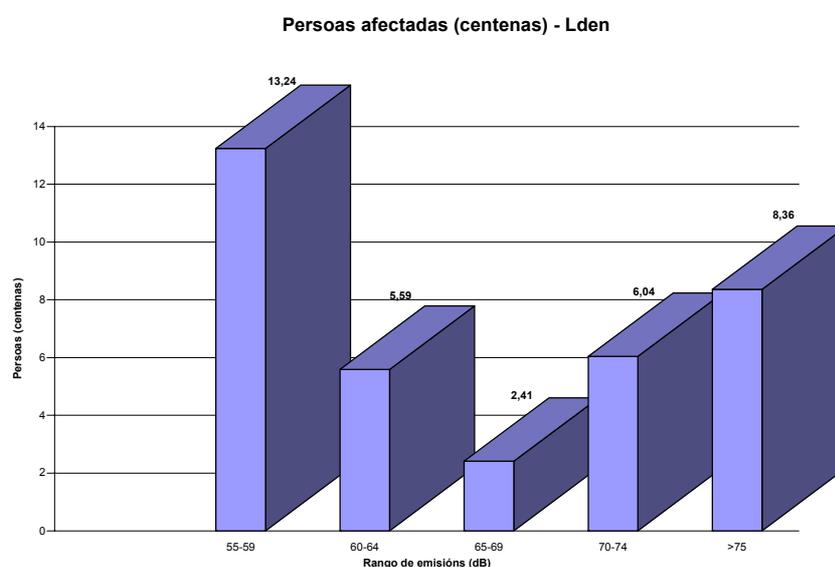
El esquema de las emisiones L_d , que representan las emisión entre las 7 de mañana y las 7 de la tarde, repite las particularidades del apartado anterior ya que este último representa gran parte de las emisiones a lo largo del día, siendo además el de mayor impacto sonoro.

El período L_e , que marca el ruido vespertino entre las 7 de la tarde y las 11 de la noche, está marcado por una menor afluencia de tráfico, que aunque intensa en las primeras horas por el regreso a los hogares de los trabajadores, decae en poco tiempo siendo casi testimonial a última hora del día.

Se aprecia en la gráfica L_n , período que va desde las 11 de la noche hasta las siete de la mañana, como la intensidad de las emisiones disminuyen mucho debido a la

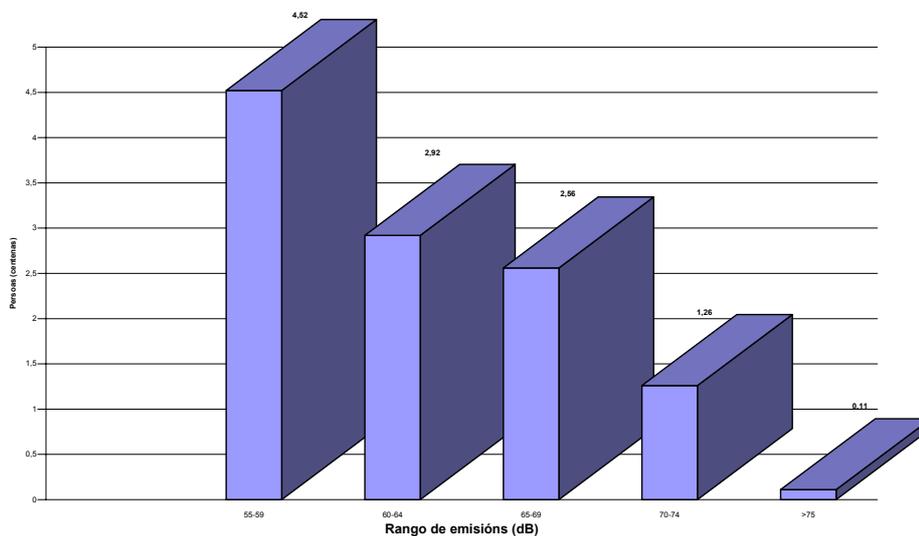
indudable disminución del tráfico (aunque tiene una componente porcentual más alta de tráfico pesado). En ese plano se refleja una banda de 5 dB menor ya que la influencia del ruido a esas horas representa una amenaza para la salud de los ciudadanos mucho mayor ya que representan las horas de reposo principal.

En la siguiente tabla se hace un resumen global de las afecciones a las personas en cada horario:

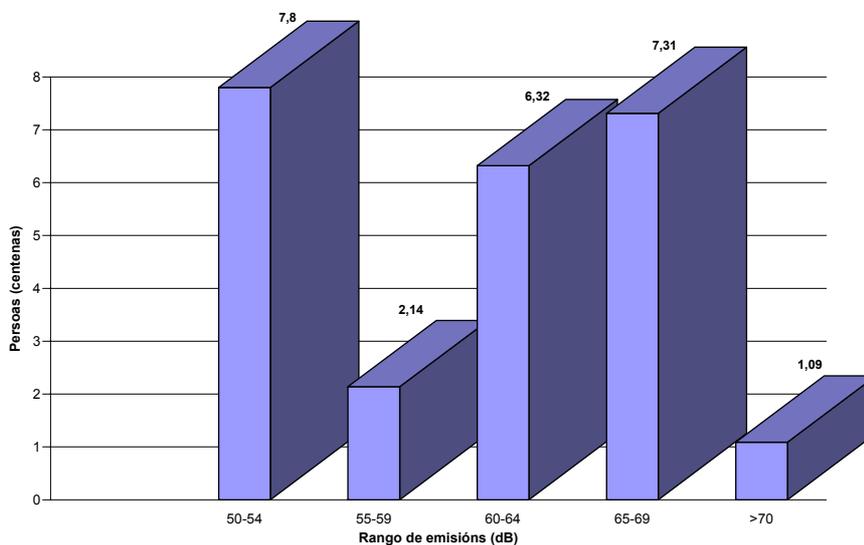




Persoas afectadas (centenas) - Le



Persoas afectadas (centenas) - Ln



En las gráficas se puede apreciar la influencia del horario nocturno en el índice diario ya que este se hace con unos índices de ponderación para la tarde y para la noche.

Se puede observar en el estudio como las áreas más conflictivas, es decir, aquellas de especial protección, sufren una incidencia dispar.

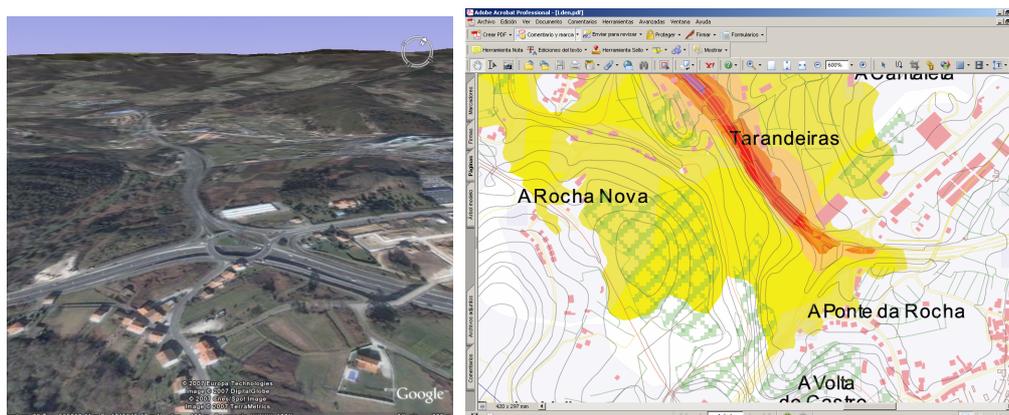
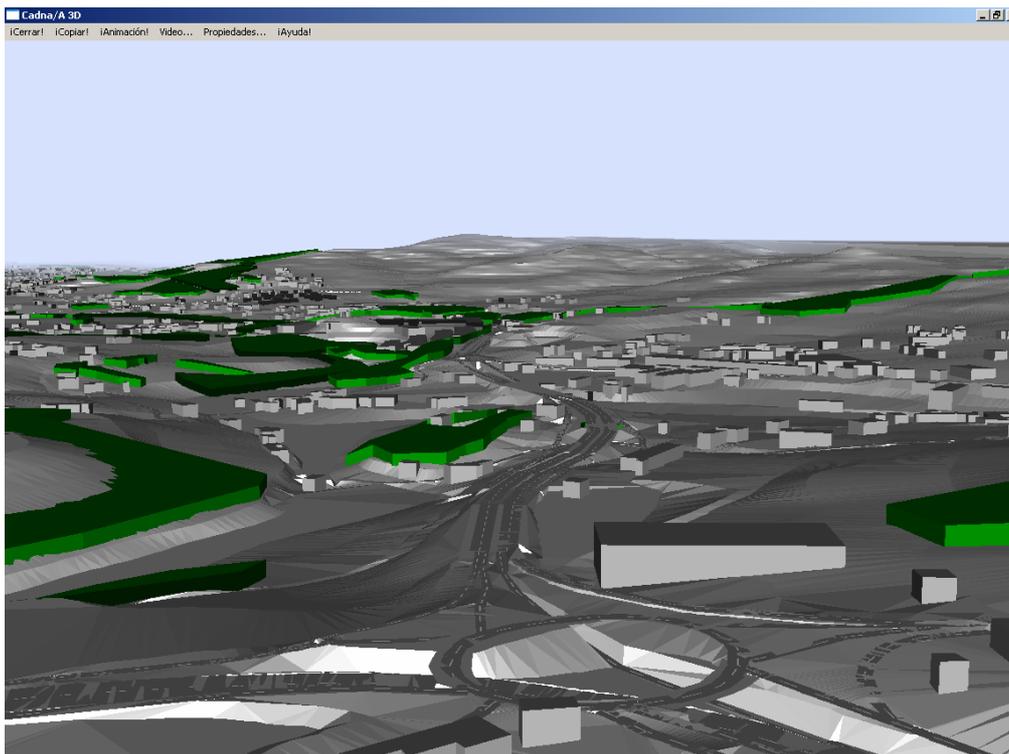
El Hospital General no está afectado por las emisiones vertidas desde la carretera seguramente porque la misma se encuentra a más de 50 metros de desnivel con lo que se produce un parapeto natural en hospital.

El colegio “Juniors” se sitúa justo en el límite de las emisiones recomendables si bien el valor L_d debería ser el único a tener en cuenta ya que es el del horario de apertura. En la fachada expuesta a la carretera se supera en algún caso el valor de 55 dB lo que indica una exposición demasiado alta para el tipo de instalación.

Las instalaciones de la “Escola de Estudios de Hostalería”, se encuentran en un área que tiene una exposición que abarca a lo largo del día una exposición L_{den} entre 55 y 60 dB, bastante variado según la fachada a estudiar, llegándose a superar en el edificio pegado a la carretera el valor de 60 dB. En la residencia de estudiantes que allí se encuentra nunca se superan los valores máximos recomendables.

5.- SIMULACIÓN

La simulación de la carretera fue realizada en el programa CadnaA de Datakustik y se obtuvo un modelo que se presenta en la siguiente imagen.



6.- EQUIPO DE TRABAJO

Para la realización de este estudio, se formó un equipo multidisciplinar formado por los técnicos especialistas de ALEN, relacionados a continuación según la siguiente tabla, y dirigido por Alberto Vietes Pérez-Quintela.

APELLIDOS Y NOMBRE:	TITULACIÓN:
<ul style="list-style-type: none"> • Casas Tojo, Cástor • Prada Hervella, Eloy • Villa González, Marta • Lozano Luengo, María Eugenia 	<p>Ingeniero Industrial</p> <p>Ingeniero Industrial</p> <p>Ingeniero Industrial</p> <p>Licenciada en Biología</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Vietes Pérez-Quintela, Alberto 	<p>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos</p>

Como es habitual, este Equipo de Trabajo ha estado en todo momento apoyado por el resto de técnicos y colaboradores de ALEN, lo que garantiza en todo momento que la adopción de las soluciones han sido las adecuadas para los problemas que surgieron durante la elaboración del estudio.

El Ingeniero Director del Estudio, propuesto por la Xunta de Galicia, ha sido D. Carlos Lefler Gullón.

XUÑO
2008

Rede Autonómica de Estradas da Comunidade Galega

Mapas Estratéxicos de Ruído



Estudio previo

AC-552. Tramo: A Grela (P.K. 0+000) y Enlace AG-55-Paiosaco (CP-0513)

Documento resumen

Exeñeiro Director do Estudio
D. Carlos Lefler Gullón

Autores do estudo



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES
Dirección Xeral de Obras Públicas
Subdirección Xeral de Planificación e Proxectos

INDICE

1.-	MEMORIA.....	1
1.1.-	INTRODUCCIÓN.....	1
1.2.-	OBJETO	2
1.3.-	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	2
1.4.-	DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.....	5
1.5.-	MARCO LEGISLATIVO	6
1.5.1.-	Normativa Europea	6
1.5.2.-	Normativa Estatal.....	7
1.5.3.-	Normativa Autonómica.....	7
1.5.4.-	Normativa Local	8
1.5.5.-	Valores de Recepción	9
1.5.6.-	Datos de Población	10
1.6.-	MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO EN FASE A.....	10
1.6.1.-	Mapas de niveles sonoros	11
1.6.2.-	Mapas de Exposición al Ruido.....	12
1.6.3.-	Mapas de Afección.....	12
1.6.4.-	Mapas de Delimitación de zonas de detalle.....	12
1.7.-	MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO EN FASE B.....	12
1.8.-	RESULTADOS	13
1.8.1.-	Análisis de los mapas de exposición y afección en Fase A.....	13
1.8.2.-	Análisis de los resultados de las Zonas de Detalle en Fase B.	13
1.8.3.-	Zonas de conflicto	14
1.9.-	EQUIPO DE TRABAJO	15
2.-	PLANOS.....	16

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Planificación e Proxectos</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/073.09"</p>
---	--	---

1.- MEMORIA

El presente documento es el resumen para la exposición pública del "*Mapa Estratégico de Ruído nas estradas da Rede Autonómica. Estrada AC 552: A Coruña (A Grela) - Cee (AC-550). Treito: A Grela (pk 0+000)-Enl. AG-55-Paiosaco (CP-0513)*". Clave: AC/07/073.09

El documento aquí presentado se corresponde con la FASE A corregida de los trabajos, incluidos los Mapas de Ruído Básicos a Escala 1:25.000

La realización de los mapas de la Red Autonómica es iniciativa de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transportes (CPTOPT).

1.1.- INTRODUCCIÓN

La aprobación de la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, así como de la trasposición de la misma al ordenamiento jurídico español (Ley 37/2003 del ruido), obliga a España como estado miembro de la Unión Europea, a la realización de los mapas estratégicos de ruido de las siguientes infraestructuras:

- Grandes ejes viarios: Aquellos con un tráfico superior a 6.000.000 de vehículos al año en una primera fase y con tráfico superior a 3.000.000 en una segunda fase.
- Grandes ejes ferroviarios: Con tráfico superior a 60.000 trenes al año.
- Grandes aeropuertos
- Aglomeraciones Municipios con una población superior a 100.000 habitantes.

En el caso de la carretera AC-552, en su tramo A Grela-Enlace AG-55-Glorieta de Sabón (AC-415)-Arteixo (AC-411) y Enlace AG-55-Paiosaco (CP-0513), entre los PK 0+000 y 18+190 respectivamente, la competencia para redactar los Mapas Estratégicos de Ruído recae en la Subdirección Xeral de Planificación e Proxectos, Dirección Xeral de Estradas de la Consellería de Política Territorial Obras Públicas y Transportes, cuyos objetivos son:

- Evaluar la exposición a la contaminación acústica
- Permitir la realización de predicciones globales
- Hacer posible la adopción de planes de acción y medidas correctoras.

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Planificación e Proxectos</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/073.09"</p>
---	--	---

1.2.- OBJETO

El objeto de los trabajos consiste en la elaboración del Mapa Estratégico de ruido del tramo de carretera AC-552 desde la Grela hasta el enlace con la carretera provincial CP-0513 en Paiosaco (A Laracha), y que se articula en dos documentos: Memoria y Planos.

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 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 : L_{den} , L_{noche} , $L_{día}$ y L_{Tarde}
- **Mapas de exposición al ruido:** mapas en los que se indican para cada uno de los períodos temporales siguientes el L_{den} , L_{noche} , $L_{día}$ y L_{Tarde} , 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 afección:** En los mapas de afección se representa el área afectada (Km^2), el nº de viviendas, la población y los hospitales y colegios expuestos a niveles acústicos L_{den} mayores a 55 dB, mayores a 65dB y mayores a 75 dB.
- **Mapas de Delimitación de zonas de detalle:** Se indican sobre plano las zonas propuestas para su estudio detallado en FASE B.

1.3.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La carretera AC-552 A Coruña-Cee, en su tramo *A Grela-Enlace AG-55- Glorieta de Sabón (AC-415)-Arteixo (AC-411) y Enlace AG-55-Paiosaco (CP-0513)*, comprende terrenos situados en los límites municipales de A Coruña, Arteixo y A Laracha, desde el Pk 0+000 en A Grela (A Coruña) al PK 18+190 en Paiosaco (A Laracha), uniendo por lo tanto los núcleos de A Coruña, Arteixo y Paiosaco. Pertenece a la Red Autonómica de Carreteras, tratándose de una vía principal dentro de la red viaria gallega, pues conecta la ciudad de A Coruña con la Comarca de Bergantiños y la Costa da Morte.

En el punto de inicio de la carretera, la elevación del terreno es de tan solo 33,5 metros, en la glorieta de Arteixo (AC-411, AC-415, AC-552 y AG-55) la cota es de 42,5 metros, mientras que en Paiosaco (final tramo en estudio), la cota del terreno es de 222 metros. Se trata por tanto de una zona con un relieve más o menos suave que favorece los asentamientos.

La presencia de dos núcleos de población tan importantes como A Coruña y Arteixo, así como la presencia de los polígonos industriales de A Grela y Sabón, le confiere a la carretera un claro carácter urbano por lo menos en los primeros kilómetros en especial desde PK 0+000 a 2+100 donde discurre en autovía.

En el resto del trazado, la vía se configura como carretera convencional en la que a lo largo de su trazado se van alternando zonas urbanas con límite de velocidad a 50 Km/h con sus correspondientes carriles de incorporación, con zonas con un menor carácter urbano en la existen tramos de doble carril en cada uno de los sentidos de circulación.

Tábla 1: IMD y porcentaje de pesados de la AC-552.Datos CPTOPT

Tramo	PKo	PK _{FIN}	IMD 2006	PESADOS 2006	
A Grela-Enl-AG-55	0.000	2.000	39.064	7,6%	2.969
Enl. AG-55-Glor Sabón (AC-415)	2.000	8.020	20.828	7,6%	1.583
Glor. De Sabón (AC-415)-Arteixo (AC-411)	8.020	10.820	17.438	7,6%	1.325
Arteixo (AC-411)-Enl AG-55	10.820	16.350	13.357	7,6%	1.029
Enl AG-55- Paiosaco (CP-0513)	16.350	18.190	17.134	7,6%	1.302

Para considerar el diferente comportamiento acústico de la carretera según las características del tráfico. Para considerar el diferente comportamiento acústico de la carretera según las características del tráfico, se dividió en diferentes tramos homogéneos, en función de la velocidad de circulación, la pendiente de la vía, el número de carriles y el ancho de los arcenes así como su IM D.Como resultado se subdividió la traza en 44 subtramos cuyas características se muestran en la tabla 2: na: Datos de tráfico, donde:

VL= Velocidad de Ligeros, VP= Velocidad de Pesados, CVLD= Caudal de vehículos ligeros en horario diurno, CVLT= Caudal de vehículos ligeros en horario de tarde, CVLN= Caudal de Vehículos ligeros en horario nocturno, CVPD= Caudal de vehículos pesados en horario diurno, CVPT= Caudal de Vehículos pesados en horario de Tarde, CVPN= Caudal de Vehículos pesados en horario nocturno.

Tabla 2: Datos de Tráfico

TRAMO	PK	VL	VP	CVLD	CVLT	CVLN	CVPD	CVPT	CVPN
1	PK 0+000 a 0+00210	50	50	2061	1829	507	163	174	39
2	PK 0+00210 a 0+00510	50	50	2061	1829	507	163	174	39
3	PK 0+00510 a 0+00720	70	70	1031	915	254	82	87	20
4	PK 0+00720 a 0+00970	70	70	1031	915	254	82	87	20
5	PK 0+00970 a 1+00230	70	70	2061	1829	507	163	174	39
6	PK 1+00230 a 1+00620	100	80	1031	915	254	82	87	20
7	a) PK 1+00620 a 1+00790	100	80	550	488	136	44	46	10
8	a) PK 1+00790 a 1+00960	100	80	550	488	136	44	46	10
9	a) PK 1+00960 a 1+00990	80	80	550	488	136	44	46	10
10	a) PK 1+00990 a 1+01090	60	60	550	488	136	44	46	10
11	Glorieta 1	50	50	1099	975	270	87	93	21
12	PK 1+01210 a 1+01250	50	50	1099	975	270	87	93	21
13	PK 1+01250 a 1+01840	70	70	1099	975	270	87	93	21
14	PK 1+01840 a 4+00320	100	80	1099	975	270	87	93	21
15	PK 4+00320 a 4+00460	100	80	550	488	135	44	47	11
16	PK 4+00460 a 4+00810	70	70	550	488	135	44	47	11
17	PK 4+00810 a 5+00440	50	50	550	488	135	44	47	11
18	PK 5+00440 a 5+00800	70	70	550	488	135	44	47	11
19	PK 5+00800 a 7+00480	50	50	550	488	135	44	47	11
20	PK 7+00480 a 7+01010	50	50	550	488	135	44	47	11
21	PK 7+01010 a 8+00100	40	40	1099	975	270	87	93	21
22	Glorieta 2	40	40	1099	975	270	87	93	21
23	PK 8+00160 a 8+00280	40	40	920	816	226	72	78	18
24	PK 8+00280 a 8+00470	60	60	920	816	226	72	78	18
25	PK 8+00470 a 9+00120	70	70	920	816	226	72	78	18
26	PK 9+00120 a 10+0020	70	70	920	816	226	72	78	18
27	PK 10+0020 a 11+00330	50	50	920	816	226	72	78	18
28	PK 11+00330 a 11+00390	70	70	715	634	175	56	60	14
29	PK 11+00390 a 12+00810	100	80	715	634	175	56	60	14
30	PK 12+00810 a 12+00860	70	70	715	634	175	56	60	14
31	PK 12+00860 a 13+00780	50	50	715	634	175	56	60	14
32	PK 13+00780 a 15+00720	100	80	714	634	175	57	60	14
33	PK 15+00720 a 16+00170	100	80	714	634	175	57	60	14
34	PK 16+00170 a 16+00490	60	60	714	634	175	57	60	14
35	PK 16+00490 a 16+00500	60	60	904	803	222	71	76	17

TRAMO	PK	VL	VP	CVLD	CVLT	CVLN	CVPD	CVPT	CVPN
36	PK 16+00500 a 16+00560	100	80	904	803	222	71	76	17
37	PK 16+00560 a 16+00940	100	80	904	803	222	72	76	17
38	PK 16+00940 a 17+00240	100	80	904	803	222	72	76	17
39	PK 17+00240 a 17+00770	70	70	904	803	222	72	76	17
40	PK 17+00770 a 17+00850	50	50	904	803	222	72	76	17
41	b) PK 1+01090 a 1+00990	50	50	550	488	136	44	46	10
42	b) PK 1+00990 a 1+00960	50	50	550	488	136	44	46	10
43	b) PK 1+00960 a 1+00790	50	50	550	448	136	44	46	10
44	b) PK 1+00790 a 1+00620	50	50	550	488	136	44	46	10

1.4.- DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

Características Ambientales

Desde el punto de vista climática, la principal variable de interés lo constituye la velocidad y dirección del viento. Como se puede observar en la Figura 1, las direcciones predominantes son la Suroeste y la Nor-Noreste, siendo la velocidad media del aire relativamente baja.

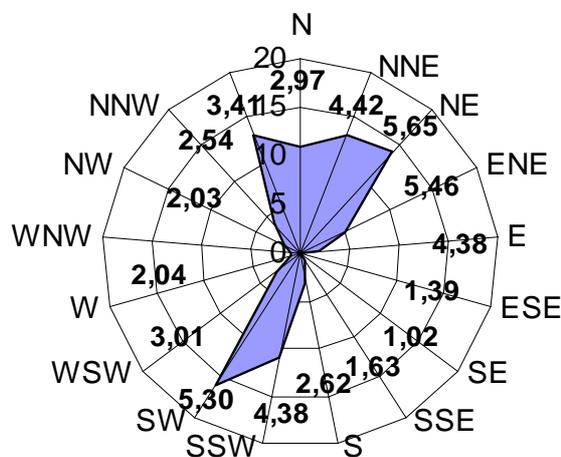


Figura. 1. Rosa de los Vientos Estación de A Coruña

Los usos del suelo, dentro del área de afección considerada se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4. Usos del suelo en el entorno de la AC-552

Uso	% Superficie
Cultivos forrajeros	15,0
Eucalipto	11,8
Eucalipto y pino	11,0
Eucalipto, pino y caducifolias	2,1
Matorral	14,9
Prados	25,9
Urbanización y núcleos de población	8,1
Zonas industriales /minerías y comerciales	11,2

Como se puede observar, las superficies "artificiales" incluidas en el área de estudio representan prácticamente el 20% del total, lo que que viene a ser más o menos el mismo porcentaje de suelo forestal arbolado existente en el área de afección.

En cuanto a los espacios naturales y hábitat, el espacio natural más próximo es el LIC (Lugar de Importancia Comunitario) de la Costa da Morte. Próximos a la carretera se encuentran los hábitat 91 EO*: *Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior* y el hábitat 4030: *Brezales Secos Europeos*.

Finalmente, la red hídrica es de poca importancia destacando dos cauces fluviales: El río Arteixo y el Río Seixedo (con su hábitat 91EO* asociado). Próximos a la carretera AC-552 se encuentran los embalses de Meicente y Rosadoiro.

Población

Tal y como ya se comentó existen gran cantidad de núcleos de población en el entorno de la carretera, en particular, en el ayuntamiento de Arteixo: Meicende, Pastoriza, Barrionovo, Villarrodrís, Arteixo o Larín por nombran algunos de los núcleos de población existentes en la inmediación de la carretera AC-552..

1.5.- MARCO LEGISLATIVO

1.5.1.- Normativa Europea

La publicación en el año 2002 por la Unión Europea de la Directiva 2002/46/CE sobre "Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental", con el objetivo de establecer una política comunitaria común en la lucha contra el ruido. Los objetivos perseguidos son:

- Determinar la exposición al ruido ambiental mediante métodos de asignación comunes a los Estados Miembros, a través de **mapas de ruido**

- Poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y sus efectos.
- Adoptar planes de acción para prevenir y reducir el ruido ambiental cuando sea necesario y mantener la calidad del ámbito acústico en otro caso.

1.5.2.- Normativa Estatal

La principal referencia a nivel estatal la constituye la ley 7/2003, de 17 de noviembre del ruido, que es la norma que regula la realización de los mapas de ruido. Esta ley fue posteriormente desarrollada por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de Diciembre, donde se regula la realización de mapas estratégicos de ruido, y por el Real Decreto 1367/2007 de 19 de Octubre, estableciendo tal y como se indica en la siguiente tabla los índices de ruido por Uso: :

Tabla 4.- Índices de ruido por Uso (Real Decreto 1367/2007).

Tipo de Área Acústica	Índices de Ruido		
	L _{Día}	L _{Tarde}	L _{Noche}
Uso Sanitario, Docente y Cultural	60	60	50
Uso Residencial	65	65	55
Uso Terciario no Recreativo	70	70	65
Uso Terciario recreativo	73	73	63
Industrial	75	75	65
Sectores afectados a sistemas Generales	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

1.5.3.- Normativa Autonómica

La ley 7/1997, do 11 de agosto, de protección contra la contaminación acústica de Galicia, establece zonas de sensibilidad acústica, entendiéndose éstas como aquellas partes del territorio que presentan un mismo rango de percepción acústica.

Tábla 5.- Zonas de Sensibilidad acústica (Ley 7/1997)

Zonas de Sensibilidad Acústica (Z)
A- Zonas de Alta sensibilidad acústica. Comprende todos los sectores del territorio que admiten una protección alta contra el ruido, como áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos
B- Zona de Moderada Sensibilidad Acústica. Comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro medio, como viviendas, hoteles o zonas de especial protección como os centros históricos.
C- Zona de Baja Sensibilidad Acústica. Comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locales, o centros comerciales
D- Zona de Servidumbre. Comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras a favor de los sistemas generales de infraestructuras viarias, ferroviarias, o otros equipos públicos que las reclamen

Mediante el Decreto 150/1999, de 7 de mayo, se aprobó el Reglamento de protección contra la contaminación acústica y finalmente el Decreto 320/2002, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica, aplicables en aquellos ayuntamientos que carezcan de ordenanzas propias en materia acústica.

Tábla 6.- Zonas de Sensibilidad acústica (Ley 7/1997). Niveles acústicos

Zona	Niveles Equivalentes dB (A)	
	Día (08-22:00)	Noche (22:00-08:00)
Zona de Alta Sensibilidad (Uso sanitario, Docente, Cultural)	60	50
Zona de Moderada Sensibilidad Acústica (Uso Residencial, Hotel)	65	55
Zona de Baja Sensibilidad Acústica	70	60
Otras (Zonas de servidumbre de infraestructuras viarias/férreas)	75	65

1.5.4.- Normativa Local

De los ayuntamientos afectados por el mapa estratégico de ruido, tan solo A Coruña posee legislación específica en materia acústica. En los siguientes ítems se desarrolla la normativa de la que dispone en materia de ruidos cada uno de los ayuntamientos afectados: A Coruña, Arteixo y A Laracha.

Ayuntamiento de A coruña

La Ordenanza Municipal Medioambiental reguladora de la emisión y recepción de ruidos y vibraciones y del ejercicio de las actividades sometidas a licencia (16/07/1998), en su artículo 11: Límites de ruido indica que *"ninguna fuente sonora deberá emitir ni transmitir niveles de ruido superiores a los señalados e los siguientes cuadros"*:

Tabla 7.- Niveles de ruido permisibles en A Coruña (Ordenanza Municipal)

Zona	Niveles Equivalentes dB (A)	
	Día (08-22:00)	Noche (22:00-08:00)
Sanitaria	45	35
Uso de Vivienda Urbana	55	45
Vivienda Residencial	50	40
Usos Comerciales	65	55
Industrial	75	65

Ayuntamiento de Arteixo

No se dispone de ninguna normativa en materia acústica por lo que serán de aplicación los niveles establecidos en la ley 7/1997 (Ver tabla 6: Zonas de sensibilidad acústica)

Ayuntamiento de A Laracha

Al igual que el ayuntamiento de A Laracha, no dispone de normativa propia en materia acústica. Sin embargo, a nivel de Plan General de Ordenación Municipal se incorporó al mismo los límites acústicos recogidos en la ley 7/1997, en función de la clasificación del suelo en:

- Zona de Moderada Sensibilidad Acústica (B): Suelo urbano de uso global residencial, Suelo de Núcleo Rural, Suelo Urbanizable de Uso global residencial y Suelo Rústico de Protección de los Espacios Naturales
- Zona de Baja Sensibilidad Acústica (C): Suelo Urbanizable de Uso Industrial y Comercial, Suelo Rústico de Protección del Monte, Suelo Rústico de Protección Agropecuaria
- Zona de Servidumbre: Franja del terreno lindante a las infraestructuras viarias.

1.5.5.- Valores de Recepción

En las tablas 8,9 y 10 se muestran los valores de recepción en los Ayuntamientos de A Coruña, Arteixo y A Laracha.

Tabla 8.- Valores de Recepción en A Coruña

Zona	Niveles Equivalentes dB (A)	
	Día (08-22:00)	Noche (22:00-08:00)
Sanitaria	45	35
Uso de Vivienda Urbana	55	45
Vivienda Residencial	50	40
Usos Comerciales	65	55
Industrial	75	65

Tabla 9- Valores de Recepción en Arteixo.

Zona	Niveles Equivalentes dB (A)	
	Día (08-22:00)	Noche (22:00-08:00)
Zona de alta sensibilidad (Uso sanitario, Docente, Cultural)	60	50
Zona de Moderada Sensibilidad Acústica (Uso Residencial, Hotel)	65	55
Zona de Baja Sensibilidad Acústica	70	60
Otras (Zonas de servidumbre de infraestructuras viarias/férreas)	75	65

Tabla 10 Valores de Recepción en A Laracha

Zona	Niveles Equivalentes dB (A)	
	Día (08-22:00)	Noche (22:00-08:00)
Suelo Urbano de Uso global residencial, Suelo de Núcleo Rural, Suelo Urbanizable de uso global residencial, Suelo Rústico de Protección de Espacios Naturales	65	55
Suelo Urbanizable de Uso Industrial y Comercial. Suelo Rústico De Protección del Monte y Suelo Rústico de Protección Agropecuaria	70	60
Servidumbre de infraestructuras viarias	75	65

1.5.6.- Datos de Población

Como fuente de información de la población se recurre a la recogida de la misma a partir de dos fuentes: Instituto Nacional de Estadística y la Dirección General do Catastro.

Do Instituto Nacional de Estadística, se obtuvo cartografía digital de los **Distritos Censales**. Una sección censal es una unidad territorial que se establece y delimita con criterios operativos para el trabajo de campo en las operaciones estadísticas, y que se define fundamentalmente por criterios de volumen de población.

De la Dirección General del Catastro se obtuvo la cartografía de la zona, incluyendo las edificaciones, seleccionándose y ampliándose con el trabajo de campo sobre ortofotografía y trabajo de campo los edificios en función del uso, clasificándose en Residenciales, Sensibles (Colegios y hospitales fundamentalmente), industrial y otros usos terciarios. De la asignación de población a cada edificio se eliminaron aquellas viviendas no residenciales.

1.6.- MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO EN FASE A

La modelización informática Fue realizada bajo el programa Predictor 7810 de Brüel & Kjaer que tiene implementado el método de cálculo NMPB-routes 96 (XPS 31-133 ,

Francia) siendo necesarias para poder realizar el mapa estratégico de ruido, las siguientes capas de información:

- Una capa en formato shape del *eje viario* a modelizar ((con los datos de tráfico, velocidades etc)
- Una capa en formato dxf con el *modelo topográfico del terreno*.
- Capa de *edificaciones con usos, altura y población* residente a cada uno de los edificios introducidos en el modelo.

Una vez importada esta información, se procede a realizar los mapas que a continuación se indican.

1.6.1.- Mapas de niveles sonoros

Los mapas de niveles sonoros constan de líneas isófonas (cada isófona es una línea que une puntos con el mismo "valor acústico") siendo elaborados a escala 1:5.000 y representados gráficamente a escala 1:25.000.

En ellos, se sepran las edificaciones con uso residencial, sanitario y/o educativo e industrial de un total de 36.000 edificaciones introducida en la capa de edificaciones. Con las condiciones de cálculo adecuadas y las capas ya introducidas (Topografía, Eje Viario y Edificacione) se realizaron los mapas de nivel sonoros siguientes:

- Mapa de niveles sonoros de L_{den} en dB, con representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: <55 (sin color), 55-60,60-65,65-70,70-75 e >75
- Mapa de niveles sonoros de L_{noche} en dB, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: <55 (sin color), 55-60,60-65,65-70,70-75 y >75
- Mapa de niveles sonoros de $L_{día}$ en dB, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: <55 (sin color), 55-60,60-65,65-70,70-75 e >75
- Mapa de niveles sonoros de L_{tarde} en dB, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: <55 (Sin color), 55-60,60-65,65-70,70-75 e >75

1.6.2.- Mapas de Exposición al Ruido

Los mapas de exposición, reflejan la población expuesta en centenas a los siguientes rangos de L_{den} , L_{noche} , $L_{día}$ e L_{Tarde} respectivamente: 55-60 dB(A), 60-65, 65-70, 70-75 y >75

1.6.3.- Mapas de Afección

En los mapas de afección, se recogen en primer lugar el área de afección de la emisión acústica de la AC-552, como la superficie afectada por un L_{den} > de 55 dB, >65 dB y > de 75 dB.

1.6.4.- Mapas de Delimitación de zonas de detalle.

Finalmente, y una vez realizados los mapas de Niveles Sonoros Básicos, Mapas de Exposición y Mapas de Afección se realizar la proposición de las Zonas de Estudio de Detalle: En este caso, Barronovo y Villarodís-Arteixo que fueron estudiados en detalle durante la Fase B.

1.7.- MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO EN FASE B

En la fase B se elaboraron los planos de niveles sonoros, de exposición y de Niveles Acústicos (mapa de conflicto) a escala 1:5.000, de las zonas de detalle de Barrionovo y Villarodís-Arteixo, siendo en el caso de los mapas de niveles sonoros y de exposición los planos realizados similares a los realizados en fase A.

Un mapa de Conflicto es la representación gráfica entre la exposición acústica (en este caso se empleó el L_{noche} por ser el indicador más desfavorable) y el límite acústico legal existente, o por decirlo de otra forma, en cuanto se supera el límite acústico legal existente con respecto a la emisión acústica en dB (A).

En este caso se representa gráficamente los usos del suelo (el límite acústico depende del mismo), y las isófonas de 50 dB(A) para Uso sanitario, Docente y Cultural en horario nocturno. La isófona de 55 dB(A) para uso residencial y la isófona de 65 dB(A) para uso comercial, industrial y otros usos terciarios también como límites legales en horario nocturno. El resultado tal y como se puede observar en el plano C.0.1 son unas zonas delimitadas con un sombreado en la que se superan los límites legales existentes, a modo de zonas de conflicto, y por lo tanto, constituyen zonas de actuación prioritarias.

1.8.- RESULTADOS

Una vez estudiadas las zonas de detalle propuestas en la Fase A á nivel de detalle de Fase B, se corrigieron los niveles de exposición de la FASE A, implementando los resultados obtenidos en la fase B.

1.8.1.- Análisis de los mapas de exposición y afección en Fase A.

Los resultados obtenidos a través de los mapas de exposición y afección básicos para el tramo en estudio durante el período L_{den} se muestran a continuación:

Tabla 11 Resultados exposición Fase A

L_{den}	Superficie (Km ²)	Número de Personas (Cenetas)	Número de Viviendas	Centros Educativos afectados (UD)
> 55 dB	6,721	55	2.600	4
> 65 dB	1,506	26	1.000	0
> 75 dB	0,312	0	0	0

1.8.2.- Análisis de los resultados de las Zonas de Detalle en Fase B.

Los resultados obtenidos a través de los mapas de exposición y afección en Fase B para las zonas de detalle (véase plano A.1.10).10) son los siguientes

Tabla 12 : Valores de población expuesta L_{den} , L_{noche} , $L_{día}$ e L_{tarde} finales de las zonas de detalle

L_{den}	Nº de Personas expuestas (centenas)	
	Barrionovo	Villarrodís-Arteixo
55-60 dB	2	10
60-65 dB	1	7
65-70 dB	1	6
70-75 dB	1	10
> 75 dB	0	0

L_{noche}	Nº de Personas expuestas (centenas)	
	Barrionovo	Villarrodís-Arteixo
55-60 dB	1	8
60-65 dB	1	6
65-70 dB	1	10
70-75 dB	1	1
> 75 dB	0	0

L_{día}	Nº de Personas expuestas (centenas)	
	Barrionovo	Villarrodís-Arteixo
55-60 dB	1	7
60-65 dB	1	6
65-70 dB	1	8
70-75 dB	0	5
> 75 dB	0	0

L_{Tarde}	Nº de Personas expostas (centenas)	
	Barrionovo	Villarrodís-Arteixo
55-60 dB	1	7
60-65 dB	1	6
65-70 dB	1	9
70-75 dB	0	3
> 75 dB	0	0

1.8.3.- Zonas de conflicto

Los mapas de niveles acústicos en horario (L_{noche}) ponen de manifiesto las siguientes zonas de conflicto: :

- En el entorno del núcleo de Barrionovo donde se encuentra la EEI de Barrionovo
- En el entorno próximo a la AC-552 desde Villarrodís hasta Arteixo (prácticamente 6 Km)
- En la zona de la EEI de Larín.
- En el entorno del núcleo urbano de Paiosaco.

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Planificación e Proxectos</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/073.09"</p>
---	--	---

1.9.- EQUIPO DE TRABAJO

Director del Estudio: Carlos Joaquín Lefler Gullón (CPTOPT).

Coordinador del Estudio: María Pastur (CPTOPT)

Autores del Estudio:

José Manuel Cancio Llenderrozos.

Rafael Villasuso Bouza

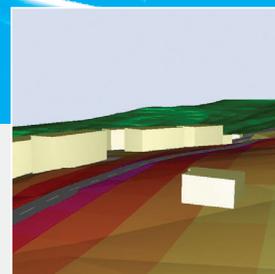
Cristóbal Ginés Camahort

Oscar Casas Couselo

XUÑO
2007

Rede Autonómica de Estradas da Comunidade Galega

Mapas Estratéxicos de Ruído



Estudo previo



Documento resumo

Enxeñeiro Director do Estudo

D. Carlos Lefler Gullón



Autores do estudo



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES
Dirección Xeral de Obras Públicas
Subdirección Xeral de Estradas

ÍNDICE

I. MEMORIA

1.	OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO	3
2.	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	5
3.	MARCO LEGISLATIVO	8
	3.1. Normativa europea	8
	3.2. Normativa nacional	8
	3.3. Normativa autonómica	9
	3.4. Normativa municipal	10
4.	LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO	11
	4.1. Elaboración de los mapas estratégicos de ruido básicos	12
	4.2. Elaboración de los mapas estratégicos de ruido detallados	14
5.	PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS	17
6.	EQUIPO DE TRABAJO	21

II. PLANOS

A.1.1.	MAPA DE NIVELES SONOROS L_{den} (Fase A, Escala 1:25000)	
A.1.2.	MAPA DE NIVELES SONOROS L_{noche} (Fase A, Escala 1:25000)	
A.1.3.	MAPA DE NIVELES SONOROS $L_{día}$ (Fase A, Escala 1:25000)	
A.1.4.	MAPA DE NIVELES SONOROS L_{tarde} (Fase A, Escala 1:25000)	
A.2.1.	MAPA DE EXPOSICIÓN L_{den} (Fase A, Escala 1:25000)	
A.2.2.	MAPA DE EXPOSICIÓN L_{noche} (Fase A, Escala 1:25000)	
A.2.3.	MAPA DE EXPOSICIÓN $L_{día}$ (Fase A, Escala 1:25000)	
A.2.4.	MAPA DE EXPOSICIÓN L_{tarde} (Fase A, Escala 1:25000)	
A.3.	MAPA DE ZONA DE AFECCIÓN (Fase A, Escala 1:25000)	

	<p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: AC/07/075.09"</p>
---	---	---	--

I. MEMORIA

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

La presente documento es un resumen del Estudio **“Elaboración del mapa estratégico de ruido de la carretera AC-566 tramo: Narón (AC-862) – Enlace AG-64 de la Red de la Comunidad Autónoma de Galicia”**

La realización de estos mapas es iniciativa de la Consellería de Política territorial, Obras Públicas y Transportes, en cumplimiento de lo establecido en la Directiva 2002/49/CE de 25 de junio de 2002 sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental y la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, denominada Ley de Ruido. Esta obliga a realizar dichos mapas estratégicos de ruido para las carreteras de Gran Capacidad de la Red del Estado (aquellos con tráfico superior a 6.000.000 veh/año en una primera fase, y con tráfico superior a 3.000.000 veh/año en la segunda fase).

El objeto de los mapas estratégicos de ruido, según marca la propia Ley 37/2003, del Ruido (*Artículo 15. Fines y Contenido de los mapas*), 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.

Los datos que se incluyen en cada tipo de mapa son los siguientes:

- **Mapas de niveles sonoros:** De cada zona geográfica se reproducen los mapas de nivel L_{den} , L_{noche} , $L_{día}$ y L_{tarde} . Los mapas de niveles sonoros se obtienen mediante la representación gráfica de las curvas isófonas y el coloreado de las áreas ocupadas por los niveles correspondidos entre 55-59 dB(A), 60-64 dB(A), 65-69 dB(A), 70-74 dB(A) y más de 75 dB(A), para los mapas de L_{den} , $L_{día}$ y L_{tarde} , y por los niveles correspondidos entre 50-54 dB(A), 55-59 dB(A), 60-64 dB(A), 65-69 dB(A) y más de 70 dB(A), para los mapas de L_{noche} .

- **Mapas de exposición al ruido:** los mapas de exposición muestran los valores de exposición en fachadas de viviendas y el número de personas afectadas.
- **Mapas de zonas de afección:** en los mapas de afección se representa el área afectada por niveles acústicos superiores a 55 dB(A), así como las isófonas de 55, 65 y 75 dBA. En estos mapas también se hace constar una tabla con la superficie en km² afectada por cada rango acústico, las personas y viviendas en centenas y los colegios y hospitales afectados. Estas tablas solo se refieren a valores de Lden y con los cálculos realizados en los mapas básicos.

Estos mapas han sido calculados mediante el uso de un programa informático comercial llamado CADNA-A (versión 3.6), que implementa el método francés "XPS 31-133" el cual define el método de cálculo NMPB-Routes-96, para la evaluación del ruido originado por las carreteras.

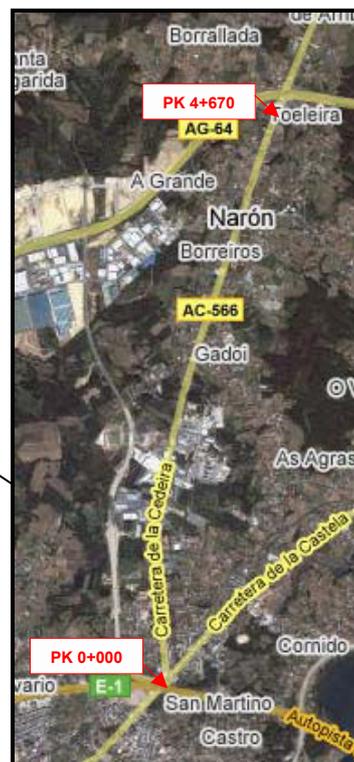
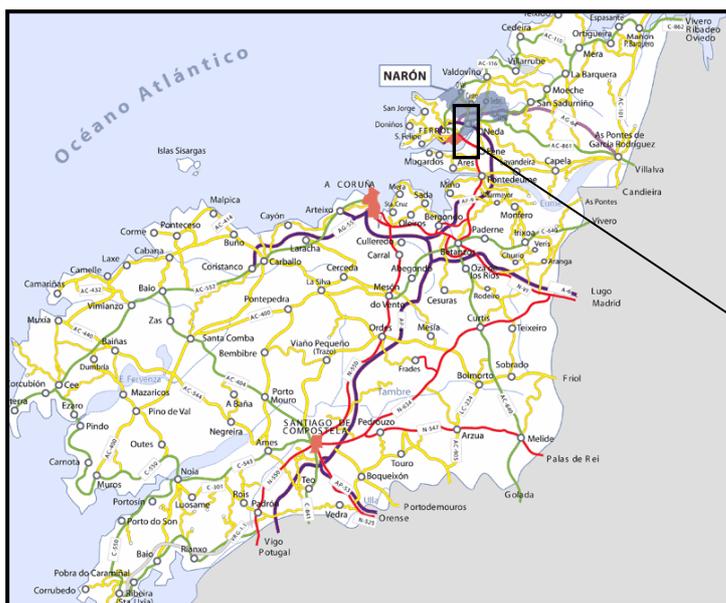
Este Estudio se ajusta a lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas, que rige las bases de los trabajos.



2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio viene delimitada por la longitud del tramo de la carretera objeto del mismo, así como su área de influencia que será una banda de ancho variable en torno a la misma. En este caso, la longitud del tramo de estudio es de 4,670 kilómetros, y el área de influencia incluye la zona correspondiente a los niveles de inmisión $L_{den} > 55$ dB y $L_{noche} > 50$ dB.

El tramo estudiado discurre por la carretera comarcal AC-566, desde la intersección con la carretera AC-862 (PK 0+000) hasta el enlace con la AG-64 (PK 4+670), todo dentro de los límites del Concello de Narón.



La AC-566 comienza en la intersección con la AC-862, en las proximidades de la autopista A-9, y prosigue en dirección norte. La primera parte del trazado discurre por un entorno urbano con edificios de varias alturas y alguna vivienda unifamiliar,



construídos ao bordo da calzada. Entre o PK 0+000 e o PK 0+400 existe unha moderada pendente que finaliza al con un paso sobre a vía do ferrocarril da liña Ferrol-Gijón de FEVE.



Imáxenes da parte inicial do recorrido. Se aprecia o PK 0+000 na primeira imaxe e a pendente ascendente desde ese punto. Na segunda imaxe, a pendente é máis acusada ata chegar ao paso sobre a vía do ferrocarril.

Esta zona urbana continúa ata o PK 0+800, con edificios intercalados entre vivendas unifamiliares. É unha zona llana ou con pendentes moi sensibles.

Tras pasar esta zona, chegamos ao Polígono de As Lagoas, que se estende entre os PK 1+000 e o 2+000. É un polígono industrial de 900.000 m² atravesado longitudinalmente pola AC-566. En esta zona industrial se encontran intercaladas entre as naves algunhas vivendas unifamiliares.



El imaxe aérea se pode ver a totalidade do Polígono Industrial de As Lagoas con a AC-566 no centro.

Una vez pasado el polígono y hasta finalizar el tramo en el PK 4+670 el recorrido es muy uniforme. Hay construcciones aisladas de una y dos alturas dispersas por todo el recorrido. La carretera tiene continuos cambios de rasante, algunos de ellos pronunciados.



Se comprueba en la imagen como se trata de un entorno con viviendas unifamiliares dispersas a ambos lados de la carretera. El trazado tiene ligeras pendientes.

Actualmente se encuentra en ejecución el enlace entre la autopista AP-9 y el Polígono Industrial Río do Pozo y transcurrirá paralelo a la carretera AC-566 en los 2 primeros kilómetros de ésta. Se espera que cuando se encuentre en servicio este vial, gran parte del tráfico actual que discurre por la AC-566 se desvíe a través del mismo. Además es de prever que dado que dará servicio al Polígono, gran parte del tráfico que se desviará será pesado.

A lo largo de este tramo se encuentran varios edificios de tipo docente. En el principio del tramo hay un pequeño centro unitario: antes del Polígono de As Lagoas, dos institutos y una vez pasada esta zona industrial, un colegio.

El firme de la carretera AC-566 es de tipo bituminoso normal. Cuenta con un solo carril de circulación por sentido y varios carriles de espera a lo largo de su recorrido. Todo el entorno se encuentra rodeado de vegetación, en general de monte bajo y eucaliptos.

3. INFORMACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL. NORMATIVA.

3.1. NORMATIVA EUROPEA

La publicación por la Comisión Europea, en noviembre de 1996, del denominado libro Verde de la UE sobre "Política futura de lucha contra el ruido" puede ser considerado como el primer paso en el desarrollo de una nueva política comunitaria global de lucha contra el ruido ambiental.

De acuerdo con las directrices marcadas en los años anteriores, en el año 2002 la Unión Europea adopta la Directiva 2002/49/CE sobre "Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental", con el objetivo de establecer una política comunitaria común en la lucha contra el ruido. Dicha Directiva tiene por finalidad establecer un enfoque común destinado a evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición al ruido ambiental, entendido, éste último, como el ruido en exteriores procedente de: el tráfico en carreteras, los ferrocarriles, el tráfico aéreo y la actividad industrial.

La Directiva 2002/49 requiere que las autoridades competentes de los Estados Miembros elaboren mapas estratégicos de ruido de las principales infraestructuras y de las grandes aglomeraciones, con el objetivo de informar a la población sobre la exposición al ruido y sus efectos, así como desarrollar planes de acción donde los niveles sean elevados, y mantener la calidad ambiental sonora donde ésta sea adecuada.

3.2. NORMATIVA NACIONAL

La Ley 37/2003 constituye la norma básica de carácter general y ámbito estatal reguladora del ruido. Esta Ley incorpora en su articulado las previsiones básicas de la Directiva 2002/49/CE y establece las bases para el desarrollo de una estructura básica armonizada a nivel nacional que permita reconducir la normativa dispersa sobre contaminación acústica que se ha estado generando con anterioridad a nivel autonómico y municipal.

La Ley del Ruido clasifica el territorio en áreas acústicas. 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:

ÁREAS ACÚSTICAS	
Clase	Usos Principales
a	Predominio residencial
b	Industrial
c	Recreativo y espectáculos
d	Terciario (salvo anterior)
e	Sanitario, docente, cultural
f	SG Infraestructuras de transportes, Equipamientos públicos
g	Espacios naturales que requieran protección

Para dotar de eficacia a la Ley se hace necesario el desarrollo reglamentario de su articulado. En este sentido, el Real Decreto 1513/2005, aprobado en el Consejo de Ministros de 16 de Diciembre de 2005, tiene como finalidad realizar este desarrollo en la parte referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, completando aquellos aspectos de la Directiva 2002/49/CE que no fueron recogidos en la propia Ley, por ser objeto de un desarrollo reglamentario posterior, de acuerdo con sus previsiones.

3.3. NORMATIVA AUTONÓMICA

Conscientes del creciente problema que la contaminación acústica ha supuesto en los últimos años, la Comunidad Autónoma de Galicia ha regulado esta materia en la Ley 7/1997, de 11 de Agosto (D.O.G.A. Miércoles, 20 de Agosto de 1.997), por el que se establece una normativa que regula el régimen de protección contra la contaminación acústica.

Esta Ley clasifica distintas zonas de sensibilidad acústica en función de la tipología de usos del suelo, fijando unos valores objetivos para suelos urbanísticamente consolidados, que resultan de aplicación para este estudio. Se entiende por zona de

sensibilidad acústica a aquella parte del territorio que presenta un mismo rango de percepción acústica.

Las clases de zonas de sensibilidad acústica definidas por la norma gallega, y los valores objetivos para las zonas urbanas consolidadas, son las que aparecen en la siguiente tabla:

ZONAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA	DÍA (8:00 a 22:00 h)	NOCHE (22:00 a 8:00 h)
A: Zona de alta sensibilidad acústica: <i>Áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos</i>	60	50
B: Zona de moderada sensibilidad acústica: <i>Viviendas, hoteles o zonas de especial protección</i>	65	55
C: Zona de baja sensibilidad acústica: <i>Restaurantes, bares, locales o centros comerciales</i>	70	60
D: Zona de servidumbre: <i>Zonas afectadas por servidumbres sonoras</i>	75	65

3.4. NORMATIVA MUNICIPAL

Concello de Narón: Ordenanza Municipal Reguladora de la emisión y recepción de ruidos y vibraciones del Concello de Narón (B.O.P. de 16 de Septiembre de 1997 y modificada en B.O.P. de 13 de Julio de 2004). En su "Título II.- Niveles de ruidos y vibración admisible", hay una zonificación acústica en función de los usos del suelo.

ESTANDARES LIMITADORES PARA LA EMISIÓN Y TRANSMISIÓN DE RUIDOS AÉREOS											
NIVELES DE RUIDO ADMISIBLES		NIVEL DE EMISIÓN (NE)				NIVEL DE RECEPCIÓN (NR)					
		INTERNO (NEI)		EXTERNO (NEE)		INTERNO (NRI)				EXTERNO (NRE)	
		DÍA	NOCHE	DÍA	NOCHE	ORIGEN INTERNO		ORIGEN EXTERNO			
	DÍA	NOCHE	DÍA	NOCHE	DÍA	NOCHE	DÍA	NOCHE	DÍA	NOCHE	
A	Residencial	50 (1)	40 (1)	60	50	35	25	40	30	50	40
	Comercial	50 (1)	40 (1)	60	50	50	40	50	40	50	40
	Sanitario	45 (1)	35 (1)	55	45	35	25	35	25	45	35
	Docente	50 (1)	40 (1)	60	50	40	30	45	35	50	40
	Industrial	65 (1)	60 (1)	75	70	65	60	65	60	65	60
B	Zona Urbana	50	40	60 (2)	50 (2)	50	40	50	40	50	40
	Zona Sanitaria	45	35	55 (2)	45 (2)	35	25	35	25	45	35
	Zona Industrial	65	60	75 (2)	70 (2)	65	60	65	60	65	60

(A): AMBIENTE INTERIOR
 (B): AMBIENTE EXTERIOR
 (1): Estos Parámetros no tienen una limitación directa. Su límite viene dispuesto por la aplicación de los restantes parámetros
 (2): Estos parámetros además de la limitación específica correspondiente, quedan afectados por la aplicación de los restantes parámetros
 DÍA: DE 8 A 22 HORAS
 NOCHE: DE 22 A 8 HORAS

4. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO

Un mapa estratégico es un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.

Constan de dos partes diferenciadas:

- **Mapas de niveles sonoros**, son mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio en las condiciones de cálculo estipuladas.
- **Mapas de exposición al ruido** en los que figuran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

Los trabajos se desarrollan en dos fases consecutivas:

A. Mapas estratégicos de ruido básicos

En esta fase se han realizado los mapas estratégicos de ruido básicos, compuestos por dos tipos de mapa:

Mapas de niveles sonoros básicos. Se trata de mapas de líneas isófonas de la zona de estudio elaborados a escala 1/25000. Los mapas que como mínimo se deben generar son los mapas de niveles sonoros y los mapas con datos de superficies totales que delimitan zonas de exposición a niveles de L_{den} superiores a 55, 65 y 75 dB.

Mapas de exposición al ruido básicos. El objeto de estos mapas es obtener datos globales de población expuesta al ruido, relacionando los niveles de ruido en fachada de edificios de viviendas con el número de personas que habitan en ellas. La información correspondiente a los mapas de exposición al ruido básicos se generará a partir de los mapas de exposición al ruido detallados que se deben realizar en la fase B, recopilando la información sobre población expuesta que en ellos se obtenga.

B. Mapas estratégicos de ruido detallados

En la fase B, se realizarán los mapas estratégicos de ruido detallados, para lo cual se seleccionarán zonas eminentemente urbanas y con alta densidad de edificación, empleando una escala de trabajo de 1/5000.

Como resultado de esta segunda fase se obtendrán mapas de niveles sonoros y mapas de exposición al ruido, que compondrán los mapas estratégicos de ruido detallados a escala 1/5000. Los mapas de exposición al ruido tienen por objeto presentar de forma detallada los datos que relacionan los niveles de ruido en fachada de edificios de viviendas con el número de viviendas y personas que habitan en ellas. Deben presentar la forma de mapas, asociando niveles de ruido a fachadas de edificios, y población expuesta a diferentes intervalos de niveles sonoros en fachada.

4.1. ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS

La recogida y tratamiento de información (que incluye cartografía, planes generales, tráfico, visitas de campo, etcétera), así como la configuración del entorno de simulación constituyen dos partes fundamentales del trabajo. Una vez completadas es posible proceder al cálculo de los mapas estratégicos de ruido básicos.

En la Fase A, el objetivo es la obtención de los mapas estratégicos de ruido básicos, para lo cual se ha comenzado por el desarrollo de los mapas de niveles sonoros básicos y los mapas de zonas de afección.

Posteriormente se iniciará la Fase B, en la que se implementarán los mapas estratégicos de ruido detallados, compuestos, a su vez, por mapas de niveles sonoros detallados y mapas de exposición detallados. La recopilación y tratamiento de estos últimos dará lugar a los mapas de exposición básicos, de forma que la fase A también quede completa.

Mapas de niveles sonoros básicos

Se trata de mapas de líneas isófonas de la zona de estudio elaborados a escala 1/25000, con curvas de nivel cada 10 metros. En ellos se han delimitado las edificaciones con usos de tipo residencial, industrial y docente o sanitario.

El resultado de los mapas de ruido básicos ha permitido delimitar las zonas que deberán ser objeto de un análisis más detallado, y que por lo tanto, van a formar parte de la fase B del Estudio. En general se trata de zonas urbanas, de carácter residencial con una alta densidad de edificación.

Dado que estos mapas servirán para la información al público, la información contenida en ellos se presenta de forma fácilmente comprensible.

De esta manera, se han generado los mapas de niveles sonoros de todas las unidades de mapa incluidas en el Estudio, con los indicadores y los intervalos siguientes:

- Mapa de niveles sonoros de Lden en dB, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Mapa de niveles sonoros de Lnoche en dB, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.
- Mapa de niveles sonoros de Ldia en dB, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Mapa de niveles sonoros de Ltarde en dB, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.

Mapas de exposición básicos

La información correspondiente a los mapas de exposición al ruido básicos se ha generado a partir de los mapas de exposición al ruido detallados que se han elaborado en la fase B, recopilando la información sobre población expuesta que se ha obtenido en ellos. En definitiva, el objetivo es representar de una manera compacta toda la información relativa a la población que se encuentra sometida a distintos niveles de ruido en cada una de las zonas de detalle.

Mapas de zonas de afección

Los mapas de zonas de afección representan de manera conjunta las isófonas de 55, 65 y 75 dB, junto con los datos relativos a la superficies afectadas por dichas isófonas e información concerniente a la población, las viviendas los colegios y los hospitales afectados.

Los mapas de zonas de afección han sido elaborados a partir de los resultados obtenidos para los mapas de niveles sonoros de Lden, en los que se han unido las isófonas para representar las zonas afectadas por niveles superiores a 55, 65 y 75 dB.

A continuación se ha calculado la superficie total de dichas isófonas. El objetivo es conocer el área de territorio que se ve afectada por niveles de Lden superiores a los valores citados.

Finalmente se han localizado y contabilizado los colegios afectados y se ha desarrollado un método de cálculo que permita estimar el número total de viviendas y de personas que se encuentran afectados por niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB.

4.2. ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DETALLADOS

Una vez completado el desarrollo de los mapas de niveles sonoros básicos y los mapas de zonas de afección, se iniciaron los trabajos de la Fase B, orientados a la consecución de los mapas detallados, tanto los de niveles sonoros, como los de exposición.

Como resultado de esta segunda fase se han obtenido mapas de niveles sonoros y mapas de exposición al ruido a escala 1/5000, que compondrán los mapas estratégicos de ruido detallados. Finalmente, los mapas de exposición al ruido detallados servirán para elaborar los mapas de exposición al ruido básicos.

Mapas de niveles sonoros detallados

Se trata de mapas de líneas isófonas de la zona de estudio de detalle, similares a los básicos, pero elaborados a escala 1/5000. En ellos se han delimitado las edificaciones con usos de tipo residencial, industrial, docente o sanitario.

De esta manera, se han generado los mapas de niveles sonoros de las unidades de mapa incluidas en el estudio detallado, con los indicadores y los intervalos siguientes:

- Mapa de niveles sonoros de Lden en dB, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Mapa de niveles sonoros de Lnoche en dB, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.
- Mapa de niveles sonoros de Ldia en dB, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Mapa de niveles sonoros de Ltarde en dB, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.

Mapas de exposición detallados

Los mapas de exposición al ruido tienen por objeto presentar de forma detallada los datos que relacionan los niveles de ruido en fachada de edificios residenciales con el número de viviendas y personas que habitan en ellas. Deben presentar la forma de mapas, asociando niveles de ruido a fachadas de edificios, y población expuesta a diferentes intervalos de niveles sonoros en fachada.

Se han generado los mapas de exposición al ruido de las unidades de mapa incluidas en el estudio detallado, con los indicadores y los intervalos siguientes:

- Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden en dB: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75, y el número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, está expuesta a cada uno de estos rangos.

- Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lnoche en dB: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70, y el número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, está expuesta a cada uno de estos rangos.
- Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de Ldia en dB: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75, y el número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, está expuesta a cada uno de estos rangos.
- Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de Ltarde en dB: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75, y el número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, está expuesta a cada uno de estos rangos.

Para el cálculo de los niveles de ruido en fachada de estos mapas, se ha considerado únicamente el sonido incidente sobre la fachada del edificio que se analiza en cada caso, pero teniendo en cuenta las posibles reflexiones en el resto de los edificios y obstáculos.

La información de los mapas de exposición al ruido detallados ha servido para elaborar los mapas de exposición al ruido básicos, recopilando y agrupando toda la información sobre población expuesta que se ha obtenido en aquellos.

5. PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS

Como parte de la fase A de la metodología se han realizado los mapas de niveles sonoros básicos y los mapas de zonas de afección de las unidades de mapa incluidas en el Estudio.

Posteriormente, y una vez decidido incorporar todas las zonas al estudio de detalle, se han elaborado sus mapas sonoros y de exposición detallados, implementando los mapas estratégicos de ruido detallados y finalizando la fase B.

Agrupando la información obtenida en los mapas de exposición detallados se han elaborado los mapas de exposición básicos, concretando los mapas estratégicos de ruido básicos y finalizando la fase A de la metodología.

Como parte de los trabajos se desarrollan dos métodos de estimación de la población afectada, uno a partir de los resultados de los mapas de afección del estudio básico y otro a partir de los resultados de los mapas de exposición al ruido detallados, obteniéndose datos sobre superficies afectadas, población, colegios, etcétera, de acuerdo a las exigencias de la Directiva 2002/49/CE.

Como ya se ha comentado previamente se trata de un tramo de carretera de 4,67 kilómetros que discurren en su mayoría por zona rural y que solo cuenta con alta densidad de población en su parte inicial. Debido al reducido número de personas afectadas los datos se expresan en unidades y no en centenas.

Existe una alta densidad de edificación a pie de carretera a lo largo del tramo. La primera zona es la más urbana, con edificios de varias alturas, a continuación el polígono industrial que se extiende a ambos lados de la carretera y en la zona final viviendas unifamiliares de una o dos plantas construidas a escasos metros de la carretera.

Por este motivo, se puede apreciar en los mapas correspondientes, que la penetración máxima de las isófonas no es muy importante, con penetraciones máximas de 350 metros para la isófona de 55 dB, 108 metros para la isófona de 65 dB y 12 metros para la isófona de 75 dB.

Se estimará la población asignada a cada edificio. Los datos aportados por el Concello de Narón sobre población sirven para contrastar que la estimación realizada de población por vivienda es la correcta. La relación habitantes/vivienda utilizada para el cálculo de los mapas de afección y de exposición es de **2,3**.

Análisis de los mapas de zonas de afección

Los resultados obtenidos a través del mapa de zonas de afección son los que se reflejan en la tabla siguiente:

Unidad de mapa	Longitud (km)	L _{den} (dB)	Superficie (km ²)	Población expuesta a diferentes valores de L _{den}		Hospitales y colegios expuestos a diferentes valores de L _{den}	
				Viviendas	Nº personas	Nº hospitales	Nº colegios
AC-566	4,67	> 55	1,37	213	490	0	2
		> 65	0,33	199	458	0	1
		> 75	0,09	92	212	0	0

Según el mapa de zonas de afección:

- En total hay 490 personas afectadas por un nivel de L_{den} superior a los 55 dB(A), cantidad que se reduce a las 458 personas al restringirse a la población afectada por un nivel L_{den} superior a los 65 dB(A). En este mismo nivel equivalente L_{den} hay 212 personas afectadas por niveles superiores a 75 dB(A).

Análisis de los mapas de exposición

En cuanto a los mapas de exposición, obtenidos una vez concluida la Fase B, y cuyo objetivo es presentar los datos que relacionan los niveles de ruido en fachada de

edificios de viviendas con el número de viviendas y personas que habitan en ellas, se han obtenido los resultados reflejados en las siguientes tablas para cada uno de los indicadores:

Población expuesta a los valores de L_{den} indicados		
L_{den} (dB)	Número de viviendas afectadas	Número de personas afectadas
55-60	110	253
60-65	92	211
65-70	30	69
70-75	225	518
>75	60	138

Población expuesta a los valores de L_{noche} indicados		
L_{noche} (dB)	Número de viviendas afectadas	Número de personas afectadas
50-55	73	168
55-60	32	74
60-65	233	536
65-70	41	94
>70	-	-

Población expuesta a los valores de $L_{día}$ indicados		
$L_{día}$ (dB)	Número de viviendas afectadas	Número de personas afectadas
55-60	124	285
60-65	82	189
65-70	25	57
70-75	227	522
>75	55	127

Población expuesta a los valores de L_{tarde} indicados		
L_{tarde} (dB)	Número de viviendas afectadas	Número de personas afectadas
55-60	109	251
60-65	58	134
65-70	48	111
70-75	232	534
>75	14	32

Según los mapas de exposición:

- Para el indicador L_{den} , hay 1.189 personas afectadas. En el intervalo 70-75 dB, es donde se encuentra un mayor número de población afectada, con un total de 518 personas (43,6%).
- Para el indicador L_{noche} , hay 872 personas afectadas. En el intervalo 60-65 dB, es donde se encuentra un mayor número de población afectada, con un total de 536 personas (61,5%).
- Para el indicador $L_{día}$, hay 1.180 personas afectadas. En el intervalo 70-75 dB, es donde se encuentra un mayor número de población afectada, con un total de 522 personas (44,2%).
- Para el indicador L_{tarde} , hay 1.062 personas afectadas. En el intervalo 70-75 dB, es donde se encuentra un mayor número de población afectada, con un total de 534 personas (50,3%).

De estos resultados se desprende que la mayor parte de la población de la zona objeto de estudio, está en las proximidades de la carretera.

Como se ha comentado anteriormente, con la entrada en servicio del nuevo vial entre la AP-9 y el Polígono Río do Pozo, la densidad de tráfico y en especial de vehículos pesados que discurre por la AC-566 se verá notablemente disminuida.

6. EQUIPO DE TRABAJO

Han participado en la elaboración del presente documento:

Director del Estudio:

Carlos Lefler Gullón (Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transportes)

Autor del Estudio:

Antonio J. Durán Maciñeira (CYE, Control y Estudios S.L.)

Técnico Especialista en Acústica

Juan José Arboleda Clemente (CYE, Control y Estudios S.L.)

Técnico Especialista en SIG

Pablo Díaz de la Cuesta (CYE, Control y Estudios S.L.)

Trabajo de Campo

Alfonso Fernández González (CYE, Control y Estudios S.L.)

Carlos González Vázquez (CYE, Control y Estudios S.L.)

-----000000000000-----

Narón (La Coruña), Junio del 2007

EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo. :ANTONIO DURÁN MACIÑEIRA

XUÑO
2007

Rede Autonómica de Estradas da Comunidade Galega

Mapas Estratéxicos de Ruído



Estudo previo

AC-841 SANTIAGO - CACHEIRAS (CP-8202)

Documento resumo

Enxeñeiro Director do Estudo

D. Carlos Lefler Gullón

Autores do estudo



AMBIOTEC



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES
Dirección Xeral de Obras Públicas
Subdirección Xeral de Estradas

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: GA/07/07.4.09"</p>
---	---	--

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LA RED AUTONÓMICA
AC-841. TRAMO: SANTIAGO (N-525) – CACHEIRAS (CP-8202)

DOCUMENTO RESUMEN

JUNIO 2007

I MEMORIA

1.- ANTECEDENTES.....	3
2.- ANTECEDENTES.....	5
2.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA AC-841.....	5
3.- DESCRIPCIÓN.....	6
4.- MARCO LEGISLATIVO.....	7
4.1.- Normativa Estatal.....	7
4.2.- Normativa Autonómica.....	7
5.- NORMATIVA MUNICIPAL.....	10
6.- LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO.....	11
6.1.- FASE A. Elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido Básicos.....	11
6.2.- FASE B. Elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido Detallados.....	11
7.- PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS.....	13
EQUIPO DE TRABAJO.....	15

II PLANOS

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO FASE A (1:25.000)

- A.1.1 Mapa de niveles sonoros Lden
- A.1.2 Mapa de niveles sonoros Lnoche
- A.1.3 Mapa de niveles sonoros Ldía
- A.1.4 Mapa de niveles sonoros Ltarde
- A.1.5 Mapa de exposición Lden
- A.1.6 Mapa de exposición Lnoche
- A.1.7 Mapa de exposición Ldía
- A.1.8 Mapa de exposición Ltarde
- A.1.9 Mapa de Zona de Afección

1.- ANTECEDENTES

La aprobación de la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y de la Ley del Ruido y su Reglamento, compromete a los Estado Miembros a la realización de mapas estratégicos de ruido de grandes ejes viarios (aquellos con tráfico superior a 6.000.000 veh/año en una primera fase, y con tráfico superior a 3.000.000 veh/año en la segunda fase). De acuerdo con estas estipulaciones, la Dirección Xeral de Obras Públicas de la Consellería de Política Territorial Obras Públicas e Transportes debe elaborar antes de Junio de 2007 mapas estratégicos de ruido de aproximadamente 97 Km. de carreteras pertenecientes a la Red Autonómica. Un año más tarde, deberá además haber completado planes de acción asociados a esos mapas.

En la actualidad no se dispone de un método nacional español para la elaboración de mapas de ruido que pudiera ser adaptado a lo exigido en la Directiva. Tampoco existen normas, instrucciones o recomendaciones que describan las características y requisitos de elaboración de mapas de ruido. La Dirección Xeral de Obras Públicas ha realizado diversos estudios preliminares que, sobre la base de las exigencias y recomendaciones de los documentos realizados por la Comisión Europea, han permitido definir una metodología completa de realización de estos mapas, estableciendo además procedimientos de control de calidad de los mismos, y proporcionando al conjunto de los mapas una uniformidad en cuanto a criterios de elaboración y formatos de entrega de los resultados.

La Dirección Xeral de Obras Públicas ha comenzado a contratar la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de la Red Autonómicas incluidas en la 1º fase de aplicación de la Directiva. La información básica y los resultados se incorporarán a un Sistema de Información Geográfica que estructurará la información en diferentes capas con bases de datos asociadas, y permitirá su explotación. Todo el proceso debe desembocar en la remisión a la Consellería de Medio Ambiente antes de Junio de 2007 por parte de la Dirección Xeral de Carreteras de los mapas estratégicos de ruido, conforme a las exigencias de la Directiva citada y de la Ley del Ruido y los Reglamentos que la desarrollen.

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: GA/07/07.4.09"</p>
---	---	--

El presente documento es el resumen de un estudio realizado por la Dirección Xeral. El objeto de los trabajos ha sido la elaboración del mapa estratégico de ruido del tramo de carretera AC-841 Santiago (N-525) - Os Tilos - Cacheiras (CP-8202) (P.K. 0 al 4,6) de acuerdo a 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. Expone sintéticamente los criterios seguidos para el desarrollo del estudio y las principales conclusiones obtenidas.

El desarrollo completo de los trabajos queda recogido en el índice del mismo que se incluye al inicio del presente documento.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

2.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA AC-841.

El tramo de la carretera objeto de estudio afecta a dos Ayuntamientos de la provincia de A Coruña, comienza en el Sur de Santiago de Compostela y llega hasta el núcleo de Cacheiras en el Ayuntamiento de Teo.

Se trata de un vial que en la mayor parte de su recorrido se compone de un carril por sentido con numerosos cruces a nivel dado el denso poblamiento de la zona por la que discurre.

Este vial sirve de conexión entre Santiago de Compostela y el Norte de la provincia de Pontevedra con la ciudad de la Estrada, pero en el tramo objeto de estudio, priman los desplazamientos residencia-trabajo para la multitud de residentes en el municipio de Teo pero que desarrollan su vida laboral en Santiago de Compostela, por lo que el tráfico está dominado fundamentalmente por los movimientos pendulares de vehículos ligeros que llegan a causar retenciones a determinadas horas, especialmente en el inicio del tramo en la rotonda del Castiñeiriño. A parte de los movimientos pendulares son importantes los desplazamientos comerciales y de otro tipo destinados a abastecer las necesidades de los habitantes de estas zonas y de las empresas ubicadas en el polígono industrial en Cacheiras.

La carretera a pesar de no discurrir por una zona llana, no presenta desmontes o terraplenes de entidad. En cuanto a otras infraestructuras, poco después del comienzo del tramo cruza la vía ferroviaria mediante un paso superior y la Autopista AP-9 mediante un paso inferior.

3.- DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.

La primera parte del tramo objeto de estudio, correspondiente al término municipal de Santiago de Compostela, discurre por una zona dominada por el uso residencial de baja intensidad formada por núcleos rurales tradicionales donde la edificación consiste en viviendas unifamiliares con parcela tanto exentas como adosadas, además del uso residencial hay uso agrario en pequeñas parcelas adyacentes a las viviendas así como algún establecimiento comercial al lado de la carretera. Los núcleos de población en este tramo son O Combarro, As Condomiñas y Outeiro. En este tramo la vía se cruza con la vía del ferrocarril que discurre en trinchera y con la Autopista AP-9 que la cruza con un paso superior.

En esta zona no existen medidas de protección acústica entre las viviendas y la carretera. El paisaje acústico está dominado por las emisiones del tráfico rodado, tanto en la carretera objeto de estudio como en los viales de conexión con la AP-9, antes del inicio del tramo, como en la propia AP-9. Además de las emisiones derivadas del tráfico ferroviario.

En cuanto a los usos, además del residencial y comercial, en el entorno se encuentran equipamientos educativos como el CEIP do Castiñeiríño en la rotonda donde se inicia el tramo a parte de los educativos, también hay equipamientos vecinales.

En la entrada de la carretera en el municipio de Teo se hallan varias urbanizaciones y áreas residenciales de entre las que sobresale por su tamaño la urbanización Los Tilos, formada por viviendas colectivas de hasta cinco plantas y de más reciente construcción, las alineaciones de viviendas situadas al otro lado de la carretera. Después de una zona de unos 500 metros en los que solo hay construcciones en la margen derecha, estando la izquierda ocupada por un monte de repoblación, comienza el núcleo de Montouto, donde dominan los establecimientos terciarios e industriales frente a las viviendas, sobre todo en el comienzo del núcleo.

A partir de este punto y hasta la finalización del tramo, dominan los usos residenciales y comerciales de los núcleos que van de Montouto a Cacheiras, con una importante presencia de vivienda colectiva de reciente construcción, con edificios que alcanzan las cuatro alturas.

4.- MARCO LEGISLATIVO

4.1.- NORMATIVA ESTATAL

La norma que resulta de aplicación en el territorio nacional es la Ley 37/2003 del Ruido, que es la que regula la realización de los mapas de ruido, y que ha de desarrollarse en un futuro reglamento. 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:

ÁREAS ACÚSTICAS	
Clase	Usos principales
a	Predominio residencial
b	Industrial
c	Recreativo y espectáculos
d	Terciario (salvo anterior)
e	Sanitario, docente, cultural
f	SG Infraestructuras de transportes, Equipamientos públicos
g	Espacios Naturales que requieran protección

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.

4.2.- NORMATIVA AUTONÓMICA

La Comunidad Autónoma de Galicia cuenta 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*". Esta Ley clasifica distintas áreas de sensibilidad acústica en función de la tipología de usos del suelo, fijando unos valores objetivo para suelos urbanísticamente consolidados, que resultan de aplicación para este estudio.

Las clases de áreas de sensibilidad acústica definidas por la norma de Galicia, y los valores objetivo para las zonas urbanas consolidadas, son las que aparecen en la siguiente tabla:

Zona de sensibilidad acústica	De 8:00 a 22:00 h	De 22:00 a 8:00 h
A: Alta sensibilidad	60 dBA	50 dBA
B: Moderada sensibilidad	65 dBA	55 dBA
C: Baixa sensibilidad	70 dBA	60 dBA
D: Servidumes e outras zonas específicas	75 dBA	75 dBA

- A. Alta sensibilidad: comprende todos los sectores del territorio que admiten una protección alta contra el ruido, como áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.
- B. Zona de moderada sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro medio, como viviendas, hoteles o zonas de especial protección como los centros históricos.
- C. Zona de baja sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locales o centros comerciales.
- D. Zona de servidumbre: comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras a favor de sistemas generales de infraestructuras viarias, ferroviarias o otros equipos públicos que las reclamen.

En la Comunidad de Galicia todas las herramientas de planificación territorial deben ir, desde el año 1997, acompañadas de estudio acústico, por lo que los planeamientos municipales o parciales que se han presentado en la zona de estudio desde entonces, incorporan dicho estudio acústico. Estos estudios, suelen incorporar cartografías de ruido en el estado preoperacional (a la fecha de su elaboración), y cartografías de ruido para el estado postoperacional, una vez puesto en servicio el planeamiento y con el viario que éste propone. En muchas ocasiones, al menos para el Planeamiento

 XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES	Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas	"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: GA/07/07.4.09"
---	---	--

General, se suelen incorporar algunas mediciones en campo. Además, en dichos estudios se debe proponer la zonificación de áreas de sensibilidad acústica según los usos predominantes del suelo, que sería la figura correspondiente a las áreas acústicas definidas por la Ley del Ruido (37/2003), y que son aprobadas por la Comunidad de Galicia junto con el planeamiento. Sin embargo, en la práctica son muy pocos los municipios que cuentan con planeamiento general aprobado y adaptado a los requisitos de la normativa de ruidos autonómica (es decir, con áreas de sensibilidad delimitadas). En el área de estudio, ninguno de los dos municipios ha definido las áreas de sensibilidad acústica estando ambos tramitando los planes generales de ordenación municipal.

 XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES	Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas	"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: GA/07/07.4.09"
---	---	--

5.- NORMATIVA MUNICIPAL

De los dos municipios incluidos en el área de estudio, Santiago de Compostela tiene ordenanzas municipales vigentes en materia de ruidos.

Santiago de Compostela: "**Ordenanza Xeral Municipal Reguladora da Emisión e Recepción de Ruídos, Vibracións e Condicións dos Locais**". Aprobada definitivamente por el Pleno de la Corporación en la sesión extraordinaria que tuvo lugar el día 27 de noviembre de 2003; publicada en el BOP del 24 de diciembre de 2003. Esta ordenanza determina las Áreas de Sensibilidad Acústica en función de la clasificación de la Ley 7/1997 pero no realiza una zonificación de las mismas.

Teo: carece de Ordenanzas específicas al respecto, por lo que se rige por la "**Lei 7/1997 de Protección contra a Contaminación Acústica en Galicia**".

6.- LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDOS

Un mapa estratégico es un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.

Constan de dos partes diferenciadas:

- Mapas de niveles sonoros: son mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio en las condiciones de cálculo estipuladas.
- Mapas de exposición al ruido en los que figuran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

Los trabajos se desarrollan en dos fases denominadas Fase A: elaboración de mapas estratégicos de ruido básicos y Fase B: elaboración de mapas estratégicos de ruido de detalle, cuyo objeto, contenido y escalas de trabajo se definen a continuación.

6.1.- FASE A. ELABORACIÓN DE MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS.

Se recopilan y generan los datos básicos necesarios para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona estudio. Como resultado de esta primera fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido básicos a escala 1/25.000.

Además, se delimitan las zonas con uso predominante residencial, colegios y hospitales y áreas que estando sometidos a un nivel sonoro $L_{den} > 55$ dB y que con criterios justificados de densidad de población y otros que se estimen convenientes, han de ser objeto de la elaboración de un mapa estratégico de ruido detallado.

6.2.- FASE B. ELABORACIÓN DE MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DETALLADOS.

En las zonas eminentemente urbanas definidas en el mapa estratégico de ruido básico, se realiza un estudio más detallado a la escala de trabajo de 1/5.000. Se recopilan y generan los datos necesarios que no hayan sido obtenidos en la fase anterior para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, los

niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona estudio, con el grado de precisión exigido por la nueva escala. Como resultado de esta segunda fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido detallados a escala 1/5.000, que incluyen a su vez los mapas de niveles sonoros y los mapas de exposición al ruido.

Al igual que en la fase A, en el caso de que se hayan definido los criterios técnicos para la evaluación de la zona de servidumbre acústica conforme a lo estipulado en la Ley del Ruido, se delimitará esta zona de servidumbre. Los documentos y mapas resultantes de ambas fases deberán servir de base para la Información Pública de los mapas, conforme a lo estipulado en la Ley del Ruido. La información recogida en los mapas pretende evaluar los niveles de ruido a los que está expuesta la población en el entorno de la carretera considerando únicamente el efecto del tráfico de la autovía. Por lo tanto, el objetivo del estudio no es determinar los niveles sonoros existentes en torno a la AC-841, ni establecer medidas correctoras. Los indicadores obtenidos permiten estimar la población afectada por el ruido de la infraestructura y concretar aquellas zonas en las que debe replantearse la aplicación de futuros Planes de Acción. El cálculo de todos los indicadores se realiza a 4 m de altura sobre el terreno. Los niveles de ruido se refieren en todos los casos a dBA como unidad. Los mapas estratégicos realizados definen los siguientes parámetros:

- **Mapas de niveles sonoros:** Los niveles de ruido para diferentes periodos horarios (mapas de indicadores L_{día}, L_{tarde}, L_{noche} y L_{den}), representados conforme a los rangos de isófonas especificados en la legislación aplicada.
- **Mapas de exposición:** Los niveles medios incidentes en cada fachada de edificio con uso residencial o sensible, para cada uno de los cuatro indicadores anteriores, y los datos población afectada así como de colegios y hospitales.
- **Mapas de zonas de afección:** Las superficies de terreno donde se superan 55 dBA para el indicador L_{den}.

A continuación figura a modo de ejemplo un mapa de niveles sonoros (L_{den}) correspondiente a la Fase A, y uno de mapa de exposición detallado de la Fase B

7.- PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS.

La información obtenida responde a los requisitos de la Directiva, 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 han incluido en el capítulo de Planos de este Documento-Resumen los mapas de exposición resultantes en la Fase A (escala 1/25.000) para los indicadores Lden, Ldía, Ltarde y Lnoche.

Para poder realizar este análisis se han adoptado unos valores de referencia, a título meramente indicativo, a la espera de que sean fijados valores objetivo en el desarrollo formativo de la ley del ruido, que sirvan para detectar las zonas donde existe mayor afección acústica. Para ello, se ha adoptado el indicador más restrictivo, Lnoche, con el umbral de 55 dB para zonas residenciales, por ser éste el valor que se viene empleando para las declaraciones de impacto de infraestructuras lineales y encontrarse reconocido en el articulado de la norma autonómica de la Comunidad Gallega relativa a tráfico rodado.

En este caso se ha optado por adjuntar los planos de exposición a la espera de nueva documentación derivada de los ayuntamientos afectados, ya que al estar en proceso de tramitación sus correspondientes planes generales, no procede realizar propuestas de áreas de sensibilidad acústica sin tener la certeza de que no vayan a contradecir lo reglamentado en los mencionados planes; por lo tanto, este apartado se completará en la redacción del documento completo.

POBLACIÓN AFECTADA

Santiago de Compostela	
Superficie expuesta a diferentes valores de Lden	
dB(A)	Superficies Km ²
>55	0,37
>65	0,09
>75	0,02

Población expuesta a diferentes valores de Lden	
dB(A)	Nº de personas Estimadas en centenas
>55	8
>65	2
>75	0

Concello de Teo	
Superficie expuesta a diferentes valores de Lden	
dB(A)	Superficies Km ²
>55	0,95
>65	0,32
>75	0,05

Población expuesta a diferentes valores de Lden	
dB(A)	Nº de personas Estimadas en centenas
>55	5
>65	1
>75	0

TOTALES	
Superficie expuesta a diferentes valores de Lden	
dB(A)	Superficies Km ²
>55	1,32
>65	0,41
>75	0,07

Población expuesta a diferentes valores de Lden		
dB(A)	Nº de personas Estimadas en centenas	Viviendas en centenas
>55	13	4
>65	3	1
>75	0	0

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: GA/07/07.4.09"</p>
---	---	--

EQUIPO DE TRABAJO

Director del Estudio

Carlos Lefler Gullón (Dirección Xeral de Obras Públicas C.P.T.O.P.T.)

Equipo de Director

María Pastur García (Dirección Xeral de Obras Públicas C.P.T.O.P.T.)

Autores del Estudio: AMBIOTEC

Luis Carmona Iglesias

J. Santiago Alonso Fernández

Manuel Sobreira Seoane

Castor Rodríguez Fernández

Trabajo de Campo

Asunción Salvador del Pozo

Marta Gayoso Rodriguez

Pilar Camba Mariño

XUÑO
2007

Rede Autonómica de Estradas da Comunidade Galega

Mapas Estratéxicos de Ruído



Estudo previo

Estrada AC-862

Ferrol - Narón (P.K. 0,00 ó P.K. 3,41)



Documento resumo

Enxeñeiro Director do Estudo

D. Carlos Lefler Gullón



Autores do estudo

novotec



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES
Dirección Xeral de Obras Públicas
Subdirección Xeral de Estradas



Índice

1.-	MEMORIA	1
1.1.-	INTRODUCCIÓN.....	1
1.2.-	OBJECTO	3
1.3.-	DESCRICIÓN DA ZONA DE ESTUDO	3
1.3.1.-	Descrición xeral da Estrada AC-862.....	3
1.4.-	DESCRICIÓN DO CONTORNO.....	6
1.5.-	MARCO LEXISLATIVO	8
1.5.1.-	Normativa europea	8
1.5.2.-	Normativa estatal.....	9
1.5.3.-	Normativa autonómica.....	9
1.5.4.-	Normativa local	11
1.5.5.-	Valores de recepción.....	11
1.5.6.-	Datos de poboación.....	12
1.6.-	OS MAPAS ESTRATÉXICOS DE RÚIDO	12
1.6.1.-	Mapas de niveis sonoros básicos	14
1.6.2.-	Mapas de exposición ó ruído básicos.....	15
1.7.-	RESULTADOS.....	16
1.7.1.-	Análise dos mapas de exposición.....	16
1.8.-	EQUIPO DE TRABAJO	17
2.-	PLANOS.....	18

1.- MEMORIA

1.1.- INTRODUCCIÓN

O presente documento é un resumo do Estudo "Mapa Estratéxico de Ruído nas Estradas da Rede Autonómica. **Estrada AC-862** Ferrol-Narón P.K. 0,00 ó P.K. 3,41".

O Estudo correspóndese coa **Fase A** dos traballos, que abrangue a elaboración dos **mapas de ruído básicos a escala 1:25.000**. Este documento ten como finalidade realizar unha valoración dos traballos efectuados ata o momento, e servir de base para a identificación das zonas a incluír na Fase B (mapas de ruído detallados a escala 1:5.000).

A realización dos mapas da Rede Autonómica é iniciativa da **Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transportes (CPTOPT)**.

O marco normativo onde se encadra este Estudo é a **Directiva 2002/49/CE** sobre avaliación e xestión do ruído ambiental, que obriga ós Estados Membros á realización de mapas estratéxicos de ruído de grandes eixes viarios (aqueles de tráfico superior a 6.000.000 de vehículos ó ano nunha primeira fase, e con tráfico superior a 3.000.000 de vehículos ó ano na segunda fase). Esta Directiva foi trasposta ó ámbito español a través da **Lei 37/2003**, tamén coñecida como **Lei do Ruído**.

Os mapas de ruído terán, entre outros, segundo establece a Lei 37/2003 no seu artigo 15, "Fins e contido dos mapas", os seguintes obxectivos:

- Permitir a avaliación global da exposición á contaminación acústica dunha determinada zona.
- Permitir a realización de predicións globais para a devandita zona.
- Posibilitar a adopción fundada de plans de acción en materia de contaminación acústica e, en xeral, das medidas correctoras que sexan axeitadas.

Os mapas estratéxicos obteranse en dúas Fases:

- **FASE A:** Mapa de ruídos básicos, a unha escala de traballo 1:25.000.
- **FASE B:** Mapa de ruídos detallados, con escala 1:5.000.

O traballo recompilará a seguinte información, conformando os distintos mapas acústicos.

- **Mapas de niveis sonoros.** Mapas cos niveis de L_{den} , L_{noite} , $L_{día}$ e L_{tarde} .
- **Mapas de exposición ó ruído.** Representación da área afectada por niveis acústicos superiores a 55 dB(A), así como as isófonas de 55, 65 e 75 dB(A), superficie afectada polos mesmos, e reconto de zonas sensibles, persoas e vivendas.

Na actualidade non se dispón dun método estatal para a elaboración de mapas de ruído que puidese ser adaptado ó esixido na Directiva. Tampouco existen normas que describan as características ou requisitos de elaboración de mapas de ruído, máis alá do recollido na Directiva e na Lei. Por este motivo, creouse a nivel europeo un Grupo de Traballo co obxectivo de establecer pautas comúns na elaboración dos mapas, o **WG-AEN**. Para a realización do presente Estudo seguíronse as indicacións e recomendacións establecidas polo mesmo.

Como referente, tamén se utilizaron os estudos de grandes eixos que xa están publicados polo Ministerio de Fomento (www.cedex.es/egra), e a Guía Metodolóxica para a elaboración de Mapas de Ruídos Estratéxicos da Rede Autonómica galega.

A información básica e os resultados incorporaranse a un Sistema de Información Xeográfica que estruturará a información en diferentes capas con bases de datos asociadas. Todo o proceso debe desembocar na remisión ó Ministerio de Medio Ambiente, por parte da CPTOPT, dos mapas estratéxicos de ruído, conforme ás esixencias da Directiva citada, e da Lei do Ruído.



1.2.- OBXECTO

O obxecto dos traballos é a elaboración do mapa estratéxico de ruído do tramo de estrada **AC-862 Ferrol-Narón (P.K. 0,00 ó P.K. 3,41)**, de acordo co estipulado na Directiva 2002/49/CE sobre avaliación e xestión do ruído ambiental, e na Lei do Ruído e os seus posteriores Regulamentos.

O presente documento expón, sinteticamente, os criterios seguidos para o desenvolvemento do estudo e os principais resultados obtidos no desenvolvemento da Fase A do traballo.

1.3.- DESCRICIÓN DA ZONA DE ESTUDO

1.3.1.- Descrición xeral da Estrada AC-862

A estrada AC-862, ou estrada de Castela, une as localidades de Ferrol e Narón. O tramo de estrada en estudo, parte do cruzamento coa estrada de As Pías (N-651), ata o cruzamento coa Autoestrada AP-9, en Narón.

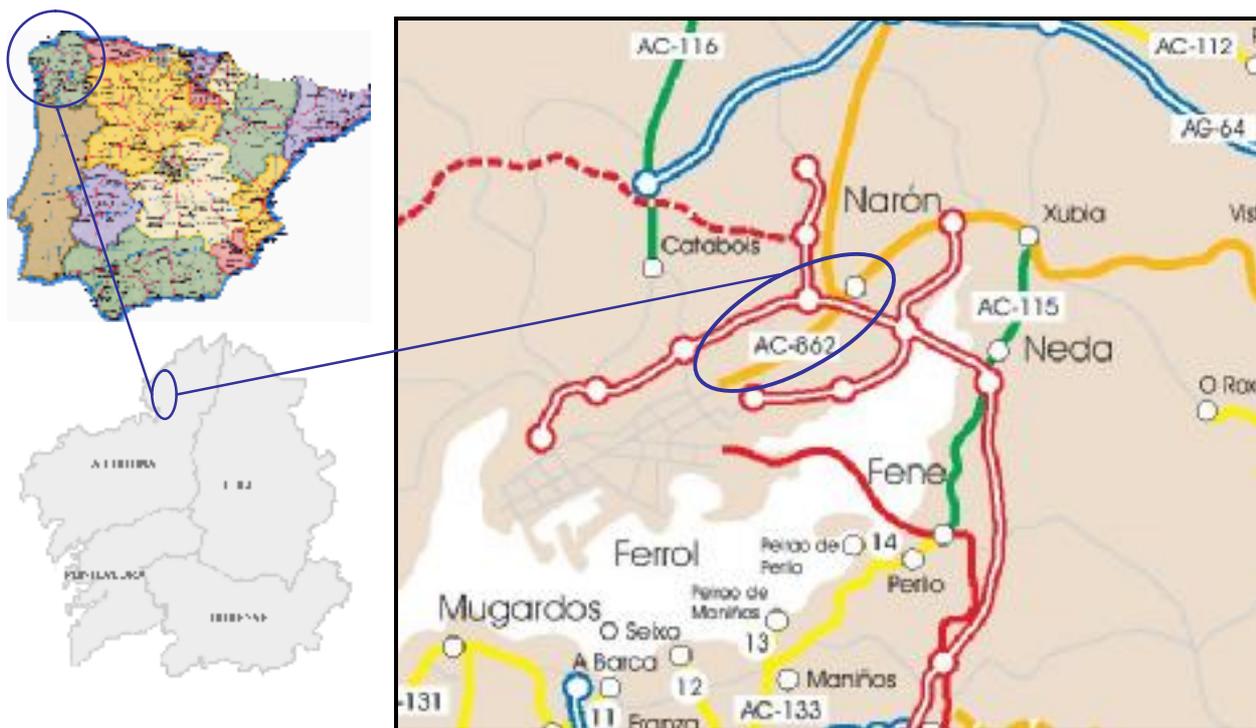


Figura 1.- Localización AC-862

Trátase dunha vía pertencente á Rede Primaria Básica, que transcorre integramente por **zona urbana**, se ben o tramo pertencente ó concello de Ferrol, presenta unha maior densidade poboacional que o pertencente ó concello de Narón, aínda que este último está a crecer considerablemente nas proximidades da vía en estudo, observándose numerosas urbanizacións e vivendas en construción.

O trazado, debido ás súas características, non se dividiu en tramos homoxéneos, xa que os datos dispoñibles de IMD (Intensidade Media Diaria), son os mesmos para todo o trazado, considerando un único rango de velocidades para os efectos de cálculo.

Tramo	P.K.inicial	P.K.final	Lonxitude (m)	Tráfico por tipos e períodos							
				Lixeiros		Pesados					
				Intensidade (veh/h)	Velocidadee (km/h)	Intensidade (veh/h)	Velocidadee (km/h)				
1	0,00	3,41	3.410	día	1.190	día	día	243	día		
				tarde	1.204	tarde	35	tarde	246	tarde	35
				noite	234	noite		noite	48	noite	

Tabla 1.- Datos tráfico en ambos sentidos da AC-832

A continuación móstranse unhas imaxes cos puntos quilométricos que caracterizan os sub-tramos considerados para o Estudo:



Figura 2.- P.P.K.K. 0,00 e 0,68



Figura 3.- P.P.K.K. 1,03 e 1,52



Figura 4.- P.P.K.K. 6,24 e 6,52



Figura 5.- P.P.K.K. 2,82 e 3,40



1.4.- DESCRICIÓN DO CONTORNO

O contorno polo que discorre o tramo da AC-862 é claramente **urbano**. O trazado comeza na zona de A Porta Nova, rematando o tramo correspondente ó municipio de Ferrol en A Ponte das Cabras, baixo o paso da vía do tren. Continúa polo termo municipal de Narón, atravesando a zona máis urbana de todo o municipio, e remata no enlace coa autoestrada AP-9.

O tramo que discorre por Ferrol presenta, como se recolle en apartados anteriores, unha densidade poboacional elevada, con rúas cheas de vivendas. As zonas verdes limítanse a pequenas superficies reservadas ás prazas ou ás grandes urbanizacións.

Se ben existen zonas verdes no tramo de Narón, éstas non se corresponden con formacións espesas arbóreas, senón con pequenas áreas de xardín, ou con terreos que no seu día tiveron un carácter rural e que foron reducindo a súa extensión co avance do proceso urbanizador.

Non existen no ámbito próximo espazos naturais protexidos.

Móstranse a continuación algunhas imaxes que serven para caracterizar o contorno da estrada:

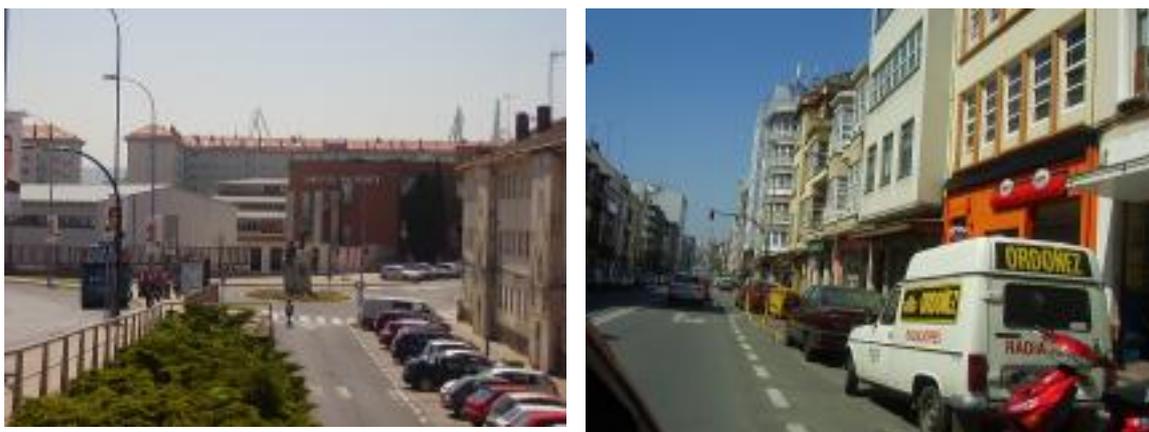


Figura 6.- Final de As Pías, comezo do trazado



Figura 7.- Escola e capela



Figura 8.- Enlace co Polígono industrial de A Gándara e entrada no termo municipal de Narón, ponte de As Cabras



Figura 9.- Asociación veciñal Nosa Señora de Chamorro e Casa da Cultura en Narón



Figura 10.- Praza do concello de Narón e parcela sen urbanizar ó final do trazado en estudo

1.5.- MARCO LEXISLATIVO

1.5.1.- Normativa europea

A publicación pola Comisión Europea, en novembro de 1996, do denominado Libro Verde de UE sobre "Política futura de loita contra o ruído" pode ser considerado como o primeiro paso no desenvolvemento dunha nova política comunitaria global de loita contra o ruído ambiental.

De acordo coas directrices marcadas nos anos anteriores, no ano 2002 a Unión Europea adopta a Directiva 2002/46/CE sobre "Avaliación e Xestión do Ruído Ambiental", co obxectivo de establecer unha política comunitaria común na loita contra o ruído.

Os obxectivos da Directiva poden agruparse en tres grandes bloques:

1. Determinar a exposición ó ruído ambiental mediante métodos de asignación comúns ós Estados Membros, a través de mapas de ruído.
2. Poñer a disposición da poboación a información sobre o ruído ambiental e os seus efectos.
3. Adoptar plans de acción para previr e reducir o ruído ambiental cando sexa necesario, e manter a calidade do ámbito acústico noutro caso.

1.5.2.- Normativa estatal

A Lei 7/2003, do 17 de novembro, do Ruído, é a norma que regula a realización dos mapas de ruído. O Regulamento que a desenvolve, no referente á avaliación e xestión do ruído ambiental, é o Real Decreto 1513/2005, do 16 de decembro.

A lei define áreas acústicas como ámbito territorial que presenta o mesmo obxectivo de calidade acústica. Os tipos serán, polo menos, os que se recollen na seguinte táboa.

ÁREAS ACÚSTICAS

- a Sectores do territorio con predominio de chan de uso residencial.
 - b Sectores do territorio con predominio de chan de uso industrial.
 - c Sectores do territorio con predominio de chan de uso recreativo e de espectáculos.
 - d Sectores do territorio con predominio de chan de uso terciario distinto do contemplado no sector c.
 - e Sectores do territorio con predominio de chan de uso sanitario, docente, e cultural, que requira de especial protección contra a contaminación acústica.
 - f Sectores do territorio afectados a sistemas xerais de infraestruturas de transporte, ou outros equipamentos públicos, que os reclamen.
 - g Espazos naturais que requiran unha especial protección contra a contaminación acústica.
-

Tabla 2.- Tipos de áreas acústicas (Lei 37/2003)

1.5.3.- Normativa autonómica

Lei 7/1997, do 11 de agosto, de protección contra a contaminación acústica de Galicia, establece zonas de sensibilidade acústica, entendéndose éstas como aquelas parte do territorio que presentan un mesmo rango de percepción acústica.

Mediante o Decreto 150/1999, do 7 de maio, aprobouse o Regulamento de protección contra a contaminación acústica.

ZONAS DE SENSIBILIDADE ACÚSTICA (Z)

- A Zona de alta sensibilidade acústica. Comprende todos os sectores do territorio que admiten unha protección alta contra o ruído, como áreas sanitarias, docentes, culturais, ou espazos protexidos.
- B Zona de moderada sensibilidade acústica. Comprende todos os sectores do territorio que admiten unha percepción do nivel sonoro medio, como vivendas, hoteis, ou zonas de especial protección, como os centros históricos.
- C Zona de baixa sensibilidade acústica. Comprende todos os sectores do territorio que admiten unha percepción do nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locais, ou centros comerciais.
- D Zona de servidume. Comprende os sectores do territorio afectados por servidumes sonoras a favor de sistemas xerais de infraestruturas viarias, ferroviarias, ou outros equipos públicos que as reclamen.

Tabla 3.- Tipos de zonas de sensibilidade acústica (Lei 7/1997)

Cando os usos do chan, ou a concorrencia de causas o xustificuen, poderán establecerse outras zonas específicas.

Enténdese por zonas saturadas aquelas que alcanzaron os máximos niveis de ruído no exterior fixados para éstas, debido a que a actividade desenvolvida provoque concentración de fontes sonoras ou afluencia de público.

As zonas de sensibilidade acústica serán definidas polos concellos.

En canto ós valores de recepción, defínense como os niveis de avaliación máximos recomendados no ambiente exterior ou no interior, e fíxanse en función do período horario e da zona de sensibilidade acústica.

Os valores de recepción do ruído no ambiente exterior son os seguintes:

Z	VALORES DE RECEPCIÓN EN EXTERIOR (dB(A))	
	Diúrno (1)	Nocturno (2)
A	60	50
B	65	55
C	70	60
D	75	65

Z- Zonas de sensibilidade acústica (1) Horario diúrno.- 08:00-22:00 h; (2) Horario nocturno.- 22:00-08:00 h

Tabla 4.- Umbrais acústicos (Lei 7/97)

1.5.4.- Normativa local

Tanto o concello de Narón como o de Ferrol, contan con lexislación específica en materia acústica. En concreto:

Concello de Ferrol:

- Ordenanza municipal de Protección fronte á contaminación atmosférica por formas da enerxía (Contaminación acústica: ruído e vibracións), e por formas de materia (03/11/98).
- Modificación da Ordenanza municipal de Protección fronte á contaminación atmosférica por formas da enerxía (Contaminación acústica: ruído e vibracións), e por formas de materia (31/05/01).

Concello de Narón:

- Ordenanza Municipal reguladora da emisión e recepción de ruídos e vibracións de Narón.

A continuación móstranse os valores limitadores e a zonificación en materia acústica, para os termos municipais.

1.5.5.- Valores de recepción

Concello de Ferrol:

Z	VALORES DE RECEPCIÓN NO EXTERIOR (dB(A))	
	Diúrno (1) LpAeq	Nocturno (2) LpAeq
A.- centros sanitarios, docentes, culturais, e espazos protexidos	50	40
B.- vivendas, hoteis e residencias, centros históricos	55	50
C.- cafeterías, bares, restaurantes, locais e centros comerciais	65	55
D/E.- zonas de servidume de infraestructuras, industriais	75	65
Z.- Zonas de sensibilidade acústica	(1) Horario diúrno.- 08:00-22:00 h; (2) Horario nocturno.- 22:00-08:00 h	

Tabla 5.- Niveis máximos admisibles. Ordenanza municipal de Ferrol

Concello de Narón:

ESTÁNDARES LIMITADORES PARA A EMISIÓN E TRANSMISIÓN DE RÚIDOS AÉREOS NO AMBIENTE EXTERIOR

Nivel admisible	Nivel de emisión (NE)		Nivel de Recepción (NR)							
			Interno (NRI)				Externo (NRE)			
			Orixe Interna (NRII)		Orixe Externa (NRIE)		Orixe Interna (NRII)		Orixe Externa (NRIE)	
			día	noite	día	noite	día	noite	día	noite
Z.urbana	50	40	60(2)	50(2)	50	40	50	40	50	40
Z.sanitaria	45	35	55(2)	45(2)	35	25	35	25	45	35
Z.industrial	65	60	75(2)	70(2)	65	60	65	60	65	60

(1): Estes parámetros non teñen un límite directo. O seu límite vén establecido pola aplicación do resto de parámetros.
(2): Estes parámetros, ademais da limitación específica correspondente, quedan afectados pola aplicación dos restantes parámetros.
Día: de 08 a 22 h. Noite: de 22 a 08 h.

Figura 11.- Niveis máximos admisibles. Ordenanza municipal Narón

1.5.6.- Datos de poboación

Na Fase A dos traballos carécese de datos actuais e completos sobre a distribución espacial dos habitantes da zona de estudo. Esta información é necesaria para estimar a poboación exposta ós diferentes niveis sonoros.

Coa finalidade de realizar unha primeira aproximación recorreuse ós datos do Instituto Nacional de Estatística, dispoñibles ata unha definición de seccións censais de poboación (actualizados a 1 de xaneiro de 2005). Posteriormente, na Fase B, estudarase con maior grao de detalle o impacto do ruído sobre a poboación.

A poboación exposta calcúlase en función da superficie habitable.

A identificación dos edificios sensibles como escolas e hospitais, realízase a través do traballo de campo desenvolvido ó inicio do Estudo.

1.6.- OS MAPAS ESTRATÉXICOS DE RÚIDO

A Directiva 2002/49/CE establece a seguinte definición de "mapa estratéxico de ruído":

"Mapa deseñado para poder avaliar globalmente a exposición ó ruído nunha zona determinada, debido á existencia de distintas fontes de ruído, ou para poder realizar predicións globais para a devandita zona".

A Dirección Xeral de Obras Públicas, seguindo as recomendacións do "Estudo para a determinación das especificacións técnicas de elaboración de mapas de ruído de estradas", elaborado pola Dirección Xeral de Estradas (Ministerio de Fomento) coa colaboración do Centro de Estudos e Experimentación de obras Públicas (CEDEX), planificou a realización dos mapas estratéxicos da rede autonómica en dúas Fases diferenciadas, denominadas Fase A e Fase B.

Como xa se comentou con anterioridade, a Fase A inclúe a elaboración de mapas estratéxicos de ruído básicos, e a Fase B, a elaboración de mapas estratéxicos de detalle, o obxecto da cal, contido, e escala de traballo, defínense a continuación.

Na Fase que nos ocupa, **Fase A**, desenvóléronse os seguintes mapas:

- **Mapas de niveis sonoros básicos.** Mapas de liñas isófonas a escala 1:25.000, realizados a partir do cálculo de niveis sonoros en puntos receptores que abranguen toda a zona de estudo, para L_{den} , L_{noite} , $L_{día}$, e L_{tarde} .
- **Mapas de exposición ó ruído:** Nos que figuran os edificios, vivendas e poboación expostos a determinados niveis de ruído, e outros datos esixidos pola Directiva 2002/49/CE e a Lei do Ruído.

Na **Fase B**, elaboraranse os mapas estratéxicos detallados, a unha escala de traballo 1:5.000, tendo por obxectivo presentar de forma detallada os datos que relacionan os niveis de ruído en fachada de edificios de vivendas co número de vivendas e persoas que habitan nelas.

Para a elaboración dos mapas de ruído empregouse o software **CADNA-A**, e a norma de cálculo francesa XPS 31-133, que define o método de cálculo **NMPB-Routes 96**. Esta norma é a mesma que utilizou o Ministerio de Fomento para os tramos da súa competencia administrativa.

1.6.1.- Mapas de niveis sonoros básicos

Trátase de mapas de liñas isófonas da zona de estudo elaborados a escala 1/25.000, con curvas de nivel cada 10 m. Neles delimitáronse as edificacións con usos de tipo residencial, industrial, docente e sanitario.

O resultado dos mapas de ruído básicos permite delimitar as zonas que serán obxecto dunha análise máis detallada, e que polo tanto, van formar parte da Fase B do Estudo.

Dado que estes mapas servirán para a exposición pública, a información contida neles preséntase de xeito doadamente comprensible.

A cartografía utilizada na elaboración dos mapas, foi facilitada pola Dirección Xeral de Urbanismo en 3D e a escala 1:5.000, correspondente á última restitución realizada datada no ano 2003. Para actualizar na medida do posible a cartografía, cotexouse a información coa facilitada polos concellos por onde transcorre o tramo en estudo, e co traballo de campo realizado.

As condicións xerais de cálculo que se empregaron para a elaboración dos mapas, preséntanse, de forma resumida, na seguinte táboa.

CONDICIÓN XERAIS DE CÁLCULO	
Temperatura	15°C
Humidade relativa	70%
Condicións meteorolóxicas	Porcentaxe de ocorrencia de condicións favorables: Día: 50%; Tarde: 75 %; Noite: 100 %
Tipo de chan	G=0 (zonas urbanas) G=1 (no resto das zonas)
Número de reflexións	2
Tráfico e velocidades	Ver Táboa 1
Pavimento	Mestura bituminosa convencional
Pendente	Calculada a partir do modelo dixital do terreo
Paso de malla (altura da malla)	10 m a 4 m de altura

Tabla 6.- Condicións xerais de cálculo

Con estas condicións de cálculo, xeráronse os mapas de niveis sonoros básicos (mapas A.1.1; A.1.2; A.1.3 e A.1.4), cos indicadores e os intervalos seguintes:

- Mapa de niveis sonoros de L_{den} en dB, coa representación de liñas isófonas que delimitan os seguintes rangos: <55, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Mapa de niveis sonoros de L_{noite} en dB, coa representación de liñas isófonas que delimitan os seguintes rangos: <55, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.
- Mapa de niveis sonoros de $L_{día}$ en dB, coa representación de liñas isófonas que delimitan os seguintes rangos: <55, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Mapa de niveis sonoros de L_{tarde} en dB, coa representación de liñas isófonas que delimitan os seguintes rangos: <55, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.

1.6.2.- Mapas de exposición ó ruído básicos

Na Fase A, coa información detallada no apartado 1.5.5 "Datos de poboación", e coas condicións de cálculo expostas na táboa 9, xeráronse os mapas de exposición ó ruído básicos (mapas A.2.1; A.2.2; A.2.3 e A.2.4), onde se mostran os datos de superficie total en km^2 , exposta a valores superiores de L_{den} , L_{noite} , $L_{día}$, e L_{tarde} , de 55, 65 e 75 dB(A).

Nestes mapas de exposición ó ruído, móstrase así mesmo, o cálculo correspondente ó número de hospitais, escolas, igrexas ou zonas de culto, expostas.

1.7.- RESULTADOS

Como parte da Fase B, realizáronse os mapas de niveis sonoros básicos e os mapas de exposición básicos do tramo de estudo.

Posteriormente, seleccionáronse as zonas nas que desenvolver o estudo de detalle para a Fase B.

Preséntanse a continuación os resultados de forma resumida.

1.7.1.- Análise dos mapas de exposición

Os resultados obtidos a través dos mapas de exposición básicos para o tramo en estudo, son os que se reflicten na táboa seguinte.

L_{den} (dB)	Superficie (km²)	Nºpersoas (centenas)	Hospitais e Escolas (ud)	Áreas de uso cultural e relixioso (ud)¹
55-65	1,164	59,18	5	4
65-75	0,362	18,40	0	2
>75	0,107	5,44	2	1
L_{noite} (dB)	Superficie (km²)	Nºpersoas (centenas)	Hospitais e Escolas (ud)	Áreas de uso cultural e relixioso (ud)
55-65	0,296	15,07	1	3
65-75	0,117	5,93	2	1
>75	0,006	0,30	0	0
L_{día} (dB)	Superficie (km²)	Nºpersoas (centenas)	Hospitais e Escolas (ud)	Áreas de uso cultural e relixioso (ud)
55-65	0,561	28,51	4	3
65-75	0,194	9,86	0	2
>75	0,080	4,08	2	0
L_{tarde} (dB)	Superficie (km²)	Nºpersoas (centenas)	Hospitais e Escolas (ud)	Áreas de uso cultural e relixioso (ud)
55-65	0,775	39,39	4	4
65-75	0,179	9,10	0	2
>75	0,082	4,18	2	0

Tabla 7.- Resultados obtenidos

¹ Como áreas de uso cultural e relixioso consideráronse bibliotecas, igrexas, casa da cultura, cemiterios e outros.

É necesario sinalar, a teor do exposto na táboa anterior, que na identificación de unidades sensibles tales como hospitais, escolas e zonas de uso cultural ou de lecer, non se tivo en conta o seu horario de funcionamento, sendo obxecto de estudo no desenvolvemento de detalle da fase B.

O número de persoas que a vai afectado por niveis superiores a 55 dB, móstrase a continuación:

Niveis > 55 dB	Poboación afectada (hab)
L_{den}	8.302
L_{noite}	2.131
L_{día}	4.246
L_{tarde}	5.266

⁽¹⁾ Datos de poboación a 01/01/2005. Fonte: INE

Tabla 8.- Poboación exposta a niveis superiores a 55 dB

1.8.- EQUIPO DE TRABAJO

Director do Estudo:

- Carlos Joaquín Lefler Gullón (CPTOPT).

Autores do Estudo:

- Verónica Tellado Barcia.
- Iria Castro Pose.
- Alejandro García Méndez.
- Constantino Penedo Ferreiro.

XUÑO
2007

Rede Autonómica de Estradas da Comunidade Galega

Mapas Estratéxicos de Ruído



Estudo previo

Autoestrada AG-55

Enlace AC-522 con enlace A6 (P.K. 2,83 ao P.K. 8,71)
Explotación: Autoestradas de Galicia

**Autoestradas
de Galicia**

Documento resumo

Enxeñeiro Director do Estudo
D. Carlos Lefler Gullón

Autores do estudo

novotec



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES
Dirección Xeral de Obras Públicas
Subdirección Xeral de Estradas

Índice

1.-	MEMORIA	1
1.1.-	INTRODUCCIÓN.....	1
1.2.-	OBJECTO	3
1.3.-	DESCRICIÓN DA ZONA DE ESTUDO	3
1.3.1.-	Descrición xeral da Autoestrada AG-55	3
1.4.-	DESCRICIÓN DO CONTORNO.....	7
1.5.-	MARCO LEXISLATIVO	8
1.5.1.-	Normativa europea	8
1.5.2.-	Normativa estatal.....	9
1.5.3.-	Normativa autonómica.....	9
1.5.4.-	Normativa local	11
1.5.5.-	Valores de recepción:.....	11
1.5.6.-	Datos de poboación.....	12
1.6.-	OS MAPAS ESTRATÉXICOS DE RUÍDO	12
1.6.1.-	Mapas de niveis sonoros básicos	13
1.6.2.-	Mapas de exposición ó ruído básicos.....	14
1.7.-	RESULTADOS.....	15
1.7.1.-	Análise dos mapas de exposición.....	15
1.8.-	EQUIPO DE TRABALLO	17
2.-	PLANOS.....	18

1.- MEMORIA

1.1.- INTRODUCCIÓN

O presente documento é un resumo do Estudo "Mapa Estratéxico de Ruído nas Estradas da Rede Autonómica. Autoestrada A Coruña-Carballo (**AG-55**): Enlace AC552 (P.K. 2,83)- Enlace A6 (P.K. 8,71)".

O Estudo correspóndese coa **Fase A** dos traballos, que abrangue a elaboración dos **mapas de ruído básicos a escala 1:25.000**. Este documento ten como finalidade realizar unha valoración dos traballos efectuados ata o momento, e servir de base para a identificación das zonas a incluír na Fase B (mapas de ruído detallados a escala 1:5.000).

A realización dos mapas da Rede Autonómica é iniciativa da **Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transportes (CPTOPT)**.

O marco normativo onde se encadra este Estudo é a **Directiva 2002/49/CE** sobre avaliación e xestión do ruído ambiental, que obriga ós Estados Membros á realización de mapas estratéxicos de ruído de grandes eixes viarios (aqueles de tráfico superior a 6.000.000 de vehículos ó ano nunha primeira fase, e con tráfico superior a 3.000.000 de vehículos ó ano na segunda fase). Esta Directiva foi trasposta ó ámbito español a través da **Lei 37/2003**, tamén coñecida como **Lei do Ruído**.

Os mapas de ruído terán, entre outros, segundo establece a Lei 37/2003 no seu artigo 15, "Fins e contido dos mapas", os seguintes obxectivos:

- Permitir a avaliación global da exposición á contaminación acústica dunha determinada zona.
- Permitir a realización de predicións globais para a devandita zona.
- Posibilitar a adopción fundada de plans de acción en materia de contaminación acústica e, en xeral, das medidas correctoras que sexan axeitadas.

Os mapas estratéxicos obteranse en dúas Fases:

- **FASE A:** Mapa de ruídos básicos, a unha escala de traballo 1:25.000.
- **FASE B:** Mapa de ruídos detallados, con escala 1:5.000.

O traballo recompilará a seguinte información, conformando os distintos mapas acústicos.

- **Mapas de niveis sonoros.** Mapas cos niveis de L_{den} , L_{noite} , $L_{día}$ e L_{tarde} .
- **Mapas de exposición ó ruído.** Representación da área afectada por niveis acústicos superiores a 55 dB(A), así como as isófonas de 55, 65 e 75 dB(A), superficie afectada polos mesmos, e recuento de zonas sensibles, persoas e vivendas.

Na actualidade non se dispón dun método estatal para a elaboración de mapas de ruído que puidese ser adaptado ó esixido na Directiva. Tampouco existen normas que describan as características ou requisitos de elaboración de mapas de ruído, máis alá do recollido na Directiva e na Lei. Por este motivo, creouse a nivel europeo un Grupo de Traballo co obxectivo de establecer pautas comúns na elaboración dos mapas, o **WG-AEN**. Para a realización do presente Estudo seguíronse as indicacións e recomendacións establecidas polo mesmo.

Como referente, tamén se utilizaron os estudos de grandes eixos que xa están publicados polo Ministerio de Fomento (www.cedex.es/egra), e a Guía Metodolóxica para a elaboración de Mapas de Ruídos Estratéxicos da Rede Autonómica de Galicia.

A información básica e os resultados incorporaranse a un Sistema de Información Xeográfica que estruturará a información en diferentes capas con bases de datos asociadas. Todo o proceso debe desembocar na remisión ó Ministerio de Medio Ambiente, por parte da CPTOPT, dos mapas estratéxicos de ruído, conforme ás esixencias da Directiva citada, e da Lei do Ruído.

1.2.- OBXECTO

O obxecto dos traballos é a elaboración do mapa estratéxico de ruído do tramo de estrada **AG-55 do enlace coa AC-552 ao enlace coa A-6 (P.K. 2,83 ao P.K. 8,71)**, de acordo co estipulado na Directiva 2002/49/CE sobre avaliación e xestión do ruído ambiental, e na Lei do Ruído e os seus posteriores Regulamentos.

O presente documento expón, sinteticamente, os criterios seguidos para o desenvolvemento do estudo e os principais resultados obtidos no desenvolvemento da Fase A do traballo.

1.3.- DESCRICIÓN DA ZONA DE ESTUDO

1.3.1.- Descrición xeral da Autoestrada AG-55

A autoestrada AG-55 une as localidades de A Coruña e Carballo, conformando a arteria principal de comunicación entre a capital da provincia e a bisbarra de Bergantiños, servindo tamén de importante vía de conexión ás bisbarras de Soneira e Fisterra, máis afastadas da cidade de A Coruña.

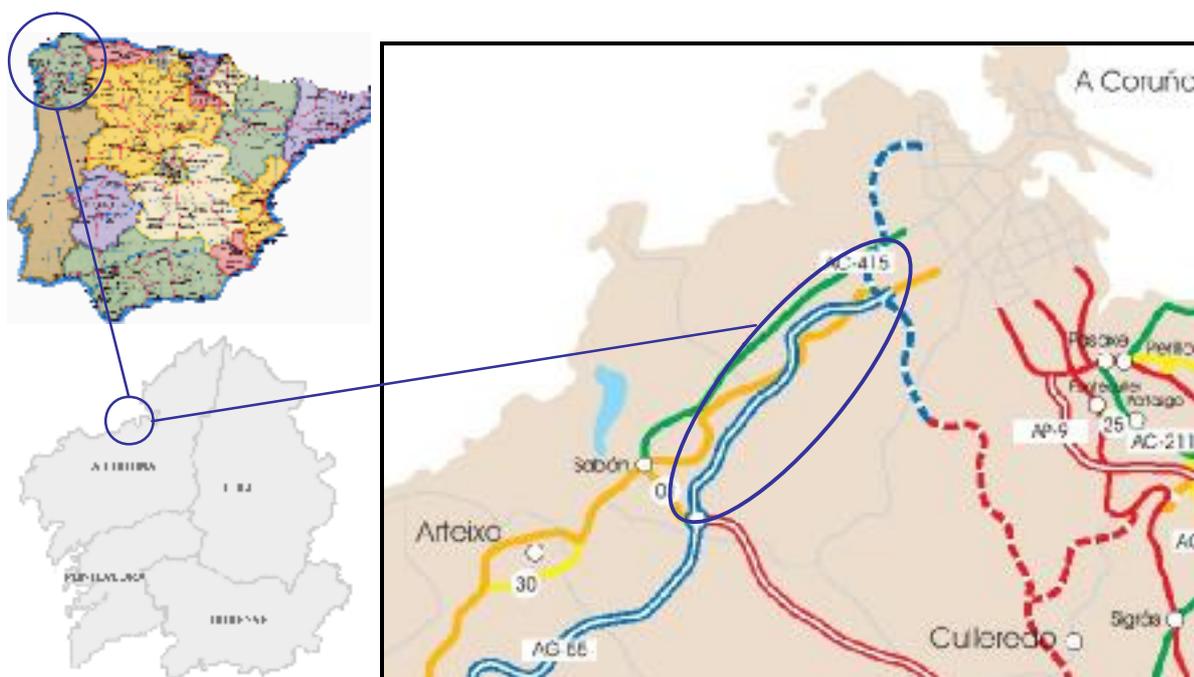


Figura 1.- Localización do tramo de estudo

O trazado comeza nas proximidades do Polígono Industrial de A Grela, nos arredores da cidade de A Coruña. Tras superar a distinto nivel a estrada comarcal AC-552, no alto da parroquia de Pastoriza, P.K. 5 + 500, xa dentro do termo municipal de Arteixo, descéndese ata conectar no P.K. 8 + 500 coa Autovía do Noroeste A-6, o cal permite, mediante un enlace no devandito punto, unir as bisbarras de A Coruña, Bergantiños, Soneira e Fisterra, con Lugo e, posteriormente, coa Meseta e ademais, dar servizo ao importante núcleo industrial de Sabón, no mesmo concello de Arteixo, mediante un ramal específico dun quilómetro de lonxitude.

A lonxitude da autoestrada é de 32,6 km. A súa construción desenvolveuse en dúas etapas, unha primeira en 1993 co tramo A Coruña-Laracha de 20 km de lonxitude, completándose en 1997 co novo tramo Laracha-Carballo, de 12,6 km de lonxitude.

A concesión inclúe a conservación da totalidade da autoestrada e a súa explotación en réxime de peaxe, deixando libre de peaxe a circunvalación de Carballo.

As características e magnitudes máis importantes móstranse na seguinte táboa:

Características da vía	
Pendente máxima	6%
Radio mínimo de planta	250 m
Material	Aglomerado asfáltico
Número de carrís	4

Táboa 1.- Características principais do tramo en estudo

O número de vehículos pesados que utiliza esta vía non é moi elevado, debido a que a maioría acceden ao polígono de Sabón a través da A-6.

Os datos de Intensidade Media Diaria de Vehículos foron proporcionados por Autoestradas de Galicia.

Para considerar o diferente comportamento acústico da estrada segundo as características do tráfico, divídeuse en diferentes tramos homoxéneos coas características de circulación das Táboas 2 e 3, tendo en conta que os datos cambian en función do sentido da marcha.

Tráfico por tipos e periodos											
Tramo	P.K.inicial	P.K.final	Lonxitude (m)	Lixeiros				Pesados			
				Intensidade (veh/h)		Velocidade (km/h)		Intensidade (veh/h)		Velocidade (km/h)	
1	2,83	3,38	550	día	448,5	día	90	día	22,2	día	80
				tarde	1.134,5	tarde	90	tarde	56,3	tarde	80
				noite	78,6	noite	90	noite	3,9	noite	80
2	3,38	5,82	2.440	día	448,5	día	120	día	22,2	día	90
				tarde	1.134,5	tarde	120	tarde	56,3	tarde	90
				noite	78,6	noite	120	noite	3,9	noite	90
3	5,82	6,07	250	día	448,5	día	60	día	22,2	día	60
				tarde	1.134,5	tarde	60	tarde	56,3	tarde	60
				noite	78,6	noite	60	noite	3,9	noite	60
4	6,07	6,24	170	día	448,5	día	30	día	22,2	día	30
				tarde	1.134,5	tarde	30	tarde	56,3	tarde	30
				noite	78,6	noite	30	noite	3,9	noite	30
5	6,24	6,52	280	día	448,5	día	100	día	22,2	día	70
				tarde	1.134,5	tarde	100	tarde	56,3	tarde	70
				noite	78,6	noite	100	noite	3,9	noite	70
6	6,52	8,71	2.190	día	448,5	día	120	día	22,2	día	90
				tarde	1.134,5	tarde	120	tarde	56,3	tarde	90
				noite	78,6	noite	120	noite	3,9	noite	90

Táboa 2.- Datos tráfico no sentido A Coruña-Arteixo

Tráfico por tipos e periodos											
Tramo	P.K.inicial	P.K.final	Lonxitude (m)	Lixeiros				Pesados			
				Intensidade (veh/h)		Velocidade (km/h)		Intensidade (veh/h)		Velocidade (km/h)	
6	8,71	6,52	2.190	día	448,5	día	120	día	22,2	día	90
				tarde	1.134,5	tarde	120	tarde	56,3	tarde	90
				noite	78,6	noite	120	noite	3,9	noite	90
5	6,52	6,24	280	día	448,5	día	60	día	22,2	día	60
				tarde	1.134,5	tarde	60	tarde	56,3	tarde	60
				noite	78,6	noite	60	noite	3,9	noite	60
4	6,24	6,07	170	día	448,5	día	30	día	22,2	día	30
				tarde	1.134,5	tarde	30	tarde	56,3	tarde	30
				noite	78,6	noite	30	noite	3,9	noite	30
3	6,07	5,82	250	día	448,5	día	100	día	22,2	día	80
				tarde	1.134,5	tarde	100	tarde	56,3	tarde	80
				noite	78,6	noite	100	noite	3,9	noite	80
2	5,82	3,38	2.440	día	448,5	día	120	día	22,2	día	90
				tarde	1.134,5	tarde	120	tarde	56,3	tarde	90
				noite	78,6	noite	120	noite	3,9	noite	90
1	3,38	2,83	550	día	448,5	día	100	día	22,2	día	80
				tarde	1.134,5	tarde	100	tarde	56,3	tarde	80
				noite	78,6	noite	100	noite	3,9	noite	80

Táboa 3.- Datos tráfico no sentido Arteixo-A Coruña

A continuación móstranse unhas imaxes cos puntos quilométricos que caracterizan as distintas velocidades consideradas no cálculo acústico.



Figura 2.- P.P.K.K. 2,83 e 3,38



Figura 3.- P.P.K.K. 5,82 e 6,07



Figura 4.- P.P.K.K. 6,24 e 8,71

1.4.- DESCRIPCIÓN DO CONTORNO

O tramo comeza no enlace coa estrada AC-552, á altura do polígono de A Grela, unha zona predominantemente industrial, deixando atrás unha planta de ALCOA. No transcurso do percorrido, en sentido A Coruña-Arteixo, déixanse á dereita vivendas illadas e pequenos núcleos, tanto urbanos como rurais, destacando á esquerda a presenza de explotacións mineiras (canteiras). O tramo finaliza próximo ao polígono industrial de Sabón, no concello de Arteixo.

Os principais núcleos de poboación que se localizan nas inmediacións deste tramo da AG-55 son: Meicende, Pastoriza e Villarodís.

Non existen no ámbito próximo espazos naturais protexidos.



Figura 5.- Na imaxen da esquerda, ALCOA, e na da dereita, explotación mineira en activo



Figura 6.- Panorámica da vía á altura do encoro de Meicende



Figura 7.- Núcleos de poboación existentes e de nova construción

1.5.- MARCO LEXISLATIVO

1.5.1.- Normativa europea

A publicación pola Comisión Europea, en novembro de 1996, do denominado Libro Verde de UE sobre "Política futura de loita contra o ruído" pode ser considerado como o primeiro paso no desenvolvemento dunha nova política comunitaria global de loita contra o ruído ambiental.

De acordo coas directrices marcadas nos anos anteriores, no ano 2002 a Unión Europea adopta a Directiva 2002/46/CE sobre "Avaliación e Xestión do Ruído Ambiental", co obxectivo de establecer unha política comunitaria común na loita contra o ruído.

Os obxectivos da Directiva poden agruparse en tres grandes bloques:

1. Determinar a exposición ó ruído ambiental mediante métodos de asignación comúns ós Estados Membros, a través de mapas de ruído.
2. Poñer a disposición da poboación a información sobre o ruído ambiental e os seus efectos.
3. Adoptar plans de acción para previr e reducir o ruído ambiental cando sexa necesario, e manter a calidade do ámbito acústico noutro caso.

1.5.2.- Normativa estatal

A Lei 7/2003, do 17 de novembro, do Ruído, é a norma que regula a realización dos mapas de ruído. O Regulamento que a desenvolve, no referente á avaliación e xestión do ruído ambiental, é o Real Decreto 1513/2005, do 16 de decembro.

A lei define áreas acústicas como ámbito territorial que presenta o mesmo obxectivo de calidade acústica. Os tipos serán, polo menos, os que se recollen na seguinte táboa.

ÁREAS ACÚSTICAS

- a Sectores do territorio con predominio de chan de uso residencial.
 - b Sectores do territorio con predominio de chan de uso industrial.
 - c Sectores do territorio con predominio de chan de uso recreativo e de espectáculos.
 - d Sectores do territorio con predominio de chan de uso terciario distinto do contemplado no sector c.
 - e Sectores do territorio con predominio de chan de uso sanitario, docente, e cultural, que requira de especial protección contra a contaminación acústica.
 - f Sectores do territorio afectados a sistemas xerais de infraestruturas de transporte, ou outros equipamentos públicos, que os reclamen.
 - g Espazos naturais que requiran unha especial protección contra a contaminación acústica.
-

Táboa 4.- Tipos de áreas acústicas (Lei 37/2003)

1.5.3.- Normativa autonómica

Lei 7/1997, do 11 de agosto, de protección contra a contaminación acústica de Galicia, establece zonas de sensibilidade acústica, entendéndose éstas como aquelas parte do territorio que presentan un mesmo rango de percepción acústica.

Mediante o Decreto 150/1999, do 7 de maio, aprobouse o Regulamento de protección contra a contaminación acústica.

ZONAS DE SENSIBILIDADE ACÚSTICA (Z)

- A** Zona de alta sensibilidade acústica. Comprende todos os sectores do territorio que admiten unha protección alta contra o ruído, como áreas sanitarias, docentes, culturais, ou espazos protexidos.
- B** Zona de moderada sensibilidade acústica. Comprende todos os sectores do territorio que admiten unha percepción do nivel sonoro medio, como vivendas, hoteis, ou zonas de especial protección, como os centros históricos.
- C** Zona de baixa sensibilidade acústica. Comprende todos os sectores do territorio que admiten unha percepción do nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locais, ou centros comerciais.
- D** Zona de servidume. Comprende os sectores do territorio afectados por servidumes sonoras a favor de sistemas xerais de infraestruturas viarias, ferroviarias, ou outros equipos públicos que as reclamen.

Táboa 5.- Tipos de zonas de sensibilidade acústica (Lei 7/1997)

Cando os usos do chan, ou a concorrencia de causas o xustificuen, poderán establecerse outras zonas específicas.

Enténdese por zonas saturadas aquelas que alcanzaron os máximos niveis de ruído no exterior fixados para éstas, debido a que a actividade desenvolvida provoque concentración de fontes sonoras ou afluencia de público.

As zonas de sensibilidade acústica serán definidas polos concellos.

En canto ós valores de recepción, defínense como os niveis de avaliación máximos recomendados no ambiente exterior ou no interior, e fíxanse en función do período horario e da zona de sensibilidade acústica.

Os valores de recepción do ruído no ambiente exterior son os seguintes:

Z	VALORES DE RECEPCIÓN EN EXTERIOR (dB(A))	
	Diúrno (1)	Nocturno (2)
A	60	50
B	65	55
C	70	60
D	75	65

Z.- Zonas de sensibilidade acústica; (1) Horario diúrno.- 08:00-22:00 h; (2) Horario nocturno.- 22:00-08:00 h

Táboa 6.- Umbrais acústicos (Lei 7/97)

1.5.4.- Normativa local

O concello de A Coruña conta con lexislación específica en materia acústica, non obstante o de Arteixo non, polo que neste caso se aplicará a lexislación autonómica. En concreto:

Concello de A Coruña:

- Ordenanza municipal reguladora da emisión e recepción de ruídos e vibracións e do exercicio das actividades sometidas a licenza (16/07/1998).

Concello de Arteixo:

Será de aplicación o Decreto autonómico:

- Decreto 320/2002, do 7 de novembro, polo que se aproba o regulamento que establece as ordenanzas tipo sobre protección contra a contaminación acústica (D.O.G. Nº 230, do 28 de novembro de 2002). Aplicaranse os límites establecidos na Lei 7/1997.

1.5.5.- Valores de recepción:

Concello de A Coruña:

Z	VALORES DE RECEPCIÓN NO EXTERIOR (dB(A))	
	Diúrno (1) LpAeq	Nocturno (2) LpAeq
Sanitaria	45	35
Uso de vivenda urbana	55	45
Vivenda residencial	50	40
Usos comerciais	65	55
Industrial	75	65

Z.- Zonas de sensibilidade acústica (1) Horario diúrno.- 08:00-22:00 h; (2) Horario nocturno.- 22:00-08:00 h

Táboa 7.- Niveis máx. admisibles Ordenanza municipal de A Coruña

Concello de Arteixo:

Z	VALORES DE RECEPCIÓN NO EXTERIOR (dB(A))	
	Diúrno (1) LpAeq	Nocturno (2) LpAeq
A	60	50
B	65	55
C	70	60
D	75	65

Z.- Zonas de sensibilidade acústica (1) Horario diúrno.- 08:00-22:00 h; (2) Horario nocturno.- 22:00-08:00 h

Táboa 8.- Niveis máx. admisibles fixados pola Lei 7/1997

1.5.6.- Datos de poboación

Na Fase A dos traballos carécese de datos actuais e completos sobre a distribución espacial dos habitantes da zona de estudo. Esta información é necesaria para estimar a poboación exposta ós diferentes niveis sonoros.

Coa finalidade de realizar unha primeira aproximación recorreuse ós datos do Instituto Nacional de Estatística, dispoñibles ata unha definición de seccións censais de poboación (actualizados a 1 de xaneiro de 2005). Posteriormente, na Fase B, estudárase con maior grao de detalle o impacto do ruído sobre a poboación.

A poboación exposta calcúlase en función da superficie habitable.

A identificación dos edificios sensibles como escolas e hospitais, realízase a través do traballo de campo desenvolvido ó inicio do Estudo.

1.6.- OS MAPAS ESTRATÉXICOS DE RUÍDO

A Directiva 2002/49/CE establece a seguinte definición de "mapa estratéxico de ruído":

"Mapa deseñado para poder avaliar globalmente a exposición ó ruído nunha zona determinada, debido á existencia de distintas fontes de ruído, ou para poder realizar predicións globais para a devandita zona".

A Dirección Xeral de Obras Públicas, seguindo as recomendacións do "Estudo para a determinación das especificacións técnicas de elaboración de mapas de ruído de estradas", elaborado pola Dirección Xeral de Estradas (Ministerio de Fomento) coa colaboración do Centro de Estudos e Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), planificou a realización dos mapas estratéxicos da rede autonómica en dúas Fases diferenciadas, denominadas Fase A e Fase B.

Como xa se comentou con anterioridade, a Fase A inclúe a elaboración de mapas estratéxicos de ruído básicos, e a Fase B, a elaboración de mapas estratéxicos de detalle, o obxecto da cal, contido, e escala de traballo, defínense a continuación.

Na Fase que nos ocupa, **Fase A**, desenvolvéronse os seguintes mapas:

- **Mapas de niveis sonoros básicos.** Mapas de liñas isófonas a escala 1:25.000, realizados a partir do cálculo de niveis sonoros en puntos receptores que abranguen toda a zona de estudo, para L_{den} , L_{noite} , $L_{día}$, e L_{tarde} .
- **Mapas de exposición ó ruído:** Nos que figuran os edificios, vivendas e poboación expostos a determinados niveis de ruído, e outros datos esixidos pola Directiva 2002/49/CE e a Lei do Ruído.

Na **Fase B**, elaboraranse os mapas estratéxicos detallados, a unha escala de traballo 1:5.000, tendo por obxectivo presentar de forma detallada os datos que relacionan os niveis de ruído en fachada de edificios de vivendas co número de vivendas e persoas que habitan nelas.

Para a elaboración dos mapas de ruído empregouse o software **CADNA-A**, e a norma de cálculo francesa XPS 31-133, que define o método de cálculo **NMPB-Routes 96**. Esta norma é a mesma que utilizou o Ministerio de Fomento para os tramos da súa competencia administrativa.

1.6.1.- Mapas de niveis sonoros básicos

Trátase de mapas de liñas isófonas da zona de estudo elaborados a escala 1/25.000, con curvas de nivel cada 10 m. Neles delimitáronse as edificacións con usos de tipo residencial, industrial, docente e sanitario.

O resultado dos mapas de ruído básicos permite delimitar as zonas que serán obxecto dunha análise máis detallada, e que polo tanto, van formar parte da Fase B do Estudo.

Dado que estes mapas servirán para a exposición pública, a información contida neles preséntase de xeito doadamente comprensible.

A cartografía utilizada na elaboración dos mapas, foi facilitada pola Dirección Xeral de Urbanismo en 3D e a escala 1:5.000, correspondente á última restitución realizada datada no ano 2003. Para actualizar na medida do posible a cartografía, cotexouse a información coa facilitada polos concellos por onde transcorre o tramo en estudo, e co traballo de campo realizado.

As condicións xerais de cálculo que se empregaron para a elaboración dos mapas, preséntanse, de forma resumida, na seguinte táboa.

CONDICIÓN XERAIS DE CÁLCULO

Temperatura	15°C
Humidade relativa	70%
Condicións meteorolóxicas	Porcentaxe de ocorrencia de condicións favorables: Día: 50%; Tarde: 75 %; Noite: 100 %
Tipo de chan	G=0 (zonas urbanas) G=1 (no resto das zonas)
Número de reflexións	2
Tráfico e velocidades	Ver Táboa 1
Pavimento	Mestura bituminosa convencional
Pendente	Calculada a partir do modelo dixital do terreo
Paso de malla (altura da malla)	10 m a 4 m de altura

Táboa 9.- Condicións xerais de cálculo

Con estas condicións de cálculo, xeráronse os mapas de niveis sonoros básicos (mapas A.1.1; A.1.2; A.1.3 e A.1.4), cos indicadores e os intervalos seguintes:

- Mapa de niveis sonoros de L_{den} en dB, coa representación de liñas isófonas que delimitan os seguintes rangos: <55, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Mapa de niveis sonoros de L_{noite} en dB, coa representación de liñas isófonas que delimitan os seguintes rangos: <55, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.
- Mapa de niveis sonoros de $L_{día}$ en dB, coa representación de liñas isófonas que delimitan os seguintes rangos: <55, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Mapa de niveis sonoros de L_{tarde} en dB, coa representación de liñas isófonas que delimitan os seguintes rangos: <55, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.

1.6.2.- Mapas de exposición ó ruído básicos

Na Fase A, coa información detallada no apartado 1.5.5 "Datos de poboación", e coas condicións de cálculo expostas na táboa 9, xeráronse os mapas de exposición ó ruído básicos (mapas A.2.1; A.2.2; A.2.3 e A.2.4), onde se mostran os datos de superficie total en km², exposta a valores superiores de L_{den} , L_{noite} , $L_{día}$, e L_{tarde} , de 55, 65 e 75 dB(A).

Nestes mapas de exposición ó ruído, móstrase así mesmo, o cálculo correspondente ó número de hospitais, escolas, igrexas ou zonas de culto, expostas.

1.7.- RESULTADOS

Como parte da Fase B, realizáronse os mapas de niveis sonoros básicos e os mapas de exposición básicos do tramo de estudo.

Posteriormente, seleccionáronse as zonas nas que desenvolver o estudo de detalle para a Fase B.

Preséntanse a continuación os resultados de forma resumida.

1.7.1.- Análise dos mapas de exposición

Os resultados obtidos a través dos mapas de exposición básicos para o tramo en estudo, son os que se reflicten na táboa seguinte.

L_{den} (dB)	Superficie (km²)	Nºpersoas (centenas)	Hospitais e Colexios (ud)	Áreas de uso cultural e relixioso (ud)¹
55-65	3,040	15,12	0	0
65-75	0,703	3,50	0	0
>75	0,289	1,44	0	0
L_{noite} (dB)	Superficie (km²)	Nºpersoas (centenas)	Hospitais e Colexios (ud)	Áreas de uso cultural e relixioso (ud)
55-65	0,739	3,67	0	0
65-75	0,286	1,42	0	0
>75	0,000	1,00	0	0
L_{día} (dB)	Superficie (km²)	Nºpersoas (centenas)	Hospitais e Colexios (ud)	Áreas de uso cultural e relixioso (ud)
55-65	2,138	10,64	0	0
65-75	0,484	2,41	0	0
>75	0,201	1,00	0	0
L_{tarde} (dB)	Superficie (km²)	Nºpersoas (centenas)	Hospitais e Colexios (ud)	Áreas de uso cultural e relixioso (ud)
55-65	2,573	12,80	0	0
65-75	0,555	2,76	0	0
>75	0,120	0,60	0	0

Táboa 10.- Resultados obtidos

¹ Como áreas de uso cultural e relixioso consideráronse bibliotecas, igrexas, casa da cultura, cemiterios e outros.

É necesario sinalar, a teor do exposto na táboa anterior, que na identificación de unidades sensibles tales como hospitais, escolas e zonas de uso cultural ou de lecer, non se tivo en conta o seu horario de funcionamento, sendo obxecto de estudo no desenvolvemento de detalle da fase B.

O número de persoas que a vai afectado por niveis superiores a 55 dB, móstrase a continuación:

Niveles > 55 dB	Poboación afectada (hab)
L_{den}	2.006
L_{noite}	510
L_{día}	1.404
L_{tarde}	1.616

⁽¹⁾ Datos de poboación a 01/01/2005. Fonte: INE

Táboa 11.- Poboación exposta a niveis superiores a 55 dB

1.8.- EQUIPO DE TRABAJO

Director do Estudo:

- Carlos Joaquín Lefler Gullón (CPTOPT).

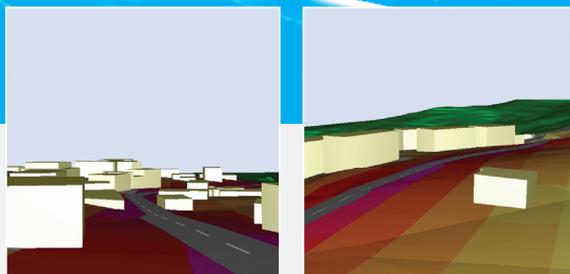
Autores do Estudo:

- Verónica Tellado Barcia.
- Iria Castro Pose.
- Alejandro García Méndez.
- Constantino Penedo Ferreiro.

XUÑO
2007

Rede Autonómica de Estradas da Comunidade Galega

Mapas Estratéxicos de Ruído



Estudo previo

Documento resumo

Enxeñeiro Director do Estudo

D. Carlos Lefler Gullón

Autores do estudo



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES
Dirección Xeral de Obras Públicas
Subdirección Xeral de Estradas

I MEMORIA

1.-	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	5
1.1.-	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CARRETERA PO-308.....	5
2.-	DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO	8
3.-	MARCO LEGISLATIVO	10
3.1.-	Normativa estatal.....	10
3.2.-	Normativa autonómica	11
4.-	NORMATIVA MUNICIPAL.....	12
5.-	LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO	13
5.1.-	Fase A: Elaboración de mapas estratégicos de ruido básicos	13
5.2.-	Fase B: Elaboración de mapas estratégicos de ruido detallados	14
6.-	PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS.....	16
7.-	EQUIPO DE TRABAJO	18

II PLANOS

Plano 01. Mapa de Exposición L_{den} (Fase A, Escala 1.25.000)

Plano 02. Mapa de Exposición L_{noche} (Fase A, Escala 1.25.000)

Plano 03. Mapa de Exposición $L_{día}$ (Fase A, Escala 1.25.000)

Plano 04. Mapa de Exposición L_{tarde} (Fase A, Escala 1.25.000)

Plano 05. Mapa de Zona de Afección L_{den} (Fase A, Escala 1.25.000)

Plano 06. Mapa de Población expuesta L_{den} (Fase A, Escala 1.25.000)

	<p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/078.09"</p>
---	--	--	--

Plano 07. Mapa de Población expuesta L_{noche} (Fase A, Escala 1.25.000)

Plano 08. Mapa de Población expuesta $L_{día}$ (Fase A, Escala 1.25.000)

Plano 08. Mapa de Población expuesta L_{tarde} (Fase A, Escala 1.25.000)

ANTECEDENTES

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 la realización de mapas estratégicos de ruido de grandes ejes viarios (aquellos con tráfico superior a 6.000.000 veh/año en una primera fase, y con tráfico superior a 3.000.000 veh/año en la segunda fase). 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.”

Para la aplicación de la citada directiva en el territorio español se ha elaborado la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, que no se limita a trasponer el contenido de la directiva sino que trata de regular, a través de una adecuada distribución de competencias administrativas y del establecimiento de los mecanismos oportunos, la mejora de la calidad acústica de nuestro entorno.

Con objeto de desarrollar esta Ley se formuló el Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre, en cuanto a los aspectos de evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de prevenir, reducir o evitar los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva. Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución de la elaboración de los mapas estratégicos de ruido, los planes de acción y la información a la población.

Para el cumplimiento del objeto de la legislación en vigor, la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transportes de Xunta de Galicia promovió la elaboración

	XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES	Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas	"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/078.09"
---	---	---	---

de los mapas estratégicos de ruido de carreteras pertenecientes a la Red Autonómica de Carreteras de Galicia.

El objeto de lo trabajo presentado en esto resumen del estudio "Elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido nas Estradas da Rede Autonómica de Galicia. Clave: "PO/07/078.09", a sido la Carretera PO-308: Tramos: Pontevedra (PO-531) - Poio (PO-309) y Poio (PO-535) - Samieira (PO-303), de PP.KK. 0,000 al 8,820.

1.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

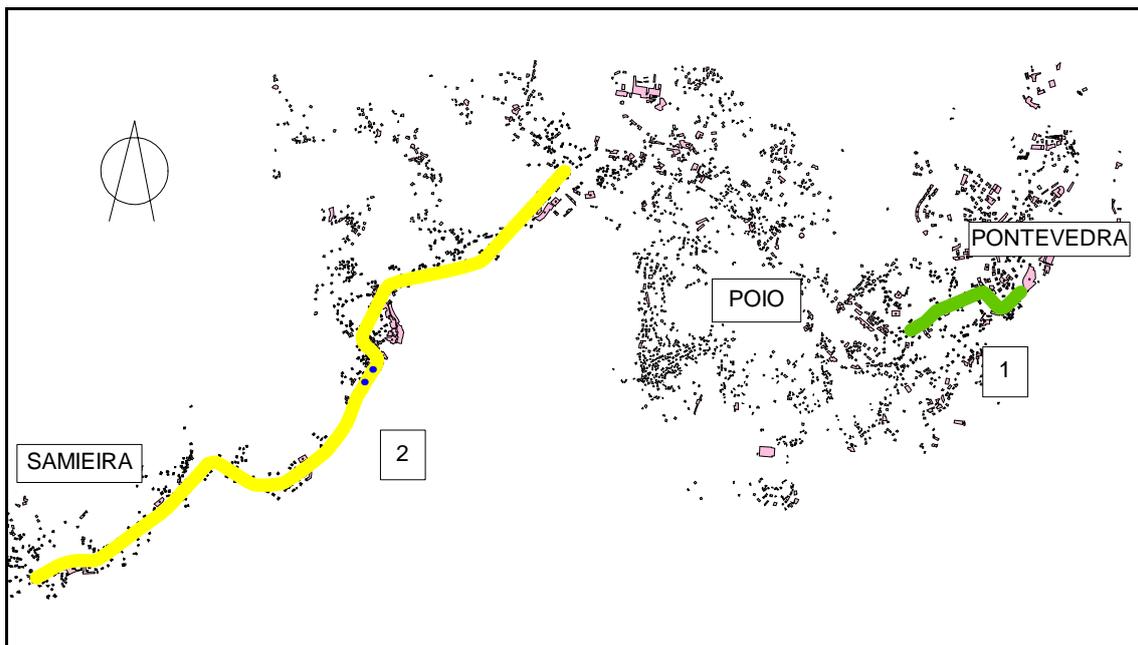
1.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CARRETERA PO-308

El tramo en análisis de la carretera PO-308 atraviesa el varios núcleos urbanos de localidades de lo Municipio de Poio. La vía atraviesa sensiblemente llana, pero existen desniveles considerables entre la vía y la generalidade de los edificios. El firme es, en general de tipo betuminoso normal en todos los tramos. Estos tramos cuentan con 1 carril por sentido (con una anchura media de 3,5 a 4,0 metros) y muchos son cortos debido al grande número de cruces existentes.

Para considerar el diferente comportamiento acústico de la carretera según las características del tráfico, se ha dividido en diferentes tramos homogéneos con las siguientes características de circulación.

					Tráfico por tipos y periodos			
					Ligeros		Pesados	
TRAMO	PK inicial	PK final	Long. (km)	I.M.D 2007 (veh/día)	Intensidad (veh/hora)	Velocidad (km/h)	% veh. Pesados	Velocidad (km/h)
					Día	Día	Día	Día
					Tarde	Tarde	Tarde	Tarde
					Noche	Noche	Noche	Noche
1	0	0,880	0,880	29016	1598	50	4	50
					1760	50	4	50
					350	50	4	50
2	20	2855	2835	19792	1048	50	4	50
					1236	50	4	50
					284	50	4	50

Un croquis de esta tramificación se refleja en la figura siguiente.



2.- DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

El tramo en análisis de la carretera PO-308 atraviesa el varios núcleos urbanos de localidades de lo Municipio de Poio. El área del núcleo urbano de Poio tiene, como sería expectable, el índice dotacional más elevado del municipio y abarca la mayor parte de los equipamientos generales del municipio de Poio

Poio Por su proximidad a Pontevedra y características geográficas, es un foco de atracción para muchas personas, que eligen esta ciudad para fijar su residencia.

En todo el trazado no existen protecciones del frente urbano al ruido generado en la carretera. La gran parte de los edificios más cercanos de la carretera son residenciales, sobretodo a partir de la primera planta porque en la planta baja existe comercio en muchos de ellos.

Si presentan en seguida algunas fotos que reflejten la variabilidad de la ocupación del territorio estudiado.



Fotos de edificios con altura considerable y muy cercanos de la carretera.



Foto presentando variabilidad de usos y altura de los edificios cercanos de la carretera.



Foto presentando la dispersión de edificios unifamiliares y de espacios no ocupados.

3.- MARCO LEGISLATIVO

3.1.- Normativa estatal

La norma que resulta de aplicación en el territorio nacional es la Ley 37/2003 del Ruido, que es la que regula la realización de los mapas de ruido, y que ha de desarrollarse en un futuro reglamento.

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:

ÁREAS ACÚSTICAS	
Clase	Usos principales
a	Predominio residencial
b	Industrial
c	Recreativo y espectáculos
d	Terciario (salvo anterior)
e	Sanitario, docente, cultural
f	SG Infraestructuras de transportes, Equipamientos públicos
g	Espacios Naturales que requieran protección

De acuerdo a lo expuesto en la citada Ley, la administración competente para delimitar estas áreas acústicas, así como los valores límite y objetivos de calidad acústica en el área estudiada, es la Xunta de Galicia.

3.2.- Normativa autonómica

El Decreto 150/1999 - el reglamento de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad Autónoma de Galicia, define las siguientes zonas de sensibilidad acústica:

- Zona de alta sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una protección alta contra el ruido, como áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.
- Zona de moderada sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro medio, como viviendas, hoteles o zonas de especial protección como los centros históricos.
- Zona de baja sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locales o centros comerciales.
- Zona de servidumbre: comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras en favor de sistemas generales de infraestructuras viarias, ferroviarias u otros equipos públicos que las reclamen.

Las diferentes zonas de sensibilidad acústica serán definidas por los usos contemplados en las ordenanzas urbanísticas, debiendo cumplirse, en todo caso, los valores de recepción de ruidos correspondientes al uso característico dentro de los principales autorizados.

4.- NORMATIVA MUNICIPAL

El Ayuntamiento de Poio carece de ordenanza reguladora de ruidos y aplica la legislación autonómica contenida en la Ley de Protección Contra la Contaminación Acústica de Galicia y el decreto 320/2002, aprobado por la Xunta de Galicia, que desempeña el papel de ordenanza tipo para los municipios que, como Poio, no tienen una normativa propia para regular estas competencias.

Son muy pocos los municipios que cuentan con planeamiento general aprobado y adaptado a los requisitos de la normativa de ruidos autonómica (es decir, con áreas de sensibilidad delimitadas). Lo Municipio de Poio también no cuenta con informe acústico al PXOM favorable, ni delimitación de las zonas de sensibilidad acústica aprobado.

5.- LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO

Un mapa estratégico es un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.

Constan de dos partes diferenciadas:

- Mapas de niveles sonoros: son mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio en las condiciones de cálculo estipuladas.
- Mapas de exposición al ruido en los que figuran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

Los trabajos se desarrollan en dos fases denominadas Fase A: elaboración de mapas estratégicos de ruido básicos y Fase B: elaboración de mapas estratégicos de ruido de detalle, cuyo objeto, contenido y escalas de trabajo se definen a continuación.

5.1.- Fase A: Elaboración de mapas estratégicos de ruido básicos

Se recopilan y generan los datos básicos necesarios para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona estudio. Como resultado de esta primera fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido básicos a escala 1/25.000.

Además, como genéricamente la área en estudio tiene uso predominante residencial, colegios y centros de salud o sociales y áreas que estando sometidos a un nivel sonoro $L_{den} > 55$ dB y que con criterios justificados de densidad de población y otros que se estimen convenientes, han de ser objeto de la elaboración de mapas estratégicos de ruido detallados (escala 1/5000).

5.2.- Fase B: Elaboración de mapas estratégicos de ruido detallados

En las zonas eminentemente urbanas definidas en el mapa estratégico de ruido básico, se realiza un estudio más detallado a la escala de trabajo de 1/5.000. Se recopilan y generan los datos necesarios que no hayan sido obtenidos en la fase anterior para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona estudio, con el grado de precisión exigido por la nueva escala. Como resultado de esta segunda fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido detallados a escala 1/5.000, que incluyen a su vez los mapas de niveles sonoros y los mapas de exposición al ruido.

Los documentos y mapas resultantes de ambas fases deberán servir de base para la Información Pública de los mapas, conforme a lo estipulado en la Ley del Ruido.

La información recogida en los mapas pretende evaluar los niveles de ruido a los que está expuesta la población en el entorno de la carretera considerando únicamente el efecto del tráfico de la autovía. Por lo tanto, el objetivo del estudio no es determinar los niveles sonoros existentes en torno a la carretera PO-308: Tramos: Pontevedra (PO-531) - Poio (PO-309) y Poio (PO-535) - Samieira (PO-303), de PP.KK. 0,000 al 8,820., ni establecer medidas correctoras. Los indicadores obtenidos permiten estimar la

población afectada por el ruido de la infraestructura y concretar aquellas zonas en las que debe replantearse la aplicación de futuros Planes de Acción.

El cálculo de todos los indicadores se realiza a 4 m de altura sobre el terreno. Los niveles de ruido se refieren en todos los casos a dBA como unidad. Los mapas estratégicos realizados definen los siguientes parámetros:

- Mapas de niveles sonoros: Los niveles de ruido para diferentes periodos horarios (mapas de indicadores L_{día}, L_{tarde}, L_{noche} y L_{den}), representados conforme a los rangos de isófonas especificados en la legislación aplicada.
- Mapas de exposición: Los niveles medios incidentes en cada fachada de edificio con uso residencial o sensible, para cada uno de los cuatro indicadores anteriores, y los datos población afectada así como de colegios y hospitales.
- Mapas de zonas de afección: Las superficies de terreno donde se superan 55 dBA para el indicador L_{den}.

Se presentan en anexo los mapas a escala 1:25.000 correspondientes a la Fase A y los mapas de detalle (1:5 000) de la Fase B.

6.- PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS

La información obtenida responde a los requisitos de la Directiva, 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 han incluido en el capítulo de Planos de este Documento-Resumen los mapas de exposición resultantes en la Fase A (escala 1/25.000) para los indicadores Lden, Lnoche, Ldía y Ltarde y el mapa denominado Zonas de Afección. En ellos figuran el número de personas y edificios y superficies sometidas a los diferentes intervalos de niveles de ruido.

En el presente apartado se analizan los datos relativos al área de estudio, y se establecen las zonas más conflictivas en lo relativo a la calidad del ambiente sonoro.

Para poder realizar este análisis se han adoptado unos valores de referencia, a título meramente indicativo, a la espera de que sean fijados valores objetivo en el desarrollo formativo de la ley del ruido, que sirvan para detectar las zonas donde existe mayor afección acústica. Para ello, se ha adoptado el indicador más restrictivo, Lnoche, con el umbral de 55 dB para zonas residenciales, por ser éste el valor que se viene empleando para las declaraciones de impacto de infraestructuras lineales.

Se refleja a continuación la población (en centenas de habitantes), sometida a los distintos rangos del indicador Lnoche.

Populación exposta a diferentes valores de Lnoche	
dB(A)	N.º personas
	(estimadas en centenas)
50 - 55	9
55 - 60	14
60 - 65	18
65 - 70	1
≥ 70	0

Por lo que se refiere a las edificaciones sensibles, no hay edificios de hospitales, centros de salud o sociales en la zona afectada por los intervalos sonoros de Lden calculados superiores a 55 dB(A). En la localidad de Combarrio existe un edificio de colegio expuesto a valores superiores a 65 dB(A)

7.- EQUIPO DE TRABAJO

- Han participado en la elaboración del presente documento:

Director del Estudio:

Carlos Lefler Gullón (Xunta de Galicia)

Equipo técnico de Galaicontrol

Miguel Ángel López García.

Olaia Ledo Peláez.

José Manuel Millán Pérez.

Beatriz Caride Rodríguez

Victor Manuel Cabral Freire

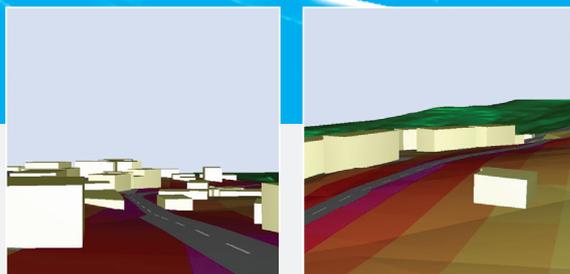
Autor del Estudio:

María del Carmen Corbillón Canal

XUÑO
2007

Rede Autonómica de Estradas da Comunidade Galega

Mapas Estratéxicos de Ruído



Estudo previo

Estrada PO-325. Tramo: Vigo - Canido
Estrada PO-552. Tramo: Vigo - A Xurela

Documento resumo

Enxeñeiro Director do Estudo

D. Carlos Lefler Gullón

Autores do estudo



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES
Dirección Xeral de Obras Públicas
Subdirección Xeral de Estradas

	XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES	Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas	"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/081.09"
---	---	---	---

Este documento constituye el Documento Resumen del estudio "Mapa extratéxico de ruido nas estradas da rede autonómica. Estrada PO-325, Tramo Vigo-Canido y Estrada PO-552, Tramo Vigo – A Xurela".

ÍNDICE

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	1
1.1. ANTECEDENTES	2
1.2. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO.	2
1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.	5
1.3.1. Delimitación de la zona de estudio.	5
1.3.2. Descripción de la zona de estudio	5
1.3.2.1. Características generales	5
1.3.2.2. Análisis normativo.	7
CAPÍTULO II: FACTORES CONDICIONANTES Y METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS Y DETALLADOS.	10
2.1. ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO	11
2.1.1. Resumen de factores condicionantes.....	11
CAPÍTULO III. RESULTADOS: MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO.....	14
3.1. ÁREA DE ESTUDIO Y ASPECTOS DEL DISEÑO DEL MODELO DE CÁLCULO ...	15
3.2. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS	16
3.2.1. Mapas de niveles sonoros	16
3.2.2. Mapas de exposición al ruido.....	17
3.3. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE DETALLE.	18
3.3.1. Mapas de niveles sonoros	18
3.3.2. Mapas de exposición al ruido.....	19

	XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES	Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas	“MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/081.09”
---	---	---	---

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES: IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE ACTUACIÓN ACÚSTICA.....	21
4.1. DIAGNÓSTICO: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	22
CAPÍTULO V. MEDIDAS DE ACTUACIÓN	24
5.1. MEDIDAS DE ACTUACIÓN: ANTECEDENTES.....	25
5.1.1. Pavimentos reductores	25
5.1.2. Pantallas acústicas.	25
5.2. POSIBLES MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	26

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/081.09"</p>
---	---	---

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

1.1. ANTECEDENTES

El ruido, contaminante más común, ha adoptado la categoría de problema ambiental serio y el reconocimiento como una de las variables prioritarias cuando se valora la calidad de vida que ofrece un determinado asentamiento.

Esta situación, no sostenible, ha inducido en la Unión Europea la necesidad de adoptar medidas e iniciativas específicas para la reducción del ruido ambiental, plasmada a través de la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, cuyos objetivos residen en determinar los niveles sonoros ambientales a los que se encuentran expuestos los ciudadanos, informar a la población acerca de los niveles sonoros que padece y establecer, a partir de los resultados de los mapas estratégicos, planes de acción encaminados a prevenir y reducir el ruido ambiental.

En este contexto, la aprobación de la Directiva 2002/49/CE, y su trasposición a la legislación nacional mediante la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, compromete a los Estados Miembros a realizar mapas estratégicos de ruido de los grandes ejes viarios (aquellos con unos flujos de tráfico superiores a los 6.000.000 de vehículos al año en una primera fase y con flujos superiores a los 3.000.000 en una segunda fase) y, posteriormente, elaborar planes de acción asociados a los mapas desarrollados.

1.2. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO.

El presente documento constituye el Informe relativo a la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de los tramos indicados a continuación, correspondientes a las carreteras de la comunidad autónoma de Galicia de más de 6 millones de vehículos anuales, de acuerdo a lo estipulado y respondiendo a los aspectos exigidos por la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y por la Ley del Ruido y sus posteriores Reglamentos.

Carretera	Tramo	Municipio	P.K. Inicial	P.K. Final	Long (Km)	I.M.D. 2006
PO-552	Vigo - A Xurela	Vigo	0,000	2,320	2,320	22.795
PO-325	Vigo - Canido	Vigo	0,000	2,690	2,690	21.373

En este sentido, dato que el trazado de ambas carreteras discurre con una distancia variable entre ellas de 200 a 400 metros, la zona geográfica delimitada por ambas vías de tráfico se encuentra sometida a los niveles sonoros inducidos por la actividad conjunta de éstas. Por ello, el presente estudio ha abordado en un único modelo los mapas estratégicos generados por ambas vías, pues se considera que la evaluación acústica de la zona intermedia ha de desarrollarse considerando la influencia conjunta de los dos tramos viarios. (Aunque también se analiza la influencia individual de cada carretera).

Según la Directiva 2002/49/CE un mapa estratégico de ruido es un “mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para poder realizar predicciones globales para dicha zona”. En este sentido, los mapas estratégicos de ruido, que amplían la información suministrada por los denominados mapas acústicos, constan de dos partes bien diferenciadas:

- Los mapas de niveles sonoros: mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio en las condiciones de cálculo estipuladas y
- Los mapas de exposición al ruido: mapas en los cuales figuran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

Los Mapas estratégicos de ruido elaborados se han obtenido a partir dos fases de ejecución:

Fase A. Elaboración de los mapas estratégicos de ruido básicos, a escala 1:25.000, de toda la zona de estudio.

Se recopilaron y se generaron los datos básicos precisos para poder evaluar los niveles de emisión originados por los tramos viarios, los niveles de inmisión en el entorno de éstos y la exposición al ruido de la población en la zona de estudio.

Los mapas estratégicos de ruido se realizaron sobre información cartográfica digitalizada sobre toda la longitud de los tramos considerados, y con una banda de

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL, OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/081.09"</p>
--	---	---

ancho variable a lo largo del trazado, en función de los niveles sonoros obtenidos (aunque se indica que como mínimo han de reflejarse los correspondientes a los niveles de emisión $L_{den} = 55$ dB y $L_{noche} = 50$ dB, se ha adoptado una anchura de la zona de estudio que supere la delimitada por 1,5 veces la distancia máxima delimitada por tales valores).

Conviene indicar que aunque esta primera fase debe permitir identificar y delimitar las zonas con uso predominante residencial, colegios y hospitales y áreas que requirieran una especial protección contra la contaminación acústica (que estando sometidos a un nivel sonoro $L_{den} > 55$ dB y que con criterios justificados de densidad de población y otros que se estimen convenientes han de ser objeto de la elaboración de un mapa estratégico de ruido detallado en la fase B), las características de los tramos viarios objeto de estudio, los cuales poseen a lo largo de toda la traza un elevado número de viviendas y edificaciones, inducen la necesidad de seleccionar de nuevo toda la longitud de los tramos para realizar los mapas estratégicos de ruido detallados.

Fase B: Elaboración de mapas estratégicos de ruido detallados, a escala de trabajo de 1/5.000.

Según se ha indicado anteriormente, el carácter de los tramos objeto de estudio indujo la necesidad de seleccionar de nuevo toda la longitud de éstos para realizar los mapas estratégicos de ruido detallados.

Por ello, ambas fases comparten el mismo grado de recopilación y generación de datos para poder evaluar los niveles de emisión originados por las carreteras, aunque los mapas estratégicos de ruido detallados se reflejan con el grado de precisión exigido por la nueva escala (1/5.000) e incluyen, a su vez, los mapas de niveles sonoros y los mapas de exposición al ruido.

Los documentos y mapas estratégicos de ruido resultantes de ambas fases, que han de servir de base a la Información Pública conforme a lo estipulado en la Ley del Ruido, permitieron detectar, como así se refleja en la parte final del Documento, los enclaves más problemáticos acústicamente y elaborar, a modo de plan de acción, una primera aproximación de las medidas a adoptar para paliar las deficiencias detectadas.

1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.

1.3.1. Delimitación de la zona de estudio.

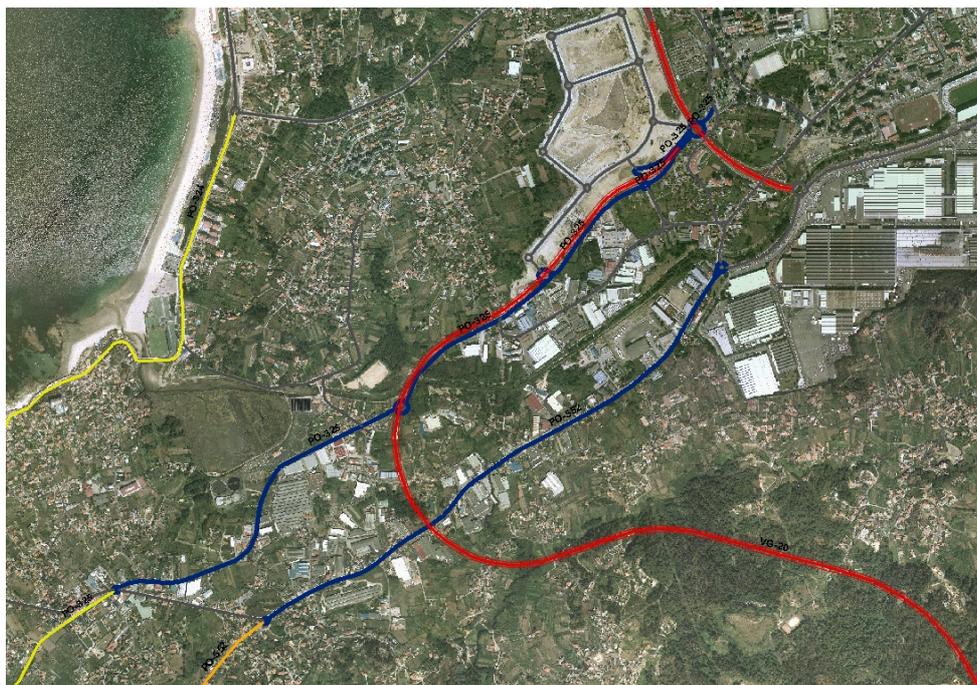
Como se ha indicado anteriormente, la zona de estudio está delimitada por el entorno geográfico de afección acústica inducida por las carreteras: PO-552 en el tramo Vigo-A Xurela (2.320 metros de longitud y una I.M.D. de 22.795 vehículos) y el tramo Vigo-Canido (2.690 metros de longitud y una I.M.D. de 21.373 vehículos).

A continuación se lleva a cabo una detallada descripción de la zona de estudio, entendida como las vías de tráfico rodado y su entorno geográfico.

1.3.2. Descripción de la zona de estudio

1.3.2.1. Características generales

- Características del entorno geográfico



a) Características generales del tramo Vigo - A Xurela:

Elevado número de edificaciones, sobre todo viviendas de planta baja, dispersas a lo largo de todo el trazado; conviviendo y alternando de modo colindante los usos industrial y comercial con el uso residencial.

b) Características generales del tramo Vigo - Canido:

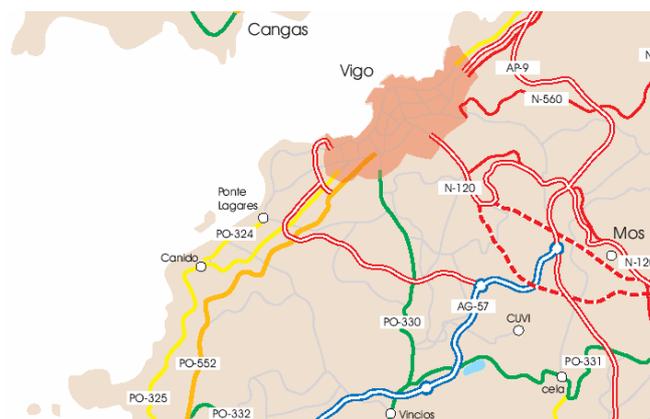
-Gran cantidad de edificaciones de elevado número de alturas y viviendas (zona de Navia) en la parte inicial del tramo según dirección salida del núcleo urbano (que no aparecen en la imagen anterior).

-Elevada altura y longitud a modo de barrera artificial que forma la infraestructura construida para la plataforma de la autovía Vigo – Baiona.

-Elevado número de edificaciones dispersas a lo largo del trazado, sobre todo en su parte final; conviviendo y alternando de modo colindante los usos industrial y comercial con el uso residencial.

a) Vigo – A Xurela

Carretera	Tramo	P.K. Inicial	P.K. Final	Long (Km)	I.M.D. 2006
PO-552	Vigo – A Xurela	0,000	2,320	2,320	22.795

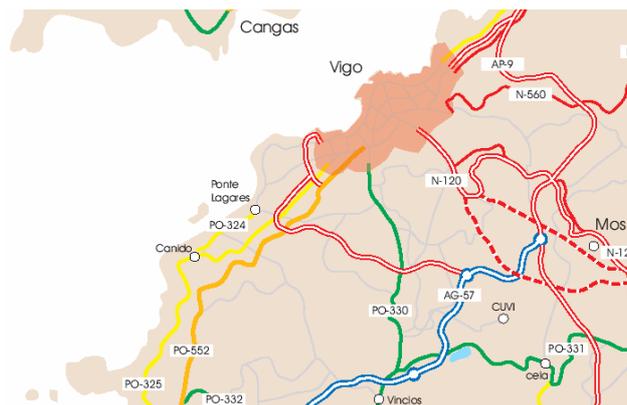


El tramo viario objeto de estudio posee una longitud de 2.320 metros, discurre por el municipio de Vigo, da servicio a los desplazamientos de entrada y salida de la ciudad y su perfil longitudinal es relativamente horizontal, salvo en su zona intermedia donde la carretera realiza una bajada-subida.



b) Tramo Vigo – Canido

Carretera	Tramo	P.K. Inicial	P.K. Final	Long (Km)	I.M.D. 2006
PO-325	Vigo – Canido	0,000	2,960	2,960	21.373



El tramo viario objeto de estudio posee una longitud de 2.960 metros, discurre por el municipio de Vigo, da servicio a los desplazamientos de entrada y salida de la ciudad y su perfil longitudinal es horizontal.

El tramo de tráfico rodado se caracteriza de manera destacada por la existencia de elevadas edificaciones en su parte inicial en dirección salida de Vigo (zona de Navia) y por el apantallamiento de grandes dimensiones (tanto de largo como de alto) derivado de la infraestructura de la autovía Vigo - Baiona. A medida que nos aproximamos a



Canido se va incrementando el número de viviendas unifamiliares sensibles al ruido, así como las construcciones de uso comercial e industrial.

1.3.2.2. Análisis normativo.

a) Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido

En relación con los criterios para el establecimiento de la zonificación acústica, la Ley 37/2003 establece que las áreas acústicas se clasificarán, en atención al uso

predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes:

Tipos	Usos
A	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
B	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
C	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
C	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.
E	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
F	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
G	Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

b) Lei 7/1997, del 11 de agosto, de Protección contra la Contaminación Acústica de Galicia.

Aunque los valores de recepción en el ambiente exterior inducidos por el tráfico rodado no se regulen directamente por las tablas que recogen los niveles de evaluación máximos recomendados de la Lei 7/1997, del 11 de agosto, de Protección contra la Contaminación Acústica de Galicia, a modo orientativo conviene recordar dichos niveles, establecidos en el Capítulo II en función del período horario y de la zona de sensibilidad acústica:

Zona de sensibilidad acústica	8:00-22:00 horas LAeq (dBA)	22:00-8:00 horas LAeq (dBA)
A - Zona de alta sensibilidad acústica: comprende tódolos sectores do territorio que admiten unha protección alta contra o ruído, como áreas sanitarias, docentes, culturais ou espacios protexidos.	60	50
B - Zona de moderada sensibilidad acústica: comprende tódolos sectores do territorio que admiten unha percepción do nivel sonoro medio, como vivendas, hotéis ou zonas de especial protección como os centros históricos.	65	55
C- Zona de baixa sensibilidad acústica: comprende tódolos sectores do territorio que admiten unha percepción do nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locais ou centros comerciais.	70	60
D - Zona de servidumbre: comprende os sectores do territorio afectados por servidumes sonoras en favor de sistemas xerais de infraestructuras viarias, ferroviarias ou outros equipos públicos que as reclamen. Otras zonas específicas	75	65

c) Ordenanza Municipal de protección del medio contra la contaminación acústica producida por la emisión de ruidos y vibraciones del Concello de Vigo.

Los niveles de ruido admisibles vienen establecidos en Apartado 1 (Procedimiento para la medición de ruidos y vibraciones) del Anexo a la citada Ordenanza Municipal (Manual de procedimientos del Concello de Vigo para la medición de ruidos y vibraciones). En este sentido, en dicho Anexo se reflejan tanto los niveles máximos permitidos de transmisión al ambiente exterior como los procedimientos de medición del ruido:

Zona de ubicación	8:00-22:00 horas LAeq (dBA)	22:00-8:00 horas LAeq (dBA)
Zonas de equipamiento sanitario.	45	35
Zonas residenciales, de servicios terciarios no comerciales o equipamientos no sanitarios.	55	45
Zonas comerciales	65	55
Zonas de actividades industriales o servicios urbanos, excepto los servicios de la administración	70	55

El ruido de tráfico viene regulado en el Capítulo 3 de la Ordenanza Municipal.

En función de los datos reflejados anteriormente, se considerarán como objetivos de calidad acústica ambiental y por tanto como zonas susceptibles de ser consideradas como de actuación acústica aquellas sometidas a valores de:

- $L_{den} > 65$ dBA y/o $L_{noche} > 55$ dBA para viviendas
- $L_{den} > 60$ dBA y/o $L_{noche} > 55$ dBA para usos sanitarios
- $L_{den} > 55$ dBA para usos docentes

(El valor $L_{noche} > 55$ dBA se convierte en el indicador más restrictivo para zonas residenciales o sanitarias, siendo este el valor que se viene adoptando en las declaraciones de impacto ambiental de infraestructuras lineales).

 XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES	Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas	"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/081.09"
---	---	---

CAPÍTULO II: FACTORES CONDICIONANTES Y METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS Y DETALLADOS.

2.1. ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO

Los Mapas estratégicos de ruido elaborados se han obtenido a partir dos fases de ejecución diferenciadas:

Fase A. Elaboración de los mapas estratégicos de ruido básicos, a escala 1:25.000, de toda la zona de estudio y

Fase B: Elaboración de mapas estratégicos de ruido detallados, a escala de trabajo de 1/5.000.

Aunque la primera fase debe permitir identificar y delimitar las zonas con uso predominante residencial, colegios y hospitales y áreas que requirieran una especial protección contra la contaminación acústica (que estando sometidos a un nivel sonoro $L_{den} > 55$ dB y que con criterios justificados de densidad de población y otros que se estimen convenientes han de ser objeto de la elaboración de un mapa estratégico de ruido detallado en la fase B), las características de los tramos viarios objeto de estudio (elevada densidad de población a lo largo de la traza) inducen la necesidad de seleccionar de nuevo toda la longitud de los tramos para realizar los mapas estratégicos de ruido detallados.

2.1.1. Resumen de factores condicionantes

Resumen de aspectos condicionantes y metodológicos en la preparación del modelo informático para la realización de los mapas estratégicos de ruido:

<p>a) Descripción de las infraestructuras</p>	<p>- Los tramos viarios objeto de estudio poseen una longitud de 2.320 y 2.960 metros, discurren por el municipio de Vigo y su perfil longitudinal resulta prácticamente horizontal. - Descripción de las vías de circulación: Respecto a las características de las propias vías de tráfico rodado, éstas poseen un carril para cada sentido de la circulación de 4 metros de anchura cada uno, sin existencia de mediana, así como 2,5 metros de arcén por término medio a cada lado de la vía a lo largo de los tramos. El tipo de pavimento, según inspección visual, se puede definir como asfalto liso (0.0).</p>
<p>b) Caracterización del entorno</p>	<p><i>a) Características generales del tramo Vigo- A Xurela:</i> -Elevado número de edificaciones, sobre todo viviendas de planta baja, dispersas a lo largo de todo el trazado; conviviendo y alternando de modo colindante los usos industrial, comercial y residencial. <i>b) Características generales del tramo Vigo-Canido:</i> -Gran cantidad de edificaciones de elevado número de alturas y viviendas (zona de Navia) en la parte inicial del tramo según dirección salida del núcleo urbano. -Elevada altura y longitud a modo de barrera artificial que forma la infraestructura construida para la plataforma de la autovía Vigo –Baiona. -Elevado número de edificaciones dispersas a lo largo del trazado, sobre todo en su parte final; conviviendo y alternando de modo colindante los</p>

c) Modelo informático y Método de cálculo	usos industrial, comercial y residencial. Generación de un modelo informático tridimensional veraz y empleo Método de cálculo recomendado por la Directiva Europea 2002/49/CE para el ruido de tráfico rodado: "NMPB-Routes-96" mediante el programa informático Predictor de Brüel & kjaer.																																																																																								
d) Datos de tráfico	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="8">Tramo Vigo – A Xurela: Tráfico por tipos y periodos</th> </tr> <tr> <th colspan="4">Ligeros</th> <th colspan="4">Pesados</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Flujo (veh/hora)</th> <th colspan="2">Velocidad (Km/h)</th> <th colspan="2">Flujo (veh/hora)</th> <th colspan="2">Velocidad (Km/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>07-19</td><td>1130</td><td>07-19</td><td rowspan="3">50</td><td>07-19</td><td>200</td><td>07-19</td><td rowspan="3">50</td> </tr> <tr> <td>19-23</td><td>1026</td><td>19-23</td><td>19-23</td><td>114</td><td>19-23</td> </tr> <tr> <td>23-07</td><td>271</td><td>23-07</td><td>23-07</td><td>14</td><td>23-07</td> </tr> <tr> <th colspan="8">Tramo Vigo – Canido: Tráfico por tipos y periodos</th> </tr> <tr> <th colspan="4">Ligeros</th> <th colspan="4">Pesados</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Flujo (veh/hora)</th> <th colspan="2">Velocidad (Km/h)</th> <th colspan="2">Flujo (veh/hora)</th> <th colspan="2">Velocidad (Km/h)</th> </tr> <tr> <td>07-19</td><td>1060</td><td>07-19</td><td rowspan="3">50</td><td>07-19</td><td>187</td><td>07-19</td><td rowspan="3">50</td> </tr> <tr> <td>19-23</td><td>961</td><td>19-23</td><td>19-23</td><td>107</td><td>19-23</td> </tr> <tr> <td>23-07</td><td>254</td><td>23-07</td><td>23-07</td><td>13</td><td>23-07</td> </tr> </tbody> </table>	Tramo Vigo – A Xurela: Tráfico por tipos y periodos								Ligeros				Pesados				Flujo (veh/hora)		Velocidad (Km/h)		Flujo (veh/hora)		Velocidad (Km/h)		07-19	1130	07-19	50	07-19	200	07-19	50	19-23	1026	19-23	19-23	114	19-23	23-07	271	23-07	23-07	14	23-07	Tramo Vigo – Canido: Tráfico por tipos y periodos								Ligeros				Pesados				Flujo (veh/hora)		Velocidad (Km/h)		Flujo (veh/hora)		Velocidad (Km/h)		07-19	1060	07-19	50	07-19	187	07-19	50	19-23	961	19-23	19-23	107	19-23	23-07	254	23-07	23-07	13	23-07
Tramo Vigo – A Xurela: Tráfico por tipos y periodos																																																																																									
Ligeros				Pesados																																																																																					
Flujo (veh/hora)		Velocidad (Km/h)		Flujo (veh/hora)		Velocidad (Km/h)																																																																																			
07-19	1130	07-19	50	07-19	200	07-19	50																																																																																		
19-23	1026	19-23		19-23	114	19-23																																																																																			
23-07	271	23-07		23-07	14	23-07																																																																																			
Tramo Vigo – Canido: Tráfico por tipos y periodos																																																																																									
Ligeros				Pesados																																																																																					
Flujo (veh/hora)		Velocidad (Km/h)		Flujo (veh/hora)		Velocidad (Km/h)																																																																																			
07-19	1060	07-19	50	07-19	187	07-19	50																																																																																		
19-23	961	19-23		19-23	107	19-23																																																																																			
23-07	254	23-07		23-07	13	23-07																																																																																			
e) Tipo de pavimento	El tipo de pavimento, según inspección visual, se puede definir como asfalto liso (0.0).																																																																																								
f) Factores climatológicos, tipo de suelo	<table border="1"> <tr> <td>Temperatura</td> <td>15°C</td> </tr> <tr> <td>Humedad relativa</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>Condiciones meteorológicas</td> <td>Porcentajes de ocurrencia de condiciones favorables: 50%, 75% y 100% para los periodos de día, tarde y noche, respectivamente.</td> </tr> <tr> <td>Tipo o naturaleza del suelo</td> <td>Según se aprecia en las fotografías aéreas a la mayor parte de superficie del suelo se le puede asignar un coeficiente de absorción: $\alpha = 0,64$ debido a su naturaleza.</td> </tr> <tr> <td>Nº de reflexiones</td> <td>2</td> </tr> </table>	Temperatura	15°C	Humedad relativa	70%	Condiciones meteorológicas	Porcentajes de ocurrencia de condiciones favorables: 50%, 75% y 100% para los periodos de día, tarde y noche, respectivamente.	Tipo o naturaleza del suelo	Según se aprecia en las fotografías aéreas a la mayor parte de superficie del suelo se le puede asignar un coeficiente de absorción: $\alpha = 0,64$ debido a su naturaleza.	Nº de reflexiones	2																																																																														
Temperatura	15°C																																																																																								
Humedad relativa	70%																																																																																								
Condiciones meteorológicas	Porcentajes de ocurrencia de condiciones favorables: 50%, 75% y 100% para los periodos de día, tarde y noche, respectivamente.																																																																																								
Tipo o naturaleza del suelo	Según se aprecia en las fotografías aéreas a la mayor parte de superficie del suelo se le puede asignar un coeficiente de absorción: $\alpha = 0,64$ debido a su naturaleza.																																																																																								
Nº de reflexiones	2																																																																																								
g) Usos y tipologías del suelo desde el punto de vista de la zonificación acústica y normativa de aplicación	Coexisten los usos residencial e industrial. Ordenanza Municipal del Concello de Vigo.																																																																																								
h) Recopilación de información y Trabajo de campo "in situ" (revisión y actualización de la información): los resultados del cálculo son muy sensibles a la calidad del modelo que se realice, en particular a los elementos cercanos a la carretera.	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de edificaciones del área de estudio (altura, viviendas, población) - Inventario de obstáculos del área de estudio, para conocer su ubicación y características - Correcciones sobre la cartografía recibida: la cartografía se ha corregido en función de ortografía y de trabajo de campo. Se han incorporado edificaciones y otros elementos significativos que se han detectado en la inspección visual del tramo de estudio y que por desfase temporal de la cartografía no estaban incluidos en ella. 																																																																																								
i) Inicio y el final de los tramos	Se han prolongado los inicios y los finales de los tramos para tener en cuenta la continuidad de la emisión acústica de las carreteras y efectuar con rigor los cálculos de los niveles sonoros de inmisión en los extremos de los tramos de estudio.																																																																																								
j) Receptores	<ul style="list-style-type: none"> -Dado que la zona de estudio posee una gran cantidad de viviendas, se considera que ésta ha de ser común tanto para los mapas estratégicos de ruido básicos como de detalle, de modo que se ha optado por emplear para ambos casos una malla de 10 metros de ancho con receptores a 4 metros de altura. -Para la asignación de niveles sonoros a fachada se han instalado receptores puntuales. 																																																																																								
k) Características de las edificaciones	-Altura de las edificaciones: Dado que el trabajo de campo ha permitido detectar el número de plantas de cada edificación y vivienda unifamiliar, la altura empleada en el modelo de cálculo se ha obtenido de multiplicar el número de plantas por 3 metros (altura medida de cada planta) y añadirle 4																																																																																								

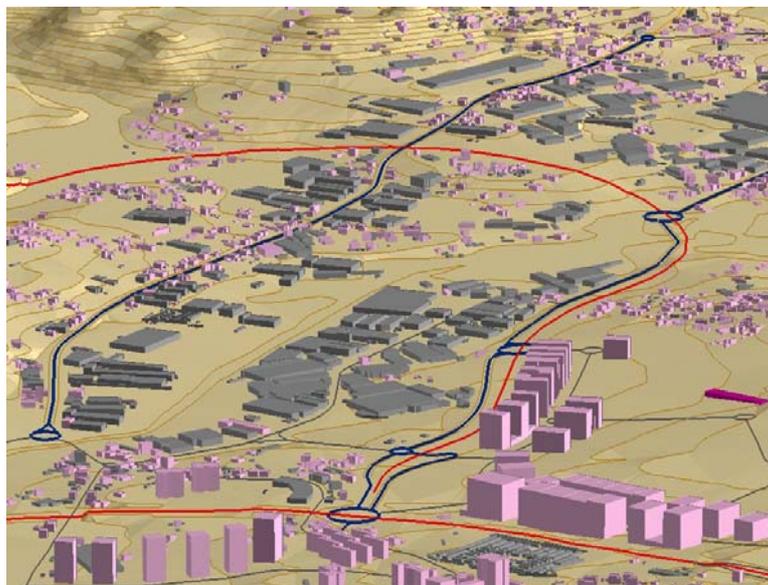
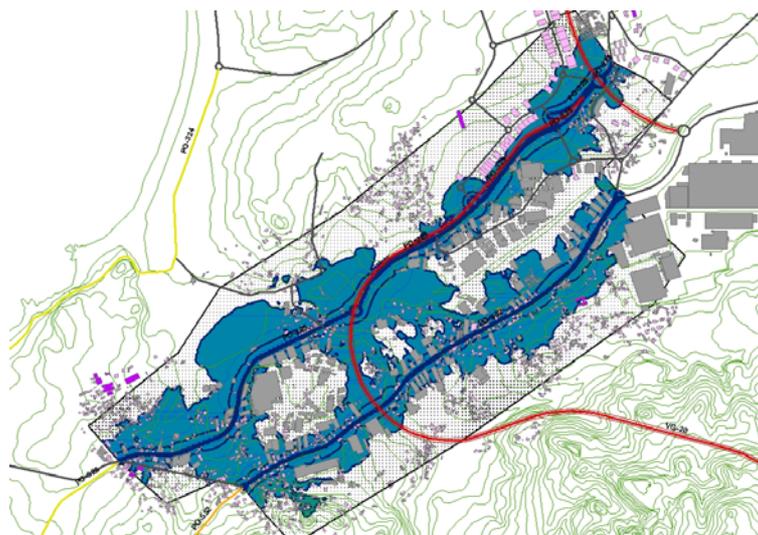
	metros (altura medida de la planta baja, salvo en las viviendas de la zona de Navia) y entre 1-2 metros (por altura media de bajo cubierta). -Comportamiento acústico: Según inspección visual, se ha optado por emplear como dato un comportamiento reflectante.																																
l) Asignación de los niveles sonoros a fachadas	Se le han asignado a cada fachada receptores puntuales cada 3 metros y a 0,1 metro de la fachada (que han formado parte del conjunto de receptores predictivos utilizados para el cálculo de los mapas de los niveles sonoros); posteriormente, se le asignan estos niveles de ruido a la población resultante de distribuir la población total del edificio en función de la longitud de la fachada.																																
m) Variaciones de velocidad en cruces	Dado que existen retenciones semafóricas en los tramos, se ha aplicado un carácter impulsivo en el flujo de tráfico.																																
n) Número de viviendas por edificio	Este dato se ha obtenido mediante la inspección visual del trabajo de campo.																																
o) Información de usos del suelo. Zonas acústicas Fuentes de información y datos disponibles de planeamiento e información de carácter ambiental (zonas protegidas)	Coexisten los usos residencial e industrial y no existen zonas de carácter ambiental protegidas.																																
p) Colores de los rangos	Según directrices de la "Guía metodológica para la elaboración de mapas estratégicos en la Comunidad Autónoma de Galicia" los colores empleados entre líneas isófonas son los siguientes: <table border="1" data-bbox="730 869 1276 1072" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #ffffcc;">Lden, Ldía, Ltarde</th> <th colspan="2" style="background-color: #ffffcc;">Lnoche</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #ffffcc;">Rango</th> <th style="background-color: #ffffcc;">Descripción</th> <th style="background-color: #ffffcc;">Rango</th> <th style="background-color: #ffffcc;">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>>75</td> <td>Rosa fuerte</td> <td>>70</td> <td>Rojo</td> </tr> <tr> <td>70-75</td> <td>Rojo</td> <td>65-70</td> <td>Naranja</td> </tr> <tr> <td>65-70</td> <td>Naranja</td> <td>60-65</td> <td>Ocre</td> </tr> <tr> <td>60-65</td> <td>Ocre</td> <td>55-60</td> <td>Amarillo</td> </tr> <tr> <td>55-60</td> <td>Amarillo</td> <td>50-55</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td><55</td> <td>blanco</td> <td><50</td> <td>blanco</td> </tr> </tbody> </table>	Lden, Ldía, Ltarde		Lnoche		Rango	Descripción	Rango	Descripción	>75	Rosa fuerte	>70	Rojo	70-75	Rojo	65-70	Naranja	65-70	Naranja	60-65	Ocre	60-65	Ocre	55-60	Amarillo	55-60	Amarillo	50-55	Verde	<55	blanco	<50	blanco
Lden, Ldía, Ltarde		Lnoche																															
Rango	Descripción	Rango	Descripción																														
>75	Rosa fuerte	>70	Rojo																														
70-75	Rojo	65-70	Naranja																														
65-70	Naranja	60-65	Ocre																														
60-65	Ocre	55-60	Amarillo																														
55-60	Amarillo	50-55	Verde																														
<55	blanco	<50	blanco																														

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/081.09"</p>
---	---	---

CAPÍTULO III. RESULTADOS: MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO

3.1. ÁREA DE ESTUDIO Y ASPECTOS DEL DISEÑO DEL MODELO DE CÁLCULO

Los siguientes planos identifican el área de estudio y la zona de afección ($L_{den} \geq 55$ dBA), su comparativa demuestra que se cumple la premisa según la cual la distancia, aproximada inicialmente, dada por la fórmula $d_1 = 1,5 \times d$ (siendo d la mayor distancia entre la fuente sonora y la isófona $L_{den} = 55$ dBA o $L_{noche} = 50$ dBA) se ha de encontrar dentro del modelo desarrollado en tres dimensiones.



3.2. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS

3.2.1. Mapas de niveles sonoros

Los mapas de niveles sonoros consisten en la representación mediante líneas isófonas de los niveles de sonoros calculados en los puntos receptores distribuidos a lo largo del área geográfica de la zona de estudio, y sobre escala 1:25.000. Por tanto, se trata de la representación cartográfica, a la escala de trabajo, de los indicadores sonoros resultantes de los cálculos.

Tal y como lo exige la Directiva, se detallan los mapas de niveles siguientes:

Mapa de niveles sonoros de L_{den} en dB, calculados a una altura de 4 m, con la representación de las distintas líneas isófonas dentro de los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB.

Mapa de niveles sonoros de L_{noche} en dB, calculados a una altura de 4 m, con la representación de las distintas líneas isófonas dentro de los siguientes rangos: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70 dB.

Mapa de niveles sonoros de $L_{día}$ en dB, calculados a una altura de 4 m, con la representación de las distintas líneas isófonas dentro de los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB.

Mapa de niveles sonoros de L_{tarde} en dB, calculados a una altura de 4 m, con la representación de las distintas líneas isófonas dentro de los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB.

Los mapas indicados se adjuntan en el Volumen II del Estudio a la escala pedida.

Así mismo, los mapas de niveles sonoros básicos permiten establecer el *Mapa de zonas de afectación* o representación de áreas entre líneas isófonas de 55, 65 y 75 dB; es decir, representación de las zonas del territorio donde L_{den} es superior a 55, 65 y 75 dB, a partir de las cuales se calculan las superficies de afectación.

Mapa de zonas de afectación: Mapa con datos de superficies totales en km², expuestas a valores de L_{den} superiores a 55, 65 y 75 dB, indicando el número total estimado de viviendas (en centenares) y el número total estimado de personas (en centenares) que residen en cada una de esas zonas, figurando las isófonas correspondientes a 55, 65 y 75 dB en el mapa.

Superficies expuestas a diferentes valores de Lden		
dBA	Superficie (Km ²)	
> 55 dBA	1,477	
> 65 dBA	0,383	
> 75 dBA	0,067	
Población expuesta a diferentes valores de Lden		
dBA	Viviendas Centenas	Nº personas Centenas
> 55 dBA	9	27
> 65 dBA	1	4
> 75 dBA	0	0
Hospitales y colegios expuestos a diferentes valores de Lden		
dBA	Hospitales Unidades	Colegios Unidades
> 55 dBA	0	2
> 65 dBA	0	0
> 75 dBA	0	0

3.2.2. Mapas de exposición al ruido

Estos mapas, que tienen por objeto presentar los datos que relacionan los niveles de ruido en fachada de edificios de viviendas con el número de viviendas y personas que habitan en ellas y que se presentan en forma de mapas, asociando los niveles de ruido a edificios y evaluando la población expuesta a esos niveles, se han obtenido a partir de la información generada en los mapas de exposición detallados, escala 1/5.000, que, en este caso, debido al carácter urbano del trazado han incluido de nuevo toda el área geográfica.

Tal y como lo exige la Directiva, se adjuntan los mapas de exposición siguientes:

Número total estimado de personas (en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{den} a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB.
Número total estimado de personas (en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{noche} a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70 dB.
Número total estimado de personas (en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de $L_{día}$ a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB.
Número total estimado de personas (en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{tarde} a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB.

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/081.09"</p>
---	---	---

Para el cálculo de los niveles de ruido en fachada se ha considerado únicamente el sonido incidente sobre la fachada del edificio analizado en cada caso, pero teniendo en cuenta las reflexiones en el resto de edificios y obstáculos.

En el Volumen II del Estudio se adjuntan los mapas citados.

3.3. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE DETALLE.

La Fase anterior del estudio debiera permitir determinar las zonas que habían de ser objeto de análisis detallado en esta Fase:

- zonas urbanas de carácter residencial o con gran presencia de viviendas y alta densidad de edificación, con distancias entre edificaciones inferiores a 30 metros; además de las zonas docentes y hospitalarias u otros usos sensibles al ruido
- zonas correspondientes a los niveles de inmisión $L_{den} > 55$ dB y $L_{noche} > 50$ dB.

En este sentido, a lo largo de toda la longitud de los tramos objeto de estudio se cumplen las dos premisas anteriores y por tanto los mapas estratégicos de ruido básicos abarcan el mismo área geográfica que los mapas estratégicos de ruido detallados. Éstos últimos incluyen así mismo como resultados los mapas de niveles sonoros y los mapas de exposición al ruido.

- Escala de trabajo y delimitación del área de estudio

Como se ha indicado anteriormente, según requisitos, el área de estudio de esta segunda fase debe incluir al menos la zona correspondiente a los niveles de inmisión $L_{den} > 55$ dB y $L_{noche} > 50$ dB.

Para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido detallados, la escala de trabajo fue la cartografía digital a escala 1:5.000, con los planos georreferenciados y con información de curvas de nivel cada 5 metros.

3.3.1. Mapas de niveles sonoros

Según se comentó anteriormente, *se trata de mapas de líneas isófonas creados a partir de los niveles de ruido calculados en los puntos receptores a lo largo de toda la zona de estudio, y sobre escala 1:5.000.*

Tal y como lo exige la Directiva, se adjuntan los mapas de niveles siguientes:

<p><i>Mapa de niveles sonoros de L_{den} en dB, calculados a una altura de 4 m, con la representación de las distintas líneas isófonas dentro de los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB.</i></p>
<p><i>Mapa de niveles sonoros de L_{noche} en dB, calculados a una altura de 4 m, con la representación de las distintas líneas isófonas dentro de los siguientes rangos: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70 dB.</i></p>
<p><i>Mapa de niveles sonoros de $L_{día}$ en dB, calculados a una altura de 4 m, con la representación de las distintas líneas isófonas dentro de los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB.</i></p>
<p><i>Mapa de niveles sonoros de L_{tarde} en dB, calculados a una altura de 4 m, con la representación de las distintas líneas isófonas dentro de los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB.</i></p>

La ubicación de los receptores se ha realizado mediante una malla de paso regular con una anchura de 10 metros y se ha considerado un orden de reflexión 2 para todos los edificios y obstáculos.

En el Volumen II del Estudio se adjuntan los mapas citados.

3.3.2. Mapas de exposición al ruido

Los mapas de exposición al ruido relacionan los niveles de ruido en las fachadas de las edificaciones con el número de usuarios que residen en ellas. Se presentan en forma de mapas, asociando los niveles de ruido a edificios y evaluando la población expuesta a esos niveles.

Para el cálculo de los niveles de ruido en fachada se ha considerado únicamente el sonido incidente sobre la fachada de la edificación que se analiza en cada caso, pero teniendo en cuenta las posibles reflexiones en el resto de edificios y obstáculos existentes.

Para ello, se le han asignado a cada fachada receptores puntuales cada 3 metros y a 0,10 metros de éstas (que han formado parte del conjunto de receptores predictivos utilizados para el cálculo de los mapas de los niveles sonoros); posteriormente se le asignan los niveles de ruido a la población resultante de distribuir la población total del edificio en función de la longitud de la fachada.

Los mapas de exposición al ruido incluyen, tal y como lo exige la Directiva, la siguiente información, siempre a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta:

Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los siguientes rangos de valores de L_{den} a una altura de 4 metros sobre el nivel del terreno: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB, así como el número total de personas (en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, ésta expuesta a cada uno de estos rangos.
Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los siguientes rangos de valores de L_{noche} a una altura de 4 metros sobre el nivel del terreno: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70 dB, así como el número total de personas (en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, ésta expuesta a cada uno de estos rangos.
Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los siguientes rangos de valores de $L_{día}$ a una altura de 4 metros sobre el nivel del terreno: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB, así como el número total de personas (en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, ésta expuesta a cada uno de estos rangos.
Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los siguientes rangos de valores de L_{tarde} a una altura de 4 metros sobre el nivel del terreno: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB, así como el número total de personas (en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, ésta expuesta a cada uno de estos rangos.

En el Volumen II del Estudio se reflejan a la escala pedida los mapas indicados.

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/081.09"</p>
---	---	---

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES: IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE ACTUACIÓN ACÚSTICA

4.1. DIAGNÓSTICO: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La información obtenida responde a los requisitos de la Directiva Europea sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental. El criterio de clasificación de emplazamientos según el grado de conflicto por ruido se realiza en base a la población afectada y a usos sensibles, adoptando como criterios de referencia los valores:

- $L_{den} > 65$ dBA y/o $L_{noche} > 55$ dBA para viviendas
- $L_{den} > 60$ dBA y/o $L_{noche} > 55$ dBA para usos sanitarios
- $L_{den} > 55$ dBA para usos docentes

El valor $L_{noche} > 55$ dBA se convierte en el indicador más restrictivo para zonas residenciales o sanitarias, siendo este el valor que se viene adoptando en las declaraciones de impacto ambiental de infraestructuras lineales.

El análisis, a modo de diagnóstico, de los resultados obtenidos respecto a la situación acústica caracterizada permite identificar los enclaves acústicamente más problemáticos, definidos como aquellos en las que se produce la mayor afección acústica o bien se trata de receptores sensibles al ruido sometidos a niveles sonoros elevados, susceptibles de ser tratados mediante un plan de actuación (definición del conjunto de medidas a adoptar para reducir los niveles sonoros existentes).

Los mapas estratégicos de ruido reflejan la existencia de viviendas sometidas a niveles sonoros de L_{den} iguales o superiores a 65 dBA y/o L_{noche} iguales o superiores a 55 y, por tanto, consideradas como zonas susceptibles de actuación acústica. Así:

- i) La isófona $L_{den} = 70$ dBA afecta a práctica totalidad de las viviendas (tanto de edificaciones como unifamiliares) de la primera línea de traza.
- ii) Las viviendas de segunda línea de traza se encuentran dentro del área donde L_{den} es igual o superior a 65 dBA.
- iii) Existen edificaciones y viviendas unifamiliares expuestas a valores de L_{noche} superiores a 60 dBA.

Ello se debe a que la distancia de las edificaciones a la carretera resulta, en gran parte de los recorridos, muy reducida.

iv) Respecto a las edificaciones sensibles en función de su uso, se han detectado edificios docentes sometidos a los criterios de referencia ($L_{den} > 55$ dBA): *colegio Divino Señor y colegio Público Párroco Don Camilo*.

Según los requisitos anteriores, las zonas en las que se han detectado conflictos (Zonas de Actuación Acústica), para las cuales se ha realizado una valoración básica de posibles actuaciones de mejora, se detallan en el siguiente capítulo.

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/081.09"</p>
---	---	---

CAPÍTULO V. MEDIDAS DE ACTUACIÓN

5.1. MEDIDAS DE ACTUACIÓN: ANTECEDENTES

En situaciones ya consolidadas para reducir el impacto acústico han de emplearse medidas técnicas correctoras; entre las cuales se encuentran, principalmente, acciones sobre:

- La fuente de ruido: Pavimentos reductores.
- El medio de propagación: Pantallas acústicas.

5.1.1. Pavimentos reductores

El ruido de rodadura se ha convertido en el predominante (superior en 2-4 dBA a los ruidos aerodinámicos y mecánicos) cuando las velocidades de circulación superan los 50-55 Km/h. Existen dos tipos de pavimentos reductores susceptibles de ser empleados en medios urbanos, siendo necesario analizar cual de ellos resulta el más conveniente:

	Puntos fuertes	Puntos débiles
Capas de rodadura drenantes (asfaltos porosos)	Mayor absorción acústica	-Mayor generación de ruido. -Debido a su naturaleza drenante el fondo de la capa de rodadura ha de situarse ligeramente por encima de la cota de desalojo del agua. Tal disposición constructiva puede dificultar la puesta en obra. -Mayor coste inicial. -Mayor coste de mantenimiento (descolmatación).
Microaglomerado discontinuo	-Menor generación de ruido de rodadura. -Al ser más cerrados no presentan el problema de la colmatación, por lo que a largo plazo son, en este sentido, más viables. -Se extiende en capas mas finas y, por tanto, se empela menos material; repercutiendo en una menor inversión económica.	-Su virtud no es la absorción del sonido (sino la escasa generación del mismo).

5.1.2. Pantallas acústicas.

La eficacia acústica de una pantalla instalada en una infraestructura de transporte depende de los siguientes factores condicionantes:

i) La capacidad de aislamiento acústico a ruido aéreo y el carácter absorbente o reflectante de la pantalla (determinados por los propios materiales constitutivos de la pantalla).

ii) El dimensionamiento geométrico (altura y longitud).

iii) Su ubicación: situación relativa con relación al emisor y al receptor.

A continuación se analizan los principales tipos de pantallas, derivados de los diferentes comportamientos aislantes y absorbentes de los distintos materiales a las frecuencias del sonido incidente:

Propiedades	Tipo de pantalla		
	Metálica (módulos metálicos tipo "sandwich")	Hormigón	Polimetacrilato (módulos transparentes)
Asislamiento (pérdidas transmisión) por	25 dBA	26 dBA	30 dBA
Absorción	++	+	---
ventajas	<ul style="list-style-type: none"> -Poca reflexión -Gran ligereza -Fácil mantenimiento y reposición -Buen comportamiento a impacto de vehículo -Posibilidad de colores y plasticidad 	<ul style="list-style-type: none"> -Buen aislamiento -Fácil mantenimiento -Gran durabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> -Buen aislamiento -Gran permeabilidad visual -Fácil integración -Buena apariencia estética -Posibilidad de curvar
Precauciones	<ul style="list-style-type: none"> -Analizar riesgos por obstaculización de la visión -Sensibilidad al vandalismo -Vida media moderada (15-20 años) 	<ul style="list-style-type: none"> -Analizar el efecto de las reflexiones sonoras (en general son reflectantes) -Analizar el peligro por impacto de vehículos (elevada rigidez) -Riesgo de caída de la pantalla (materiales muy pesados) -Analizar riesgos por obstaculización de la visión 	<ul style="list-style-type: none"> -Analizar el efecto de las reflexiones sonoras -Analizar el peligro por impacto de vehículos -Analizar riesgo de accidentes de fauna -Considerable sensibilidad al vandalismo -Vida moderada (15-20 años)
Uso habitual	<ul style="list-style-type: none"> -Tableros puentes y zonas altas de taludes -Cuando existen zonas sensibles en margen contrario -Pantallas enfrentadas y/o ubicación muy cercana a los carriles de circulación (riesgo de interacción pantalla-carrocerías) -Pantallas de gran altura 	<ul style="list-style-type: none"> -Zonas de gran estabilidad de suelo-cimentación -Requerimiento de gran durabilidad (> 20 años) 	<ul style="list-style-type: none"> -Tableros puentes y zonas altas de taludes -Ubicación cercana a viviendas sin otras enfrentadas -Partes altas de otro tipo de pantallas

5.2. POSIBLES MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO

Conviene indicar que, en ciertas partes de los tramos, dada la escasa distancia entre las carreteras y las viviendas, las viviendas de las primeras líneas de traza se encuentran dentro del área delimitada por la isófona de $L_{den} = 65$ dBA; no obstante, en la mayoría de los casos no se reúnen las características adecuadas de espacio

para emplear pantallas acústicas, debido precisamente al factor condicionante de la distancia.

Respecto a los pavimentos reductores, su aplicación si que resulta factible a lo largo de los tramos, aunque su efectividad, y por tanto la recomendación de aplicación, será mayor (efectividad media-alta) en las partes de éstos donde la velocidad no sea muy reducida. En este sentido, a modo de ejemplo, en la primera parte del tramo Vigo – Canido, debido a las rotondas sucesivas existentes, no se recomienda la instalación de pavimentos porosos, pero si se recomienda en la segunda parte de este tramo.

A continuación se recoge una tabla resumen de las zonas de conflicto y la propuesta de actuaciones planteadas. Se trata, lógicamente, de una tarea previa, que debe ser convenientemente abordada en el correspondiente Plan de Acción.

Zonas de conflicto detectadas (zonas de actuación acústica)							
Entorno	Uso principal	Niveles de exposición mayores		Prioridad	Posibles medidas	Longitud	Efectividad
		L _{den} (dBA)	L _{noche} (dBA)				
Viviendas de primeras líneas de traza en la parte final del tramo Vigo-Canido	residencial	> 65 dBA	>55 dBA	A	Pavimentos reductores (1)	1.400 m	Media-alta
				C	Pantallas acústicas (2)	250 m	Alta
Viviendas de primeras líneas de traza en gran parte del tramo Vigo- A Xurela	residencial	> 65 dBA	>55 dBA	A	Pavimentos reductores (1)	2000 m	Media-alta
Viviendas de primeras líneas de traza en la parte inicial del tramo Vigo- Canido	residencial	> 65 dBA	>55 dBA	C	Pantallas acústicas (2)	200 m	Alta
Colegio Divino Señor en tramo Vigo- Canido	docente	> 55 dBA	---	C	Pantallas acústicas (2)	250 m	Alta
Colegio Público Párroco Don Camilo en tramo Vigo- A Xurela	docente	> 55 dBA	---	C	Pavimentos reductores (1)	2000 m	Media-alta

Los distintos grados de prioridad son:

- Prioridad de Primer Orden (A): Volumen de Población y grado de afección muy elevados
- Prioridad de Segundo Orden (B): Volumen de Población intermedio y grado de afección elevado
- Prioridad de Tercer Orden (C): Volumen de Población pequeño y grado de afección elevado

Categorías de la efectividad respecto a las pantallas propuestas:

- Alta: Edificaciones de planta baja o de dos alturas, en terreno llano no situadas en la primera línea de traza.
- Media: Edificaciones de más de dos alturas no situadas en la primera línea de traza.
- Baja: Edificios altos cercanos a la carretera, difíciles de proteger.

(1) Respecto a los pavimentos reductores:

- Si se desea la reconstrucción total del firme, se aconseja el empleo de un pavimento cuya capa de rodadura sea una mezcla porosa, con un tamaño de árido de alrededor de 12 mm (PA-12) y un espesor de 5 cm.
- Si se desea la conservación del firme, la mejor opción puede ser la utilización de un microaglomerado discontinuo, de unos 8 mm de tamaño máximo de árido, extendido en una capa de 2,5 cm de espesor.

(2) Respecto a las pantallas acústicas:

- Una opción aconsejable sería la instalación de pantallas mixtas, ejecutando en la parte superior de las pantallas que se enfrenta con las viviendas paneles de polimetacrilato para minorar el impacto visual que puede suponer el emplazamiento de una barrera opaca, mientras que la parte inferior podrá realizarse con paneles de hormigón o metálicos, aunque dada su mayor capacidad de absorción y ante la existencia de edificaciones enfrentadas se debieran de seleccionar pantallas metálicas.
- En todo caso, las pantallas que se seleccionen han de alcanzar la máxima categoría respecto al aislamiento acústico, según la capacidad establecida por la norma UNE-EN-1973-2 (categoría B3: DL > 24 dB).
 - Respecto al emplazamiento de las pantallas ha de buscarse, dentro de las limitaciones propias de la seguridad, de cara a maximizar su rendimiento, la mayor cercanía posible a las vía de tráfico rodado.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

3.1.- MARCO LEGISLATIVO	2	3.3.7.1.- Planeamiento.....	8
3.1.1.- Normativa estatal	2	3.3.8.- Climatología	8
3.1.2.- Normativa autonómica	2	4.1.- DATOS DE ENTRADA.....	9
3.1.3.- Normativa municipal	3	4.1.1.- Datos relativos a la carretera y tráfico	9
3.2.- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	3	4.2.- MAPAS DE RUIDO FASE A (1/25.000)	11
3.3.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	3	4.2.1.- Metodología	11
3.3.1.- Características generales	3	4.2.2.- Mapas de Niveles Sonoros	13
3.3.2.- Obtención de la cartografía base	4	4.2.3.- Mapas de Exposición	14
3.3.3.- Características de la carretera	5	4.2.4.- Mapas de Zonas de Afección	14
3.3.4.- Información de tráfico	5	4.3.- RESULTADOS.....	14
3.3.5.- Información de ruido ambiental	6	4.3.1.- Mapas Estratégicos de Ruido Básicos	14
3.3.6.- Información de datos de población	7	4.3.2.- Interpretación y Conclusiones	14
3.3.6.1.- Datos de población y viviendas.....	7	4.3.2.1.- Consideraciones generales	14
3.3.6.2.- Edificios sensibles.....	7	4.3.2.2.- Descripción y análisis de los resultados	14
3.3.7.- Información de usos del suelo. Zonas Acústicas	7	4.3.2.3.- Justificación de la selección de zonas de estudio en detalle.....	15
		4.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE DETALLE	15
		5.1.- DATOS DE ENTRADA.....	16
		5.1.1.- Datos relativos a la carretera y tráfico	16
		5.2.- MAPAS DE RUIDO FASE B (1/5.000).....	16
		5.2.1.- Metodología	16



5.2.1.1.-	Mapas de Niveles Sonoros	16
5.2.1.2.-	Mapas de Exposición	16
5.2.1.3.-	Mapas de Zonas de Afección.....	16
5.3.-	RESULTADOS	16
5.3.1.-	Conclusiones de carácter general para toda el área de estudio	16
5.3.1.1.-	Población afectada.....	16
5.3.1.2.-	Centros docentes afectados	17
5.3.1.3.-	Hospitales afectados.....	18
5.3.2.-	Conclusiones Finales	18



PLANOS

1. **MAPA DE NIVELES SONOROS LDEN 1/25.000**
2. **MAPA DE NIVELES SONOROS LNOCHE 1/25.000**
3. **MAPA DE NIVELES SONOROS LDÍA 1/25.000**
4. **MAPA DE NIVELES SONOROS LTARDE 1/25.000**
5. **MAPA DE ZONA DE AFECCIÓN 1/25.000**
6. **MAPA DE EXPOSICIÓN LDEN 1/25.000**
7. **MAPA DE EXPOSICIÓN LNOCHE 1/25.000**
8. **MAPA DE EXPOSICIÓN LDÍA 1/25.000**
9. **MAPA DE EXPOSICIÓN LTARDE 1/25.000**
10. **MAPA DE NIVELES SONOROS LDEN 1/5.000**
11. **MAPA DE NIVELES SONOROS LNOCHE 1/5.000**
12. **MAPA DE NIVELES SONOROS LDÍA 1/5.000**
13. **MAPA DE NIVELES SONOROS LTARDE 1/5.000**
14. **MAPA DE ZONA DE AFECCIÓN 1/5.000**
15. **MAPA DE EXPOSICIÓN LDEN 1/5.000**
16. **MAPA DE EXPOSICIÓN LNOCHE 1/5.000**
17. **MAPA DE EXPOSICIÓN LDÍA 1/5.000**
18. **MAPA DE EXPOSICIÓN LTARDE 1/5.000**

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

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 transpone y sus posteriores Reglamentos, obligan a la realización de mapas estratégicos de ruido de grandes ejes viarios (aquellos con tráfico superior a 6.000.000 veh./año en una primera fase, y con tráfico superior a 3.000.000 veh/año en la segunda fase). 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”.

Para la aplicación de la citada directiva en el territorio español se ha elaborado la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, que no se limita a trasponer el contenido de la directiva sino que trata de regular, a través de una adecuada distribución de competencias administrativas y del establecimiento de los mecanismos oportunos, la mejora de la calidad acústica de nuestro entorno.

Con objeto de desarrollar esta Ley se formuló el Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre, en cuanto a los aspectos de evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de prevenir, reducir o evitar los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva. Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución de la elaboración de los mapas estratégicos de ruido, los planes de acción y la información a la población.

Para el cumplimiento del objeto de la legislación en vigor, la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transportes de la Xunta de Galicia promovió la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de carreteras pertenecientes a la Red Autonómica de Carreteras de Galicia.

El objeto del presente documento es la “Elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido nas Estradas da Rede Autonómica de Galicia. Clave, a sido la Carretera PO-510: Tramo Atios (N-550) - PO-407 de PP.KK.: 0+000 al 2+800.

2.- CONTENIDO DEL ESTUDIO

Los mapas estratégicos de ruido tienen como objetivo constituir una herramienta de apoyo a la toma de decisiones sobre la ordenación del territorio, proporcionando la siguiente información acústica:

- Mapas de niveles sonoros – mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio. Representación de líneas isófonas (calculadas para una altura de 4 metros) que delimitan los siguientes rangos: L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} (55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 dB(A)) y L_{noche} (50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 dB(A)).
- Mapas de exposición al ruido en los que los figuran los edificios, viviendas y población expuestas a determinados niveles de ruido y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido. Por ejemplo: datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de L_{den} superiores a 55, 65, y 75 dB(A). Número total estimado de viviendas y el número total estimado de personas que viven en cada una de esas zonas. Las isófonas figurarán en los mapas y se incluirá información sobre la ubicación de las ciudades, pueblos y aglomeraciones situadas dentro de esas curvas.

La información básica y los resultados se incorporarán a un sistema de información geográfica que estructurará la información en diferentes capas con bases de datos asociadas, y permitirá su explotación. Todo el proceso debe desembocar en la remisión al Ministerio de Medio Ambiente de los mapas estratégicos de ruido, conforme a las exigencias de la Directiva citada y de la Ley del Ruido y los Reglamentos que la desarrollen.

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Un mapa estratégico es un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para poder realizar predicciones globales para dicha zona. Como se ha indicado anteriormente, consta de dos partes diferenciadas:

- Mapas de niveles sonoros: mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio en las condiciones de cálculo estipuladas.
- Mapas de exposición al ruido: figuran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

Los trabajos se desarrollan en dos fases denominadas Fase A: elaboración de mapas estratégicos de ruido básicos y Fase B: elaboración de mapas estratégicos de ruido de detalle, cuyo objeto, contenido y escalas de trabajo se definen a continuación.

3.1.- MARCO LEGISLATIVO

3.1.1.- Normativa estatal

La ley 37/2003 de 17 de noviembre del Ruido, constituye la norma básica de carácter general y ámbito estatal reguladora del ruido, siendo su objetivo la prevención, vigilancia y reducción de la contaminación acústica (ruido y vibraciones) para evitar y reducir, los daños que de esta puedan derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente.

Dentro de esta ley se contempla entre otros aspectos la elaboración de mapas estratégicos de ruido en aglomeraciones urbanas y en el entorno de las infraestructuras de transporte más importantes, aplicando criterios y metodologías comunitarias.

Dentro de la citada ley, se establecen los siguientes tipos de áreas acústicas, sin establecer valores límite u objetivos de calidad acústica para cada una de ellas.

ÁREAS ACÚSTICAS	
Clase	Usos principales
a	Predominio residencial
b	Industrial
c	Recreativo y espectáculos
d	Terciario (salvo anterior)
e	Sanitario, docente, cultural
f	SG Infraestructuras de transportes, Equipamientos públicos
g	Espacios Naturales que requieran protección

Tabla 1: Áreas acústicas y usos principales

De acuerdo a dicha ley, la administración competente tiene que delimitar estas áreas acústicas, así como los valores límite y objetivos de calidad acústica en el área estudiada.

3.1.2.- Normativa autonómica

En el Decreto 150/1999 - reglamento de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad Autónoma de Galicia, se definen las siguientes zonas de sensibilidad acústica:

- Zona de alta sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una protección alta contra el ruido, como áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.
- Zona de moderada sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro medio, como viviendas, hoteles o zonas de especial protección como los centros históricos.

- Zona de baja sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locales o centros comerciales.
- Zona de servidumbre: comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras en favor de sistemas generales de infraestructuras viarias, ferroviarias u otros equipos públicos que las reclamen.

Las diferentes zonas de sensibilidad acústica serán definidas por los usos contemplados en las ordenanzas urbanísticas, debiendo cumplirse, en todo caso, los valores de recepción de ruidos correspondientes al uso característico dentro de los principales autorizados.

3.1.3.- Normativa municipal

En el Municipio de Porriño existe una ordenanza municipal vigente en materia de ruidos, la Ordenanza Municipal de Protección do medio contra a contaminación acústica producida pola emisión de ruidos e vibracións, de 13 de Febrero de 2004. EN esta ordenanza no se indican niveles de ruidos máximos permitidos en el ambiente exterior de acuerdo con la clasificación de zonas.

3.2.- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Para determinar el panorama acústico actual de la Carretera PO-510: Tramo Atios (N-550) - PO-407 de PP.KK.: 0+000 al 2+800, se creó un modelo acústico tridimensional de toda el área considerada en el estudio, con el objetivo de determinar los niveles de evaluación de la inmisión sonora en el ambiente exterior producida por el tráfico rodado.

Los niveles sonoros están representados en los Mapas de Ruido L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_n , considerando solamente el ruido que proviene del eje viario PO-510.

3.3.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.3.1.- Características generales

El tramo en análisis de la carretera PO-510 atraviesa un área genéricamente industrial del Municipio de Porriño. La vía hace conexión del nudo con la A55 y N550 con la localidad de Salvaterra. Esta vía es la más importante y más utilizada para acceder a industrias de Polígono Industrial de A Granxa y a las muchas canteras que existen cerca del.

En todo el trazado no existen protecciones del frente urbano al ruido generado en la carretera. La gran parte de los edificios más cercanos de la carretera son unifamiliares.

Si presentan en seguida algunas fotos que reflejan la variabilidad de la ocupación del territorio estudiado.



Figura 1: Foto presentando el uso de tipo industrial característico de gran parte del tramo de la carretera en estudio.



Figura 2: Foto presentando la dispersión de edificios unifamiliares en la parte final del tramo en análisis.

No existe ningún tipo de protección en el frente urbano contra el ruido generado por la carretera. La mayor parte de las edificaciones ubicadas en las proximidades de la carretera son de tipo industrial o almacenes comerciales y de tipo unifamiliar.

3.3.2.- Obtención de la cartografía base

Para la realización del presente trabajo, se tomó como base la cartografía 1/5.000 3D, facilitada por la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transporte.

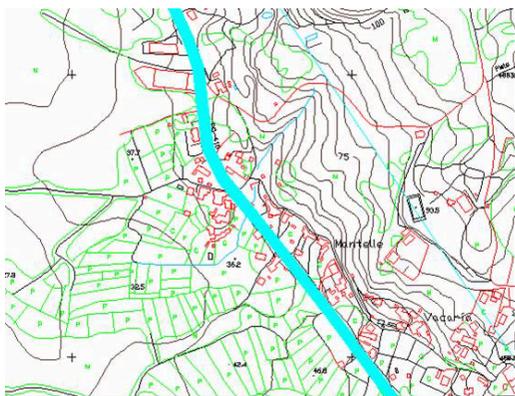


Figura 3: Cartografía 1/5.000

Seguidamente, se procedió a la limpieza y depuración de la base cartográfica, eliminando todas aquellas capas carentes de información relevante, considerando únicamente las curvas de nivel, edificaciones y carreteras. Asimismo, fue necesario un laborioso trabajo de revisión de curvas de nivel y edificios, corrigiendo aquellos elementos que, debido a deficiencias de dibujo figuraban con unas alturas totalmente fuera de rango y una actualización de la cartografía para la obtención de un resultado fiel a la situación actual.

Todo ello se completó con un exhaustivo trabajo de campo, para reconocimiento de la zona, revisión de edificaciones y número de plantas, así como la identificación de otros elementos relevantes para el presente estudio.

Como resultado final, se obtuvo una cartografía actualizada, recogiendo la información necesaria para cálculo de los mapas estratégicos de ruido:

- Nuevas edificaciones y edificaciones en construcción (alturas previstas);
- Revisión del número de plantas en cada edificio;
- Usos: Residencial, Comercial, Mixto, Industrial, Sanitario y Docente;
- Edificaciones abandonadas y/o ruinosas;
- Pantallas y barreras;
- Desniveles.

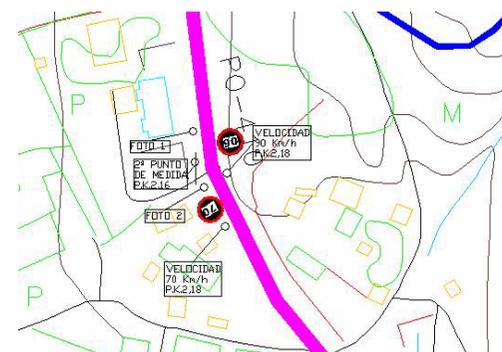


Figura 4: cartografía 1/5000 actualizada

Utilizando la cartografía actualizada y el programa informático Cadna A ha sido posible crear un modelo tridimensional muy real de la zona en estudio. Se presentan en seguida imágenes del modelo creado.

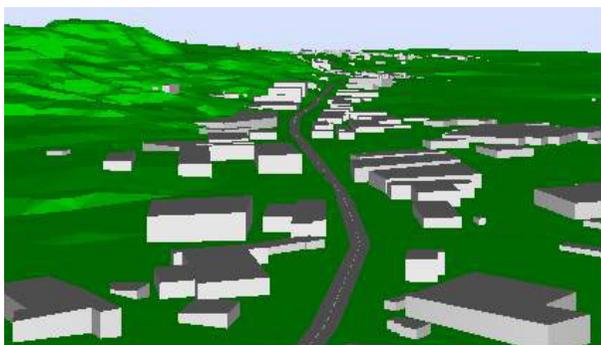


Figura 5: Ejemplo del modelo 3D creado después de corregida la cartografía.



Figura 6: Ejemplo del modelo 3D creado después de corregida la cartografía.

3.3.3.- Características de la carretera

Otro de los puntos importantes para el desarrollo de un mapa estratégico de ruido es una completa caracterización de la carretera objeto de estudio. Para ello se recopilaron datos de:

- Firme
- Arcenes
- Ancho
- Medianas
- Duplicaciones
- Geometría
- Señales verticales: limitaciones de velocidad

3.3.4.- Información de tráfico

Como datos de tráfico básicos para el cálculo de los niveles sonoros, se tomaron los disponibles en la estación de aforo PO-510(14) ubicada en Salvaterra, dentro de la memoria de tráfico del año 2.006 de la red autonómica de carreteras de Galicia.

Los aforos disponibles en estos puntos, no se consideran representativos de los tramos en estudio de la carretera PO-510. Se decidió aforar la carretera en dos otros puntos.

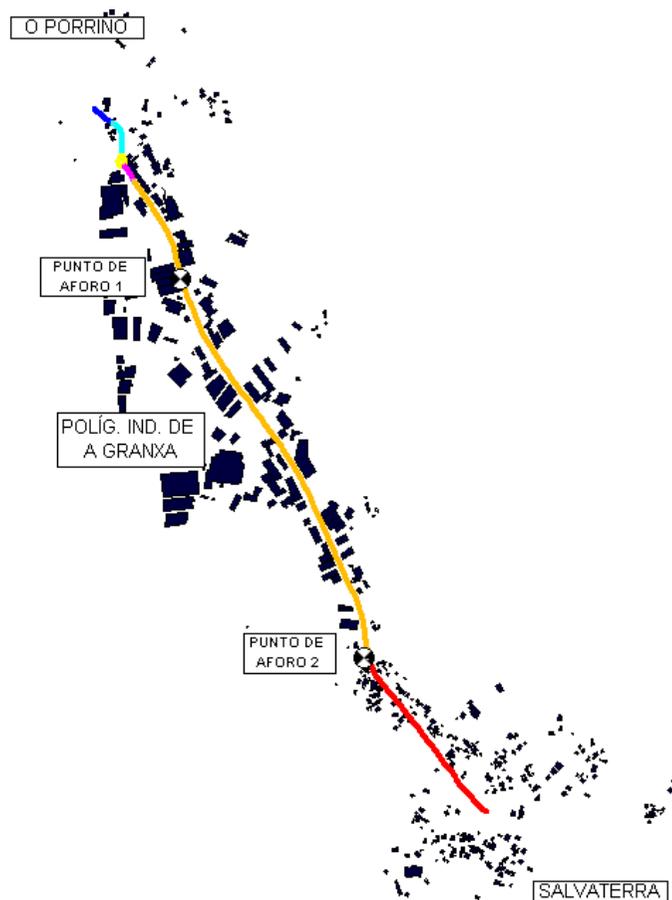


Figura 7: Puntos de aforo en PO-510

3.3.5.- Información de ruido ambiental

Dada la falta de información pública relativa al ruido ambiental en la PO-510, fue necesaria la realización de una serie de medidas en las inmediaciones de la misma para la evaluación de los niveles sonoros reales generados por el tráfico rodado.

Considerando que no había información de ruido ambiental disponible públicamente. Ha sido necesario realizar medidas de ruido ambiental cerca de la carretera para evaluar los niveles sonoros reales generados por el tráfico rodado.

A la hora de seleccionar los lugares de medición, se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se seleccionaron dos puntos dentro de las zonas más pobladas
- Se evitaron cruces y semáforos que falseen los resultados debido a la fluctuación del tráfico en las cercanías de los mismos.
- En cada uno de los puntos se realizaron dos mediciones de al menos 30 minutos cada una.
- Las mediciones de ruido se realizaron de acuerdo a lo recogido en el Decreto 150/1999.
- Los puntos de medición son los mismos que los puntos de aforo por presentaren las condiciones indicadas.

Seguidamente se presentan los resultados obtenidos en cada medida:

PUNTO DE MEDICIÓN 1 (P.K. 0,720)			
MEDIDA	1	2	3
PERIODO	Diurno	Tarde	Noche
L_{eq} dB(A)	77.0	72.8	67.9

Tabla 2: Mediciones en el Punto 1

PUNTO DE MEDICIÓN 2 (P.K. 2,160)			
MEDIDA	1	2	3
PERIODO	Diurno	Tarde	Noche
L_{eq} dB(A)	71.8	72.7	69.8

Tabla 3: Mediciones en el Punto 2

El equipo utilizado para realizar las medidas ha sido:

- Calibrador de nivel sonoro Brüel & Kjaer tipo 4231;
- Sonómetro integrador tipo 1 Brüel & Kjaer tipo 2238-A-001;
- Pantalla antiviento de ½ "Brüel & Kjaer tipo UA-0237.

3.3.6.- Información de datos de población

3.3.6.1.- Datos de población y viviendas

Para el área de estudio no se disponía de una información completa relativa al número de habitantes por edificios, se consideró, de acuerdo a valores medios de datos oficiales para localidades próximas, el valor de 1 habitante por cada 50 m² para todos los edificios residenciales, excepto los unifamiliares, en los que se tomó un valor medio de 3 habitantes en cada uno.

3.3.6.2.- Edificios sensibles

Por lo que se refiere a las edificaciones sensibles, no hay edificios de hospitales, centros de salud/sociales o colegios en la zona afectada por los intervalos sonoros de Lden calculados superiores a 55 dB(A).

3.3.7.- Información de usos del suelo. Zonas Acústicas

La relevancia acústica está determinada en áreas acústicas delimitadas por la Administración competente, siguiendo los criterios aprobados reglamentariamente por el Gobierno. Según el art. 7 de la Ley de Ruido, dichas áreas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes:

- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.

- Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

El Decreto 150/1999 - el reglamento de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad Autónoma de Galicia, define las siguientes zonas de sensibilidad acústica:

- Zona de alta sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una protección alta contra el ruido, como áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.
- Zona de moderada sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro medio, como viviendas, hoteles o zonas de especial protección como los centros históricos.
- Zona de baja sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locales o centros comerciales.
- Zona de servidumbre: comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras en favor de sistemas generales de infraestructuras viarias, ferroviarias u otros equipos públicos que las reclamen.

Las diferentes zonas de sensibilidad acústica vendrán definidas por los usos contemplados en las ordenanzas urbanísticas, debiendo cumplirse, en todo caso, los valores de recepción de ruidos correspondientes al uso característico dentro de los principales autorizados.

3.3.7.1.- Planeamiento

Son muy pocos los municipios que cuentan con planeamiento general aprobado y adaptado a los requisitos de la normativa de ruidos autonómica (es decir, con áreas de sensibilidad delimitadas). El Municipio de Porriño también no cuenta con informe acústico al PXOM favorable, ni delimitación de las zonas de sensibilidad acústica aprobado.

3.3.8.- Climatología

Para considerar las repercusiones de las condiciones meteorológicas de la zona de estudio, se adoptaron las recomendaciones del grupo de trabajo europeo WG-AEN con los siguientes porcentajes de ocurrencia de condiciones favorables a la propagación del ruido:

- Período día: 50%.
- Período tarde: 75%.
- Período noche: 100%.

Se ha considerado una temperatura de 15° C y una humedad relativa del 70%.

4.- MAPAS ESTRATÉGICOS BÁSICOS (FASE A)

Un mapa estratégico es un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.

Como primer paso, se recopilan y generan los datos básicos necesarios para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona estudio. Como resultado de esta primera fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido básicos a escala 1/25.000.

Los valores calculados u obtenidos deberán corresponder a un período de un año y para el año considerado mientras que las condiciones meteorológicas reflejarán las de un año medio.

En los mapas estratégicos de ruido los resultados se presentan bajo la forma de líneas isofónicas y/o manchas de diferentes colores, representando las áreas cuyo nivel de ruido se sitúa en una determinada gama de valores. En estos Mapas de Ruido el indicador de ruido ambiente a utilizar es el índice de ruido L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_n , expresados en dB(A).

Un mapa estratégico consta de dos partes diferenciadas:

- Mapas de niveles sonoros: son mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio, en las condiciones de cálculo estipuladas.
- Mapas de exposición al ruido en los que figuran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

4.1.- DATOS DE ENTRADA

4.1.1.- Datos relativos a la carretera y tráfico

El tramo en análisis de la carretera PO-510 atraviesa un área genéricamente industrial del Municipio de Porriño. La vía atraviesa sensiblemente llana, lo que hace que no existan desniveles considerables. El

firmes, en general de tipo betuminoso normal en todos los tramos. Estos tramos cuentan con 1 carril por sentido (con una anchura media de 4 metros) y muchos son cortos debido al número de cruces existentes.

Para considerar el diferente comportamiento acústico de la carretera según las características del tráfico, se ha dividido en diferentes tramos homogéneos con las siguientes características de circulación.

La tramificación presentada por la Carretera PO-510 ha resultado del análisis de los datos proporcionados por la Xunta de Galicia (Memoria de Tráfico de la *Rede Autónoma de Estradas de Galicia - 2006*) y de los datos obtenidos en aforos realizados para este estudio y en puntos clave de la carretera.

TRAMO	PK inicial	PK final	Long. (km)	I.M.D 2007 (veh/día)	Tráfico por tipos y periodos			
					Ligeros		Pesados	
					Intensidad (veh/hora) Día Tarde Noche	Velocidad (km/h) Día Tarde Noche	% veh. Pesados Día Tarde Noche	Velocidad (km/h) Día Tarde Noche
1	0,000	0,083	0,083	15780	803	50	20	50
					1008	50	7	50
					264	50	1	50
2	0,083	0,210	0,127	15780	803	60	20	60
					1008	60	7	60
					264	60	1	60
3	0,210	0,265	0,055	15780	803	40	20	40
					1008	40	7	40
					264	40	1	40
4	0,265	0,325	0,060	15780	803	60	20	60
					1008	60	7	60
					264	60	1	60
5	0,325	2,190	1,865	15780	803	90	20	90
					1008	90	7	90
					264	90	1	90
6	2,190	2,800	0,610	15780	803	70	20	70
					1008	70	7	70
					264	70	1	70

Tabla 4: Tramificación. Características

En la figura siguiente se presenta un croquis de esta tramificación.

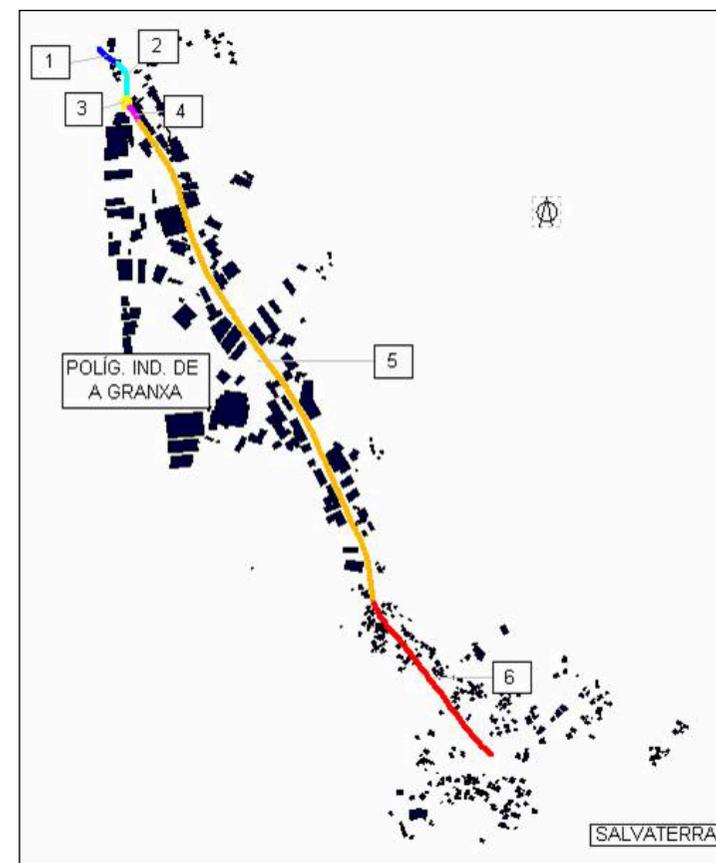


Figura 8: Tramos considerados de la Carretera PO-510 para el cálculo de mapas.

4.2.- MAPAS DE RUIDO FASE A (1/25.000)

4.2.1.- Metodoloxía

Seguidamente se expone de forma resumida la metodoloxía seguida en la realización del presente estudio:

- Obtención de cartografía digital base, con la altimetría del terreno (curvas de nivel y cotas), la fuente de ruido (carretera), los edificios y otros obstáculos permanentes a la propagación del ruido, tal y como se ha comentado.
- Análisis de la fuente de ruido.
- Análisis de los datos de tráfico.
- Importación de la altimetría desde CadnaA y creación del modelo digital del terreno (tridimensional).
- Importación desde CadnaA de las líneas que definen el eje de vía de la carretera.
- Importación de los edificios y definición de alturas para crear elementos 3D, a partir de la información proporcionada por la Xunta de Galicia.
- Caracterización de las fuentes de ruido en base a las Normas francesas NMPB96 e XPS 31-133 (tráfico de carretera).
- Análisis y tratamiento de datos relativos a la fuente sonora, obstáculos, efecto del suelo y patrones de ocupación del suelo.
- 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.
- Obtención final de los Mapas de Ruido y análisis final por inspección visual, para la detección y corrección de errores.

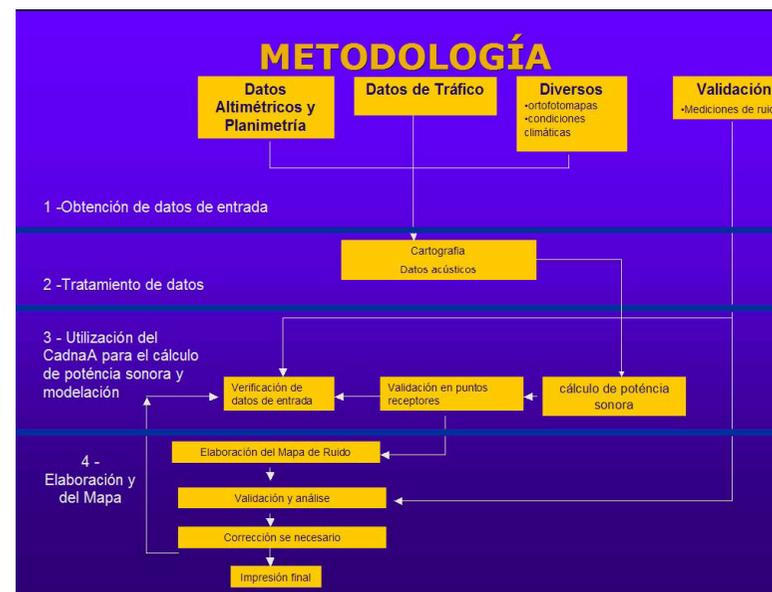


Figura 9: Diagrama de la metodoloxía utilizada para cálculo de un mapa de ruido de carreteras.

Para la obtención del nivel sonoro asociado al tráfico, en primer lugar se procede a la caracterización de la emisión sonora de los vehículos y posterior modelado en la vía, además de la caracterización de la propagación sonora en la atmósfera.

Para el cálculo de niveles de ruido de tráfico rodado, en este estudio se recurrió al método de cálculo recomendado por la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la Evaluación y Gestión del Ruido Ambiente (2002/29/CE) de 25 de Junio.

En su anexo II, la Directiva recomienda que se utilice la base de datos incluida en el documento "Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie; Ministère des Transports; CETUR – *Guide du Bruit des Transports Terrestres: Prèvision des Niveaux Sonores*". [s.l.]: ed. A., 1980. pág. 98 y 99 y el método NMPB-1996 (Norma XPS 31-133), el cuál reparte la vía de tráfico en fuentes puntuales, considerando la aproximación de la *Acústica Geométrica* para la propagación sonora asociada a cada fuente.

De acuerdo con esta Norma, para el modelado de vías de tráfico rodado, es necesaria la siguiente información:

- Perfil longitudinal y transversal.
- Flujos de tráfico horarios en cada periodo de referencia (día/tarde/noche), con distinción de vehículos ligeros y pesados.
- Características del pavimento.
- Clasificación de la carretera.
- Límites de velocidad de ligeros/pesados.

Debido a las relativamente reducidas dimensiones de los vehículos automóviles, el tráfico rodado en una vía de tráfico, puede ser modelado por un número de fuentes puntuales igual al número de vehículos que en ella circulan, moviéndose con velocidades iguales a las de los respectivos vehículos y con un Nivel de Potencia Sonora Ponderado A, L_{AW} , función de la velocidad, del tipo de vehículos, del perfil longitudinal y del flujo de tráfico.

Como es necesario la integración de los niveles sonoros a lo largo del tiempo, es decir, el Nivel Sonoro Continuo Equivalente, Ponderado A, de un determinado receptor, una vía de tráfico puede ser modelada como una fuente lineal que, en la práctica, está dividida en varios segmentos elementales, que se comportan como fuentes puntuales estáticas, con una determinada potencia sonora L_{AW} , función de diversos parámetros como la velocidad, tipo de vehículo, perfil longitudinal, flujo de tráfico y longitud del segmento.

La introducción en el modelo de una vía de tráfico rodado incluye los siguientes pasos:

- Separación de una fracción de carretera en secciones acústicamente homogéneas, es decir, secciones en las que el ruido emitido por el tráfico no varía o varía poco, y el perfil de la vía es aproximadamente constante a lo largo de la misma.
- La localización de las fuentes de ruido lineales podrá ser efectuada de tres formas, por orden decreciente de preferencia y en función de las dimensiones de la sección de la vía, de la distancia relativa a los puntos receptores de interés y de la escala de trabajo:

- Una fuente lineal por franja de tráfico.
- Una fuente lineal por cada dirección.
- Una fuente lineal por vía de tráfico, situada en el eje de la referida vía.

De acuerdo con el método NMPB-1996, el nivel de potencia sonora L_{AWi} expresado en dB(A) de una fuente puntual para una dada banda de octava puede ser obtenida a través de valores disponibles en el "Guide du Bruit des Transports Terrestres" – "Prévision des niveaux sonores", CETUR, 1980, ábacos 4.1 e 4.2, a través de la siguiente fórmula,

$$L_{Wi}=[(E_{VL}+10\text{Log } Q_{VL}) \oplus (E_{PL}+10\text{Log } Q_{PL})]+20+10\text{Log}(l_i)+R(j)$$

en la que,

- \oplus es la suma logarítmica de las dos parcelas adyacentes.
- EVL y EPL son los niveles de emisión sonora, definidos según los ábacos del Guide du Bruit, para los vehículos ligeros y pesados respectivamente.
- QVL y QPL son los flujos horarios de vehículos ligeros y pesados respectivamente, representativos del período considerado
- l_i es la longitud en metros de la fuente lineal representada por las fuentes puntuales i
- $R(j)$ es el valor del espectro de referencia para el tráfico rodado, calculado de acuerdo a la Norma Europea EN 1973-3:1995, según la siguiente tabla:

j	Banda de octava	R(j) en dB(A)
1	125 Hz	-14
2	250 Hz	-10
3	500 Hz	-7
4	1 Hz	-4
5	2 Hz	-7
6	4 Hz	-12

Tabla 5: Espectro de referencia para tráfico rodado

En la figura siguiente, se recoge presenta el diagrama de flujo de la metodología de cálculo para la NMPB-1996, en el cuál se pondera la probabilidad de ocurrencia de condiciones atmosféricas favorables y desfavorables para la propagación sonora.

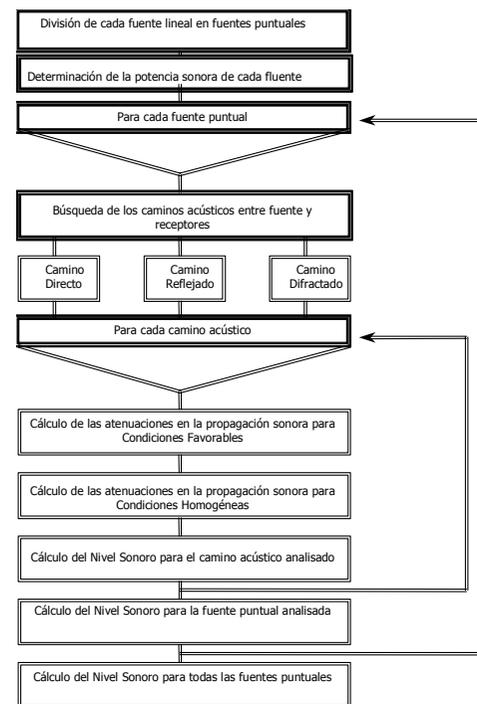


Figura 10: Diagrama de flujo del método NMPB-96

4.2.2.- Mapas de Niveles Sonoros

En los Mapas de Niveles Sonoros se presentan los niveles de ruido para diferentes periodos horarios (mapas de indicadores L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_n), representados conforme a los rangos de isófonas especificados en la legislación aplicada.

4.2.3.- Mapas de Exposición

Mapas de Exposición al ruido son en los que figuran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

4.2.4.- Mapas de Zonas de Afección

Mapas de Zonas de Afección son mapas donde se presentan las superficies de terreno donde se superan 55 dB(A) para el indicador L_{den} .

4.3.- RESULTADOS

4.3.1.- Mapas Estratégicos de Ruido Básicos

Como resultado de la primera fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido básicos a escala 1/25.000 para toda la zona de afección. Para calcular estos mapas ha sido necesario recopilar y generar los datos básicos para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, los niveles de imisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona en estudio. Los mapas obtenidos se presentan en como anejo al presente documento.

4.3.2.- Interpretación y Conclusiones

4.3.2.1.- Consideraciones generales

La información obtenida responde a los requisitos de la Directiva, 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 estudiada, como los datos sobre población y viviendas expuestas a los diferentes niveles de ruido.

Como anejo al presente documento se incluyen los mapas de exposición resultantes en la Fase A (escala 1/25.000) para los indicadores L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_n y el mapa denominado Zonas de Afección. En ellos

figuran el número de personas y edificios y superficies sometidas a los diferentes intervalos de niveles de ruido.

En el análisis de los mapas, de todos los edificios representados se han identificado garajes, anexos y abandonados respecto de los edificios residenciales. Asimismo, se ha diferenciado los edificios que tienen otros usos, como por ejemplo, industrial y comercial, centros de enseñanza y hospitales/centros de salud.

Para aquellos edificios mixtos, es decir con un uso comercial en la planta baja y residencial en plantas superiores, solamente se han considerado en los mapas de población las plantas con ocupación residencial.

4.3.2.2.- Descripción y análisis de los resultados

Los resultados obtenidos se presentan para los diferentes períodos (día, tarde y noche) y para el indicador L_{den} .

El Mapa de Niveles Sonoros para el indicador L_{den} representa los niveles de ruido calculados y superiores a 55 dB(A). Estos niveles se dan hasta 320 metros de distancia medidos desde la Carretera PO-510.

El Mapa de Niveles Sonoros para el indicador L_{noche} representa los niveles de ruido calculados y superiores a 50 dB(A). Estos niveles se localizan a una distancia de hasta 210 metros desde la carretera.

El Mapa de Niveles Sonoros para el indicador $L_{día}$ representa los niveles de ruido calculados y superiores a 55 dB(A). En este caso se encuentran estos niveles hasta 270 metros de distancia desde la carretera

Finalmente, el Mapa de Niveles Sonoros para el indicador L_{tarde} representa los niveles de ruido calculados y superiores a 55 dB(A), niveles que se localizan hasta una distancia de 275 m desde el la carretera.

En el Mapa de Zona de Afección se representan entre otros los siguientes datos obtenidos del análisis:

- Superficies expuestas a diferentes valores de L_{den} : $0,86 \text{ km}^2 \geq 55 \text{ dB(A)}$, $0,20 \text{ km}^2 \geq 65 \text{ dB(A)}$ y $0,08 \text{ km}^2 \geq 75 \text{ dB(A)}$.

- Población expuesta a diferentes valores de L_{den} : menos que una centena de polígonos representativos de viviendas o edificios en niveles de ruido ≥ 55 dB(A) y menos que una centena en niveles de ruido ≥ 65 dB(A).
- Población expuesta a diferentes valores de L_{den} : aproximadamente 1 centena de personas con niveles de ruido ≥ 55 dB(A) y 1 centena de personas con niveles de ruido ≥ 65 dB(A), en las fachadas más expuestas.
- Hospitales/centros de salud y colegios expuestos a diferentes valores de L_{den} : no existen colegios o hospitales con niveles de ruido de >55 dB(A).

4.3.2.3.- Justificación de la selección de zonas de estudio en detalle

Para la elaboración de los mapas estratégicos de detalle correspondientes a la fase B (1/5.000), se seleccionan aquellas zonas con uso predominante residencial, colegios y centros de salud o sociales, así como áreas sometidas a un nivel sonoro $L_{den} > 55$ dB(A) y que con criterios justificados de densidad de población y otros que se estimen convenientes.

4.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE DETALLE

Como conclusión del estudio realizado en la fase A, se ha considerado como zona de detalle todo el área próxima a la carretera en estudio PO-510: Tramo Atios (N-550) - PO-407 de PP.KK.: 0+000 al 2+800, en la que se superan 55 dB(A) para el indicador L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} , y los 50 dB(A) para el indicador L_n .

Como anejo al presente documento se recogen los mapas a escala 1:25.000, correspondientes a la Fase A.

5.- MAPAS ESTRATÉGICOS DE DETALLE (FASE B)

A partir de las zonas eminentemente urbanas definidas en el mapa estratégico de ruido básico, en la fase A, se realiza un estudio más detallado a la escala de trabajo de 1/5 000. Para ello, se recopilan y generan los datos necesarios que no hayan sido obtenidos en la fase anterior, para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, así como los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona estudio, con el grado de precisión exigido por la nueva escala.

Como resultado de esta segunda fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido detallados a escala 1/5.000, que incluyen a su vez los mapas de niveles sonoros y los mapas de exposición al ruido, que se presentan como anejo al presente documento.

Los documentos y mapas resultantes de ambas fases deberán servir de base para la Información Pública de los mapas, conforme a lo estipulado en la Ley del Ruido.

La información recogida en los mapas pretende evaluar los niveles de ruido a los que está expuesta la población en torno a la carretera, considerando únicamente el efecto del tráfico de la carretera. Así pues, el objetivo final de este estudio no es determinar los niveles sonoros existentes alrededor de la carretera, ni siquiera establecer medidas correctoras sino que, los indicadores obtenidos permiten estimar la población afectada por el ruido de la infraestructura y por lo tanto concretar, aquellas zonas en las que debe replantearse la aplicación de futuros Planes de Acción.

El cálculo de todos los indicadores se realiza a 4 m de altura sobre el terreno. Los niveles de ruido se refieren en todos los casos a dB(A) como unidad. Los mapas estratégicos realizados definen los siguientes parámetros:

- Mapas de niveles sonoros: Los niveles de ruido para diferentes periodos horarios (mapas de indicadores L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_n), representados conforme a los rangos de isófonas especificados en la legislación aplicada.
- Mapas de exposición: Los niveles medios incidentes en cada fachada de edificio con uso residencial o sensible, para cada uno de los cuatro indicadores anteriores, y los datos población afectada así como de colegios y hospitales.

- Mapas de zonas de afección: Las superficies de terreno donde se superan 55 dB(A) para el indicador L_{den} .

Como anejo al presente documento, se recogen los mapas a escala 1:5 000 correspondientes a la Fase B.

5.1.- DATOS DE ENTRADA

5.1.1.- Datos relativos a la carretera y tráfico

Para el cálculo de esta segunda fase, fase B, se han considerado como datos de carretera y tráfico, los mismos que los expuestos en el apartado 3.1 correspondiente a la fase A.

5.2.- MAPAS DE RUIDO FASE B (1/5.000)

5.2.1.- Metodología

Siguiendo la metodología expuesta en la fase A, se efectuó el cálculo de todos los indicadores a 4 m de altura sobre el terreno. Los niveles de ruido se refieren en todos los casos a dB(A) como unidad. Los mapas estratégicos realizados definen los siguientes parámetros.

5.2.1.1.- Mapas de Niveles Sonoros

Los mapas de niveles sonoros presentan niveles de ruido para diferentes indicadores horarios (mapas de indicadores L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_{noche}), representados conforme a los rangos de isófonas especificados en la legislación aplicada.

5.2.1.2.- Mapas de Exposición

Los mapas de exposición presentan niveles medios incidentes en cada fachada de edificio con uso residencial o sensible, para cada uno de los cuatro indicadores anteriores, y los datos población afectada así como de colegios y hospitales.

5.2.1.3.- Mapas de Zonas de Afección

Se trata de mapas en los que se representan las superficies de terreno en donde se superan 55 dB(A) para el indicador L_{den} .

5.3.- RESULTADOS

5.3.1.- Conclusiones de carácter general para toda el área de estudio

En el presente apartado se analizan los datos relativos al área de estudio, estableciendo las zonas más conflictivas en lo relativo a la calidad del ambiente sonoro.

El tramo en análisis de la carretera PO-510 atraviesa un área genéricamente industrial del Municipio de Porriño. La vía hace conexión del nudo con la A55 y N550 con la localidad de Salvaterra. Esta vía es la más importante y más utilizada para acceder a las industrias de Polígono Industrial de A Granxa y a las muchas canteras que existen cerca del.

La práctica totalidad de los edificios que rodean a la carretera en estudio son de tipo industrial/comercial y residenciales unifamiliares.

En todo el trazado no existen protecciones del frente urbano al ruido generado en la carretera, estando los edificios muy próximos a la vía, situación que puede derivará en una aparición de problemas de salud sobre los habitantes expuestos a niveles de ruido superiores a los recomendados.

5.3.1.1.- Población afectada

Se refleja a continuación la población (en centenares de habitantes), sometida a los distintos rangos de los indicadores L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_n .



POBLACIÓN EXPUESTA L_{den}	
dB (A)	Nº PERSONAS ESTIMADAS (CENTENAS)
55-60	0
60-65	0
65-70	0
70-75	1
≥ 75	0

Tabla 6: Población sometida a los distintos rangos de los indicadores L_{den} .

POBLACIÓN EXPUESTA L_{tarde}	
dB (A)	Nº PERSONAS ESTIMADAS (CENTENAS)
55-60	0
60-65	0
65-70	0
70-75	0
≥ 75	0

Tabla 8: Población sometida a los distintos rangos de los indicadores L_{tarde} .

POBLACIÓN EXPUESTA $L_{día}$	
dB (A)	Nº PERSONAS ESTIMADAS (CENTENAS)
55-60	0
60-65	0
65-70	0
70-75	0
≥ 75	0

Tabla 7: Población sometida a los distintos rangos de los indicadores $L_{día}$.

POBLACIÓN EXPUESTA L_{noche}	
dB (A)	Nº PERSONAS ESTIMADAS (CENTENAS)
50-55	0
55-60	0
60-65	0
65-70	0
≥ 70	0

Tabla 9: Población sometida a los distintos rangos de los indicadores L_{noche} .

5.3.1.2.- Centros docentes afectados

Por lo que se refiere a las edificaciones sensibles no se encuentran colegios en el área de estudio afectados por niveles sonoros generados por la carretera superiores a los permitidos.

5.3.1.3.- Hospitales afectados

Por lo que se refiere a las edificaciones sensibles, no hay edificios de Hospitales/centros de salud afectados por niveles sonoros generados por la carretera en estudio.

5.3.2.- Conclusiones Finales

Los documentos y mapas resultantes de ambas fases deberán servir de base para la Información Pública de los mapas, conforme a lo estipulado en la Ley del Ruido.

La información recogida en los mapas de ruido pretende evaluar los niveles a los que está expuesta la población en el entorno de la carretera considerando únicamente el efecto del tráfico de la carretera, con el objetivo de estimar dicha población y concretar aquellas zonas en las que debe replantearse la aplicación de Planes de Acción.

A continuación se enumeran aquellas zonas en las que se ha detectado conflictos entre los niveles de inmisión sonora existentes y el área de sensibilidad acústica (determinada por el uso del edificio) en que se encuentra.

Para poder realizar dicho análisis, se han adoptado a título meramente indicativo valores de referencia, a la espera de que sean fijados valores objetivos en el desarrollo de la ley del ruido, que sirvan para detectar las zonas donde existe mayor afección acústica.

Para ello, se ha considerado el indicador más restrictivo, L_{noche} , con el umbral de 50 a 55 dB(A) para zonas residenciales, por ser éste el valor que se viene empleando para las declaraciones de impacto de infraestructuras lineales.

Así, de todo el área analizada, la práctica totalidad de las personas expuestas a niveles superiores a 50 dB(A) por la noche no ultrapasan las dos centenas, se localizan en edificios unifamiliares y muy cercanos a la Carretera PO-510. Estas zonas son las mismas en que se encuentran los edificios sensibles indicados en los capítulos 5.3.1.2 y 5.3.1.3.

Estas zonas, son las que deberán ser consideradas en la aplicación de futuros Planes de Acción debido a los conflictos existentes.

6.- EQUIPO DE TRABAJO

Han participado en la elaboración del presente documento:

- Benito Calviño López, Ingeniero Industrial, Coordinador.
- José Luis Expósito Martínez, Ingeniero Técnico Industrial, Equipo técnico para la toma de datos de campo.
- Natalia Dios García, Ingeniero Técnico Industrial, Equipo técnico para la toma de datos de campo.
- Amando Flórez del Campo, Ingeniero Técnico Industrial, Equipo técnico para las medidas acústicas.
- Félix Castro Irago, Ingeniero Técnico Industrial, Equipo técnico para las medidas acústicas.
- Antonio Álvarez Carballa, Delineante, Delineación.
 - Luís Conde Santos, Ingeniero Teleco. / Master en Acústica, Equipo técnico de mapas de ruido.
 - Fátima Valado, Ingeniero / Master de Medioambiente, Equipo técnico de mapas de ruido.
 - Eduardo Cunha, Ingeniero Medioambiente / Pos-grad. Derecho Urbanístico, Equipo técnico de mapas de ruido.

7.- BIBLIOGRAFIA

- 1. Directiva Comunitaria 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la Evaluación y Gestión del Ruido Ambiente, de 25 de Junio de 2002.
- 2. NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB), publicado no "Arrêté du 5 Mai. 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 MAI 1995, article 6".
- 3. Norme XP S31-133(2001) – Bruit des infrastructures de transports terrestre. Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur incluant les effets météorologiques.
- 4. Guide du Bruit des Transports Terrestres - Prévission des niveaux sonores", CETUR, 1980.
- 5. Recomendación de la Comisión Europea 2003/613/EC, relativa a las orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales revisados para el ruido industrial, el ruido de las aeronaves y el ruido del tráfico rodado y ferrocarriles, bien como datos de emisiones relacionados, de 6 de Agosto de 2003.
- 6. Wolfgang Probst, Implementation of the EU-directive on Environmental Noise Requirements for Calculation Software and Handling with CadnaA, 2003.
- 7. Wolfgang Probst, Bernd Huber, A Comparison of Different Techniques for the Calculation of Noise Maps of Cities, International Congress and Exhibition in Noise Control Engineering, 2001.
- 8. Wolfgang Probst, Bernd Huber, Integration of Area Noise Control into Programs into a Citywide Noise Control Strategy, Institute of Acoustics – Proceedings, Vol. 23, Pt. 5, 2001.
- 9. Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido.
- 10. Real Decreto 1513/2005, de 16 de Diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- 11. Ley 7/1997, de 11 de Agosto, de protección contra a contaminación acústica en Galicia.
- 12. Decreto 150/1999 (Galicia), de 7 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica (DO Galicia núm. 100, de 27 de Mayo de 1999).

ÍNDICE DE CONTENIDOS

3.1.- MARCO LEGISLATIVO	2	3.3.7.1.- Planeamiento.....	8
3.1.1.- Normativa estatal.....	2	3.3.8.- Climatología.....	8
3.1.2.- Normativa autonómica.....	2	4.1.- DATOS DE ENTRADA.....	9
3.1.3.- Normativa municipal.....	3	4.1.1.- Datos relativos a la carretera y tráfico	9
3.2.- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	3	4.2.- MAPAS DE RUIDO FASE A (1/25.000).....	10
3.3.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	3	4.2.1.- Metodología	10
3.3.1.- Características generales	3	4.2.2.- Mapas de Niveles Sonoros.....	13
3.3.2.- Obtención de la cartografía base	4	4.2.3.- Mapas de Exposición.....	14
3.3.3.- Características de la carretera.....	6	4.2.4.- Mapas de Zonas de Afección	14
3.3.4.- Información de tráfico	6	4.3.- RESULTADOS.....	14
3.3.5.- Información de ruido ambiental	6	4.3.1.- Mapas Estratégicos de Ruido Básicos.....	14
3.3.6.- Información de datos de población	7	4.3.2.- Interpretación y Conclusiones	14
3.3.6.1.- Datos de población y viviendas.....	7	4.3.2.1.- Consideraciones generales	14
3.3.6.2.- Edificios sensibles.....	7	4.3.2.2.- Descripción y análisis de los resultados.....	14
3.3.7.- Información de usos del suelo. Zonas Acústicas.....	7	4.3.2.3.- Justificación de la selección de zonas de estudio en detalle.....	15
		4.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE DETALLE	15
		5.1.- DATOS DE ENTRADA.....	16
		5.1.1.- Datos relativos a la carretera y tráfico	16
		5.2.- MAPAS DE RUIDO FASE B (1/5.000).....	16
		5.2.1.- Metodología	16



5.2.1.1.-	Mapas de Niveles Sonoros	16
5.2.1.2.-	Mapas de Exposición	16
5.2.1.3.-	Mapas de Zonas de Afección.....	16
5.3.-	RESULTADOS	16
5.3.1.-	Conclusiones de carácter general para toda el área de estudio	16
5.3.1.1.-	Población afectada.....	16
5.3.1.2.-	Centros docentes afectados	17
5.3.1.3.-	Hospitales afectados.....	18
5.3.2.-	Conclusiones Finales	18

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

A aprobación da Directiva 2002/49/CE sobre avaliación e xestión do ruído ambiental e da Lei 37/2003 do Ruído que a transpone e os seus posteriores Regulamentos, obrigan á realización de mapas estratéxicos de ruído de grandes eixos viarios (aqueles con tráfico superior a 6.000.000 veh./ano nunha primeira fase, e con tráfico superior a 3.000.000 veh/ano na segunda fase). A Directiva 2002/49/CE establece a seguinte definición de mapa estratéxico de ruído – “mapa deseñado para poder avaliar globalmente a exposición ao ruído nunha zona determinada, debido á existencia de distintas fontes de ruído, ou para poder realizar predicións globais para devandita zona”.

Para a aplicación da citada directiva no territorio español elaborouse a Lei 37/2003, de 17 de novembro, do ruído, que non se limita a trasponer o contido da directiva senón que trata de regular, a través dunha adecuada distribución de competencias administrativas e do establecemento dos mecanismos oportunos, a mellora da calidade acústica da nosa contorna.

Con obxecto de desenvolver esta Lei formulouse o Real Decreto 1513/2005 de 16 de decembro, en canto aos aspectos de avaliación e xestión do ruído ambiental, coa finalidade de previr, reducir ou evitar os efectos nocivos, incluíndo as molestias, derivadas da exposición ao ruído ambiental, segundo o ámbito de aplicación da directiva. Por iso desenvólvense os conceptos de ruído ambiental e os seus efectos e molestias sobre a poboación, xunto a unha serie de medidas que permiten a consecución da elaboración dos mapas estratéxicos de ruído, os plans de acción e a información á poboación.

Para o cumprimento do obxecto da lexislación en vigor, a Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transportes da Xunta de Galicia promoveu a elaboración dos mapas estratéxicos de ruído de estradas pertencentes á Rede Autonómica de Estradas de Galicia.

O obxecto do presente documento é a “Elaboración dos Mapas Estratéxicos de Ruído nas Estradas da Rede Autonómica de Galicia. Clave: PO/07/079.09”, a sido a Estrada PO-530: Tramo Enlace Illa de Arousa (VRG-4.3) - PO-549 de PP.KK. 1,100 ao 2,540.

2.- CONTENIDO DEL ESTUDIO

Los mapas estratéxicos de ruído tienen como objetivo constituir una herramienta de apoyo a la toma de decisiones sobre la ordenación del territorio, proporcionando la siguiente información acústica:

- Mapas de niveles sonoros – mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio. Representación de líneas isófonas (calculadas para una altura de 4 metros) que delimitan los siguientes rangos: L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} (55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 dB(A)) y L_{noche} (50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 dB(A)).
- Mapas de exposición al ruido en los que los figuran los edificios, viviendas y población expuestas a determinados niveles de ruido y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido. Por ejemplo: datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de L_{den} superiores a 55, 65, y 75 dB(A). Número total estimado de viviendas y el número total estimado de personas que viven en cada una de esas zonas. Las isófonas figurarán en los mapas y se incluirá información sobre la ubicación de las ciudades, pueblos y aglomeraciones situadas dentro de esas curvas.

La información básica y los resultados se incorporarán a un sistema de información geográfica que estructurará la información en diferentes capas con bases de datos asociadas, y permitirá su explotación. Todo el proceso debe desembocar en la remisión al Ministerio de Medio Ambiente de los mapas estratéxicos de ruído, conforme a las exigencias de la Directiva citada y de la Ley del Ruido y los Reglamentos que la desarrollen.

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Un mapa estratégico es un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para poder realizar predicciones globales para dicha zona. Como se ha indicado anteriormente, consta de dos partes diferenciadas:

- Mapas de niveles sonoros: mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio en las condiciones de cálculo estipuladas.
- Mapas de exposición al ruido: figuran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

Los trabajos se desarrollan en dos fases denominadas Fase A: elaboración de mapas estratégicos de ruido básicos y Fase B: elaboración de mapas estratégicos de ruido de detalle, cuyo objeto, contenido y escalas de trabajo se definen a continuación.

3.1.- MARCO LEGISLATIVO

3.1.1.- Normativa estatal

La ley 37/2003 de 17 de noviembre del Ruido, constituye la norma básica de carácter general y ámbito estatal reguladora del ruido, siendo su objetivo la prevención, vigilancia y reducción de la contaminación acústica (ruido y vibraciones) para evitar y reducir, los daños que de esta puedan derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente.

Dentro de esta ley se contempla entre otros aspectos la elaboración de mapas estratégicos de ruido en aglomeraciones urbanas y en el entorno de las infraestructuras de transporte más importantes, aplicando criterios y metodologías comunitarias.

Dentro de la citada ley, se establecen los siguientes tipos de áreas acústicas, sin establecer valores límite u objetivos de calidad acústica para cada una de ellas.

ÁREAS ACÚSTICAS	
Clase	Usos principales
a	Predominio residencial
b	Industrial
c	Recreativo y espectáculos
d	Terciario (salvo anterior)
e	Sanitario, docente, cultural
f	SG Infraestructuras de transportes, Equipamientos públicos
g	Espacios Naturales que requieran protección

Tabla 1: Áreas acústicas y usos principales

De acuerdo a dicha ley, la administración competente tiene que delimitar estas áreas acústicas, así como los valores límite y objetivos de calidad acústica en el área estudiada.

3.1.2.- Normativa autonómica

En el Decreto 150/1999 - reglamento de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad Autónoma de Galicia, se definen las siguientes zonas de sensibilidad acústica:

- Zona de alta sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una protección alta contra el ruido, como áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.
- Zona de moderada sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro medio, como viviendas, hoteles o zonas de especial protección como los centros históricos.

- Zona de baja sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locales o centros comerciales.
- Zona de servidumbre: comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras en favor de sistemas generales de infraestructuras viarias, ferroviarias u otros equipos públicos que las reclamen.

Las diferentes zonas de sensibilidad acústica serán definidas por los usos contemplados en las ordenanzas urbanísticas, debiendo cumplirse, en todo caso, los valores de recepción de ruidos correspondientes al uso característico dentro de los principales autorizados.

3.1.3.- Normativa municipal

En el Municipio de Porriño existe una ordenanza municipal vigente en materia de ruidos, la Ordenanza Municipal de Protección do medio contra a contaminación acústica producida pola emisión de ruidos e vibracións, de 13 de Febrero de 2004. EN esta ordenanza no se indican niveles de ruidos máximos permitidos en el ambiente exterior de acuerdo con la clasificación de zonas.

3.2.- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Para determinar el panorama acústico actual de la Carretera PO-530: Tramo Enlace Illa de Arousa (VRG-4.3) - PO-549 de PP.KK. 1,100 al 2,540, se creó un modelo acústico tridimensional de toda el área considerada en el estudio, con el objetivo de determinar los niveles de evaluación de la inmisión sonora en el ambiente exterior producida por el tráfico rodado.

Los niveles sonoros están representados en los Mapas de Ruido L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_n , considerando solamente el ruido que proviene del eje viario PO-530.

3.3.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.3.1.- Características generales

El tramo en análisis de la carretera PO-530 atraviesa un área rural del Municipio de Vilanova de Arousa. La vía hace conexión del nudo con la Via Rápida de Vilagarcía con el cruce de PO-549 en Cardalda. Esta vía es una importante ligación a Illa de Arousa en verano.

En todo el trazado no existen protecciones al ruido generado en la carretera. La gran parte de los edificios más cercanos de la carretera son unifamiliares.

Si presentan en seguida algunas fotos que reflejan la variabilidad de la ocupación del territorio estudiado.



Figura 1: Foto de desnivel de gran altura y pasaje superior de carretera.



Figura 2: Foto presentando el uso del suelo con floresta y al fondo la Vía Rápida de Vilagarcía.



Figura 3: Foto presentando los edificios genéricamente unifamiliares.

No existe ningún tipo de protección en el frente urbano contra el ruido generado por la carretera. En todo el trazado no existen protecciones al ruido generado en la carretera. La gran parte de los edificios más cercanos de la carretera son unifamiliares.

3.3.2.- Obtención de la cartografía base

Para la realización del presente trabajo, se tomó como base la cartografía 1/5.000 3D, facilitada por la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transporte.

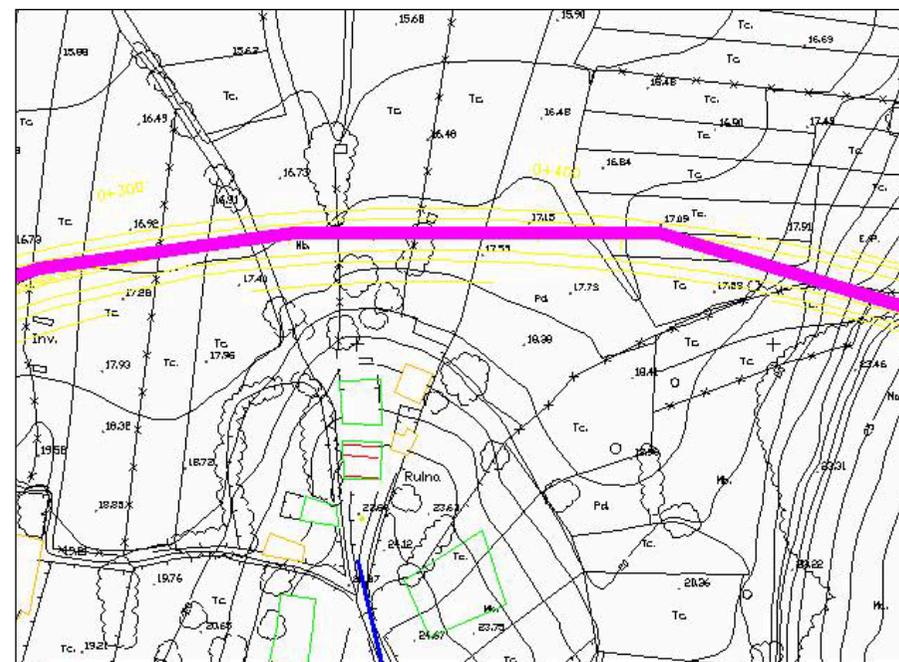


Figura 4: Cartografía 1/5.000

Seguidamente, se procedió a la limpieza y depuración de la base cartográfica, eliminando todas aquellas capas carentes de información relevante, considerando únicamente las curvas de nivel, edificaciones y carreteras. Asimismo, fue necesario un laborioso trabajo de revisión de curvas de nivel y edificios, corrigiendo aquellos elementos que, debido a deficiencias de dibujo figuraban con unas alturas totalmente fuera de rango y una actualización de la cartografía para la obtención de un resultado fiel a la situación actual.

Todo ello se completó con un exhaustivo trabajo de campo, para reconocimiento de la zona, revisión de edificaciones y número de plantas, así como la identificación de otros elementos relevantes para el presente estudio.

Como resultado final, se obtuvo una cartografía actualizada, recogiendo la información necesaria para cálculo de los mapas estratégicos de ruido:

- Nuevas edificaciones y edificaciones en construcción (alturas previstas);
- Revisión del número de plantas en cada edificio;
- Usos: Residencial, Comercial, Mixto, Industrial, Sanitario y Docente;
- Edificaciones abandonadas y/o ruinosas;
- Pantallas y barreras;
- Desniveles.

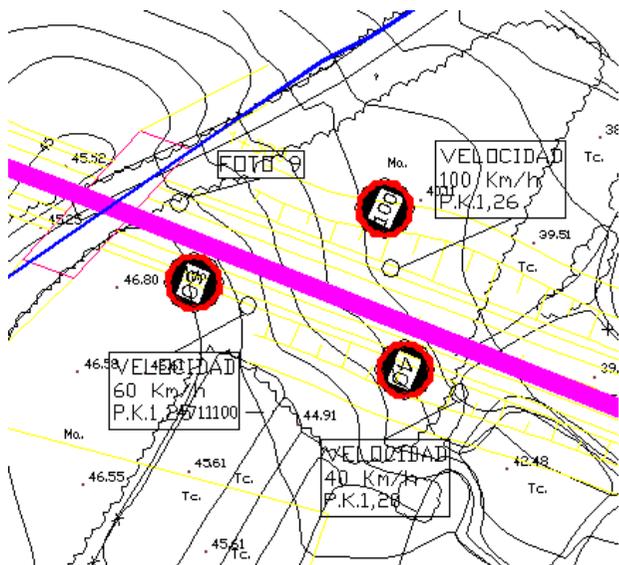


Figura 5: cartografía 1/5000 actualizada

Utilizando la cartografía actualizada y el programa informático Cadna A ha sido posible crear un modelo tridimensional muy real de la zona en estudio. Se presentan en seguida imágenes del modelo creado.

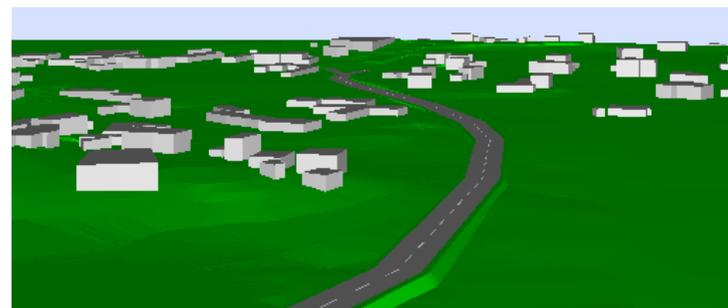


Figura 6: Ejemplo del modelo 3D creado después de corregida la cartografía.



Figura 7: Ejemplo del modelo 3D creado después de corregida la cartografía.

3.3.3.- Características de la carretera

Otro de los puntos importantes para el desarrollo de un mapa estratégico de ruido es una completa caracterización de la carretera objeto de estudio. Para ello se recopilaron datos de:

- Firme
- Arcenes
- Ancho
- Medianas
- Duplicaciones
- Geometría
- Señales verticales: limitaciones de velocidad

3.3.4.- Información de tráfico

Como datos de tráfico básicos para el cálculo de los niveles sonoros, se tomaron los datos resultantes de los aforos realizados en la Carretera PO-530 en el P.K. 2,380.

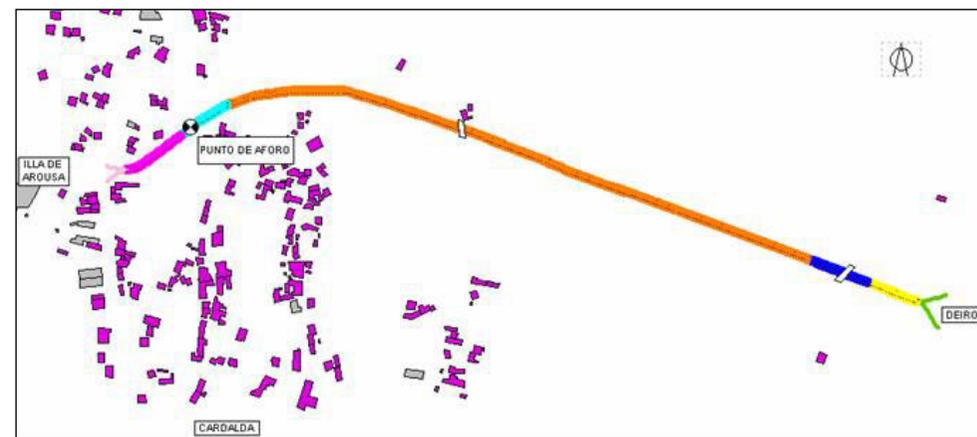


Figura 7: Punto de aforo en PO-530

3.3.5.- Información de ruido ambiental

Dada la falta de información pública relativa al ruido ambiental en la PO-530, fue necesaria la realización de una serie de medidas en las inmediaciones de la misma para la evaluación de los niveles sonoros reales generados por el tráfico rodado.

Considerando que no había información de ruido ambiental disponible públicamente. Ha sido necesario realizar medidas de ruido ambiental cerca de la carretera para evaluar los niveles sonoros reales generados por el tráfico rodado.

A la hora de seleccionar el lugar de medición, se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Un punto dentro de las zonas más poblada
- Se evitaron cruces y semáforos que falseen los resultados debido a la fluctuación del tráfico en las cercanías de los mismos.

- se realizaron mediciones de al menos 30 minutos cada una.
- Las mediciones de ruido se realizaron de acuerdo a lo recogido en el Decreto 150/1999.
- El punto de medición es lo mismo que el puntos de aforo por presentar las condiciones indicadas.

Seguidamente se presentan los resultados obtenidos en cada medida:

PUNTO DE MEDICIÓN 1 (P.K. 2,380)			
MEDIDA	1	2	3
PERÍODO	Diurno	Tarde	Noche
L _{eq} dB(A)	66.6	68.8	62.3

Tabla 2: Mediciones en el Punto 1

El equipo utilizado para realizar las medidas ha sido:

- Calibrador de nivel sonoro Brüel & Kjaer tipo 4231;
- Sonómetro integrador tipo 1 Brüel & Kjaer tipo 2238-A-001;
- Pantalla antiviento de ½ "Brüel & Kjaer tipo UA-0237.

3.3.6.- Información de datos de población

3.3.6.1.- Datos de población y viviendas

Para el área de estudio no se disponía de una información completa relativa al numero de habitantes por edificios, se consideró, de acuerdo a valores medios de datos oficiales para localidades proximas, el valor de 1 habitante por cada 50 m² para todos los edificios residenciales, excepto los unifamiliares, en los que se tomó un valor medio de 3 habitantes en cada uno.

3.3.6.2.- Edificios sensibles

Por lo que se refiere a las edificaciones sensibles, no hay edificios de hospitales, centros de salud/sociales o colegios en la zona afectada por los intervalos sonoros de Lden calculados superiores a 55 dB(A).

3.3.7.- Información de usos del suelo. Zonas Acústicas

La relevancia acústica está determinada en áreas acústicas delimitadas por la Administración competente, siguiendo los criterios aprobados reglamentariamente por el Gobierno. Según el art. 7 de la Ley de Ruido, dichas áreas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes:

- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.

- Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

El Decreto 150/1999 - el reglamento de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad Autónoma de Galicia, define las siguientes zonas de sensibilidad acústica:

- Zona de alta sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una protección alta contra el ruido, como áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.
- Zona de moderada sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro medio, como viviendas, hoteles o zonas de especial protección como los centros históricos.
- Zona de baja sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locales o centros comerciales.
- Zona de servidumbre: comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras en favor de sistemas generales de infraestructuras viarias, ferroviarias u otros equipos públicos que las reclamen.

Las diferentes zonas de sensibilidad acústica vendrán definidas por los usos contemplados en las ordenanzas urbanísticas, debiendo cumplirse, en todo caso, los valores de recepción de ruidos correspondientes al uso característico dentro de los principales autorizados.

3.3.7.1.- Planeamiento

Son muy pocos los municipios que cuentan con planeamiento general aprobado y adaptado a los requisitos de la normativa de ruidos autonómica (es decir, con áreas de sensibilidad delimitadas). El Municipio de Vilanova de Arousa también no cuenta con informe acústico al PXOM favorable, ni delimitación de las zonas de sensibilidad acústica aprobado.

3.3.8.- Climatología

Para considerar las repercusiones de las condiciones meteorológicas de la zona de estudio, se adoptaron las recomendaciones del grupo de trabajo europeo WG-AEN con los siguientes porcentajes de ocurrencia de condiciones favorables a la propagación del ruido:

- Período día: 50%.
- Período tarde: 75%.
- Período noche: 100%.

Se ha considerado una temperatura de 15° C y una humedad relativa del 70%.

4.- MAPAS ESTRATÉGICOS BÁSICOS (FASE A)

Un mapa estratégico es un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.

Como primer paso, se recopilan y generan los datos básicos necesarios para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona estudio. Como resultado de esta primera fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido básicos a escala 1/25.000.

Los valores calculados u obtenidos deberán corresponder a un período de un año y para el año considerado mientras que las condiciones meteorológicas reflejarán las de un año medio.

En los mapas estratégicos de ruido los resultados se presentan bajo la forma de líneas isofónicas y/o manchas de diferentes colores, representando las áreas cuyo nivel de ruido se sitúa en una determinada gama de valores. En estos Mapas de Ruido el indicador de ruido ambiente a utilizar es el índice de ruido L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_n , expresados en dB(A).

Un mapa estratégico consta de dos partes diferenciadas:

- Mapas de niveles sonoros: son mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio, en las condiciones de cálculo estipuladas.
- Mapas de exposición al ruido en los que figuran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

4.1.- DATOS DE ENTRADA

4.1.1.- Datos relativos a la carretera y tráfico

El tramo en análisis de la carretera PO-530 atraviesa un área rural del Municipio de Vilanova de Arousa. La vía atraviesa sensiblemente llana, pero existen desniveles considerables (la vía sigue baja al terreno más de 4-5 metros de altura) al inicio del tramo, cerca del nudo con la Vía Rápida de Vilagarcía. El firme es, en general de tipo betuminoso normal en todos los tramos. Estos tramos cuentan con 1 carril por sentido (con una anchura media de 3,5 a 4 metros) sin cruces pero tiene dos pasajes superiores de otras carreteras locales.

Para considerar el diferente comportamiento acústico de la carretera según las características del tráfico, se ha dividido en diferentes tramos homogéneos con las siguientes características de circulación.

La tramificación presentada por la Carretera PO-530 ha resultado del análisis de los datos obtenidos en aforos realizados para este estudio y en un punto clave de la carretera.

TRAMO	PK inicial	PK final	Long. (km)	I.M.D 2007 (veh/día)	Tráfico por tipos y periodos			
					Ligeros		Pesados	
					Intensidad (veh/hora)	Velocidad (km/h)	% veh. Pesados	Velocidad (km/h)
Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche
1	1,100	1,145	0,045	8160	398	40	4	40
					530	40	7	40
					158	40	0	40
2	1,145	1,230	0,085	8160	398	60	4	60
					530	60	7	60
					158	60	0	60
3	1,230	1,234	0,104	8160	398	80	4	80
					530	80	7	80
					158	80	0	80
4	1,234	2,213	0,979	8160	398	100	4	100
					530	100	7	100
					158	100	0	100
5	2,213	2,301	0,088	8160	398	80	4	80
					530	80	7	80
					158	80	0	80
6	2,301	2,411	0,110	8160	398	60	4	60
					530	60	7	60
					158	60	0	60
7	2,411	2,540	0,129	8160	398	40	4	40
					530	40	7	40
					158	40	0	40

Tabla 3: Tramificación. Características

En la figura siguiente se presenta un croquis de esta tramificación.



Figura 8: Tramos considerados de la Carretera PO-530 para el cálculo de mapas.

4.2.- MAPAS DE RUIDO FASE A (1/25.000)

4.2.1.- Metodología

Seguidamente se expone de forma resumida la metodología seguida en la realización del presente estudio:

- Obtención de cartografía digital base, con la altimetría del terreno (curvas de nivel y cotas), la fuente de ruido (carretera), los edificios y otros obstáculos permanentes a la propagación del ruido, tal y como se ha comentado.
- Análisis de la fuente de ruido.

- Análisis de los datos de tráfico.
- Importación de la altimetría desde CadnaA y creación del modelo digital del terreno (tridimensional).
- Importación desde CadnaA de las líneas que definen el eje de vía de la carretera.
- Importación de los edificios y definición de alturas para crear elementos 3D, a partir de la información proporcionada por la Xunta de Galicia.
- Caracterización de las fuentes de ruido en base a las Normas francesas NMPB96 e XPS 31-133 (tráfico de carretera).
- Análisis y tratamiento de datos relativos a la fuente sonora, obstáculos, efecto del suelo y patrones de ocupación del suelo.
- 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.
- Obtención final de los Mapas de Ruido y análisis final por inspección visual, para la detección y corrección de errores.

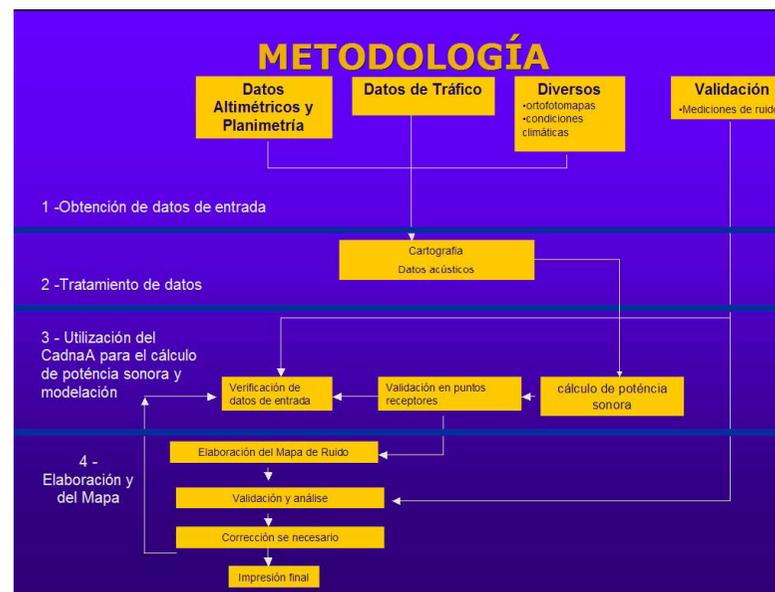


Figura 9: Diagrama de la metodología utilizada para cálculo de un mapa de ruido de carreteras.

Para la obtención del nivel sonoro asociado al tráfico, en primer lugar se procede a la caracterización de la emisión sonora de los vehículos y posterior modelado en la vía, además de la caracterización de la propagación sonora en la atmósfera.

Para el cálculo de niveles de ruido de tráfico rodado, en este estudio se recurrió al método de cálculo recomendado por la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la Evaluación y Gestión del Ruido Ambiente (2002/29/CE) de 25 de Junio.

En su anexo II, la Directiva recomienda que se utilice la base de datos incluida en el documento "Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie; Ministère des Transports; CETUR – *Guide du Bruit des Transports Terrestres: Prèvision des Niveaux Sonores*". [s.l.]: ed. A., 1980. pág. 98 y 99 y el método NMPB-1996 (Norma XPS 31-133), el cuál reparte la vía de tráfico en fuentes puntuales, considerando la aproximación de la *Acústica Geométrica* para la propagación sonora asociada a cada fuente.

De acuerdo con esta Norma, para el modelado de vías de tráfico rodado, es necesaria la siguiente información:

- Perfil longitudinal y transversal.
- Flujos de tráfico horarios en cada periodo de referencia (día/tarde/noche), con distinción de vehículos ligeros y pesados.
- Características del pavimento.
- Clasificación de la carretera.
- Límites de velocidad de ligeros/pesados.

Debido a las relativamente reducidas dimensiones de los vehículos automóviles, el tráfico rodado en una vía de tráfico, puede ser modelado por un número de fuentes puntuales igual al número de vehículos que en ella circulan, moviéndose con velocidades iguales a las de los respectivos vehículos y con un Nivel de Potencia Sonora Ponderado A, L_{AW} , función de la velocidad, del tipo de vehículos, del perfil longitudinal y del flujo de tráfico.

Como es necesario la integración de los niveles sonoros a lo largo del tiempo, es decir, el Nivel Sonoro Continuo Equivalente, Ponderado A, de un determinado receptor, una vía de tráfico puede ser modelada como una fuente lineal que, en la práctica, está dividida en varios segmentos elementales, que se comportan como fuentes puntuales estáticas, con una determinada potencia sonora L_{AW} , función de diversos parámetros como la velocidad, tipo de vehículo, perfil longitudinal, flujo de tráfico y longitud del segmento.

La introducción en el modelo de una vía de tráfico rodado incluye los siguientes pasos:

- Separación de una fracción de carretera en secciones acústicamente homogéneas, es decir, secciones en las que el ruido emitido por el tráfico no varía o varía poco, y el perfil de la vía es aproximadamente constante a lo largo de la misma.
- La localización de las fuentes de ruido lineales podrá ser efectuada de tres formas, por orden decreciente de preferencia y en función de las dimensiones de la sección de la vía, de la distancia relativa a los puntos receptores de interés y de la escala de trabajo:

- Una fuente lineal por franja de tráfico.
- Una fuente lineal por cada dirección.
- Una fuente lineal por vía de tráfico, situada en el eje de la referida vía.

De acuerdo con el método NMPB-1996, el nivel de potencia sonora L_{AWi} expresado en dB(A) de una fuente puntual para una dada banda de octava puede ser obtenida a través de valores disponibles en el "Guide du Bruit des Transports Terrestres" – "Prévision des niveaux sonores", CETUR, 1980, ábacos 4.1 e 4.2, a través de la siguiente fórmula,

$$L_{Wi} = [(E_{VL} + 10 \log Q_{VL}) \oplus (E_{PL} + 10 \log Q_{PL})] + 20 + 10 \log(l_i) + R(j)$$

en la que,

- \oplus es la suma logarítmica de las dos parcelas adyacentes.
- EVL y EPL son los niveles de emisión sonora, definidos según los ábacos del Guide du Bruit, para los vehículos ligeros y pesados respectivamente.
- QVL y QPL son los flujos horarios de vehículos ligeros y pesados respectivamente, representativos del período considerado
- l_i es la longitud en metros de la fuente lineal representada por las fuentes puntuales i
- $R(j)$ es el valor del espectro de referencia para el tráfico rodado, calculado de acuerdo a la Norma Europea EN 1973-3:1995, según la siguiente tabla:

j	Banda de octava	R(j) en dB(A)
1	125 Hz	-14
2	250 Hz	-10
3	500 Hz	-7
4	1 Hz	-4
5	2 Hz	-7
6	4 Hz	-12

Tabla 4: Espectro de referencia para tráfico rodado

En la figura siguiente, se recoge presenta el diagrama de flujo de la metodología de cálculo para la NMPB-1996, en el cuál se pondera la probabilidad de ocurrencia de condiciones atmosféricas favorables y desfavorables para la propagación sonora.

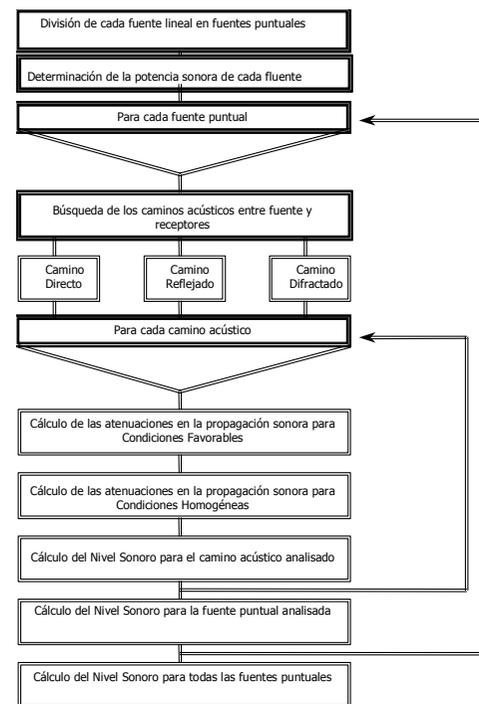


Figura 10: Diagrama de flujo del método NMPB-96

4.2.2.- Mapas de Niveles Sonoros

En los Mapas de Niveles Sonoros se presentan los niveles de ruido para diferentes periodos horarios (mapas de indicadores L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_n), representados conforme a los rangos de isófonas especificados en la legislación aplicada.

4.2.3.- Mapas de Exposición

Mapas de Exposición al ruido son en los que figuran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

4.2.4.- Mapas de Zonas de Afección

Mapas de Zonas de Afección son mapas donde se presentan las superficies de terreno donde se superan 55 dB(A) para el indicador L_{den} .

4.3.- RESULTADOS

4.3.1.- Mapas Estratégicos de Ruido Básicos

Como resultado de la primera fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido básicos a escala 1/25.000 para toda la zona de afección. Para calcular estos mapas ha sido necesario recopilar y generar los datos básicos para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, los niveles de imisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona en estudio. Los mapas obtenidos se presentan en como anejo al presente documento.

4.3.2.- Interpretación y Conclusiones

4.3.2.1.- Consideraciones generales

La información obtenida responde a los requisitos de la Directiva, 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 estudiada, como los datos sobre población y viviendas expuestas a los diferentes niveles de ruido.

Como anejo al presente documento se incluyen los mapas de exposición resultantes en la Fase A (escala 1/25.000) para los indicadores L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_n y el mapa denominado Zonas de Afección. En ellos

figuran el número de personas y edificios y superficies sometidas a los diferentes intervalos de niveles de ruido.

En el análisis de los mapas, de todos los edificios representados se han identificado garajes, anexos y abandonados respecto de los edificios residenciales. Asimismo, se ha diferenciado los edificios que tienen otros usos, como por ejemplo, industrial y comercial, centros de enseñanza y hospitales/centros de salud.

Para aquellos edificios mixtos, es decir con un uso comercial en la planta baja y residencial en plantas superiores, solamente se han considerado en los mapas de población las plantas con ocupación residencial.

4.3.2.2.- Descripción y análisis de los resultados

Los resultados obtenidos se presentan para los diferentes períodos (día, tarde y noche) y para el indicador L_{den} .

El Mapa de Niveles Sonoros para el indicador L_{den} representa los niveles de ruido calculados y superiores a 55 dB(A). Estos niveles se dan hasta 170 metros de distancia medidos desde la Carretera PO-530.

El Mapa de Niveles Sonoros para el indicador L_{noche} representa los niveles de ruido calculados y superiores a 50 dB(A). Estos niveles se localizan a una distancia de hasta 110 metros desde la carretera.

El Mapa de Niveles Sonoros para el indicador $L_{día}$ representa los niveles de ruido calculados y superiores a 55 dB(A). En este caso se encuentran estos niveles hasta 100 metros de distancia desde la carretera

Finalmente, el Mapa de Niveles Sonoros para el indicador L_{tarde} representa los niveles de ruido calculados y superiores a 55 dB(A), niveles que se localizan hasta una distancia de 130 m desde el la carretera.

En el Mapa de Zona de Afección se representan entre otros los siguientes datos obtenidos del análisis:

- Superficies expuestas a diferentes valores de L_{den} : $0,50 \text{ km}^2 \geq 55 \text{ dB(A)}$, $0,12 \text{ km}^2 \geq 65 \text{ dB(A)}$ y $0,01 \text{ km}^2 \geq 75 \text{ dB(A)}$.

- Población expuesta a diferentes valores de L_{den} : menos que una centena de polígonos representativos de viviendas o edificios en niveles de ruido ≥ 55 dB(A) y menos que una centena en niveles de ruido ≥ 65 dB(A).
- Población expuesta a diferentes valores de L_{den} : menos que una centena de personas con niveles de ruido ≥ 55 dB(A) y menos que una centena de personas con niveles de ruido ≥ 65 dB(A), en las fachadas más expuestas.
- Hospitales/centros de salud y colegios expuestos a diferentes valores de L_{den} : no existen colegios o hospitales con niveles de ruido de >55 dB(A).

4.3.2.3.- Justificación de la selección de zonas de estudio en detalle

Para la elaboración de los mapas estratégicos de detalle correspondientes a la fase B (1/5.000), se seleccionan aquellas zonas con uso predominante residencial, colegios y centros de salud o sociales, así como áreas sometidas a un nivel sonoro $L_{den} > 55$ dB(A) y que con criterios justificados de densidad de población y otros que se estimen convenientes.

4.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE DETALLE

Como conclusión del estudio realizado en la fase A, se ha considerado como zona de detalle todo el área próxima a la carretera en estudio PO-530: Tramo Enlace Illa de Arousa (VRG-4.3) - PO-549 de PP.KK. 1,100 al 2,540, en la que se superan 55 dB(A) para el indicador L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} , y los 50 dB(A) para el indicador L_n .

Como anejo al presente documento se recogen los mapas a escala 1:25.000, correspondientes a la Fase A.

5.- MAPAS ESTRATÉGICOS DE DETALLE (FASE B)

A partir de las zonas eminentemente urbanas definidas en el mapa estratégico de ruido básico, en la fase A, se realiza un estudio más detallado a la escala de trabajo de 1/5 000. Para ello, se recopilan y generan los datos necesarios que no hayan sido obtenidos en la fase anterior, para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, así como los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona estudio, con el grado de precisión exigido por la nueva escala.

Como resultado de esta segunda fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido detallados a escala 1/5.000, que incluyen a su vez los mapas de niveles sonoros y los mapas de exposición al ruido, que se presentan como anejo al presente documento.

Los documentos y mapas resultantes de ambas fases deberán servir de base para la Información Pública de los mapas, conforme a lo estipulado en la Ley del Ruido.

La información recogida en los mapas pretende evaluar los niveles de ruido a los que está expuesta la población en torno a la carretera, considerando únicamente el efecto del tráfico de la carretera. Así pues, el objetivo final de este estudio no es determinar los niveles sonoros existentes alrededor de la carretera, ni siquiera establecer medidas correctoras sino que, los indicadores obtenidos permiten estimar la población afectada por el ruido de la infraestructura y por lo tanto concretar, aquellas zonas en las que debe replantearse la aplicación de futuros Planes de Acción.

El cálculo de todos los indicadores se realiza a 4 m de altura sobre el terreno. Los niveles de ruido se refieren en todos los casos a dB(A) como unidad. Los mapas estratégicos realizados definen los siguientes parámetros:

- Mapas de niveles sonoros: Los niveles de ruido para diferentes periodos horarios (mapas de indicadores L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_n), representados conforme a los rangos de isófonas especificados en la legislación aplicada.
- Mapas de exposición: Los niveles medios incidentes en cada fachada de edificio con uso residencial o sensible, para cada uno de los cuatro indicadores anteriores, y los datos población afectada así como de colegios y hospitales.

- Mapas de zonas de afección: Las superficies de terreno donde se superan 55 dB(A) para el indicador L_{den} .

Como anejo al presente documento, se recogen los mapas a escala 1:5 000 correspondientes a la Fase B.

5.1.- DATOS DE ENTRADA

5.1.1.- Datos relativos a la carretera y tráfico

Para el cálculo de esta segunda fase, fase B, se han considerado como datos de carretera y tráfico, los mismos que los expuestos en el apartado 3.1 correspondiente a la fase A.

5.2.- MAPAS DE RUIDO FASE B (1/5.000)

5.2.1.- Metodología

Siguiendo la metodología expuesta en la fase A, se efectuó el cálculo de todos los indicadores a 4 m de altura sobre el terreno. Los niveles de ruido se refieren en todos los casos a dB(A) como unidad. Los mapas estratégicos realizados definen los siguientes parámetros.

5.2.1.1.- Mapas de Niveles Sonoros

Los mapas de niveles sonoros presentan niveles de ruido para diferentes indicadores horarios (mapas de indicadores L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_{noche}), representados conforme a los rangos de isófonas especificados en la legislación aplicada.

5.2.1.2.- Mapas de Exposición

Los mapas de exposición presentan niveles medios incidentes en cada fachada de edificio con uso residencial o sensible, para cada uno de los cuatro indicadores anteriores, y los datos población afectada así como de colegios y hospitales.

5.2.1.3.- Mapas de Zonas de Afección

Se trata de mapas en los que se representan las superficies de terreno en donde se superan 55 dB(A) para el indicador L_{den} .

5.3.- RESULTADOS

5.3.1.- Conclusiones de carácter general para toda el área de estudio

En el presente apartado se analizan los datos relativos al área de estudio, estableciendo las zonas más conflictivas en lo relativo a la calidad del ambiente sonoro.

El tramo en análisis de la carretera PO-530 atraviesa un área rural del Municipio de Vilanova de Arousa. La vía hace conexión del nudo con la Via Rapida de Vilagarcía con el cruce de PO-549 en Cardalda. Esta vía es una importante ligación a Illa de Arousa en verano.

La práctica totalidad de los edificios que rodean a la carretera en estudio son residenciales y unifamiliares.

En todo el trazado no existen protecciones del frente urbano al ruido generado en la carretera pero no existen muchos edificios próximos de la vía. El número de habitantes expuestos a niveles de ruido superiores a los recomendados es reducido.

5.3.1.1.- Población afectada

Se refleja a continuación la población (en centenares de habitantes), sometida a los distintos rangos de los indicadores L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_n .



POBLACIÓN EXPUESTA L_{den}	
dB (A)	Nº PERSONAS ESTIMADAS (CENTENAS)
55-60	0
60-65	0
65-70	0
70-75	0
≥ 75	0

Tabla 5: Población sometida a los distintos rangos de los indicadores L_{den} .

POBLACIÓN EXPUESTA L_{tarde}	
dB (A)	Nº PERSONAS ESTIMADAS (CENTENAS)
55-60	0
60-65	0
65-70	0
70-75	0
≥ 75	0

Tabla 7: Población sometida a los distintos rangos de los indicadores L_{tarde} .

POBLACIÓN EXPUESTA $L_{día}$	
dB (A)	Nº PERSONAS ESTIMADAS (CENTENAS)
55-60	0
60-65	0
65-70	0
70-75	0
≥ 75	0

Tabla 6: Población sometida a los distintos rangos de los indicadores $L_{día}$.

POBLACIÓN EXPUESTA L_{noche}	
dB (A)	Nº PERSONAS ESTIMADAS (CENTENAS)
50-55	0
55-60	0
60-65	0
65-70	0
≥ 70	0

Tabla 8: Población sometida a los distintos rangos de los indicadores L_{noche} .

5.3.1.2.- Centros docentes afectados

Por lo que se refiere a las edificaciones sensibles no se encuentran colegios en el área de estudio afectados por niveles sonoros generados por la carretera superiores a los permitidos.

5.3.1.3.- Hospitales afectados

Por lo que se refiere a las edificaciones sensibles, no hay edificios de Hospitales/centros de salud afectados por niveles sonoros generados por la carretera en estudio.

5.3.2.- Conclusiones Finales

Los documentos y mapas resultantes de ambas fases deberán servir de base para la Información Pública de los mapas, conforme a lo estipulado en la Ley del Ruido.

La información recogida en los mapas de ruido pretende evaluar los niveles a los que está expuesta la población en el entorno de la carretera considerando únicamente el efecto del tráfico de la carretera, con el objetivo de estimar dicha población y concretar aquellas zonas en las que debe replantearse la aplicación de Planes de Acción.

A continuación se enumeran aquellas zonas en las que se ha detectado conflictos entre los niveles de inmisión sonora existentes y el área de sensibilidad acústica (determinada por el uso del edificio) en que se encuentra.

Para poder realizar dicho análisis, se han adoptado a título meramente indicativo valores de referencia, a la espera de que sean fijados valores objetivos en el desarrollo de la ley del ruido, que sirvan para detectar las zonas donde existe mayor afección acústica.

Para ello, se ha considerado el indicador más restrictivo, L_{noche} , con el umbral de 50 a 55 dB(A) para zonas residenciales, por ser éste el valor que se viene empleando para las declaraciones de impacto de infraestructuras lineales.

Así, de todo el área analizada, la práctica totalidad de las personas expuestas a niveles superiores a 50 dB(A) por la noche no ultrapasan las dos centenas, se localizan en edificios unifamiliares y muy cercanos a la Carretera PO-530. Estas zonas son las mismas en que se encuentran los edificios sensibles indicados en los capítulos 5.3.1.2 y 5.3.1.3.

Estas zonas, son las que deberán ser consideradas en la aplicación de futuros Planes de Acción debido a los conflictos existentes.

6.- EQUIPO DE TRABAJO

Han participado en la elaboración del presente documento:

- Benito Calviño López, Ingeniero Industrial, Coordinador.
- José Luis Expósito Martínez, Ingeniero Técnico Industrial, Equipo técnico para la toma de datos de campo.
- Natalia Dios García, Ingeniero Técnico Industrial, Equipo técnico para la toma de datos de campo.
- Amando Flórez del Campo, Ingeniero Técnico Industrial, Equipo técnico para las medidas acústicas.
- Félix Castro Irago, Ingeniero Técnico Industrial, Equipo técnico para las medidas acústicas.
- Antonio Álvarez Carballa, Delineante, Delineación.
 - Luís Conde Santos, Ingeniero Teleco. / Master en Acústica, Equipo técnico de mapas de ruido.
 - Fátima Valado, Ingeniero / Master de Medioambiente, Equipo técnico de mapas de ruido.
 - Eduardo Cunha, Ingeniero Medioambiente / Pos-grad. Derecho Urbanístico, Equipo técnico de mapas de ruido.

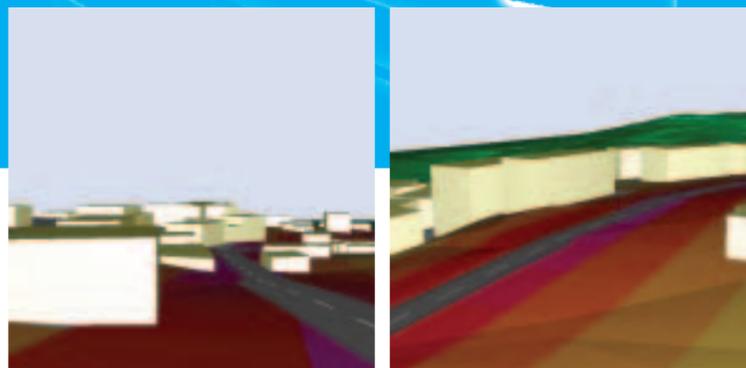
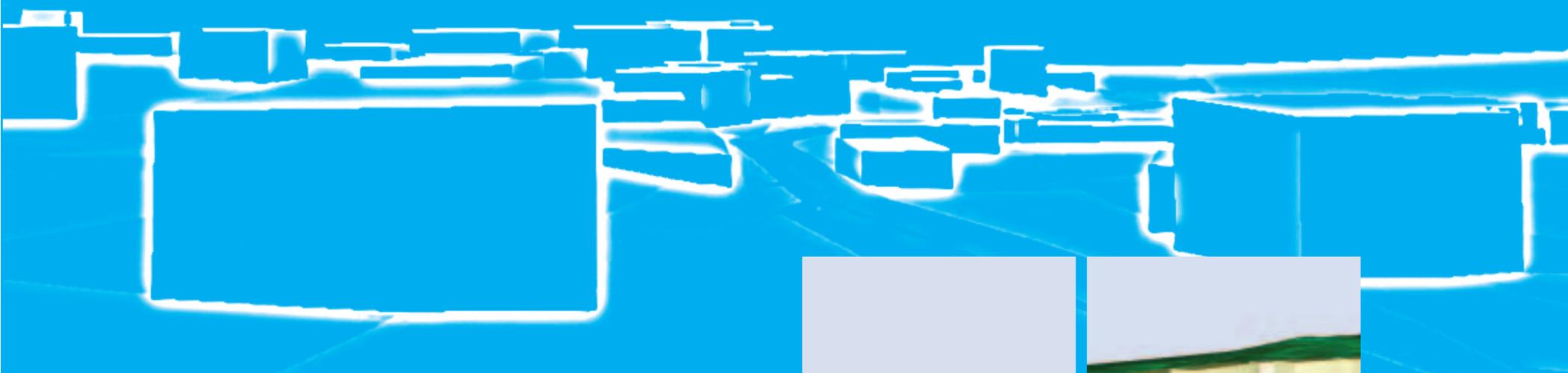
7.- BIBLIOGRAFIA

- 1. Directiva Comunitaria 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la Evaluación y Gestión del Ruido Ambiente, de 25 de Junio de 2002.
- 2. NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB), publicado no "Arrêté du 5 Mai. 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 MAI 1995, article 6".
- 3. Norme XP S31-133(2001) – Bruit des infrastructures de transports terrestre. Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur incluant les effets météorologiques.
- 4. Guide du Bruit des Transports Terrestres - Prévission des niveaux sonores", CETUR, 1980.
- 5. Recomendación de la Comisión Europea 2003/613/EC, relativa a las orientaciones sobre los métodos de cálculo provisorios revistos para el ruido industrial, el ruido de las aeronaves y el ruido del tráfico rodado y ferrocarriles, bien como datos de emisiones relacionados, de 6 de Agosto de 2003.
- 6. Wolfgang Probst, Implementation of the EU-directive on Environmental Noise Requirements for Calculation Software and Handling with CadnaA, 2003.
- 7. Wolfgang Probst, Bernd Huber, A Comparison of Different Techniques for the Calculation of Noise Maps of Cities, International Congress and Exhibition in Noise Control Engineering, 2001.
- 8. Wolfgang Probst, Bernd Huber, Integration of Area Noise Control into Programs into a Citywide Noise Control Strategy, Institute of Acoustics – Proceedings, Vol. 23, Pt. 5, 2001.
- 9. Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido.
- 10. Real Decreto 1513/2005, de 16 de Diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- 11. Ley 7/1997, de 11 de Agosto, de protección contra a contaminación acústica en Galicia.
- 12. Decreto 150/1999 (Galicia), de 7 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica (DO Galicia núm. 100, de 27 de Mayo de 1999).

MAYO
2008

Rede Autonómica de Estradas da Comunidade Galega

Mapas Estratéxicos de Ruído



Estudio previo

PO-531. CLAVE: PO/07/080.09

DOCUMENTO RESUMEN EN CASTELLANO

Documento resumo

Ingeniero Director del Estudio

D. Carlos Lefler Gullón

Autores do estudo

 **adantia**



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES

Dirección Xeral de Obras Públicas

Subdirección Xeral de Planificación e Proxectos

1.-	INTRODUCCIÓN Y OBJETO DE ESTUDIO	1
2.-	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	2
2.1.-	UNIDAD DE MAPA PO-531.....	5
2.1.1.-	Tramo 1:.....	6
2.1.2.-	Tramo 2:.....	7
2.1.3.-	Tramo 3:.....	8
2.1.4.-	Tramo 4:.....	9
3.-	NORMATIVA.....	12
3.1.-	NORMATIVA COMUNITARIA Y ESTATAL	12
3.2.-	NORMATIVA AUTONÓMICA Y MUNICIPAL	13
4.-	MAPAS ESTRATÉJICOS DE RUIDOS	14
4.1.-	FASE A. MAPAS ESTRATÉJICOS DE RUIDO BÁSICOS	14
4.1.1.-	Datos de entrada.....	14
4.2.-	FASE B: ZONAS DE ESTUDIO DE DETALLE	16
4.2.1.-	Datos de entrada.....	17
5.-	PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS.....	18
6.-	EQUIPO DOS TRABALLOS	22
6.1.-	PRESENTACIÓN DE LAS EMPRESAS Y PERSONAL PARTICIPANTE	22
6.2.-	PERSONAL TÉCNICO RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LOS TRABAJOS	23
	PLANOS	24

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO DE ESTUDIO

El presente documento constituye el resumen del estudio "Elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruidos de los tramos de la carretera PO-531 entre Pontevedra (Ponte da Barca) – AP9 – Campañó (VG – 4.8) – San Caetano (PO-225 – Curro (VG-4.1)", de las Carreteras de la Comunidad Autónoma de Galicia.

Este estudio se redacta en cumplimiento a lo establecido en la Directiva 2002/49/CE del 25 de junio de 2002 sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental e de la Ley 37/2003 de protección acústica de Galicia.

Es objeto del presente estudio la caracterización de la situación sonora producida por el tramo anteriormente indicado, así como la determinación de su incidencia sobre la población.

Esta afección sobre la población expuesta se refleja en los cálculos y estimaciones establecidos para determinar el número de personas que están expuestas a las distintas intensidades sonoras.

Los mapas, siguiendo lo estipulado en la legislación de referencia, se estructuran en dos fases:

- Fase A: Mapas de ruido básicos editados a escala 1:25.000 de toda la zona de estudio.
- Fase B: Mapas de ruido detallados, realizados y presentados a escala 1:5.000. Elaborados para aquellos lugares en donde se considera que es necesario mejorar la resolución y el grado de detalle de la información cartográfica y de la población afectada.

Cada una de estas dos fases consta de niveles sonoros, de cada zona de estudio y mapas de exposición al ruido.

Estos mapas fueron calculados mediante el empleo de software informático Cadna-A (versión 3.7) que implementa el método francés para la evaluación del ruido originado por las carreteras.

Los niveles acústicos están calculados a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo. Las condiciones de cálculo especificadas se describen con todo detalle en la

memoria general del estudio. Así como el tratamiento de los datos para la modelización y el cálculo de la población afectada.

El estudio se ajusta en todo momento a lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas que rige las bases del trabajo.

Así mismo, el estudio contiene la siguiente información:

- Descripción del área de estudio.
- Identificación de las carreteras a estudio y la clasificación en UME
- Resultados obtenidos en el estudio y el análisis de los mismos
- Mapas de niveles sonoros y mapas de exposición al ruido

En el apartado siguiente mostramos una figura que permite mostrar espacialmente la UME en relación con los municipios limítrofes.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio está asociada a una de las vías que conectan el norte de la capital pontevedresa y que discurre por diferentes poblaciones teniendo por destino principal e inmediato las poblaciones de la ribera sur del la Ría de Arousa: Ribadumia, Cambados, Vilagarcía... En los tramos iniciales permite el enlace con la AP-9 (Autopista del Atlántico) así como la conexión con las vías que discurren por la parte norte de la ría pontevedresa, Poio, Sanxenxo...

En las figuras siguientes se muestra la localización de la carretera con los límites administrativos de su entorno y también la relación espacial con otras de las vías principales de comunicación.

La carretera está constituida por tramos de diferentes características que describiremos brevemente en el presente resumen.

En la elaboración del presente Mapa Estratégico de Ruidos consideramos una única UME por dos motivos principales: su longitud de 11,11 km y su continuidad. Estas dos características hacen que considerarla como una única UME facilite el trabajo y consecuentemente la tareas de cálculo.

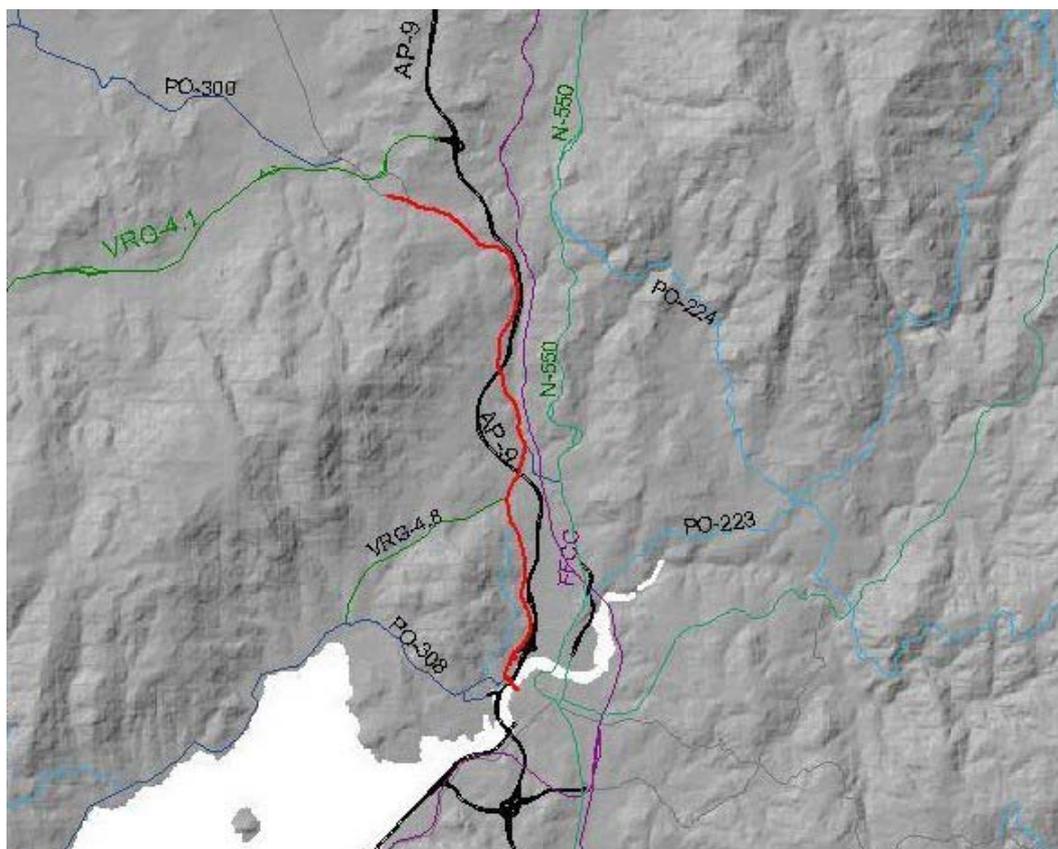
La tipología general de los tramos objeto de estudio, se caracteriza por una orografía desigual en donde existen continuas subidas y bajadas (desniveles).

Todo el entorno se encuentra plagado de vegetación, que se corresponde con campos de cultivo anuales, así como de vegetación de monte cubierta por especies forestales de repoblación intercalados con matorral. Todo el espacio en general está salpicado por construcciones residenciales dispersas, muchas de las veces intercaladas con naves industriales a los márgenes de la vía de comunicación.

En muchos de los lugares de la vía las viviendas se encuentra a pocos metros de la misma. En los primeros tramos se ve claramente la aglomeración de viviendas como consecuencia de la presencia en proximidad del casco urbano de Pontevedra así como de las urbanizaciones anexas a este.



Localización de la Unidad de Mapa Estratégico y su relación espacial con los diferentes municipios



En rojo, el trazo de la PO-531 objeto de análisis, también se aprecia en la figura el resto de las vías de comunicación principales próximas a la UME

Tramo	PK inicial	PK final	IMD	% pesados
Pontevedra (Ponte da Barca) – AP-9	0,00	1,080	29.590	11,2
AP-9 - Campañó (VG-4.8)	1,080	3,630	21.448	11,2
Campañó (VG-4.8) – San Caetano – PO-225	3,630	4,620	17.309	11,2
San Caetano (PO-225) – Curro (VG-4.1)	4,620	11,11	20.882	11,2

Tramificación realizada por motivos de tráfico

Para poder realizar un estudio más exhaustivo se procedió a realizar una tramificación dentro de la misma UME atendiendo a criterios de tráfico (variación en la intensidad de tráfico, relación entre vehículos ligeros y pesados) y criterios varios (cambios de velocidades máximas permitidas, tipo de firme, anchura de arcenes...).

Estas circunstancias y características permitieron establecer una visión de la UME en elementos de características homogéneas y por lo tanto caracterizables desde un punto de vista acústico dentro del modelo predictivo.

En la tabla siguiente se muestra la tramificación realizada por motivos de tráfico y de otra características

Denominación	Subtramo	PK inicial	PK final
Tramo 1: Pontevedra (Ponte da Barca) – AP-9	1.1	0,000	0,320
	1.2	0,320	0,630
	1.3	0,630	1,080
	1.4	0,630	1,080
Tramo 2: AP-9 – Campañó (VG - 4.8)	2.1	1,080	1,510
	2.2	1,510	3,090
	2.3	3,090	3,630
Tramo 3: Campañó (VG-4.8) – San Caetano PO - 225	3.1	3,630	4,620
Tramo 4: San Caetano (PO-225) – Curro (VG – 4.1)	4.1	4,620	5,170
	4.2	5,170	6,480
	4.3	6,480	7,060
	4.4	7,06	7,620
	4.5	7,620	7,700
	4.6	7,700	7,970
	4.7	7,970	8,400
	4.8	48,400	9,140
	4.9	9,140	11,110

Tramificación realizada por motivos de tráfico y del resto de circunstancias

2.1.- UNIDAD DE MAPA PO-531



Inicio da UME. P.K. 0

2.1.1.- Tramo 1:

El tramo 1 comienza en el P.K. 0 de la carretera PO-531 y remata en el P.K. 1,080, en sentido Sur-Norte. Con el fin de poder realizar un estudio más exhaustivo de los posibles ruidos provocados por los vehículos que circulan en este tramo, se realizó una subdivisión del mismo atendiendo a diferentes criterios:

- Subtramo 1.1

Este subtramo se presenta en los primeros 320 m de la carretera objeto de estudio. Parte del P.K. 0 en el inicio del Ponte da Barca sito en la ciudad de Pontevedra y dirigiéndonos por el mimos hasta la rotonda del mismo nombre.

Este subtramo discurre por el mimos puente, que atraviesa el río Lérez, con una calzada de 8 m de ancho y dos carriles, uno en cada dirección y sin arcenes. L velocidad máxima permitida es de 50 km/hora.

- Subtramo 1.2

Cominnza en la llamad rotonda de A Barca, en su primera salida viniendo desde el puente. Tiene su inicio en el P.K. 0,320, donde la carretera posee unas características constantes hasta el final del mismo en el P.K. 0,630. La calzada posee un ancho de unos 12 metros, con una mediana tipo New Jersey y sin arcenes. Al lado derecha de la misma (sentido Sur-Norte) se encuentra un centro comercial y un centro de servicios sociales. Al lado derecho derecho aparece un desmonte contenido por un muro de piedra de unos 3 metros de alto perteneciente administrativamente al concello de Poio.

- Subtramo 1.3

Este subtramo comienza en el P.K. 0,630 y es producido por el desdoblamiento de la calzada. Sigue un único sentido (norte), bordeando el Parque de Bomberos del concello de Pontevedra durante unos 320 metros, con un ancho de calzada de 7 metros para posteriormente ascender por una rampa hasta llegar a unirse con la otra calzada y la la conexión con la AP-9, finalizando aquí este subtramo en el P.K. 1,080. La carretera en su ascensión se estrecha a 4 metros apareciendo quitamiedos en los arcenes de la misma y con un vallado de acero de no más de 1 metro de altura

- Subtramo 1.4

Se corresponde este subtramo a la otra calzada, con un sentido de circulación contrario al del subtramo anterior (sur), con un ancho de 7 metros en todo su recorrido. Tanto el subtramo 1.2 como el 1.3 comienzan y terminan en los mismos puntos kilométricos (P.K. 0,630 y P.K. 1,080). En este punto final no encontramos concordancia con el kilometraje empleado por la DGT, donde los datos del IMD son recogidos en el P.K. 0,940, pero el punto geográfico se refiere al mismo; al punto de unión con la AP-9. En este sentido empleando la cartografía 1:5.000 existente y el Catálogo Visual de Estradas de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas y Transportes consideramos que el punto kilométrico correcto es el 1,080.

2.1.2.- Tramo 2:

Se sitúa entre los puntos 1,080 y 3,630 donde existe una rotonda de reciente construcción. Este tramo también fue dividido en subtramos para poder realizar un estudio más detallado atendiendo a las características morfológicas y del tráfico de la carretera. En todo a lo largo de su recorrido posee el mismo IMD (Intensidad Media Diaria de tráfico).

- Subtramo 2.1

El subtramo parte de la unión AP-9 con la carretera en estudio, en el P.K. 1,080, referido a el anteriormente y acaba en el P.K. 1,510. Las características de la carretera son constantes en todo su recorrido, teniendo un ancho de calzada de 15 metros, ya que posee dos carriles en ambas direcciones y una mediana tipo New Jersey. Los arcenes se caracterizan por tener una anchura igual a 1 m. La velocidad máxima permitida es de 70 km/h, aunque unos metros antes de su finalización, se reduce la velocidad máxima a los 40 km/h por aproximarse a una rotonda. La rotonda no aparece digitalizada en la cartografía 1:5.000, ya que esta fue editada antes de la construcción de la citada infraestructura. Este elemento fue incluido mediante otras metodologías. La trayectoria discurre paralela a la autopista AP-9 por su lado derecho existiendo a la izquierda un desmonte que queda reflejado en la topografía utilizada.

- Subtramo 2.2

Se permite una velocidad máxima de 100 km/h. Las características de la carretera son constantes en todo el trayecto, constando de dos carriles (uno para vehículos lentos)

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL, OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Planificación e Proxectos</p>	<p>"MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO EN LAS CARRETERAS DE LA RED AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/080.09"</p>
--	--	--

en sentido sur – norte y un carril en el sentido contrario. También existen arcenes en ambos lados de la calzada con un ancho de 1 metro. En sentido de avance posee un pequeño tramo en el que existe un solo carril, que existe un cebreado central que facilita la incorporación a una vía a mano izquierda. De la misma manera que el anterior, la carretera discurre paralela a la AP-9, a su derecha y a su izquierda se encuentran los núcleos rurales de O Ribeiro y Casal de Rei. Este subtramo muere en el P.K. 3,090.

- Subtramo 2.3

Acaba en el P.K. 3,630, en la rotonda que une la carretera objeto de estudio. PO-531 con la VG-4.8. Este subtramo posee las mismas características que el anterior, pero no existe carril para vehículos lentos, ya que fue substituido por un cebreado central en sentido de avance, debido a que en esta parte de la carretera eisten muchos accesos a vías contiguas a ambos lados. También la velocidad máxima permitida cambia a los 50 km/h ya que atraviesa los núcleos rurales de Parada de Abaixo y el Cachapal. En las proximidades de la carretera existe una escuela que será estudiada con la intención de ver si se encuentra dentro de la banda de afección acústica. La rotonda de finalización del presente subtramo tampoco figura en la cartografía 1:5.000 del trabajo, pero fue introducida mediante otro tipo de metodologías.

2.1.3.- Tramo 3:

Posee un IMD igual para todo su recorrido. Transcurre entre la rotonda de finalización del 2.3 hasta su intersección con la carretera denominada PO-225, exactamente en el P.K. 4,620. En todo este recorrido la carretera no atraviesa ningún núcleo rural, pero si una estación de servicio y naves que se encuentran a ambos lados de la vía. La velocidad máxima está limitada a 100 km/h. La calzada posee una anchura máxima de 11 metros, ya que se trata de un tramo con un carril para cada dirección y un cebreado central con numerosas paradas y cedas para permitir la incorporación a los desvíos que se encuentran a lo largo de la misma y a los accesos a las numerosas naves y almacenes así como a la propia estación de servicio. Posee arcenes a ambos lados de 1,5 metros de ancho. Además la carretera sufre unos ligeros ancheamientos al final debido a la existencia de varias incorporaciones y servicios para vehículos (parada de buses, incorporación a la PO-225...). Su recorrido comienza y discurre por las

parroquia de Campañó y San Caetano, en la parroquia de Alba, pertenecientes al concello de Pontevedra.

2.1.4.- Tramo 4:

Se trata este del tramo final, es el más largo de toda la carretera determinado por un IMD constante, su longitud es de casi 6 kilómetros y medio, partiendo del P.K. 4,620 y terminando en el P.K. 11,110, comenzando dentro de los límites administrativos del concello de Pontevedra, continuando por el concello de Barro y y acabando en el concello de Meis. El final en este último concello es consecuencia de la prolongación realizada en la traza por motivos de continuidad acústica del cálculo.

- Subtramo 4.1

Parte desde el punto donde acabó el tramo anterior hasta encontrar un variación en la máxima velocidad permitida dentro de esta carretera, es decir, corresponde al tramo comprendido entre el P.K. 4,620 hasta el P.K. 5,170. Este subtramo sale del núcleo de San Caetano y llega hasta Sabarís, parroquia de Alba. Se trata, este subtramo, de una calzada de unos 11 metros de anchura, en el que se permite una doble circulación y un carril central destinado a las paradas propias que se deben realizar para la incorporación a otras vías desde la propia PO-531. Cuando no existen estas incorporaciones el espacio se muestra cebreado, como en anteriores ocasiones. Los arcenes de ambas márgenes se mantienen en valores próximos a metro y medio. A medida que nos acercamos al final de este subtramo encontramos otras dos paradas de bus situadas a cada margen de la calzada. La velocidad máxima permitida en este recorrido es de 100 km/h

- Subtramo 4.2

Se trata este de un subtramo de 1,310 km de longitud, en el que no se está permitido transitar a más de 80 kmn/h. Empieza su recorrido en el P.K. 5,170, y en los 200 primeros metros, la calzada posee un doble carril en sentido sur – norte, uno de ellos para vehículos lentos. Pasado estos metros. El carril para lentos desaparece y en el medio de la calzada aparece un cebreado destinado a las incorporaciones a otras carreteras. El ancho de la calzada se mantiene constante en un valor de aproximadamente 11 metros y con unos arcenes a ambos márgenes de 1 metro de ancho. A los laterales de la calzada encontramos alguna edificación correspondiente al

núcleo rural de Sabarís a mano izquierda. A mano derecha nos encontramos plantaciones forestales de eucalipto, aunque en el final del subtramo el paisaje cambia y nos encontramos también edificaciones correspondientes al núcleo de Veiga da Porta. Cabe destacar que, aproximadamente a la altura media del recorrido, nos encontramos un vial que pasa por encima de la traza. Esta vía es la autopista AP-9 a su paso por el núcleo de Veiga do Muiño.

- Subtramo 4.3

Este subtramo comienza en el P.K. 6,480 y tiene una longitud algo superior al medio kilómetro. Transcurre por el núcleo rural de A Devesa, en la parroquia de Alba, en el concello de Pontevedra, por lo que la máxima velocidad permitida será de 50 km/h. En los primeros metros de este subtramo encontramos una parada de bus a mano derecha, que coincide con el fin del carril de vehículos lentos, convirtiéndose en calzada para dos carriles (uno para cada dirección) y en el centro un carril cebrado para las incorporaciones a las carreteras que llevan a núcleos próximos. La calzada posee un ancho de aproximadamente 11 metros y arcenes de 1 metros a ambos márgenes de la misma. La carretera mantiene estas características a lo largo de todo su recorrido, a excepción de unos 150 metros, en el que el carril cebrado desaparece, estrechándose la calzada y convirtiéndose en dos carriles, uno en cada dirección. Posteriormente, en la dirección sur – norte, vuelve a aparecer un carril para vehículos lentos, teniendo de nuevo la carretera las mismas dimensiones que al principio.

- Subtramo 4.4

Este subtramo comienza en el P.K. 7,060, a su salida del núcleo rural y termina en el P.K. 7,620, donde también acaban los límites administrativos del concello de Pontevedra. La calzada posee durante todo su recorrido unas características constantes, ya que el ancho de la calzada es igual a 11 m, un carril en dirección norte – sur y dos carriles en dirección sur – norte, uno de ellos habilitado para vehículos lentos. Los arcenes tienen un ancho de 1 metro cada uno de ellos. La máxima velocidad permitida es la correspondiente a una carretera convencional, es decir 100 km/h. Esta parte de la carretera discurre paralela a la AP-9. El paisaje es contante, ya que atraviesa una zona forestal formada por una mezcla de especies forestales

- Subtramo 4.5

El subtramo comienza en el P.K. 7,620, ya dentro de los límites del concello de Barro, dentro de la parroquia de Curro y tienen una longitud de 80 metros aproximadamente. La velocidad máxima permitida está limitada a 80 km/h.

- Subtramo 4.6

La velocidad máxima permitida es de 60 km/h, ya que viene a sumarse a la infraestructura un carril de incorporación a la ITV que se encuentra a mano izquierda, con el consiguiente anchamiento de la carretera PO-531, que se ve aumentado a unos 12.5 metros durante unos 200 metros.

- Subtramo 4.7

La velocidad se mantiene a 80 km/h y se reestablecen las características del subtramo, con la misma calzada y las mismas dimensiones para los arcenes de 1 m de ancho cada uno. En el P.K. 8,210 y en los siguientes 200 metros, la carretera sufre un anchamiento debido a la existencia de una parada de bus a mano izquierda y por la aparición de un nuevo carril de incorporación que es usado por aquellos vehículos que precisan tomar la carretera que conduce al lugar llamado Veiga de Ana, situado a mano izquierda de la carretera. A continuación la carretera recupera las condiciones previas.

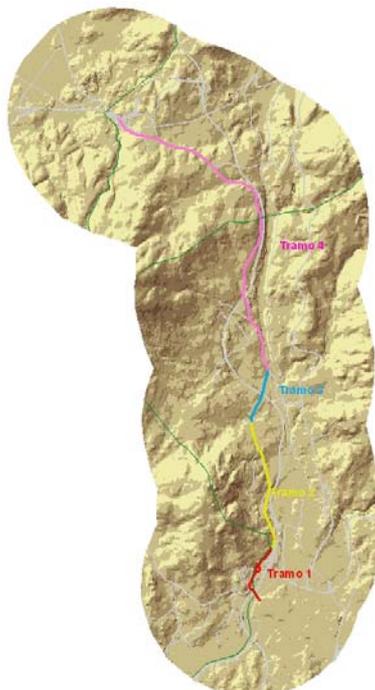
- Subtramo 4.8

Consta de 730 metros y tienen su inicio en la parroquia de Curro. Va desde el P.K. 8,400 hasta el P.K. 9,140. La velocidad máxima permitida es de 100 km/h

- Subtramo 4.9

Este subtramo termina en el P.K. 11,110, punto de finalización de la carretera objeto de análisis en el presente estudio. La velocidad de circulación es de 70 km/h. Este subtramo de la carretera tiene dos carriles en sentido sur – norte (uno para vehículos lentos) y un solo carril en dirección sur, pero después de estos primeros 500 metros la carretera se convierte en un carril para cada una de las dos direcciones, existiendo un cebreado central habilitado para hacer las incorporaciones a las carreteras perpendiculares que aparecen el trayecto de esta y a las numerosas paradas de bus que se encuentran en el recorrido. Cabe resaltar en este punto que a partir del P.K. de

finalización (11,110) se realizó una prolongación como consecuencia de garantizar la continuidad en el cálculo de la emisión sonora de la carretera.



En la figura aparecen reflejados los diferentes tramos en los que se dividió la traza de estudio (rojo, tramo 1, amarillo, tramo 2, azul, tramo 3, magenta, tramo 4)

3.- NORMATIVA

3.1.- NORMATIVA COMUNITARIA Y ESTATAL

La Directiva 200/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre evaluación y gestión del ruido ambiental (DOCE 18/7/2002), tiene como principal objetivo establecer un enfoque común destinado a evitar, prevenir o reducir, los efectos nocivos de la exposición al ruido. La aprobación el Congreso de los Diputados de la Ley de Ruidos para el Estado Español, exige el cumplimiento de una serie de requisitos básicos a la realización de los mapas de ruidos.

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 37/2003 de 17 de noviembre, del Ruido. Esta Ley tiene por objeto (artículo 1), prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los

daños que de este puedan derivarse para la salud humana, los bienes y el medio ambiente.

3.2.- NORMATIVA AUTONÓMICA Y MUNICIPAL

La Ley gallega 7/1997 dota a la comunidad autónoma de un marco normativo homogéneo que pueda ser desarrollado y concretado por los municipios a través de las ordenanzas municipales. Esta ley está desarrolladas por el Decreto 150/1999 del 27 de mayo que constituye el reglamento de protección contra la contaminación acústica. El Decreto 320/2002 de 7 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento que establece las Ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica es lo que marca las zonas de sensibilidad acústica a unos límites de recepción del ruido exterior.

Zonas de sensibilidad acústica	8 – 22 h (L_{pAeq})	22 – 8 h (L_{pAeq})
Zona de Alta Sensibilidad Acústica	60	50
Zona de Moderada Sensibilidad Acústica	65	55
Zona de Baja Sensibilidad Acústica	70	60
Zonas de Servidumbre / Zonas Específicas Justificadas	75	65

Es también en este Decreto 320/2002 donde se obliga a que los Plans Xerais de Ordenación (PXOM) limiten las zonas de sensibilidad acústica, pero en caso que el ayuntamiento no disponga de este planeamiento, las zonas vendrán delimitadas por el uso predominante de cada una de ellas.

Los municipios afectados por el estudio son los de Poio, Pontevedra, Barro y Meis de todos ellos solo el de Pontevedra tiene normativa municipal aplicable.

Concello	Normativa Municipal Aplicable	Aprobación
Pontevedra	Ordenanza Municipal de protección do medio ambiente contra a contaminación acústica	2000
Poio	Ordenanza tipo establecida polo Decreto 320/2002 da Comunidade Autónoma Galega	2002
Barro	Ordenanza tipo establecida polo Decreto 320/2002 da Comunidade Autónoma Galega	2002
Meis	Ordenanza tipo establecida polo Decreto 320/2002 da Comunidade Autónoma Galega	2002

La Ordenanza Municipal de concello de Pontevedra marca y fija límites de ruido exterior en función del uso predominante de la zona (sanitarias, industriales, comerciales y residenciales). Sin embargo, excluye el ruido procedente del tráfico rodado

4.- MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDOS

Su elaboración se desenvuelve en dos fases:

- FASE A: Mapas estratégicos de ruidos básicos. Poseen una escala de trabajo de 1:25.000
- FASE B: Mapas estratégicos de ruidos de detalle, con una escala de trabajo de 1:5.000

4.1.- FASE A. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS

Estos mapas estratégicos básicos van a estar elaborados a partir de los niveles de ruido registrados por medio de una red de puntos de inmisión con separaciones entre si de 20 X 20 metros. Estos puntos medirán la presión sonora procedente de la fuente (carretera). Son los valores numéricos registrados en cada uno de los receptores acústicos los que nos van a permitir trazar las líneas isófonas (líneas que unen puntos de igual nivel sonoro). Además de los mapas estratégicos básicos de líneas isófonas se aportan los mapas de exposición al ruido. Además de los mapas anteriormente mencionados aportamos mapas de valores en fachada, donde reflejamos las distintas fachadas en relación con diferentes intervalos de ruido que llegan a las mismas relacionando el número de habitantes por fachada.

4.1.1.- Datos de entrada

La cartografía base que se empleó para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido básicos, debido a las características y particularidades del territorio gallego y el grado de dispersión de los núcleos y lugares de población, es la elaborada por la Dirección Xeral de Urbanismo de la Consellería de Política Territorial Obras Públicas e Transportes, a escala 1:5.000. Imprescindible el empleo de otra cartografía e información más reciente y de mayor detalle. Sin embargo, cabe destacar aquí, que en los planos proporcionados, en el momento de la presentación de los resultados para esta primera fase van a estar a escalas 1:25.000, debido a que no es necesario un nivel de detalle tan preciso como proporciona la escala 1:5.000, dejando esta precisión, en la exposición de los resultados, para la fase de detalle, en un segundo nivel del propio trabajo.

La carretera se divide en diferentes tramos y subtramos según las características estructurales, de velocidad y de tráfico rodado. Estos tramos pueden introducirse en el modelo de predicción acústica como emisores sonoros lineales.

Empleamos dos niveles de absorción: uno para suelos absorbentes (coeficiente de absorción = 1) y otro para suelos reflectantes (coeficiente de absorción = 0).

La altura de los edificios se incorpora empleando la cartografía catastral para poder tener en cuenta las reflexiones acústicas existentes. El número de habitantes dentro de cada una de las viviendas dentro del ámbito de actuación de nuestro estudio se estimaron a partir de los datos procedentes de las administraciones locales, censos...

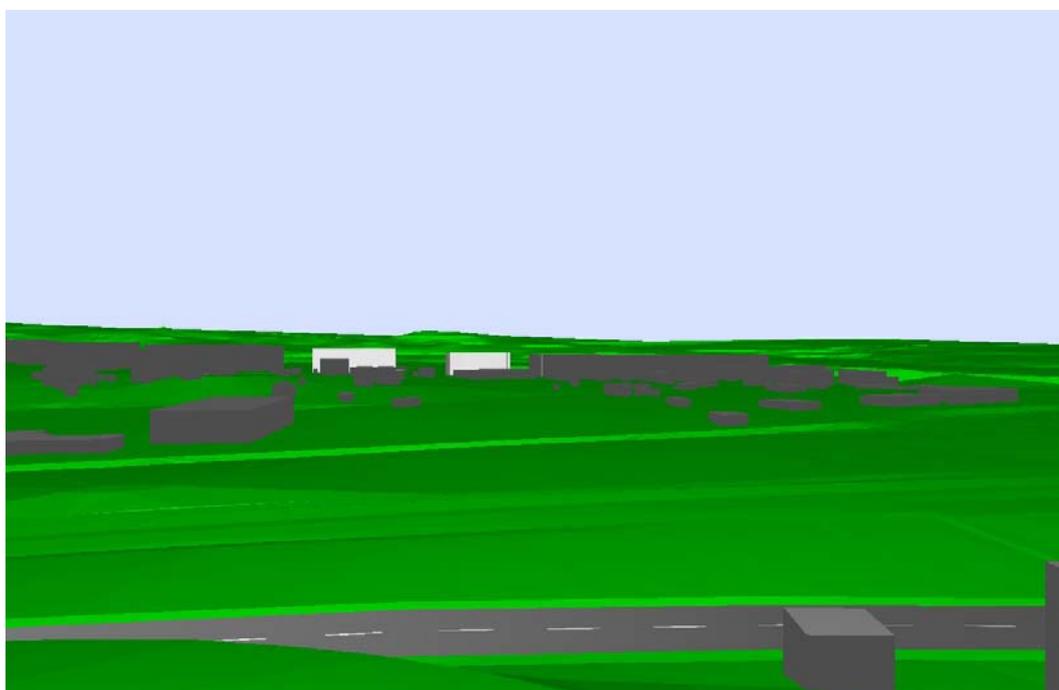


Imagen en 3D. De uno de los tramos próximos a la carretera de estudio

Los datos de tráfico empleados son los disponibles en los datos de aforo de la Rede Autonómica de Estradas de Galicia (RAEG) para el año 2006 de la Consellería de Política Territorial Obras Públicas e Transportes. Las velocidades fueron capturadas y extraídas de los datos de señalización existentes y obtenidos para cada uno de los tramos mediante trabajo de campo, así como el tipo de carretera y las características del pavimento.

El método para calcular los niveles sonoros del ruido de tráfico rodado es el método nacional de cálculo francés "NMPB-Routes-96 (STREA CERTU-LCPC-CSTB)". Mencionado no "Arete du 5 mai 1995, article 6" e a norma francesa "XPS 31-133"

Orden de Reflexión: 2
Absorción del terreno: 0 o 1 en función del tipo de suelo considerado, absorbente o reflectante
Altura sobre el terreo de los puntos de inmisión: 4 metros
Distancia de los puntos de inmisión dentro se la malla: 20 metros
Temperatura: 15°C
Humedad relativa: 70 %
Distancia de los puntos de inmisión: 20 metros
Probabilidad de ocurrencia de las condiciones favorables a la propagación son: <ul style="list-style-type: none"> - Período diurno: 50 % - Período nocturno: 100 % - Período vespertino: 100 %

4.2.- FASE B: ZONAS DE ESTUDIO DE DETALLE

Basamos la selección de las zonas de estudio de detalle siguiendo una serie de criterios y de condicionantes que tienen en cuenta las características de la estructura de población de Galicia y su grado de dispersión y diseminación. Realizamos un análisis jerarquizado y paralelo que nos permita discernir cuales son aquellos lugares sobre los que tenemos que hacer un estudio en detalle. Los datos en el estudio de detalle solo se realizarán mediante puntos de inmisión (paso de malla da 10 X 10 metros). Los criterios de selección se realizan haciendo hincapié) sobre los siguientes parámetros:

- Viviendas que estén dentro de la banda de afección mayor de 55 dB
- Lugares en los que existe una concentración de viviendas con distancias entre ellas menores o iguales a 30 metros
- Densidades de población superiores a la media
- Población superior o igual a la centena
- Existencia de centros sanitarios o educativos

El resultado permitió centrar la atención en una serie de lugares.



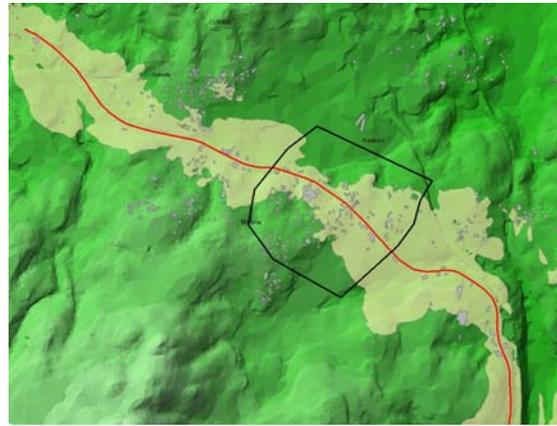
Zona urbana de Poio y Pontevedra



Zona de O Riveiro (Concello de Pontevedra)



Lugar de A Devesa (Concello de Pontevedra)



Lugar de Bretoña (Concello de Barro)

4.2.1.- Datos de entrada

La cartografía base que se empleó es la misma que la empleada para la fase A. En estos estudios de detalle se echó mano de la cartografía de detalle procedente de los ayuntamientos, así como de las ortofotos y de la cartografía catastral. La información de salida se proporciona a escala 1:5.000, a diferencia de la fase A, 1:25.000. Las restantes características son similares a las establecidas para la fase A

5.- PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS



Zona de afectación acústica provocada por los tramos de la carretera objeto de estudio

Seguidamente mostramos los datos de superficies totales en (km²) expuestas a valores de L_{den} superiores a 55, 65 y 75 dB respectivamente. Indicaremos además el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas.

En la anterior figura se muestra la superficie con valores de $L_{den} > 55$ dB

SUPERFICIE AFECTADA POR LOS VALORES DE L_{den}	
> 55 dB	6,28 km ²
> 65 dB	1,38 km ²
> 75 dB	0,38 km ²

Estimación del número de personas afectadas el número de edificaciones de carácter residencial que se encuentran en cada una de estas bandas.

Rango (dB)	Edificaciones residenciales (centenares)	Nº de personas (centenares)
> 55 dB	5,83	36,93
> 65 dB	1,47	8,86
> 75 dB	0,05	0,69

Rango (dB)	Centros educativos	Centros de salud
> 55 dB	4	0
> 65 dB	1	0
> 75 dB	0	0

Los datos de ruido básicos son generados a partir de la información que se obtuvo en los mapas de exposición al ruido de detalle, que se realizaron en la fase B, incorporándose estos a los resultados obtenidos de la fase A. Esta información se hizo asimilando la población en relación con las diferentes fachadas y teniendo en cuenta los niveles de sonido incidente en cada una de estas.

Lden (dB)	Nº de personas	Ldía (dB9)	Nº de personas	Ltarde (dB)	Nº de personas	Lnoche (dB)	Nº de personas
55-59	790	55-59	561	55-59	644	50-54	422
60-64	388	60-64	241	60-64	277	55-59	217
65-69	213	65-69	135	65-69	165	60-64	132
70-74	105	70-74	109	70-74	114	65-70	61
> 75	58	> 75	4	> 75	5	> 70	0

Solo existe una zona con una densidad de población importante, que es el lugar del casco urbano de Pontevedra, cerca del kilómetro 0 de la PO-531. Es en este lugar donde se sitúa la mayor densidad de población, bloques de edificaciones próximos a la carretera objeto de análisis. Otra de las zonas donde existe concentración de población con la presencia de edificaciones con importante número de residentes es el área del concello de Poio, sin embargo también es salientable que la mayor parte de las edificaciones residenciales aquí presentes son viviendas unifamiliares y separadas entre si por espacios ajardinados.

Para el resto de la zona de influencia de la traza cabe resaltar el grado de dispersión de la población, no existiendo zonas concentradas del mismo carácter que las anteriormente mencionadas. Esta dispersión de la población junto con las características orográficas hace que el número de personas afectadas sea inferior al inicialmente previsto por nosotros. Importante resaltar la presencia de edificaciones prácticamente encima de la traza de la carretera, fachadas con altos rangos de

afectación, pero que sin embargo de escasa población afectada, por ser edificaciones de una sola vivienda.

De las áreas seleccionadas para la realización en las mismas de los estudios de detalle en la FASE B, mostramos los resultados en las siguientes tablas

SUPERFICIES DE AFECCIÓN Lden				
	AC Bretoña	AC A Devesa	AC O Riveiro	AC Poio e Pontevedra
> 55 dB	0,35 km ²	0,30 km ²	0,25 km ²	0,48 km ²
> 65 dB	0,10 km ²	0,06 km ²	0,08 km ²	0,18 km ²
> 75 dB	0,03 km ²	0,01 km ²	0,02 km ²	0,05 km ²

Lugar de Bretoña (Concello de Barro)							
Lden (dB)	Nº de personas	Ldía (dB9)	Nº de personas	Ltarde (dB)	Nº de personas	Lnoche (dB)	Nº de personas
55-59	31	55-59	22	55-59	25	50-54	22
60-64	19	60-64	15	60-64	16	55-59	13
65-69	13	65-69	7	65-69	10	60-64	9
70-74	9	70-74	7	70-74	7	65-70	3
> 75	3	> 75	0	> 75	1	> 70	0

El núcleo de Bretoña está atravesado por la traza, esto provoca una afección en las edificaciones circundantes. Sin embargo el número de habitantes expuesto no llega a la centena, debido a que la mayor parte de las edificaciones son viviendas unifamiliares que además están dispersas entre si.

Lugar de A Devesa (Concello de Pontevedra)							
Lden (dB)	Nº de personas	Ldía (dB9)	Nº de personas	Ltarde (dB)	Nº de personas	Lnoche (dB)	Nº de personas
55-59	28	55-59	18	55-59	19	50-54	21
60-64	20	60-64	9	60-64	13	55-59	8
65-69	9	65-69	12	65-69	12	60-64	10
70-74	9	70-74	7	70-74	8	65-70	5
> 75	5	> 75	0	> 75	0	> 70	0

Este núcleo está atravesado por la traza. Esto provoca una afección individual elevada a alguna de las edificaciones, pero desde un punto de vista de exposición a un número de personas, debido al carácter disperso y que las viviendas son unifamiliares, la repercusión es baja.

Lugar de O Riveiro (Concello de Pontevedra)							
Lden (dB)	Nº de personas	Ldía (dB)	Nº de personas	Ltarde (dB)	Nº de personas	Lnoche (dB)	Nº de personas
55-59	23	55-59	29	55-59	29	50-54	30
60-64	29	60-64	17	60-64	19	55-59	12
65-69	14	65-69	9	65-69	10	60-64	10
70-74	5	70-74	1	70-74	1	65-70	0.2
> 75	0	> 75	0	> 75	0	> 70	0

Este núcleo está prácticamente pegado al trazado de la carretera, sin embargo dado a que en la mayor parte de las edificaciones el número de habitantes es pequeño la exposición al ruido no se puede considerar elevada.

Poio							
Lden (dB)	Nº de personas	Ldía (dB)	Nº de personas	Ltarde (dB)	Nº de personas	Lnoche (dB)	Nº de personas
55-59	129	55-59	106	55-59	121	50-54	98
60-64	90	60-64	66	60-64	71	55-59	61
65-69	60	65-69	40	65-69	49	60-64	33
70-74	30	70-74	13	70-74	13	65-70	0
> 75	0	> 75	0	> 75	0	> 70	0

Comienza en las inmediaciones de la ribera norte de la Ría de Pontevedra, en el término municipal de Poio, aún que el área de cálculo también afecta a zonas del municipio de Pontevedra. Aquí la afección se localiza en las zonas de urbanizaciones de edificaciones de baja altura. En estas urbanizaciones existen unas edificaciones de viviendas en bloque con gran número de vecinos. La diferencia de cotas entre la carretera y los terraplenes próximos donde se sitúan las urbanizaciones en ladera hace que la superficie de afección sea menor de lo que cabría esperar.

Pontevedra							
Lden (dB)	Nº de personas	Ldía (dB)	Nº de personas	Ltarde (dB)	Nº de personas	Lnoche (dB)	Nº de personas
55-59	285	55-59	243	55-59	248	50-54	124
60-64	125	60-64	83	60-64	89	55-59	61
65-69	66	65-69	24	65-69	41	60-64	43
70-74	34	70-74	70	70-74	70	65-70	43
> 75	42	> 75	0	> 75	0	> 70	0

Es con mucho el área que presenta mayor concentración de población y mayor población afectada. Esta área, como ya se mencionó con anterioridad, está afectada por los primeros metros iniciales de la traza, desde el inicio del puente de A Barca.

6.- EQUIPO DE LOS TRABAJOS

6.1.- PRESENTACIÓN DE LAS EMPRESAS Y PERSONAL PARTICIPANTE

La que se encargó de la realización de los trabajos es Adantia, S.L.:

Adantia, S.L. es una consultora ambiental fundada en el año 1995 que tiene por objeto social la realización de estudios y proyectos sobre el medio ambiente, desarrollando significativos trabajos, tanto para la administración local, autonómica y estatal. Así como a clientes privados. Adantia, S.L. es una entidad homologada por la Consellería de Medio Ambiente de la Xunta de Galicia, mediante resolución de la Dirección Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental de 3 de diciembre de 2003 para la realización de mediciones en contaminación acústica y vibraciones al amparo del Decreto 150/1999 de 7 de mayo, por el que se aprueba el reglamento de protección contra la contaminación acústica. Adantia, S.L. obtuvo la certificación de su sistema de calidad conforme con la norma ISO 9001:2000 (EC-125/03) y la certificación del sistema de gestión medioambiental conforme con la norma ISO 14001:1996 (MA-0175/03).

Adantia, S.L. llegó aun acuerdo con Sistema. Sistema es una empresa orientada al mundo de las nuevas tecnologías y cualificada como I.E.B.T por la Xunta de Galicia en el año 2005. El objetivo principal es el asesoramiento y desarrollo de nuevas herramientas en el ámbito de la informática y de los Sistemas de Información Geográfica, con especial interés en su aplicación al medio ambiente.

6.2.- PERSONAL TÉCNICO RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LOS TRABAJOS

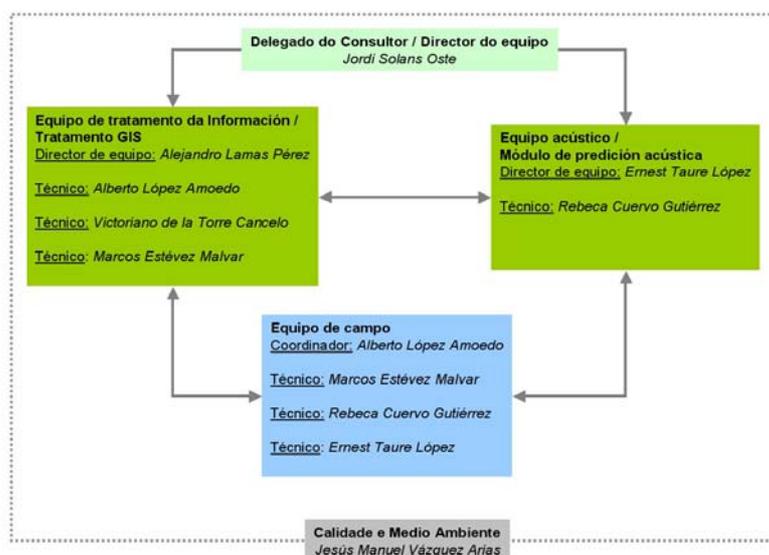
En este apartado presentaremos el personal encargado de la realización de los trabajos

Apellidos y Nombre

Solans Oste, Jordi
 de la Torre Cancelo, Victoriano
 Estévez Malvar, Marcos
 Taure López, Ernest
 Cuervo Gutiérrez, Rebeca
 López Amoedo, Alberto
 Lamas Pérez, Alejandro
 Vázquez Arias, Jesús Manuel

El esquema organizativo empleado se expone en la figura siguiente.

Importante resaltar que en la realización de los trabajos existió un técnico encargado de la calidad y del medio ambiente en la persona de Jesús Manuel Vázquez Arias, especialista en calidad y salud que vela por el mantenimiento de los sistemas de gestión implantados en la empresa.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

3.1.- MARCO LEGISLATIVO	2	3.3.7.1.- Planeamiento.....	9
3.1.1.- Normativa estatal	2	3.3.8.- Climatología	9
3.1.2.- Normativa autonómica	2	4.1.- DATOS DE ENTRADA.....	10
3.1.3.- Normativa municipal	3	4.1.1.- Datos relativos a la carretera y tráfico	10
3.2.- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	3	4.2.- MAPAS DE RUIDO FASE A (1/25.000)	11
3.3.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	3	4.2.1.- Metodología	11
3.3.1.- Características generales	3	4.2.2.- Mapas de Niveles Sonoros	14
3.3.2.- Obtención de la cartografía base	4	4.2.3.- Mapas de Exposición	15
3.3.3.- Características de la carretera	6	4.2.4.- Mapas de Zonas de Afección	15
3.3.4.- Información de tráfico	6	4.3.- RESULTADOS.....	15
3.3.5.- Información de ruido ambiental	7	4.3.1.- Mapas Estratégicos de Ruido Básicos	15
3.3.6.- Información de datos de población	8	4.3.2.- Interpretación y Conclusiones	15
3.3.6.1.- Datos de población y viviendas.....	8	4.3.2.1.- Consideraciones generales	15
3.3.6.2.- Edificios sensibles.....	8	4.3.2.2.- Descripción y análisis de los resultados	15
3.3.7.- Información de usos del suelo. Zonas Acústicas	8	4.3.2.3.- Justificación de la selección de zonas de estudio en detalle.....	16
		4.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE DETALLE	16
		5.1.- DATOS DE ENTRADA.....	17
		5.1.1.- Datos relativos a la carretera y tráfico	17
		5.2.- MAPAS DE RUIDO FASE B (1/5.000).....	17
		5.2.1.- Metodología	17



5.2.1.1.-	Mapas de Niveles Sonoros	17
5.2.1.2.-	Mapas de Exposición	17
5.2.1.3.-	Mapas de Zonas de Afección.....	17
5.3.-	RESULTADOS	17
5.3.1.-	Conclusiones de carácter general para toda el área de estudio	17
5.3.1.1.-	Población afectada.....	17
5.3.1.2.-	Centros docentes afectados	18
5.3.1.3.-	Hospitales afectados.....	19
5.3.2.-	Conclusiones Finales	19

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

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 transpone y sus posteriores Reglamentos, obligan a la realización de mapas estratégicos de ruido de grandes ejes viarios (aquellos con tráfico superior a 6.000.000 veh./año en una primera fase, y con tráfico superior a 3.000.000 veh/año en la segunda fase). 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”.

Para la aplicación de la citada directiva en el territorio español se ha elaborado la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, que no se limita a trasponer el contenido de la directiva sino que trata de regular, a través de una adecuada distribución de competencias administrativas y del establecimiento de los mecanismos oportunos, la mejora de la calidad acústica de nuestro entorno.

Con objeto de desarrollar esta Ley se formuló el Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre, en cuanto a los aspectos de evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de prevenir, reducir o evitar los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva. Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución de la elaboración de los mapas estratégicos de ruido, los planes de acción y la información a la población.

Para el cumplimiento del objeto de la legislación en vigor, la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transportes de la Xunta de Galicia promovió la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de carreteras pertenecientes a la Red Autonómica de Carreteras de Galicia.

El objeto del presente documento es la “Elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido nas Estradas da Rede Autonómica de Galicia. Clave: PO/07/079.09”, a sido la Carretera PO-549: Tramo Vilagarcía de Arousa PO-301 - PO-529 de PP.KK. 0,000 al 2,880.

2.- CONTENIDO DEL ESTUDIO

Los mapas estratégicos de ruido tienen como objetivo constituir una herramienta de apoyo a la toma de decisiones sobre la ordenación del territorio, proporcionando la siguiente información acústica:

- Mapas de niveles sonoros – mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio. Representación de líneas isófonas (calculadas para una altura de 4 metros) que delimitan los siguientes rangos: L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} (55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 dB(A)) y L_{noche} (50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 dB(A)).
- Mapas de exposición al ruido en los que los figuran los edificios, viviendas y población expuestas a determinados niveles de ruido y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido. Por ejemplo: datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de L_{den} superiores a 55, 65, y 75 dB(A). Número total estimado de viviendas y el número total estimado de personas que viven en cada una de esas zonas. Las isófonas figurarán en los mapas y se incluirá información sobre la ubicación de las ciudades, pueblos y aglomeraciones situadas dentro de esas curvas.

La información básica y los resultados se incorporarán a un sistema de información geográfica que estructurará la información en diferentes capas con bases de datos asociadas, y permitirá su explotación. Todo el proceso debe desembocar en la remisión al Ministerio de Medio Ambiente de los mapas estratégicos de ruido, conforme a las exigencias de la Directiva citada y de la Ley del Ruido y los Reglamentos que la desarrollen.

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Un mapa estratégico es un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para poder realizar predicciones globales para dicha zona. Como se ha indicado anteriormente, consta de dos partes diferenciadas:

- Mapas de niveles sonoros: mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio en las condiciones de cálculo estipuladas.
- Mapas de exposición al ruido: figuran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

Los trabajos se desarrollan en dos fases denominadas Fase A: elaboración de mapas estratégicos de ruido básicos y Fase B: elaboración de mapas estratégicos de ruido de detalle, cuyo objeto, contenido y escalas de trabajo se definen a continuación.

3.1.- MARCO LEGISLATIVO

3.1.1.- Normativa estatal

La ley 37/2003 de 17 de noviembre del Ruido, constituye la norma básica de carácter general y ámbito estatal reguladora del ruido, siendo su objetivo la prevención, vigilancia y reducción de la contaminación acústica (ruido y vibraciones) para evitar y reducir, los daños que de esta puedan derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente.

Dentro de esta ley se contempla entre otros aspectos la elaboración de mapas estratégicos de ruido en aglomeraciones urbanas y en el entorno de las infraestructuras de transporte más importantes, aplicando criterios y metodologías comunitarias.

Dentro de la citada ley, se establecen los siguientes tipos de áreas acústicas, sin establecer valores límite u objetivos de calidad acústica para cada una de ellas.

ÁREAS ACÚSTICAS	
Clase	Usos principales
a	Predominio residencial
b	Industrial
c	Recreativo y espectáculos
d	Terciario (salvo anterior)
e	Sanitario, docente, cultural
f	SG Infraestructuras de transportes, Equipamientos públicos
g	Espacios Naturales que requieran protección

Tabla 1: Áreas acústicas y usos principales

De acuerdo a dicha ley, la administración competente tiene que delimitar estas áreas acústicas, así como los valores límite y objetivos de calidad acústica en el área estudiada.

3.1.2.- Normativa autonómica

En el Decreto 150/1999 - reglamento de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad Autónoma de Galicia, se definen las siguientes zonas de sensibilidad acústica:

- Zona de alta sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una protección alta contra el ruido, como áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.
- Zona de moderada sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro medio, como viviendas, hoteles o zonas de especial protección como los centros históricos.

- Zona de baja sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locales o centros comerciales.
- Zona de servidumbre: comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras en favor de sistemas generales de infraestructuras viarias, ferroviarias u otros equipos públicos que las reclamen.

Las diferentes zonas de sensibilidad acústica serán definidas por los usos contemplados en las ordenanzas urbanísticas, debiendo cumplirse, en todo caso, los valores de recepción de ruidos correspondientes al uso característico dentro de los principales autorizados.

3.1.3.- Normativa municipal

En el Municipio de Vilagarcía de Arousa existe una ordenanza municipal vigente en materia de ruidos, haciéndose, en seguida, una breve referencia al contenido de la misma. De acuerdo con el artículo 8 del Título II de la Ordenanza Municipal de Ruidos e Vibracións, de 28 de Septiembre de 2000, se indica que, con excepción de los procedentes de tráfico, los niveles de ruidos máximos permitidos en el ambiente exterior son los siguientes.

Zonas	Horas	dB(A) exterior
Alta sensibilidad	De 8 a 22	60
	De 22 a 8	50
Moderada sensibilidad	De 8 a 22	65
	De 22 a 8	55
Baja sensibilidad	De 8 a 22	70
	De 22 a 8	60
Uso industrial y zona de servidumbre	De 8 a 22	75
	De 22 a 8	65

Tabla 2: Niveles de ruidos máximos permitidos en el ambiente exterior.

Son muy pocos los municipios que cuentan con planeamiento general aprobado y adaptado a los requisitos de la normativa de ruidos autonómica (es decir, con áreas de sensibilidad delimitadas). El Municipio de Vilagarcía de Arousa también no cuenta con informe acústico al PXOM favorable, ni delimitación de las zonas de sensibilidad acústica aprobado.

3.2.- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Para determinar el panorama acústico actual de la Carretera PO-549: Tramo Vilagarcía de Arousa PO-301 - PO-529 DE PP.KK. 0,000 al 2,880, se creó un modelo acústico tridimensional de toda el área considerada en el estudio, con el objetivo de determinar los niveles de evaluación de la inmisión sonora en el ambiente exterior producida por el tráfico rodado.

Los niveles sonoros están representados en los Mapas de Ruido L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_n , considerando solamente el ruido que proviene del eje viario PO-549.

3.3.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.3.1.- Características generales

El tramo de la carretera PO-549 en análisis atraviesa el Área del Núcleo Urbano de Vilagarcía. El área del núcleo urbano de Vilagarcía tiene, como sería expectable, el índice dotacional más elevado del municipio y abarca la mayor parte de los equipamientos generales del municipio de Vilagarcía de Arousa,

Vilagarcía de Arousa, capital de la Ría de Arousa y puerto natural de Santiago de Compostela, cuenta con una población de casi 35.000 habitantes, lo que la convierte en la octava ciudad de Galicia. Por sus

características geográficas, es un foco de atracción para muchas personas, que eligen esta ciudad para fijar su residencia, ya sea primera, segunda o de vacaciones.

En todo el trazado no existen protecciones del frente urbano al ruido generado en la carretera. La gran parte de los edificios más cercanos de la carretera son residenciales, sobretodo a partir de la primera planta porque en la planta baja existe comercio en muchos de ellos.

Si presentan en seguida algunas fotos que reflejten la variabilidad de la ocupación del territorio estudiado.



Figura 1: Fotos de edificios de gran altura y muy cercanos de la carretera.



Figura 2: Foto presentando variabilidad de usos y altura de los edificios cercanos de la carretera.



Figura 3: Foto presentando la dispersión de edificios unifamiliares y de espacios no ocupados.

No existe ningún tipo de protección en el frente urbano contra el ruido generado por la carretera. En todo el trazado no existen protecciones al ruido generado en la carretera. La gran parte de los edificios más cercanos de la carretera son edificios mixtos y residenciales.

3.3.2.- Obtención de la cartografía base

Para la realización del presente trabajo, se tomó como base la cartografía 1/5.000 3D, facilitada por la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transporte.

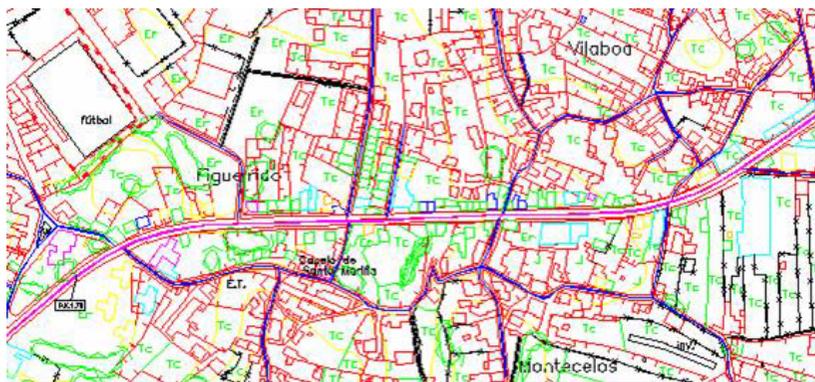


Figura 4: Cartografía 1/5.000

Seguidamente, se procedió a la limpieza y depuración de la base cartográfica, eliminando todas aquellas capas carentes de información relevante, considerando únicamente las curvas de nivel, edificaciones y carreteras. Asimismo, fue necesario un laborioso trabajo de revisión de curvas de nivel y edificios, corrigiendo aquellos elementos que, debido a deficiencias de dibujo figuraban con unas alturas totalmente fuera de rango y una actualización de la cartografía para la obtención de un resultado fiel a la situación actual.

Todo ello se completó con un exhaustivo trabajo de campo, para reconocimiento de la zona, revisión de edificaciones y número de plantas, así como la identificación de otros elementos relevantes para el presente estudio.

Como resultado final, se obtuvo una cartografía actualizada, recogiendo la información necesaria para cálculo de los mapas estratégicos de ruido:

- Nuevas edificaciones y edificaciones en construcción (alturas previstas);
- Revisión del número de plantas en cada edificio;
- Usos: Residencial, Comercial, Mixto, Industrial, Sanitario y Docente;
- Edificaciones abandonadas y/o ruinosas;
- Pantallas y barreras;

- Desniveles.

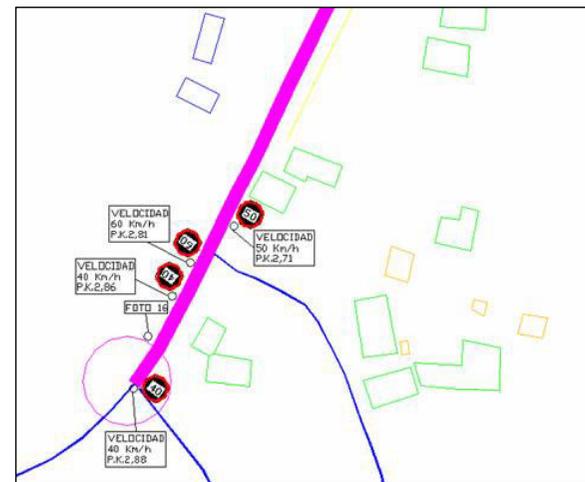


Figura 5: cartografía 1/5000 actualizada

Utilizando la cartografía actualizada y el programa informático Cadna A ha sido posible crear un modelo tridimensional muy real de la zona en estudio. Se presentan en seguida imágenes del modelo creado.

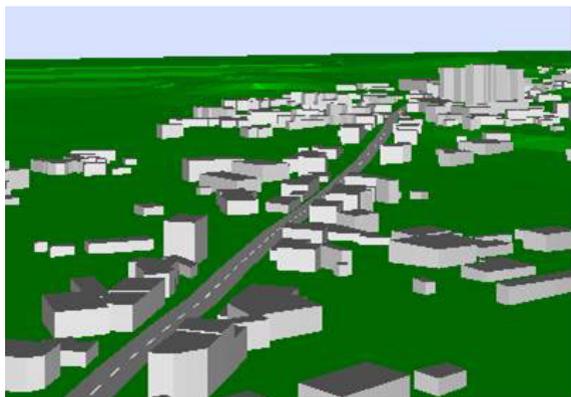


Figura 6: Ejemplo del modelo 3D creado después de corregida la cartografía.

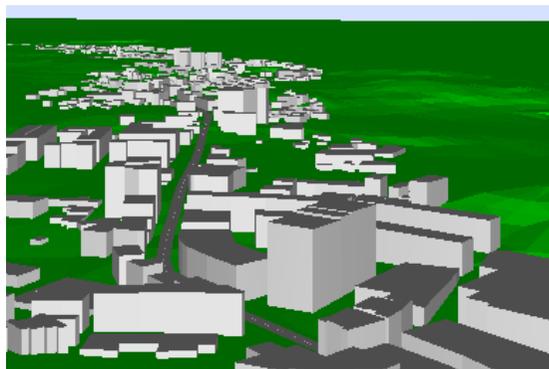


Figura 7: Ejemplo del modelo 3D creado después de corregida la cartografía.

- Firme
- Arcenes
- Ancho
- Medianas
- Duplicaciones
- Geometría
- Señales verticales: limitaciones de velocidad

3.3.4.- Información de tráfico

Como datos de tráfico básicos para el cálculo de los niveles sonoros, se tomaron los disponibles en la estación de aforo PO-549(3) ubicada en Vilanova de Arousa, dentro de la memoria de tráfico del año 2.006 de la red autonómica de carreteras de Galicia.

Los aforos disponibles en estos puntos, se consideran representativos de los tramos en estudio de la carretera PO-549. Se decidió aforar la carretera en dos otros puntos (P.K 0,280 y 1,380) para verificar posibles cambios de 2006 a 2007.

3.3.3.- Características de la carretera

Otro de los puntos importantes para el desarrollo de un mapa estratégico de ruido es una completa caracterización de la carretera objeto de estudio. Para ello se recopilaron datos de:

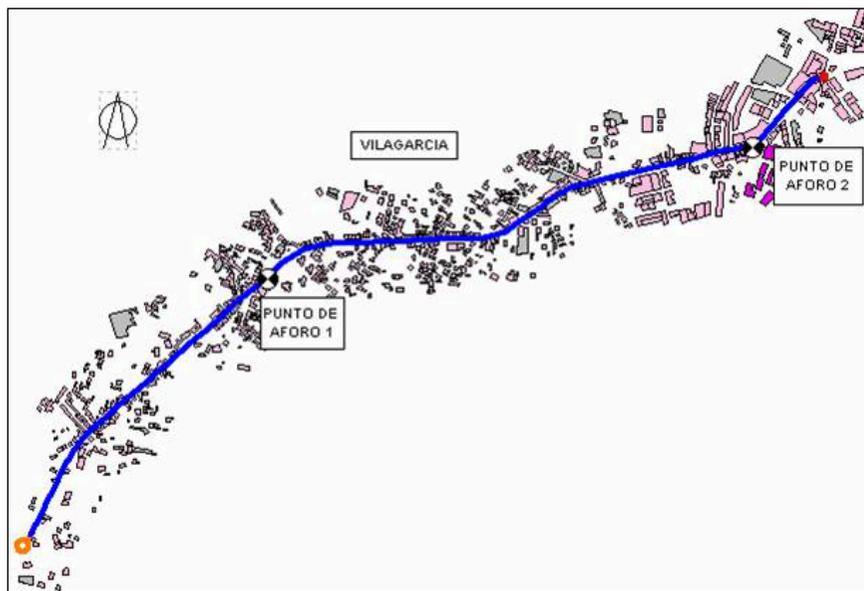


Figura 8: Punto de aforo en PO-549

- Se evitaron cruces y semáforos que falseen los resultados debido a la fluctuación del tráfico en las cercanías de los mismos.
- Se realizaron mediciones de al menos 30 minutos cada una.
- Las mediciones de ruido se realizaron de acuerdo a lo recogido en el Decreto 150/1999.
- El punto de medición es lo mismo que el punto de aforo por presentar las condiciones indicadas.

Seguidamente se presentan los resultados obtenidos en cada medida:

PUNTO DE MEDICIÓN 1 (P.K. 0,280)			
MEDIDA	1	2	3
PERIODO	Diurno	Tarde	Noche
L _{eq} dB(A)	66.4	67	63.2

Tabla 3: Mediciones en el Punto 1

3.3.5.- Información de ruido ambiental

Dada la falta de información pública relativa al ruido ambiental en la PO-549 fue necesaria la realización de una serie de medidas en las inmediaciones de la misma para la evaluación de los niveles sonoros reales generados por el tráfico rodado.

Considerando que no había información de ruido ambiental disponible públicamente. Ha sido necesario realizar medidas de ruido ambiental cerca de la carretera para evaluar los niveles sonoros reales generados por el tráfico rodado.

A la hora de seleccionar el lugar de medición, se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Un punto dentro de las zonas más poblada

PUNTO DE MEDICIÓN 2 (P.K. 1,830)			
MEDIDA	1	2	3
PERÍODO	Diurno	Tarde	Noche
L_{eq} dB(A)	70.8	71	67.7

Tabla 4: Mediciones en el Punto 2

El equipo utilizado para realizar las medidas ha sido:

- Calibrador de nivel sonoro Brüel & Kjaer tipo 4231;
- Sonómetro integrador tipo 1 Brüel & Kjaer tipo 2238-A-001;
- Pantalla antiviento de ½ "Brüel & Kjaer tipo UA-0237.

3.3.6.- Información de datos de población

3.3.6.1.- Datos de población y viviendas

Para el área de estudio no se disponía de una información completa relativa al número de habitantes por edificios, se consideró, de acuerdo a valores medios de datos oficiales para localidades próximas, el valor de 1 habitante por cada 50 m² para todos los edificios residenciales, excepto los unifamiliares, en los que se tomó un valor medio de 3 habitantes en cada uno.

3.3.6.2.- Edificios sensibles

Por lo que se refiere a las edificaciones sensibles, existen edificios de colegio en la zona en estudio pero no existen Hospitales/Centros de salud.

3.3.7.- Información de usos del suelo. Zonas Acústicas

La relevancia acústica está determinada en áreas acústicas delimitadas por la Administración competente, siguiendo los criterios aprobados reglamentariamente por el Gobierno. Según el art. 7 de la Ley de Ruido, dichas áreas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes:

- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
- Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

El Decreto 150/1999 - el reglamento de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad Autónoma de Galicia, define las siguientes zonas de sensibilidad acústica:

- Zona de alta sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una protección alta contra el ruido, como áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.

- Zona de moderada sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro medio, como viviendas, hoteles o zonas de especial protección como los centros históricos.
- Zona de baja sensibilidad acústica: comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locales o centros comerciales.
- Zona de servidumbre: comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras en favor de sistemas generales de infraestructuras viarias, ferroviarias u otros equipos públicos que las reclamen.

Las diferentes zonas de sensibilidad acústica vendrán definidas por los usos contemplados en las ordenanzas urbanísticas, debiendo cumplirse, en todo caso, los valores de recepción de ruidos correspondientes al uso característico dentro de los principales autorizados.

3.3.7.1.- Planeamiento

Son muy pocos los municipios que cuentan con planeamiento general aprobado y adaptado a los requisitos de la normativa de ruidos autonómica (es decir, con áreas de sensibilidad delimitadas). El Municipio de Vilagarcía de Arousa también no cuenta con informe acústico al PXOM favorable, ni delimitación de las zonas de sensibilidad acústica aprobado.

3.3.8.- Climatología

Para considerar las repercusiones de las condiciones meteorológicas de la zona de estudio, se adoptaron las recomendaciones del grupo de trabajo europeo WG-AEN con los siguientes porcentajes de ocurrencia de condiciones favorables a la propagación del ruido:

- Período día: 50%.
- Período tarde: 75%.
- Período noche: 100%.

Se ha considerado una temperatura de 15° C y una humedad relativa del 70%.

4.- MAPAS ESTRATÉGICOS BÁSICOS (FASE A)

Un mapa estratégico es un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.

Como primer paso, se recopilan y generan los datos básicos necesarios para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona estudio. Como resultado de esta primera fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido básicos a escala 1/25.000.

Los valores calculados u obtenidos deberán corresponder a un período de un año y para el año considerado mientras que las condiciones meteorológicas reflejarán las de un año medio.

En los mapas estratégicos de ruido los resultados se presentan bajo la forma de líneas isofónicas y/o manchas de diferentes colores, representando las áreas cuyo nivel de ruido se sitúa en una determinada gama de valores. En estos Mapas de Ruido el indicador de ruido ambiente a utilizar es el índice de ruido L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_n , expresados en dB(A).

Un mapa estratégico consta de dos partes diferenciadas:

- Mapas de niveles sonoros: son mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio, en las condiciones de cálculo estipuladas.
- Mapas de exposición al ruido en los que figuran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

4.1.- DATOS DE ENTRADA

4.1.1.- Datos relativos a la carretera y tráfico

El tramo en análisis de la carretera PO-549 atraviesa el Área del Núcleo Urbano de Vilagarcía. La vía atraviesa el Núcleo Urbano sensiblemente llana, lo que hace que no existan desniveles considerables. El firme es, en general de tipo betuminoso normal en todos los tramos. Estos tramos cuentan con 1 carril por sentido (con una anchura media de 3,5 a 4 metros) y muchos son cortos debido al grande número de cruces existentes.

Para considerar el diferente comportamiento acústico de la carretera según las características del tráfico, se ha dividido en diferentes tramos homogéneos con las siguientes características de circulación.

La tramificación presentada por la Carretera PO-549 ha resultado del análisis de los datos obtenidos en aforos realizados para este estudio y en un punto clave de la carretera.

TRAMO	PK inicial	PK final	Long. (km)	I.M.D 2007 (veh/día)	Tráfico por tipos y periodos			
					Ligeros		Pesados	
					Intensidad (veh/hora)	Velocidad (km/h)	% veh. Pesados	Velocidad (km/h)
Día	Día	Día	Día					
Tarde	Tarde	Tarde	Tarde					
1	0	20	20	13980	787	40	4	40
					810	40	4	40
					16	40	4	40
2	20	2855	2835	13980	787	50	4	40
					810	50	4	40
					16	50	4	40
3	2855	2880	25	13980	787	40	4	40
					810	40	4	40
					16	40	4	40

Tabla 5: Tramificación. Características

En la figura siguiente se presenta un croquis de esta tramificación.

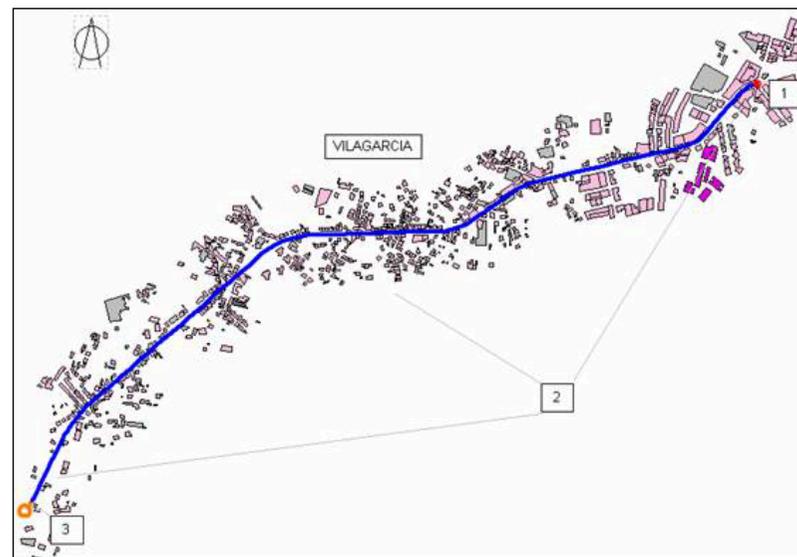


Figura 9: Tramos considerados de la Carretera PO-549 para el cálculo de mapas.

4.2.- MAPAS DE RUIDO FASE A (1/25.000)

4.2.1.- Metodología

Seguidamente se expone de forma resumida la metodología seguida en la realización del presente estudio:

- Obtención de cartografía digital base, con la altimetría del terreno (curvas de nivel y cotas), la fuente de ruido (carretera), los edificios y otros obstáculos permanentes a la propagación del ruido, tal y como se ha comentado.
- Análisis de la fuente de ruido.
- Análisis de los datos de tráfico.

- Importación de la altimetría desde CadnaA y creación del modelo digital del terreno (tridimensional).
- Importación desde CadnaA de las líneas que definen el eje de vía de la carretera.
- Importación de los edificios y definición de alturas para crear elementos 3D, a partir de la información proporcionada por la Xunta de Galicia.
- Caracterización de las fuentes de ruido en base a las Normas francesas NMPB96 e XPS 31-133 (tráfico de carretera).
- Análisis y tratamiento de datos relativos a la fuente sonora, obstáculos, efecto del suelo y patrones de ocupación del suelo.
- 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.
- Obtención final de los Mapas de Ruido y análisis final por inspección visual, para la detección y corrección de errores.

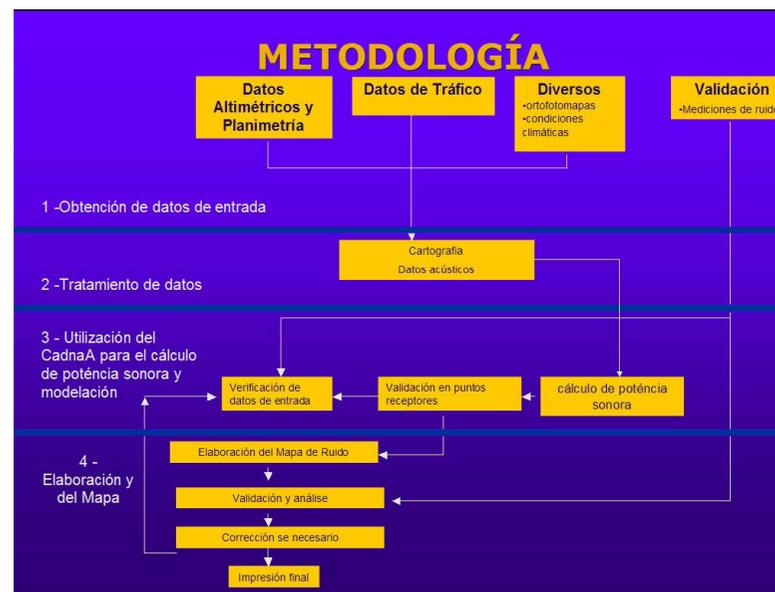


Figura 10: Diagrama de la metodología utilizada para cálculo de un mapa de ruido de carreteras.

Para la obtención del nivel sonoro asociado al tráfico, en primer lugar se procede a la caracterización de la emisión sonora de los vehículos y posterior modelado en la vía, además de la caracterización de la propagación sonora en la atmósfera.

Para el cálculo de niveles de ruido de tráfico rodado, en este estudio se recurrió al método de cálculo recomendado por la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la Evaluación y Gestión del Ruido Ambiente (2002/29/CE) de 25 de Junio.

En su anexo II, la Directiva recomienda que se utilice la base de datos incluida en el documento "Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie; Ministère des Transports; CETUR – *Guide du Bruit des Transports Terrestres: Prèvision des Niveaux Sonores*". [s.l.]: ed. A., 1980. pág. 98 y 99 y el método NMPB-1996 (Norma XPS 31-133), el cuál reparte la vía de tráfico en fuentes puntuales, considerando la aproximación de la *Acústica Geométrica* para la propagación sonora asociada a cada fuente.

De acuerdo con esta Norma, para el modelado de vías de tráfico rodado, es necesaria la siguiente información:

- Perfil longitudinal y transversal.
- Flujos de tráfico horarios en cada periodo de referencia (día/tarde/noche), con distinción de vehículos ligeros y pesados.
- Características del pavimento.
- Clasificación de la carretera.
- Límites de velocidad de ligeros/pesados.

Debido a las relativamente reducidas dimensiones de los vehículos automóviles, el tráfico rodado en una vía de tráfico, puede ser modelado por un número de fuentes puntuales igual al número de vehículos que en ella circulan, moviéndose con velocidades iguales a las de los respectivos vehículos y con un Nivel de Potencia Sonora Ponderado A, L_{AW} , función de la velocidad, del tipo de vehículos, del perfil longitudinal y del flujo de tráfico.

Como es necesario la integración de los niveles sonoros a lo largo del tiempo, es decir, el Nivel Sonoro Continuo Equivalente, Ponderado A, de un determinado receptor, una vía de tráfico puede ser modelada como una fuente lineal que, en la práctica, está dividida en varios segmentos elementales, que se comportan como fuentes puntuales estáticas, con una determinada potencia sonora L_{AW} , función de diversos parámetros como la velocidad, tipo de vehículo, perfil longitudinal, flujo de tráfico y longitud del segmento.

La introducción en el modelo de una vía de tráfico rodado incluye los siguientes pasos:

- Separación de una fracción de carretera en secciones acústicamente homogéneas, es decir, secciones en las que el ruido emitido por el tráfico no varía o varía poco, y el perfil de la vía es aproximadamente constante a lo largo de la misma.
- La localización de las fuentes de ruido lineales podrá ser efectuada de tres formas, por orden decreciente de preferencia y en función de las dimensiones de la sección de la vía, de la distancia relativa a los puntos receptores de interés y de la escala de trabajo:

- Una fuente lineal por franja de tráfico.
- Una fuente lineal por cada dirección.
- Una fuente lineal por vía de tráfico, situada en el eje de la referida vía.

De acuerdo con el método NMPB-1996, el nivel de potencia sonora L_{AWi} expresado en dB(A) de una fuente puntual para una dada banda de octava puede ser obtenida a través de valores disponibles en el "Guide du Bruit des Transports Terrestres" – "Prévision des niveaux sonores", CETUR, 1980, ábacos 4.1 e 4.2, a través de la siguiente fórmula,

$$L_{Wi} = [(E_{VL} + 10 \log Q_{VL}) \oplus (E_{PL} + 10 \log Q_{PL})] + 20 + 10 \log(l_i) + R(j)$$

en la que,

- \oplus es la suma logarítmica de las dos parcelas adyacentes.
- EVL y EPL son los niveles de emisión sonora, definidos según los ábacos del Guide du Bruit, para los vehículos ligeros y pesados respectivamente.
- QVL y QPL son los flujos horarios de vehículos ligeros y pesados respectivamente, representativos del período considerado
- l_i es la longitud en metros de la fuente lineal representada por las fuentes puntuales i
- $R(j)$ es el valor del espectro de referencia para el tráfico rodado, calculado de acuerdo a la Norma Europea EN 1973-3:1995, según la siguiente tabla:

j	Banda de octava	R(j) en dB(A)
1	125 Hz	-14
2	250 Hz	-10
3	500 Hz	-7
4	1 Hz	-4
5	2 Hz	-7
6	4 Hz	-12

Tabla 6: Espectro de referencia para tráfico rodado

En la figura siguiente, se recoge presenta el diagrama de flujo de la metodología de cálculo para la NMPB-1996, en el cuál se pondera la probabilidad de ocurrencia de condiciones atmosféricas favorables y desfavorables para la propagación sonora.

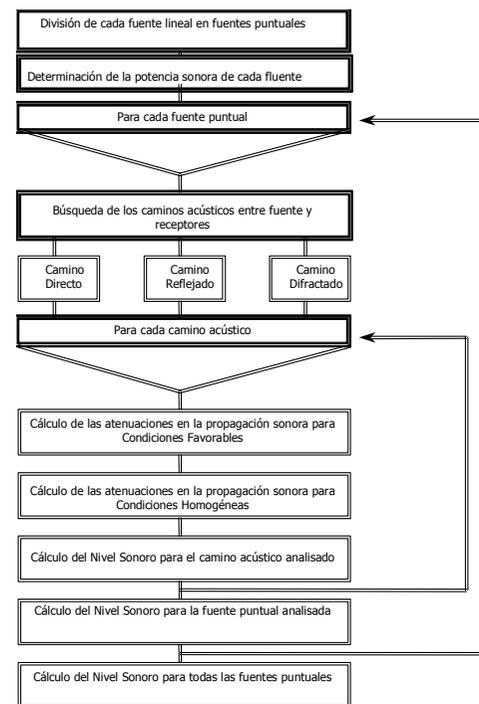


Figura 11: Diagrama de flujo del método NMPB-96

4.2.2.- Mapas de Niveles Sonoros

En los Mapas de Niveles Sonoros se presentan los niveles de ruido para diferentes periodos horarios (mapas de indicadores L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_n), representados conforme a los rangos de isófonas especificados en la legislación aplicada.

4.2.3.- Mapas de Exposición

Mapas de Exposición al ruido son en los que figuran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

4.2.4.- Mapas de Zonas de Afección

Mapas de Zonas de Afección son mapas donde se presentan las superficies de terreno donde se superan 55 dB(A) para el indicador L_{den} .

4.3.- RESULTADOS

4.3.1.- Mapas Estratégicos de Ruido Básicos

Como resultado de la primera fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido básicos a escala 1/25.000 para toda la zona de afección. Para calcular estos mapas ha sido necesario recopilar y generar los datos básicos para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona en estudio. Los mapas obtenidos se presentan en como anejo al presente documento.

4.3.2.- Interpretación y Conclusiones

4.3.2.1.- Consideraciones generales

La información obtenida responde a los requisitos de la Directiva, 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 estudiada, como los datos sobre población y viviendas expuestas a los diferentes niveles de ruido.

Como anejo al presente documento se incluyen los mapas de exposición resultantes en la Fase A (escala 1/25.000) para los indicadores L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_n y el mapa denominado Zonas de Afección. En ellos

figuran el número de personas y edificios y superficies sometidas a los diferentes intervalos de niveles de ruido.

En el análisis de los mapas, de todos los edificios representados se han identificado garajes, anexos y abandonados respecto de los edificios residenciales. Asimismo, se ha diferenciado los edificios que tienen otros usos, como por ejemplo, industrial y comercial, centros de enseñanza y hospitales/centros de salud.

Para aquellos edificios mixtos, es decir con un uso comercial en la planta baja y residencial en plantas superiores, solamente se han considerado en los mapas de población las plantas con ocupación residencial.

4.3.2.2.- Descripción y análisis de los resultados

Los resultados obtenidos se presentan para los diferentes períodos (día, tarde y noche) y para el indicador L_{den} .

El Mapa de Niveles Sonoros para el indicador L_{den} representa los niveles de ruido calculados y superiores a 55 dB(A). Estos niveles se dan hasta 120 metros de distancia medidos desde la Carretera PO-549^[ur1].

El Mapa de Niveles Sonoros para el indicador L_{noche} representa los niveles de ruido calculados y superiores a 50 dB(A). Estos niveles se localizan a una distancia de hasta 70 metros desde la carretera.

El Mapa de Niveles Sonoros para el indicador $L_{día}$ representa los niveles de ruido calculados y superiores a 55 dB(A). En este caso se encuentran estos niveles hasta 85 metros de distancia desde la carretera

Finalmente, el Mapa de Niveles Sonoros para el indicador L_{tarde} representa los niveles de ruido calculados y superiores a 55 dB(A), niveles que se localizan hasta una distancia de 80 m desde el la carretera.

En el Mapa de Zona de Afección se representan entre otros los siguientes datos obtenidos del análisis:

- Superficies expuestas a diferentes valores de L_{den} : $0,26 \text{ km}^2 \geq 55 \text{ dB(A)}$, $0,13 \text{ km}^2 \geq 65 \text{ dB(A)}$ y $0 \text{ km}^2 \geq 75 \text{ dB(A)}$.

- Población expuesta a diferentes valores de L_{den} : existe aproximadamente una centena de polígonos representativos de viviendas o edificios en niveles de ruido ≥ 55 dB(A) y aproximadamente una centena en niveles de ruido ≥ 65 dB(A).
- Población expuesta a diferentes valores de L_{den} : existen aproximadamente 20 centenas de personas con niveles de ruido ≥ 55 dB(A) y aproximadamente 21 centenas de personas con niveles de ruido ≥ 65 dB(A), en las fachadas más expuestas.
- Hospitales/centros de salud y colegios expuestos a diferentes valores de L_{den} : no existen colegios o hospitales con niveles de ruido de >55 dB(A).

4.3.2.3.- Justificación de la selección de zonas de estudio en detalle

Para la elaboración de los mapas estratégicos de detalle correspondientes a la fase B (1/5.000), se seleccionan aquellas zonas con uso predominante residencial, colegios y centros de salud o sociales, así como áreas sometidas a un nivel sonoro $L_{den} > 55$ dB(A) y que con criterios justificados de densidad de población y otros que se estimen convenientes.

4.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE DETALLE

Como conclusión del estudio realizado en la fase A, se ha considerado como zona de detalle todo el área próxima a la carretera en estudio PO-549: Tramo Vilagarcía de Arousa PO-301 - PO-529 DE PP.KK. 0,000 al 2,880, en la que se superan 55 dB(A) para el indicador L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} , y los 50 dB(A) para el indicador L_n .

Como anejo al presente documento se recogen los mapas a escala 1:25.000, correspondientes a la Fase A.

5.- MAPAS ESTRATÉGICOS DE DETALLE (FASE B)

A partir de las zonas eminentemente urbanas definidas en el mapa estratégico de ruido básico, en la fase A, se realiza un estudio más detallado a la escala de trabajo de 1/5 000. Para ello, se recopilan y generan los datos necesarios que no hayan sido obtenidos en la fase anterior, para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, así como los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona estudio, con el grado de precisión exigido por la nueva escala.

Como resultado de esta segunda fase se obtienen los mapas estratégicos de ruido detallados a escala 1/5.000, que incluyen a su vez los mapas de niveles sonoros y los mapas de exposición al ruido, que se presentan como anejo al presente documento.

Los documentos y mapas resultantes de ambas fases deberán servir de base para la Información Pública de los mapas, conforme a lo estipulado en la Ley del Ruido.

La información recogida en los mapas pretende evaluar los niveles de ruido a los que está expuesta la población en torno a la carretera, considerando únicamente el efecto del tráfico de la carretera. Así pues, el objetivo final de este estudio no es determinar los niveles sonoros existentes alrededor de la carretera, ni siquiera establecer medidas correctoras sino que, los indicadores obtenidos permiten estimar la población afectada por el ruido de la infraestructura y por lo tanto concretar, aquellas zonas en las que debe replantearse la aplicación de futuros Planes de Acción.

El cálculo de todos los indicadores se realiza a 4 m de altura sobre el terreno. Los niveles de ruido se refieren en todos los casos a dB(A) como unidad. Los mapas estratégicos realizados definen los siguientes parámetros:

- Mapas de niveles sonoros: Los niveles de ruido para diferentes periodos horarios (mapas de indicadores L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_n), representados conforme a los rangos de isófonas especificados en la legislación aplicada.
- Mapas de exposición: Los niveles medios incidentes en cada fachada de edificio con uso residencial o sensible, para cada uno de los cuatro indicadores anteriores, y los datos población afectada así como de colegios y hospitales.

- Mapas de zonas de afección: Las superficies de terreno donde se superan 55 dB(A) para el indicador L_{den} .

Como anejo al presente documento, se recogen los mapas a escala 1:5 000 correspondientes a la Fase B.

5.1.- DATOS DE ENTRADA

5.1.1.- Datos relativos a la carretera y tráfico

Para el cálculo de esta segunda fase, fase B, se han considerado como datos de carretera y tráfico, los mismos que los expuestos en el apartado 3.1 correspondiente a la fase A.

5.2.- MAPAS DE RUIDO FASE B (1/5.000)

5.2.1.- Metodología

Siguiendo la metodología expuesta en la fase A, se efectuó el cálculo de todos los indicadores a 4 m de altura sobre el terreno. Los niveles de ruido se refieren en todos los casos a dB(A) como unidad. Los mapas estratégicos realizados definen los siguientes parámetros.

5.2.1.1.- Mapas de Niveles Sonoros

Los mapas de niveles sonoros presentan niveles de ruido para diferentes indicadores horarios (mapas de indicadores L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_{noche}), representados conforme a los rangos de isófonas especificados en la legislación aplicada.

5.2.1.2.- Mapas de Exposición

Los mapas de exposición presentan niveles medios incidentes en cada fachada de edificio con uso residencial o sensible, para cada uno de los cuatro indicadores anteriores, y los datos población afectada así como de colegios y hospitales.

5.2.1.3.- Mapas de Zonas de Afección

Se trata de mapas en los que se representan las superficies de terreno en donde se superan 55 dB(A) para el indicador L_{den} .

5.3.- RESULTADOS

5.3.1.- Conclusiones de carácter general para toda el área de estudio

En el presente apartado se analizan los datos relativos al área de estudio, estableciendo las zonas más conflictivas en lo relativo a la calidad del ambiente sonoro.

El tramo de la carretera PO-549 en análisis atraviesa el Área del Núcleo Urbano de Vilagarcía. El área del núcleo urbano de Vilagarcía tiene, como sería expectable, el índice dotacional más elevado del municipio.

La gran parte de los edificios más cercanos de la carretera son residenciales, sobretodo a partir de la primera planta porque en la planta baja existe comercio en muchos de ellos.

En todo el trazado no existen protecciones del frente urbano al ruido generado en la carretera y existen muchos edificios próximos de la vía. Así, el número de habitantes expuestos a niveles de ruido superiores a los recomendados es elevado.

5.3.1.1.- Población afectada

Se refleja a continuación la población (en centenares de habitantes), sometida a los distintos rangos de los indicadores L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_n .



POBLACIÓN EXPUESTA L_{den}	
dB (A)	Nº PERSONAS ESTIMADAS (CENTENAS)
55-60	5
60-65	15
65-70	17
70-75	3
≥ 75	0

Tabla 7: Población sometida a los distintos rangos de los indicadores L_{den} .

POBLACIÓN EXPUESTA L_{tarde}	
dB (A)	Nº PERSONAS ESTIMADAS (CENTENAS)
55-60	6
60-65	18
65-70	15
70-75	0
≥ 75	0

Tabla 9: Población sometida a los distintos rangos de los indicadores L_{tarde} .

POBLACIÓN EXPUESTA $L_{día}$	
dB (A)	Nº PERSONAS ESTIMADAS (CENTENAS)
55-60	6
60-65	18
65-70	14
70-75	0
≥ 75	0

Tabla 8: Población sometida a los distintos rangos de los indicadores $L_{día}$.

POBLACIÓN EXPUESTA L_{noche}	
dB (A)	Nº PERSONAS ESTIMADAS (CENTENAS)
50-55	12
55-60	17
60-65	7
65-70	0
≥ 70	0

Tabla 10: Población sometida a los distintos rangos de los indicadores L_{noche} .

5.3.1.2.- Centros docentes afectados

Por lo que se refiere a las edificaciones sensibles no se encuentran colegios en el área de estudio afectados por niveles sonoros generados por la carretera superiores a los permitidos.

5.3.1.3.- Hospitales afectados

Por lo que se refiere a las edificaciones sensibles, no hay edificios de Hospitales/centros de salud afectados por niveles sonoros generados por la carretera en estudio.

5.3.2.- Conclusiones Finales

Los documentos y mapas resultantes de ambas fases deberán servir de base para la Información Pública de los mapas, conforme a lo estipulado en la Ley del Ruido.

La información recogida en los mapas de ruido pretende evaluar los niveles a los que está expuesta la población en el entorno de la carretera considerando únicamente el efecto del tráfico de la carretera, con el objetivo de estimar dicha población y concretar aquellas zonas en las que debe replantearse la aplicación de Planes de Acción.

A continuación se enumeran aquellas zonas en las que se ha detectado conflictos entre los niveles de inmisión sonora existentes y el área de sensibilidad acústica (determinada por el uso del edificio) en que se encuentra.

Para poder realizar dicho análisis, se han adoptado a título meramente indicativo valores de referencia, a la espera de que sean fijados valores objetivos en el desarrollo de la ley del ruido, que sirvan para detectar las zonas donde existe mayor afección acústica.

Para ello, se ha considerado el indicador más restrictivo, L_{noche} , con el umbral de 50 a 55 dB(A) para zonas residenciales, por ser éste el valor que se viene empleando para las declaraciones de impacto de infraestructuras lineales.

Así, de todo el área analizada y cercana a la Carretera PO-549, la práctica totalidad de las personas expuestas a niveles superiores a 50 dB(A) por la noche, más de 30 centenas, se localizan en edificios pertenecientes al núcleo urbano de Vilagarcía, ubicados muy cerca del tramo en estudio.

Estas zonas, son las que deberán ser consideradas en la aplicación de futuros Planes de Acción debido a los conflictos existentes.

6.- EQUIPO DE TRABAJO

Han participado en la elaboración del presente documento:

- Benito Calviño López, Ingeniero Industrial, Coordinador.
- José Luis Expósito Martínez, Ingeniero Técnico Industrial, Equipo técnico para la toma de datos de campo.
- Natalia Dios García, Ingeniero Técnico Industrial, Equipo técnico para la toma de datos de campo.
- Amando Flórez del Campo, Ingeniero Técnico Industrial, Equipo técnico para las medidas acústicas.
- Félix Castro Irago, Ingeniero Técnico Industrial, Equipo técnico para las medidas acústicas.
- Antonio Álvarez Carballa, Delineante, Delineación.
 - Luís Conde Santos, Ingeniero Teleco. / Master en Acústica, Equipo técnico de mapas de ruido.
 - Fátima Valado, Ingeniero / Master de Medioambiente, Equipo técnico de mapas de ruido.
 - Eduardo Cunha, Ingeniero Medioambiente / Pos-grad. Derecho Urbanístico, Equipo técnico de mapas de ruido.

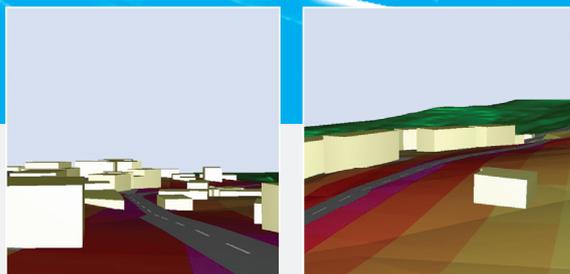
7.- BIBLIOGRAFIA

- 1. Directiva Comunitaria 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la Evaluación y Gestión del Ruido Ambiente, de 25 de Junio de 2002.
- 2. NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB), publicado no "Arrêté du 5 Mai. 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 MAI 1995, article 6".
- 3. Norme XP S31-133(2001) – Bruit des infrastructures de transports terrestre. Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur incluant les effets météorologiques.
- 4. Guide du Bruit des Transports Terrestres - Prévission des niveaux sonores", CETUR, 1980.
- 5. Recomendación de la Comisión Europea 2003/613/EC, relativa a las orientaciones sobre los métodos de cálculo provisorios revistos para el ruido industrial, el ruido de las aeronaves y el ruido del tráfico rodado y ferrocarriles, bien como datos de emisiones relacionados, de 6 de Agosto de 2003.
- 6. Wolfgang Probst, Implementation of the EU-directive on Environmental Noise Requirements for Calculation Software and Handling with CadnaA, 2003.
- 7. Wolfgang Probst, Bernd Huber, A Comparison of Different Techniques for the Calculation of Noise Maps of Cities, International Congress and Exhibition in Noise Control Engineering, 2001.
- 8. Wolfgang Probst, Bernd Huber, Integration of Area Noise Control into Programs into a Citywide Noise Control Strategy, Institute of Acoustics – Proceedings, Vol. 23, Pt. 5, 2001.
- 9. Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido.
- 10. Real Decreto 1513/2005, de 16 de Diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- 11. Ley 7/1997, de 11 de Agosto, de protección contra a contaminación acústica en Galicia.
- 12. Decreto 150/1999 (Galicia), de 7 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica (DO Galicia núm. 100, de 27 de Mayo de 1999).

XUÑO
2007

Rede Autonómica de Estradas da Comunidade Galega

Mapas Estratéxicos de Ruído



Estudo previo

Documento resumo

Enxeñeiro Director do Estudo

D. Carlos Lefler Gullón

Autores do estudo



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL,
OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES
Dirección Xeral de Obras Públicas
Subdirección Xeral de Estradas

	XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES	Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas	"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/081.09"
---	---	---	---

Este documento constituye el Documento Resumen del estudio "Mapa extratécnico de ruido nas estradas da rede autonómica. Estrada PO-552, Tramo Nigrán (PO-332) – A Ramallosa (AG-57N)".

ÍNDICE

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	1
1.1. ANTECEDENTES.....	2
1.2. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO.....	2
1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.....	5
1.3.1. Delimitación de la zona de estudio.....	5
1.3.2. Descripción de la zona de estudio.....	5
1.3.2.1. Características generales.....	5
- Características del entorno geográfico.....	5
- Características de la vía de tráfico rodado.....	6
1.3.2.2. Datos relativos al ruido ambiental y normativa.....	8
- Datos relativos al ruido ambiental.....	8
- Análisis normativo.....	8
CAPÍTULO II: FACTORES CONDICIONANTES Y METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS Y DETALLADOS.	11
2.1. ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO.....	12
2.1.1. Resumen de factores condicionantes.....	13
CAPÍTULO III. RESULTADOS: MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO.....	16
3.1. ÁREA DE ESTUDIO Y ASPECTOS DEL DISEÑO DEL MODELO DE CÁLCULO.....	17
3.2. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS.....	18
3.2.1. Mapas de niveles sonoros.....	18
3.2.2. Mapas de exposición al ruido.....	19

3.3. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE DETALLE.....	20
- Escala de trabajo y delimitación del área de estudio.....	20
3.3.1. Mapas de niveles sonoros	20
3.3.2. Mapas de exposición al ruido.....	21
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES: IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE ACTUACIÓN ACÚSTICA.....	23
4.1. DIAGNÓSTICO: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	24
CAPÍTULO V. MEDIDAS DE ACTUACIÓN	26
5.1. MEDIDAS DE ACTUACIÓN: ANTECEDENTES.....	27
5.1.1. Pavimentos reductores	27
5.1.2. Pantallas acústicas.	27
5.2. POSIBLES MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO	28

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/081.09"</p>
---	---	---

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

1.1. ANTECEDENTES

El ruido, contaminante más común, ha adoptado la categoría de problema ambiental serio y el reconocimiento como una de las variables prioritarias cuando se valora la calidad de vida que ofrece un determinado asentamiento.

Esta situación, no sostenible, ha inducido en la Unión Europea la necesidad de adoptar medidas e iniciativas específicas para la reducción del ruido ambiental, plasmada a través de la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, cuyos objetivos residen en determinar los niveles sonoros ambientales a los que se encuentran expuestos los ciudadanos, informar a la población acerca de los niveles sonoros que padece y establecer, a partir de los resultados de los mapas estratégicos, planes de acción encaminados a prevenir y reducir el ruido ambiental.

En este contexto, la aprobación de la Directiva 2002/49/CE, y su trasposición a la legislación nacional mediante la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, compromete a los Estados Miembros a realizar mapas estratégicos de ruido de los grandes ejes viarios (aquellos con unos flujos de tráfico superiores a los 6.000.000 de vehículos al año en una primera fase y con flujos superiores a los 3.000.000 en una segunda fase) y, posteriormente, elaborar planes de acción asociados a los mapas desarrollados.

1.2. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO.

El presente documento constituye el Informe relativo a la elaboración de los mapas estratégicos de ruido del tramo indicado a continuación, correspondiente a las carreteras de la comunidad autónoma de Galicia de más de 6 millones de vehículos anuales, de acuerdo a lo estipulado y respondiendo a los aspectos exigidos por la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y por la Ley del Ruido y sus posteriores Reglamentos.

Carretera	Tramo	Municipio	P.K. Inicial	P.K. Final	Long (Km)	I.M.D. 2006
PO-552	Nigrán (desde PO-332) A Ramallosa (hasta AG-57N)	Nigrán	9,440	10,810	1,370	16.965

Según la Directiva 2002/49/CE un mapa estratégico de ruido es un “mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para poder realizar predicciones globales para dicha zona”. En este sentido, los mapas estratégicos de ruido, que amplían la información suministrada por los denominados mapas acústicos, constan de dos partes bien diferenciadas:

- Los mapas de niveles sonoros: mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio en las condiciones de cálculo estipuladas y
- Los mapas de exposición al ruido: mapas en los cuales figuran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

Los Mapas estratégicos de ruido elaborados se han obtenido a partir dos fases de ejecución diferenciadas:

Fase A. Elaboración de los mapas estratégicos de ruido básicos, a escala 1:25.000, de toda la zona de estudio.

Se recopilaron y se generaron los datos básicos precisos para poder evaluar los niveles de emisión originados por el tramo viario, los niveles de inmisión en el entorno de éste y la exposición al ruido de la población en la zona de estudio.

Los mapas estratégicos de ruido se realizaron sobre información cartográfica digitalizada sobre toda la longitud del tramo considerado, y con una banda de ancho variable a lo largo del trazado, en función de los niveles sonoros obtenidos (aunque se indica que como mínimo han de reflejarse los correspondientes a los niveles de emisión $L_{den} = 55$ dB y $L_{noche} = 50$ dB, se ha adoptado una anchura de la zona de estudio que supere la delimitada por 1,5 veces la distancia máxima delimitada por tales valores).

Conviene indicar que aunque esta primera fase debe permitir identificar y delimitar las zonas con uso predominante residencial, colegios y hospitales y áreas que requirieran una especial protección contra la contaminación acústica (que estando sometidos a un

nivel sonoro $L_{den} > 55$ dB y que con criterios justificados de densidad de población y otros que se estimen convenientes han de ser objeto de la elaboración de un mapa estratégico de ruido detallado en la fase B), las características del tramo viario objeto de estudio, el cual constituye una vías de tránsito que cruza el núcleo urbano de Nigrán y posee a lo largo de toda la traza un elevado número de viviendas y edificaciones destinadas a uso residencial, inducen la necesidad de seleccionar de nuevo toda la longitud del tramo para realizar los mapas estratégicos de ruido detallados.

Fase B: Elaboración de mapas estratégicos de ruido detallados, a escala de trabajo de 1/5.000.

Según se ha indicado anteriormente, el carácter del tramo objeto de estudio indujo la necesidad de seleccionar de nuevo toda la longitud de éste para realizar los mapas estratégicos de ruido detallados.

Por ello, ambas fases comparten el mismo grado de recopilación y generación de datos para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, aunque los mapas estratégicos de ruido detallados se reflejan con el grado de precisión exigido por la nueva escala (1/5.000) e incluyen, a su vez, los mapas de niveles sonoros y los mapas de exposición al ruido.

Los documentos y mapas estratégicos de ruido resultantes de ambas fases, que han de servir de base a la Información Pública conforme a lo estipulado en la Ley del Ruido, permitieron detectar, como así se refleja en la parte final del Documento, los enclaves más problemáticos acústicamente y elaborar, a modo de plan de acción, una primera aproximación de las medidas a adoptar para paliar las deficiencias detectadas.

El esquema resumido del presente Documento es el siguiente:

- Inicialmente se realizará una detallada descripción de la zona de trabajo, reflejando las características del vial de tráfico y los aspectos relevantes de su entorno geográfico.
- A continuación se presenta, de modo general, la normativa vigente relativa a la gestión del ruido ambiental en el entorno geográfico objeto de estudio.

- Posteriormente se detallan los factores condicionantes evaluados y los pasos seguidos para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido básicos y detallados.
- Finalmente se presentan los resultados obtenidos en el estudio, las conclusiones derivadas de éstos y las pautas de un posible plan de acción.

1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.

1.3.1. Delimitación de la zona de estudio.

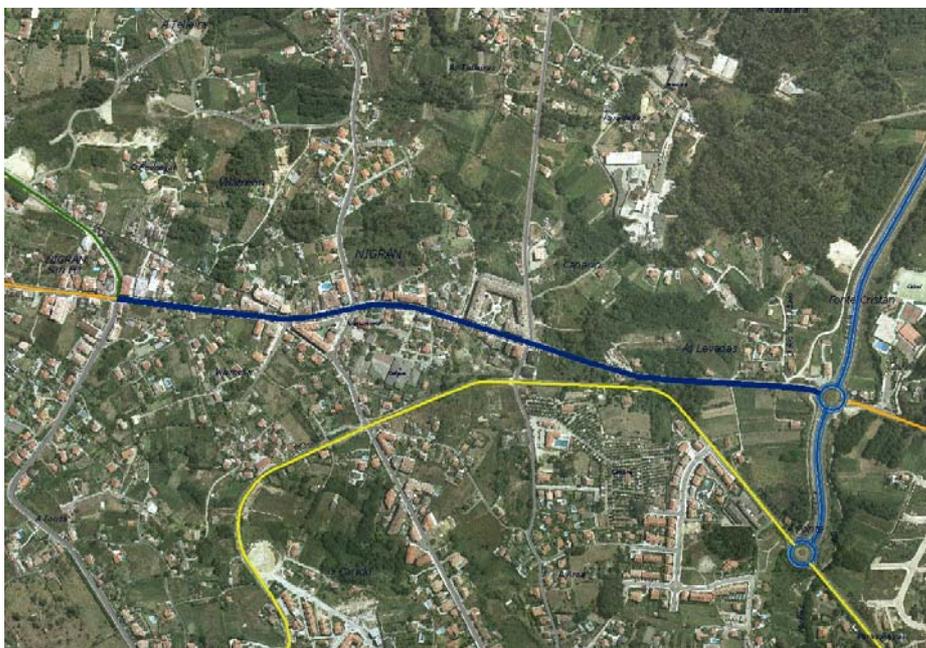
Como se ha indicado anteriormente, la zona de estudio se encuentra delimitada por el entorno geográfico de afección acústica inducida por la carretera PO-552, tramo Nigrán (desde PO-332) - A Ramallosa (hasta AG-57N) de 1.370 metros de longitud y una I.M.D. de 16.965 vehículos.

A continuación se lleva a cabo una detallada descripción de la zona de estudio, entendida ésta como la vía de tráfico rodado y su entorno geográfico.

1.3.2. Descripción de la zona de estudio

1.3.2.1. Características generales

- Características del entorno geográfico



En la vista aérea anterior se refleja el entorno geográfico en el cual se emplaza la vía de tráfico rodado analizada, la cual posee el carácter de carretera que cruza el núcleo urbano de Nigrán. Por ello, se aprecia el elevado número de edificaciones y de viviendas planta baja a lo largo del área geográfica evaluada acústicamente, conviviendo los usos residencial, docente y comercial, aunque predomina de manera casi total el primero de ellos.

- Características de la vía de tráfico rodado



El tramo viario objeto de estudio posee una longitud de 1.370 metros, discurre por el municipio de Nigrán y su perfil longitudinal resulta ligeramente en pendiente descendente en sentido de la definición del tramo.

En la primera parte del tramo se aprecian a ambos lados de la calzada un gran número de edificaciones



sensibles al ruido, mientras que la segunda parte del recorrido se encuentra ausente de edificaciones altas, localizándose viviendas unifamiliares de modo más disperso.

A lo largo del recorrido no existen barreras de protección acústica en forma de pantallas o diques de tierra, aunque si se aprecian muros de viviendas que generan una cierta zona de sombra a nivel de planta baja.

- Descripción de la vía de circulación:

Respecto a las características de la propia vía de tráfico rodado, ésta posee un carril para cada sentido de la circulación, sin existencia de mediana entre ellos, así como 2,5 metros de arcén por término medio a cada lado de la vía a lo largo del tramo. El tipo de pavimento, según inspección visual, se puede definir como asfalto liso (0.0).



Recorrido en sentido Nigrán-Ramallosa



Imagen que refleja edificaciones de 2, 3 y 4 alturas en la parte inicial a ambos lados del vial analizado



Fotografía que refleja la segunda parte del vial, carente de edificaciones altas

1.3.2.2. Datos relativos al ruido ambiental y normativa

- Datos relativos al ruido ambiental

Según información suministrada por el Concello de Nigrán, no existen actualmente zonificación acústica, valores límite ni objetivos de calidad acústica. En este sentido, el uso predominante del suelo es eminentemente residencial, tanto con edificaciones como con viviendas de planta baja.

Por otra parte, no existen precedentes de estudios sobre ambiente sonoro realizados en la zona evaluada.

- Análisis normativo.

En este apartado se desarrolla un detallado análisis de la normativa estatal y autonómica de aplicación en el tramo. Respecto a la normativa local, el Concello de Nigrán no posee ordenanza Municipal de protección de medio contra la contaminación acústica.

a) Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido

En relación con los criterios para el establecimiento de la zonificación acústica, la Ley 37/2003 establece que las áreas acústicas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes:

Tipos	Usos
A	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
B	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
C	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
C	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.
E	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
F	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
G	Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

b) Lei 7/1997, del 11 de agosto, de Protección contra la Contaminación Acústica de Galicia.

Aunque los valores de recepción en el ambiente exterior inducidos por el tráfico rodado no se regulen directamente por las tablas que recogen los niveles de evaluación máximos recomendados de la Lei 7/1997, del 11 de agosto, de Protección contra la Contaminación Acústica de Galicia, a modo orientativo conviene recordar dichos niveles, establecidos en el Capítulo II en función del período horario y de la zona de sensibilidad acústica:

Zona de sensibilidad acústica	8:00-22:00 horas LAeq (dBA)	22:00-8:00 horas LAeq (dBA)
A - Zona de alta sensibilidad acústica: comprende tódolos sectores do territorio que admiten unha protección alta contra o ruído, como áreas sanitarias, docentes, culturais ou espacios protexidos.	60	50
B - Zona de moderada sensibilidad acústica: comprende tódolos sectores do territorio que admiten unha percepción do nivel sonor medio, como vivendas, hoteis ou zonas de especial protección como os centros históricos.	65	55
C- Zona de baixa sensibilidad acústica: comprende tódolos sectores do territorio que admiten unha percepción do nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locais ou centros comerciais.	70	60

<p>D - Zona de servidumbre: comprende os sectores do territorio afectados por servidumes sonoras en favor de sistemas xerais de infraestructuras viarias, ferroviarias ou outros equipos públicos que as reclamen. Otras zonas específicas</p>	<p>75</p>	<p>65</p>
--	-----------	-----------

c) Respecto a la normativa local, el Ayuntamiento de Nigrán no posee actualmente Ordenanza Municipal reguladora de la contaminación acústica.

En función de los datos reflejados anteriormente, se considerarán como objetivos de calidad acústica ambiental y por tanto como zonas susceptibles de ser consideradas como de actuación acústica aquellas sometidas a valores de:

- $L_{den} > 65$ dBA y/o $L_{noche} > 55$ dBA para viviendas
- $L_{den} > 60$ dBA y/o $L_{noche} > 55$ dBA para usos sanitarios
- $L_{den} > 55$ dBA para usos docentes

(El valor $L_{noche} > 55$ dBA se convierte en el indicador más restrictivo para zonas residenciales o sanitarias, siendo este el valor que se viene adoptando en las declaraciones de impacto ambiental de infraestructuras lineales).

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/081.09"</p>
---	---	---

CAPÍTULO II: FACTORES CONDICIONANTES Y METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS Y DETALLADOS.

2.1. ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO

El proceso metodológico utilizado en este estudio se ha basado en el empleo del método de cálculo exigido por la Directiva Europea, aplicado sobre una modelización tridimensional del área geográfica objeto de estudio:

i) Al tramo viario se le ha asignado los parámetros inductores de la emisión acústica (flujo, velocidad, porcentaje de vehículos pesados, tipo de pavimento...) diferenciando, para los datos de tráfico, los periodos solicitados por la Directiva Europea.

ii) Sobre el modelo tridimensional realizado se ha definido una malla de cálculo de 10 metros de anchura (aunque, como se ha indicado anteriormente, las directrices obligan a emplear como máximo 30 metros para los mapas básicos y 10 metros para los mapas de detalle, en este caso se ha empleado una anchura de 10 metros para ambos estudios), situando los receptores a 4 metros de altura sobre el terreno; además, se han instalado receptores puntuales en las fachadas para la elaboración de los los mapas de exposición.

ii) La definición individual de cada edificación ha venido establecida por los siguientes factores condicionantes: la cota de la base, el número de plantas, la altura y el número de viviendas por edificio. Las edificaciones se han representado en la cartografía digital como polígonos cerrados para su posterior tratamiento informático.

iv) Los resultados obtenidos en cada receptor han permitido generar los mapas acústicos correspondientes a cada índice de ruido y evaluar la población expuesta a partir de la asignación de los receptores en fachada.

Los Mapas estratégicos de ruido elaborados se han obtenido a partir dos fases de ejecución diferenciadas:

Fase A. Elaboración de los mapas estratégicos de ruido básicos, a escala 1:25.000, de toda la zona de estudio y

Fase B: Elaboración de mapas estratégicos de ruido detallados, a escala de trabajo de 1/5.000.

Según se ha indicado anteriormente, aunque la primera fase debe permitir identificar y delimitar las zonas con uso predominante residencial, colegios y hospitales y áreas

que requirieran una especial protección contra la contaminación acústica (que estando sometidos a un nivel sonoro $L_{den} > 55$ dB y que con criterios justificados de densidad de población y otros que se estimen convenientes han de ser objeto de la elaboración de un mapa estratégico de ruido detallado en la fase B), las características del tramo viario objeto de estudio (vías de tránsito que cruza el núcleo urbano de Nigrán y elevada densidad de población a lo largo de la traza), inducen la necesidad de seleccionar de nuevo toda la longitud del tramo para realizar los mapas estratégicos de ruido detallados.

2.1.1. Resumen de factores condicionantes

Resumen de aspectos condicionantes y metodológicos en la preparación del modelo informático para la realización de los mapas estratégicos de ruido:

a) Descripción de la infraestructura	<p>- El tramo viario objeto de estudio posee una longitud de 1.370 metros, discurre por el municipio de Nigrán y su perfil longitudinal resulta ligeramente en pendiente descendente en sentido de la definición del tramo.</p> <p>- Descripción de la vía de circulación: Respecto a las características de la propia vía de tráfico rodado, ésta posee un carril para cada sentido de la circulación de 4 metros de anchura cada uno, sin existencia de mediana, así como 2,5 metros de arcén por término medio a cada lado de la vía a lo largo del tramo. El tipo de pavimento, según inspección visual, se puede definir como asfalto liso (0.0).</p>																																												
b) Caracterización del entorno	<p>En la primera y en la parte central del tramo a ambos lados de la calzada se aprecia un elevado número de edificaciones altas, mientras que la segunda parte del recorrido se encuentra ausente de edificaciones, localizándose viviendas unifamiliares de modo disperso.</p> <p>A lo largo del recorrido no existen barreras de protección acústica en forma de pantallas o diques de tierra, aunque si se aprecian muros de viviendas que generan una cierta zona de sombra a nivel de planta baja.</p>																																												
c) Modelo informático y Método de cálculo	<p>Generación de un modelo informático tridimensional veraz y empleo Método de cálculo recomendado por la Directiva Europea 2002/49/CE para el ruido de tráfico rodado: "NMPB-Routes-96" mediante el programa informático Predictor de Brüel & Kjaer.</p>																																												
d) Datos de tráfico	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="8">Tráfico por tipos y periodos</th> </tr> <tr> <th colspan="4">Ligeros</th> <th colspan="4">Pesados</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Flujo (veh/hora)</th> <th colspan="2">Velocidad (Km/h)</th> <th colspan="2">Flujo (veh/hora)</th> <th colspan="2">Velocidad (Km/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>07-19</td> <td>841</td> <td>07-19</td> <td rowspan="3">50</td> <td>07-19</td> <td>148</td> <td>07-19</td> <td rowspan="3">50</td> </tr> <tr> <td>19-23</td> <td>763</td> <td>19-23</td> <td>19-23</td> <td>85</td> <td>19-23</td> </tr> <tr> <td>23-07</td> <td>201</td> <td>23-07</td> <td>23-07</td> <td>11</td> <td>23-07</td> </tr> </tbody> </table>	Tráfico por tipos y periodos								Ligeros				Pesados				Flujo (veh/hora)		Velocidad (Km/h)		Flujo (veh/hora)		Velocidad (Km/h)		07-19	841	07-19	50	07-19	148	07-19	50	19-23	763	19-23	19-23	85	19-23	23-07	201	23-07	23-07	11	23-07
Tráfico por tipos y periodos																																													
Ligeros				Pesados																																									
Flujo (veh/hora)		Velocidad (Km/h)		Flujo (veh/hora)		Velocidad (Km/h)																																							
07-19	841	07-19	50	07-19	148	07-19	50																																						
19-23	763	19-23		19-23	85	19-23																																							
23-07	201	23-07		23-07	11	23-07																																							
e) Tipo de pavimento	<p>El tipo de pavimento, según inspección visual, se puede definir como asfalto liso (0.0).</p>																																												

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL, OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/081.09"</p>
--	---	---

<p>f) Factores climatológicos, tipo de suelo</p>	<table border="1"> <tr> <td>Temperatura</td> <td>15°C</td> </tr> <tr> <td>Humedad relativa</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>Condiciones meteorológicas</td> <td>Porcentajes de ocurrencia de condiciones favorables: 50%, 75% y 100% para los periodos de día, tarde y noche, respectivamente.</td> </tr> <tr> <td>Tipo o naturaleza del suelo</td> <td>Según se aprecia en las fotografías aéreas a la mayor parte de superficie del suelo se le puede asignar un coeficiente de absorción: $\alpha = 0,64$ debido a su naturaleza.</td> </tr> <tr> <td>Nº de reflexiones</td> <td>2</td> </tr> </table>	Temperatura	15°C	Humedad relativa	70%	Condiciones meteorológicas	Porcentajes de ocurrencia de condiciones favorables: 50%, 75% y 100% para los periodos de día, tarde y noche, respectivamente.	Tipo o naturaleza del suelo	Según se aprecia en las fotografías aéreas a la mayor parte de superficie del suelo se le puede asignar un coeficiente de absorción: $\alpha = 0,64$ debido a su naturaleza.	Nº de reflexiones	2
Temperatura	15°C										
Humedad relativa	70%										
Condiciones meteorológicas	Porcentajes de ocurrencia de condiciones favorables: 50%, 75% y 100% para los periodos de día, tarde y noche, respectivamente.										
Tipo o naturaleza del suelo	Según se aprecia en las fotografías aéreas a la mayor parte de superficie del suelo se le puede asignar un coeficiente de absorción: $\alpha = 0,64$ debido a su naturaleza.										
Nº de reflexiones	2										
<p>g) Usos y tipologías del suelo desde el punto de vista de la zonificación acústica y normativa de aplicación</p>	<p>No existen Ordenanza Municipal ni zonificación del suelo según criterios acústicos, considerándose todo de territorio como de carácter residencial.</p>										
<p>h) Recopilación de información y Trabajo de campo "in situ" (revisión y actualización de la información): los resultados del cálculo son muy sensibles a la calidad del modelo que se realice, en particular a los elementos cercanos a la carretera.</p>	<p>- Análisis de edificaciones del área de estudio (altura, viviendas, población) - Inventario de obstáculos del área de estudio, para conocer su ubicación y características - Correcciones sobre la cartografía recibida: la cartografía se ha corregido en función de ortografía y de trabajo de campo. Se han incorporado edificaciones y otros elementos significativos que se han detectado en la inspección visual del tramo de estudio y que por desfase temporal de la cartografía no estaban incluidos en ella.</p>										
<p>i) Inicio y el final del tramo</p>	<p>Se ha prolongado el inicio y el final del tramo para tener en cuenta la continuidad de la emisión acústica de la carretera y efectuar con rigor los cálculos de los niveles sonoros de inmisión en los extremos del tramo de estudio.</p>										
<p>j) Receptores</p>	<p>-Dado que la zona de estudio se corresponde con un núcleo urbano, se considera que ésta ha de ser común tanto para los mapas estratégicos de ruido básicos como de detalle, de modo que se ha optado por emplear para ambos casos una malla de 10 metros de ancho con receptores a 4 metros de altura. -Para la asignación de niveles sonoros a fachada se han instalado receptores puntuales.</p>										
<p>k) Características de las edificaciones</p>	<p>-Altura de las edificaciones: Dado que el trabajo de campo ha permitido detectar el número de plantas de cada edificación y vivienda unifamiliar, la altura empleada en el modelo de cálculo se ha obtenido de multiplicar el número de plantas por 3 metros (altura medida de cada planta) y añadirle 4 metros (altura medida de la planta baja) y entre 1-2 metros (por altura media de bajo cubierta). -Comportamiento acústico: Según inspección visual, se ha optado por emplear como dato un comportamiento reflectante.</p>										
<p>l) Asignación de los niveles sonoros a fachadas</p>	<p>Se le han asignado a cada fachada receptores puntuales cada 3 metros y a 0,1 metro de la fachada (que han formado parte del conjunto de receptores predictivos utilizados para el cálculo de los mapas de los niveles sonoros); posteriormente, se le asignan estos niveles de ruido a la población resultante de distribuir la población total del edificio en función de la longitud de la fachada.</p>										
<p>m) Variaciones de velocidad en cruces</p>	<p>Dado que existen retenciones semafóricas en el tramo, se ha aplicado un carácter impulsivo en el flujo de tráfico.</p>										
<p>n) Número de viviendas por edificio</p>	<p>Este dato se ha obtenido mediante la inspección visual del trabajo de campo.</p>										
<p>o) Información de usos del suelo. Zonas acústicas Fuentes de información y datos disponibles de planeamiento e información de carácter ambiental (zonas protegidas)</p>	<p>El municipio por el que discurre el tramo de tráfico rodado no dispone de zonificación acústica con áreas de sensibilidad acústica delimitadas. En este sentido, en principio todo el territorio se considera de tipo residencial y no existen zonas de carácter ambiental protegidas.</p>										
<p>p) Colores de los rangos</p>	<p>Según directrices de la "Guía metodológica para la elaboración de mapas estratégicos en la Comunidad Autónoma de Galicia" los colores empleados entre líneas isófonas son los siguientes:</p>										

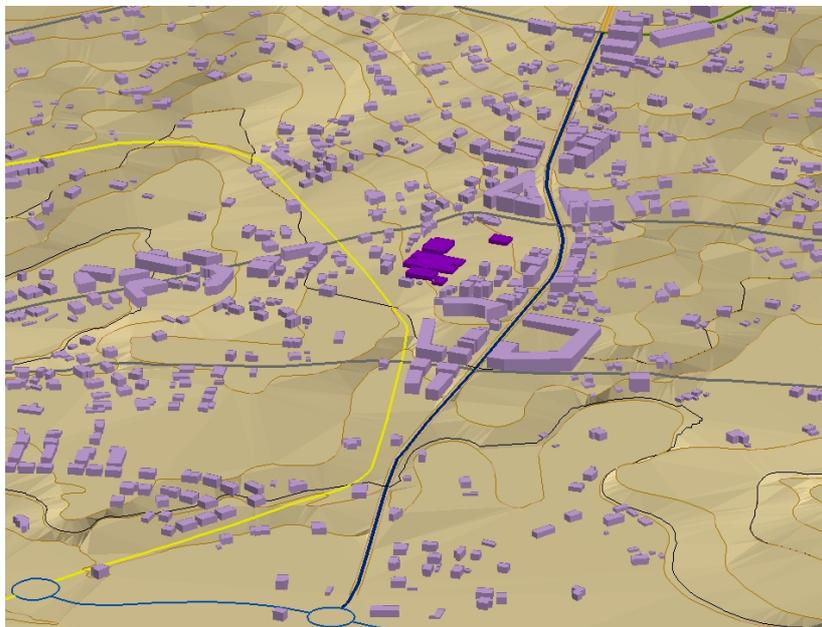
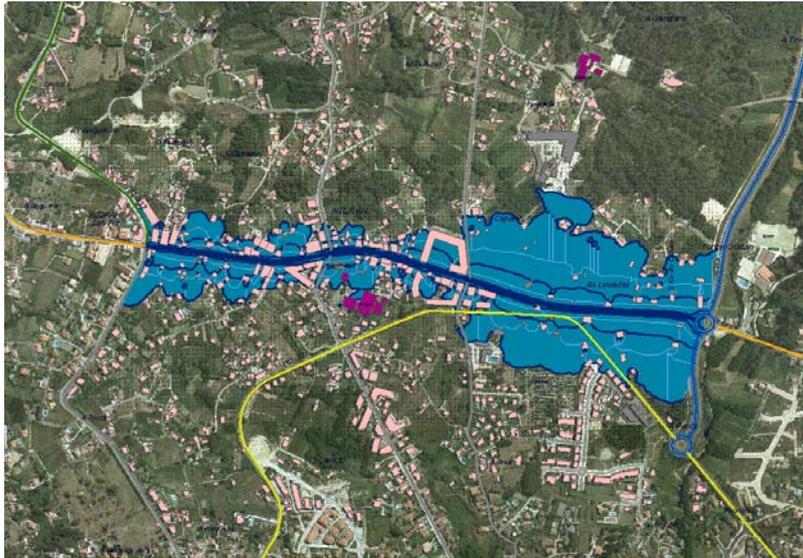
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Lden, Ldía, Ltarde</th> </tr> <tr> <th>Rango</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>>75</td> <td>Rosa fuerte</td> </tr> <tr> <td>70-75</td> <td>Rojo</td> </tr> <tr> <td>65-70</td> <td>Naranja</td> </tr> <tr> <td>60-65</td> <td>Ocre</td> </tr> <tr> <td>55-60</td> <td>Amarillo</td> </tr> <tr> <td><55</td> <td>blanco</td> </tr> </tbody> </table>	Lden, Ldía, Ltarde		Rango	Descripción	>75	Rosa fuerte	70-75	Rojo	65-70	Naranja	60-65	Ocre	55-60	Amarillo	<55	blanco	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Lnoche</th> </tr> <tr> <th>Rango</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>>70</td> <td>Rojo</td> </tr> <tr> <td>65-70</td> <td>Naranja</td> </tr> <tr> <td>60-65</td> <td>Ocre</td> </tr> <tr> <td>55-60</td> <td>Amarillo</td> </tr> <tr> <td>50-55</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td><50</td> <td>blanco</td> </tr> </tbody> </table>	Lnoche		Rango	Descripción	>70	Rojo	65-70	Naranja	60-65	Ocre	55-60	Amarillo	50-55	Verde	<50	blanco
Lden, Ldía, Ltarde																																		
Rango	Descripción																																	
>75	Rosa fuerte																																	
70-75	Rojo																																	
65-70	Naranja																																	
60-65	Ocre																																	
55-60	Amarillo																																	
<55	blanco																																	
Lnoche																																		
Rango	Descripción																																	
>70	Rojo																																	
65-70	Naranja																																	
60-65	Ocre																																	
55-60	Amarillo																																	
50-55	Verde																																	
<50	blanco																																	

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/081.09"</p>
---	---	---

CAPÍTULO III. RESULTADOS: MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO

3.1. ÁREA DE ESTUDIO Y ASPECTOS DEL DISEÑO DEL MODELO DE CÁLCULO

El siguiente plano identifica el área de estudio. Su comparativa con el plano de zona de afección ($L_{den} \geq 55 \text{ dBA}$) demuestra que se cumple la premisa según la cual la distancia, aproximada inicialmente, dada por la fórmula $d_1 = 1,5 \times d$ (siendo d la mayor distancia entre la fuente sonora y la isófona $L_{den} = 55 \text{ dBA}$ o $L_{noche} = 50 \text{ dBA}$) se ha de encontrar dentro del modelo desarrollado en tres dimensiones.



3.2. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS

3.2.1. Mapas de niveles sonoros

Los mapas de niveles sonoros consisten en la representación mediante líneas isófonas de los niveles de sonoros calculados en los puntos receptores distribuidos a lo largo del área geográfica de la zona de estudio, y sobre escala 1:25.000. Por tanto, se trata de la representación cartográfica, a la escala de trabajo, de los indicadores sonoros resultantes de los cálculos.

Tal y como lo exige la Directiva, se detallan los mapas de niveles siguientes:

Mapa de niveles sonoros de L_{den} en dB, calculados a una altura de 4 m, con la representación de las distintas líneas isófonas dentro de los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB.

Mapa de niveles sonoros de L_{noche} en dB, calculados a una altura de 4 m, con la representación de las distintas líneas isófonas dentro de los siguientes rangos: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70 dB.

Mapa de niveles sonoros de $L_{día}$ en dB, calculados a una altura de 4 m, con la representación de las distintas líneas isófonas dentro de los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB.

Mapa de niveles sonoros de L_{tarde} en dB, calculados a una altura de 4 m, con la representación de las distintas líneas isófonas dentro de los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB.

Los mapas indicados se adjuntan en el Volumen II del Estudio a la escala pedida.

Así mismo, los mapas de niveles sonoros básicos permiten establecer el *Mapa de zonas de afección* o representación de áreas entre líneas isófonas de 55, 65 y 75 dB; es decir, representación de las zonas del territorio donde L_{den} es superior a 55, 65 y 75 dB, a partir de las cuales se calculan las superficies de afección.

Mapa de zonas de afección: Mapa con datos de superficies totales en km², expuestas a valores de L_{den} superiores a 55, 65 y 75 dB, indicando el número total estimado de viviendas (en centenares) y el número total estimado de personas (en centenares) que residen en cada una de esas zonas, figurando las isófonas correspondientes a 55, 65 y 75 dB en el mapa.

Superficies expuestas a diferentes valores de Lden		
dBA	Superficie (Km ²)	
> 55 dBA	0,315	
> 65 dBA	0,100	
> 75 dBA	0,023	
Población expuesta a diferentes valores de Lden		
dBA	Viviendas Centenas	Nº personas Centenas
> 55 dBA	6	19
> 65 dBA	3	9
> 75 dBA	0,2	0,7
Hospitales y colegios expuestos a diferentes valores de Lden		
dBA	Hospitales Unidades	Colegios Unidades
> 55 dBA	0	0
> 65 dBA	0	0
> 75 dBA	0	0

3.2.2. Mapas de exposición al ruido

Estos mapas, que tienen por objeto presentar los datos que relacionan los niveles de ruido en fachada de edificios de viviendas con el número de viviendas y personas que habitan en ellas y que se presentan en forma de mapas, asociando los niveles de ruido a edificios y evaluando la población expuesta a esos niveles, se han obtenido a partir de la información generada en los mapas de exposición detallados, escala 1/5.000, que, en este caso, debido al carácter urbano del trazado han incluido de nuevo toda el área geográfica.

Tal y como lo exige la Directiva, se adjuntan los mapas de exposición siguientes:

Número total estimado de personas (en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{den} a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB.
Número total estimado de personas (en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{noche} a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70 dB.
Número total estimado de personas (en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de $L_{día}$ a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB.
Número total estimado de personas (en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{tarde} a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB.

Para el cálculo de los niveles de ruido en fachada se ha considerado únicamente el sonido incidente sobre la fachada del edificio analizado en cada caso, pero teniendo en cuenta las reflexiones en el resto de edificios y obstáculos.

3.3. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE DETALLE.

La Fase anterior del estudio debiera permitir determinar las zonas que habían de ser objeto de análisis detallado en esta Fase:

- zonas urbanas de carácter residencial o con gran presencia de viviendas y alta densidad de edificación, con distancias entre edificaciones inferiores a 30 metros; además de las zonas docentes y hospitalarias u otros usos sensibles al ruido
- zonas correspondientes a los niveles de inmisión $L_{den} > 55$ dB y $L_{noche} > 50$ dB.

En este sentido, dado que el tramo objeto de estudio atraviesa el núcleo urbano de Nigrán, se cumplen las dos premisas anteriores y por tanto los mapas estratégicos de ruido básicos abarcan el mismo área geográfica que los mapas estratégicos de ruido detallados. Éstos últimos incluyen así mismo como resultados los mapas de niveles sonoros y los mapas de exposición al ruido.

- Escala de trabajo y delimitación del área de estudio

Como se ha indicado anteriormente, según requisitos, el área de estudio de esta segunda fase debe incluir al menos la zona correspondiente a los niveles de inmisión $L_{den} > 55$ dB y $L_{noche} > 50$ dB.

Para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido detallados, la escala de trabajo fue la cartografía digital a escala 1:5.000, con los planos georreferenciados y con información de curvas de nivel cada 5 metros.

3.3.1. Mapas de niveles sonoros

Según se comentó anteriormente, se trata de mapas de líneas isófonas creados a partir de los niveles de ruido calculados en los puntos receptores a lo largo de toda la zona de estudio, y sobre escala 1:5.000.

Tal y como lo exige la Directiva, se adjuntan los mapas de niveles siguientes:

Mapa de niveles sonoros de L_{den} en dB, calculados a una altura de 4 m, con la representación de las distintas líneas isófonas dentro de los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB.

Mapa de niveles sonoros de L_{noche} en dB, calculados a una altura de 4 m, con la representación de las distintas líneas isófonas dentro de los siguientes rangos: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70 dB.

Mapa de niveles sonoros de $L_{día}$ en dB, calculados a una altura de 4 m, con la representación de las distintas líneas isófonas dentro de los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB.

Mapa de niveles sonoros de L_{tarde} en dB, calculados a una altura de 4 m, con la representación de las distintas líneas isófonas dentro de los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB.

La ubicación de los receptores se ha realizado mediante una malla de paso regular con una anchura de 10 metros y se ha considerado un orden de reflexión 2 para todos los edificios y obstáculos.

En el Volumen II del Estudio se adjuntan los mapas citados a la escala correspondiente.

En los mapas de niveles sonoros L_{den} y L_{noche} se parecía como en la primera y sobre todo en la parte media del recorrido, la existencia de viviendas de 3, 4 y 5 alturas en primera línea de traza da lugar a un elevado porcentaje de población afectada; aunque, por otra parte, el efecto barrera ejercido por estas edificaciones favorece la no propagación del sonido a distancias lejanas de la carretera. Mientras, en la segunda parte del tramo, caracterizada por un entorno arquitectónico abierto al no existir viviendas de altura elevada adyacentes a la vía, se produce una propagación del sonido que alcanza mayores distancias, provoca un ensanchamiento de la zona de afección e incide en viviendas unifamiliares alejadas de la traza, aunque sin estar sometidas a niveles sonoros elevados.

3.3.2. Mapas de exposición al ruido

Los mapas de exposición al ruido relacionan los niveles de ruido en las fachadas de las edificaciones con el número de usuarios que residen en ellas. Se presentan en forma de mapas, asociando los niveles de ruido a edificios y evaluando la población expuesta a esos niveles.

Para el cálculo de los niveles de ruido en fachada se ha considerado únicamente el sonido incidente sobre la fachada de la edificación que se analiza en cada caso, pero teniendo en cuenta las posibles reflexiones en el resto de edificios y obstáculos existentes.

Para ello, se le han asignado a cada fachada receptores puntuales cada 3 metros y a 0,10 metros de éstas (que han formado parte del conjunto de receptores predictivos

utilizados para el cálculo de los mapas de los niveles sonoros; posteriormente se le asigna este nivel de ruido a la población resultante de distribuir la población total del edificio en función de la longitud de la fachada.



Los mapas de exposición al ruido incluyen, tal y como lo exige la Directiva, la siguiente información, siempre a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta:

Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los siguientes rangos de valores de L_{den} a una altura de 4 metros sobre el nivel del terreno: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB, así como el número total de personas (en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, ésta expuesta a cada uno de estos rangos.

Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los siguientes rangos de valores de L_{noche} a una altura de 4 metros sobre el nivel del terreno: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70 dB, así como el número total de personas (en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, ésta expuesta a cada uno de estos rangos.

Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los siguientes rangos de valores de $L_{día}$ a una altura de 4 metros sobre el nivel del terreno: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB, así como el número total de personas (en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, ésta expuesta a cada uno de estos rangos.

Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los siguientes rangos de valores de L_{tarde} a una altura de 4 metros sobre el nivel del terreno: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB, así como el número total de personas (en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, ésta expuesta a cada uno de estos rangos.

En el Volumen II del Estudio se reflejan a la escala pedida los mapas indicados.

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/081.09"</p>
---	---	---

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES: IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE ACTUACIÓN ACÚSTICA

4.1. DIAGNÓSTICO: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Aunque la normativa no recoge los valores límite de los parámetros acústicos a considerar para catalogar como conflictivo acústicamente un emplazamiento, el criterio de clasificación de emplazamientos según el grado de conflicto por ruido se realiza en base a la población afectada y a usos sensibles, adoptando como criterios de referencia los valores:

- $L_{den} > 65$ dBA y/o $L_{noche} > 55$ dBA para viviendas
- $L_{den} > 60$ dBA y/o $L_{noche} > 55$ dBA para usos sanitarios
- $L_{den} > 55$ dBA para usos docentes

El valor $L_{noche} > 55$ dBA se convierte en el indicador más restrictivo para zonas residenciales o sanitarias, siendo este el valor que se viene adoptando en las declaraciones de impacto ambiental de infraestructuras lineales.

El análisis, a modo de diagnóstico, de los resultados obtenidos respecto a la situación acústica caracterizada permite identificar los enclaves acústicamente más problemáticos, definidos como aquellos en las que se produce la mayor afección acústica o bien se trata de receptores sensibles al ruido sometidos a niveles sonoros elevados, susceptibles de ser tratados mediante un plan de actuación (definición del conjunto de medidas a adoptar para reducir los niveles sonoros existentes).

En el presente apartado se analizan los resultados obtenidos y se establecen los entornos más conflictivos en relación a la calidad del ambiente sonoro inducido por el tramo de tráfico rodado evaluado.

Los mapas estratégicos de ruido reflejan la existencia de viviendas sometidas a niveles sonoros de $L_{den} \geq 65$ dBA y/o $L_{noche} \geq 55$ y, por tanto, consideradas como zonas susceptibles de actuación acústica. Así:

- La isófona $L_{den} = 70$ dBA afecta a práctica totalidad de las viviendas (tanto de edificaciones como unifamiliares) de la primera línea de traza.
- Las viviendas de segunda línea de traza se encuentran dentro del área donde $L_{den} \geq 65$ dBA.

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/081.09"</p>
---	---	---

iii) Existen edificaciones y viviendas unifamiliares expuestas a valores de L_{noche} superiores a 60 dBA.

Ello se debe a que nos encontramos ante una vía de tráfico rodado que discurre por el centro de un núcleo urbano donde la distancia de las edificaciones a la carretera resulta, en gran parte del recorrido, muy reducida.

iv) Respecto a las edificaciones sensibles en función de su uso, no existen edificios docentes ni sanitarios sometidos a los criterios de referencia.

v) Aunque existe un centro docente incluido en la zona de estudio, se encuentra sometido a niveles de L_{den} inferiores a 55 dBA.

Según los requisitos anteriores, en el siguiente capítulo se indican las zonas en las que se han detectado conflictos (Zonas de Actuación Acústica), para las cuales se ha realizado una valoración básica de posibles actuaciones de mejora.

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES</p>	<p>Dirección Xeral de Obras Públicas Subdirección Xeral de Estradas</p>	<p>"MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO NAS ESTRADAS DA REDE AUTONÓMICA. CLAVE: PO/07/081.09"</p>
---	---	---

CAPÍTULO V. MEDIDAS DE ACTUACIÓN

5.1. MEDIDAS DE ACTUACIÓN: ANTECEDENTES

En situaciones ya consolidadas para reducir el impacto acústico han de emplearse medidas técnicas correctoras; entre las cuales se encuentran, principalmente, acciones sobre:

- La fuente de ruido: Pavimentos reductores.
- El medio de propagación: Pantallas acústicas.

5.1.1. Pavimentos reductores

El ruido de rodadura se ha convertido en el predominante (superior en 2-4 dBA a los ruidos aerodinámicos y mecánicos) cuando las velocidades de circulación superan los 50-55 Km/h.

Existen dos tipos de pavimentos reductores susceptibles de ser empleados en medios urbanos, siendo necesario analizar cual de ellos resulta el más conveniente:

	Puntos fuertes	Puntos débiles
Capas de rodadura drenantes (asfaltos porosos)	Mayor absorción acústica	-Mayor generación de ruido. -Debido a su naturaleza drenante el fondo de la capa de rodadura ha de situarse ligeramente por encima de la cota de desalajo del agua. Tal disposición constructiva puede dificultar la puesta en obra. -Mayor coste inicial. -Mayor coste de mantenimiento (descolmatación).
Microaglomerado discontinuo	-Menor generación de ruido de rodadura. -Al ser más cerrados no presentan el problema de la colmatación, por lo que a largo plazo son, en este sentido, más viables. -Se extiende en capas mas finas y, por tanto, se empela menos material; repercutiendo en una menor inversión económica.	-Su virtud no es la absorción del sonido (sino la escasa generación del mismo).

5.1.2. Pantallas acústicas.

La eficacia acústica de una pantalla instalada en una infraestructura de transporte depende de los siguientes factores condicionantes:

- i) La capacidad de aislamiento acústico a ruido aéreo y el carácter absorbente o reflectante de la pantalla (determinados por los propios materiales constitutivos de la pantalla).
- ii) El dimensionamiento geométrico (altura y longitud).

iii) Su ubicación: situación relativa con relación al emisor y al receptor.

A continuación se analizan los principales tipos de pantallas, derivados de los diferentes comportamientos aislantes y absorbentes de los distintos materiales a las frecuencias del sonido incidente:

Propiedades	Tipo de pantalla		
	Metálica (módulos metálicos tipo "sandwich")	Hormigón	Polimetacrilato (módulos transparentes)
Asislamiento (pérdidas transmisión) por	25 dBA	26 dBA	30 dBA
Absorción	++	+	----
ventajas	<ul style="list-style-type: none"> -Poca reflexión -Gran ligereza -Fácil mantenimiento y reposición -Buen comportamiento a impacto de vehículo -Posibilidad de colores y plasticidad 	<ul style="list-style-type: none"> -Buen aislamiento -Fácil mantenimiento -Gran durabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> -Buen aislamiento -Gran permeabilidad visual -Fácil integración -Buena apariencia estética -Posibilidad de curvar
Precauciones	<ul style="list-style-type: none"> -Analizar riesgos por obstaculización de la visión -Sensibilidad al vandalismo -Vida media moderada (15-20 años) 	<ul style="list-style-type: none"> -Analizar el efecto de las reflexiones sonoras (en general son reflectantes) -Analizar el peligro por impacto de vehículos (elevada rigidez) -Riesgo de caída de la pantalla (materiales muy pesados) -Analizar riesgos por obstaculización de la visión 	<ul style="list-style-type: none"> -Analizar el efecto de las reflexiones sonoras -Analizar el peligro por impacto de vehículos -Analizar riesgo de accidentes de fauna -Considerable sensibilidad al vandalismo -Vida moderada (15-20 años)
Uso habitual	<ul style="list-style-type: none"> -Tableros puentes y zonas altas de taludes -Cuando existen zonas sensibles en margen contrario -Pantallas enfrentadas y/o ubicación muy cercana a los carriles de circulación (riesgo de interacción pantalla-carrocerías) -Pantallas de gran altura 	<ul style="list-style-type: none"> -Zonas de gran estabilidad de suelo-cimentación -Requerimiento de gran durabilidad (> 20 años) 	<ul style="list-style-type: none"> -Tableros puentes y zonas altas de taludes -Ubicación cercana a viviendas sin otras enfrentadas -Partes altas de otro tipo de pantallas

5.2. POSIBLES MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO

Conviene indicar que dado que la carretera discurre por un núcleo urbano, las viviendas (tanto edificaciones como unifamiliares) de las primeras líneas de traza se encuentran dentro del área delimitada por la isófona de $L_{den} = 65$ dBA.

No obstante, en gran parte del tramo no se reúnen las características adecuadas para emplear pantallas acústicas, pues su efectividad sería baja (escasa distancia de las edificaciones a la calzada y altura de las mismas).

Respecto a los pavimentos reductores, su aplicación si que resulta factible a lo largo de todo el tramo (aunque su efectividad será media-alta debido a que las velocidades en el tramo no son elevadas).

A continuación se recoge una tabla resumen de las zonas de conflicto y la propuesta de actuaciones planteadas, bases para el futuro plan de acción. Se trata, lógicamente, de una tarea previa, que debe ser convenientemente abordada en el correspondiente Plan de Acción.

Zonas de conflicto detectadas (zonas de actuación acústica)							
Entorno (viviendas)	Uso principal	Niveles de exposición mayores		Prioridad	Posibles medidas	Longitud	Efectividad
		L _{den} (dBA)	L _{noche} (dBA)				
Viviendas de primera línea de traza	residencial	76,4 dBA	65,7 dBA	A	Pavimentos reductores (1)	P.k.9,44-p.k.10,240 (800 m)	Media-alta
Viviendas de planta baja / dos plantas en la parte final del tramo	residencial	73,0 dBA	63,0 dBA	C	Pantallas acústicas (2)	P.k.10,428 p.k.10,760 (332 m)	Alta
Los distintos grados de prioridad son: - Prioridad de Primer Orden (A): Volumen de Población y grado de afección muy elevados - Prioridad de Segundo Orden (B): Volumen de Población intermedio y grado de afección elevado - Prioridad de Tercer Orden (C): Volumen de Población pequeño y grado de afección elevado							
Categorías de la efectividad respecto a las pantallas propuestas: - Alta: Edificaciones de planta baja o de dos alturas, en terreno llano no situadas en la primera línea de traza - Media: Edificaciones de más de dos alturas no situadas en la primera línea de traza - Baja: Edificios altos cercanos a la carretera, difíciles de proteger.							
(1) Respecto a los pavimentos reductores: - Si se desea la reconstrucción total del firme, se aconseja el empleo de un pavimento cuya capa de rodadura sea una mezcla porosa, con un tamaño de árido de alrededor de 12 mm (PA-12) y un espesor de 5 cm. - Si se desea la conservación del firme, la mejor opción puede ser la utilización de un microaglomerado discontinuo, de unos 8 mm de tamaño máximo de árido, extendido en una capa de 2,5 cm de espesor.							
(2) Respecto a las pantallas acústicas: Una opción aconsejable sería la instalación de pantallas mixtas, ejecutando en la parte superior de las pantallas que se enfrenta con las viviendas paneles de polimetacrilato para minorar el impacto visual que puede suponer el emplazamiento de una barrera opaca, mientras que la parte inferior podrá realizarse con paneles de hormigón o metálicos, aunque, dada su mayor capacidad de absorción y ante la existencia de edificaciones enfrentadas, se debieran de seleccionar pantallas metálicas. - En todo caso, las pantallas que se seleccionen han de alcanzar la máxima categoría respecto al aislamiento acústico, según la capacidad establecida por la norma UNE-EN-1973-2 (categoría B3: DL > 24 dB). - Respecto al emplazamiento de las pantallas ha de buscarse, dentro de las limitaciones propias de la seguridad, de cara a maximizar su rendimiento, la mayor cercanía posible a las vía de tráfico rodado.							

VOLUMEN II: PLANOS

A continuación se recoge el índice de planos correspondiente a los mapas resultantes de la Fase A y de la Fase B, según aparecen en el Volumen II del estudio completo:

Nº Plano	Designación	Escala
A.1	Mapa de niveles sonoros Lden	1:25.000
A.2	Mapa de niveles sonoros Lnoche	1:25.000
A.3.	Mapa de niveles sonoros Ltarde	1:25.000
A.4	Mapa de niveles sonoros Ldía	1:25.000
A.5	Mapa de zonas de afección	1:25.000
A.6	Mapa de exposición Lden	1:25.000
A.7	Mapa de exposición Lnoche	1:25.000
A.8	Mapa de exposición Ltarde	1:25.000
A.9	Mapa de exposición Ldía	1:25.000
B.1	Mapa de niveles sonoros Lden	1:5.000
B.2	Mapa de niveles sonoros Lnoche	1:5.000
B.3	Mapa de niveles sonoros Ltarde	1:5.000
B.4	Mapa de niveles sonoros Ldía	1:5.000
B.5	Mapa de exposición Lden	1:5.000
B.6	Mapa de exposición Lnoche	1:5.000
B.7	Mapa de exposición Ltarde	1:5.000
B.8	Mapa de exposición Ldía	1:5.000
C.1	Situación de las medidas de control	1:5.000