



CRITERIOS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LAS CARRETERAS DE LA RED DEL ESTADO

2ª FASE 2012.



Julio de 2010



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	OBJETO	1
2.1.	Las Unidades de Mapa Estratégico (UME)	2
2.2.	Escala de trabajo.....	2
2.3.	Delimitación del área de estudio.....	2
3.	DEFINICIÓN DEL ESCENARIO DE MODELIZACIÓN	2
3.1.	Cartografía.....	3
3.2.	Edificios	4
3.3.	Definición de la carretera.....	6
3.4.	Tráfico.....	7
3.5.	Pantallas acústicas.....	8
3.6.	Túneles y Viaductos	9
4.	ZONIFICACION ACÚSTICA.....	9
5.	EVALUACIÓN DE NIVELES SONOROS.....	10
5.1.	Indicadores	10
5.2.	Métodos de cálculo.....	11
5.3.	Configuración de los cálculos acústicos.....	11
5.3.1.	Características acústicas de los elementos objeto de modelización.....	11
5.3.2.	Condiciones que afectan a la propagación del sonido en exteriores	13
5.3.3.	Condiciones específicas asociadas al tipo de cálculo	13
6.	RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS ACÚSTICOS.....	14
6.1.	Mapas de Niveles Sonoros.....	14
6.2.	Mapa de Zonas de Afección.....	14
6.3.	Zonificación acústica	14
6.4.	Mapa de Zonas de Conflicto.....	15
6.5.	Mapa de condicionantes acústicos para el urbanismo.....	15
6.6.	Mapa de Zonas de Actuación.....	15
6.7.	Tablas de población expuesta.....	15
7.	ANÁLISIS DE LAS ZONAS MÁS EXPUESTAS.....	16

ANEJOS



1. INTRODUCCIÓN

Dando cumplimiento a la Directiva 49/2002/EC sobre evaluación y gestión de ruido ambiental y a la Ley de Ruido 37/2003, los responsables de las infraestructuras debían realizar con fecha de entrega Junio de 2008, los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) correspondientes a la primera fase, es decir, los mapas correspondientes a infraestructuras con una Intensidad Medida Diaria (IMD) de más de 16.000 vehículos.

La Dirección General de Carreteras (DGC), con fecha de Agosto de 2008 y dentro del marco del proyecto EGRA, hizo entrega del último de los estudios correspondientes a los MER, dando así cumplimiento a la primera fase de la Directiva Europea y de la Ley de Ruido.

En la segunda fase de cumplimiento de esta Directiva, se establece que para el año 2012 los responsables de las infraestructuras deberán realizar los MER con una IMD de más de 8.219 vehículos (que corresponden a 3.000.000 millones anuales). En este sentido, a lo largo del año 2011, la DGC hará frente a la realización de la segunda fase de los MER correspondientes a sus ejes con una IMD superior a 8.000 vehículos.

La experiencia adquirida durante el desarrollo de la primera fase de implementación de la Directiva, fue de utilidad para identificar aspectos que se consideran críticos a la hora de velar por que los resultados de los diferentes estudios acústicos fueran homogéneos y cumpliesen con una serie de criterios de calidad.

Por este motivo, en el presente documento, se fijan estos parámetros para su aplicación por parte del los diferentes adjudicatarios en la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de Carreteras de la segunda fase.

2. OBJETO

El objeto de este documento es definir los criterios y condiciones técnicas para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) de los tramos de carreteras de la Red del Estado competencia de la Dirección General de Carreteras, correspondientes a la siguiente fase de cumplimiento de la Directiva Europea y de la Ley de Ruido, en el año 2012.

Un MER 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.

Incluye varios documentos, tanto textos y tablas de datos, como mapas de ruido. Para su elaboración se debe recopilar y, en su caso generar, 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.

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



2.1. Las Unidades de Mapa Estratégico (UME)

Los MER se elaborarán de forma independiente para cada Unidad de Mapa Estratégico (UME) definida por la Dirección General de Carreteras.

Una UME está formada por tramos contiguos de una carretera de acuerdo a los siguientes criterios generales:

- Una UME solamente puede incluir tramos pertenecientes a una misma carretera.
- Todos los tramos que conforman la UME deben tener una IMD igual o superior a 8.219 (3.000.000 veh/año) en el año de referencia.
- Una UME no puede presentar discontinuidades; los tramos deben ser contiguos.
- Por criterios administrativos, una UME debe discurrir en su totalidad por una única provincia.

En el caso de carreteras inmersas en tejido urbano denso, si así lo justifican la continuidad de itinerarios, la longitud de los tramos y sus características específicas, la Dirección General de Carreteras puede optar por agrupar varias carreteras en una única UME.

2.2. Escala de trabajo

La escala básica de trabajo para la elaboración de los MER será la escala 1/25.000.

2.3. Delimitación del área de estudio

En la elaboración del MER de cada UME, el área de estudio vendrá delimitada por la longitud del tramo de carretera que define la propia UME y por una banda con un determinado ancho, que puede ser variable.

A efectos de cálculo, el consultor deberá tomar las necesarias precauciones para prolongar el inicio y final del tramo la longitud suficiente para tener en cuenta la continuidad de la emisión acústica de la carretera y poder efectuar con el rigor necesario los cálculos de los niveles sonoros de inmisión en los extremos del tramo en estudio.

En todo caso, el área de estudio debe incluir al menos la zonas abarcadas por las isófonas correspondientes a los niveles de inmisión $L_{den} = 55$ dB y $L_n = 50$ dB.

3. DEFINICIÓN DEL ESCENARIO DE MODELIZACIÓN

El presente apartado describe cuales son las fuentes de información para los diferentes datos de entrada que se deben utilizar en los cálculos así como el tratamiento al que se debe someter a cada uno de los elementos para su adecuación a los objetivos del análisis. Este apartado hace alusión a las características de los datos de entrada no relacionadas con su comportamiento acústico ya que este aspecto es objeto del apartado 5.3.



En términos generales y dado que se trata de un mapa estratégico de ruido, es fundamental la estimación de una situación sonora con una precisión adecuada. Para ello se hará uso de toda aquella cartografía necesaria que permita definir en 3D la totalidad de la zona de estudio: carretera, terreno colindante y obstáculos y edificios adyacentes. De la misma forma, se requiere que todos los datos de entrada asociados a las fuentes sonoras (condiciones de tráfico, definición de la plataforma y de los ejes, etc.) así como de los receptores (datos de altura y población de los edificios) y de las barreras a la propagación (desmontes, presencia de pantallas acústicas, etc.) estén definidos con una precisión suficiente adecuada a los objetivos perseguidos con el estudio.

3.1. Cartografía

Como punto de partida general, se trabajará a una escala 1:25.000 de tal forma que la altimetría esté definida cada 10 m. Para la definición del modelo digital del terreno, una posibilidad a considerar es la utilización como cartografía base, los RASTER del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea PNOA (escala 1:5.000) del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

La información relativa a la plataforma de la carretera se obtendrá de tal forma que el entorno cartográfico del foco esté perfectamente definido, exigiendo como mínimo una precisión de altimetría de metro a metro en una banda de 25 m a cada lado del borde de la carretera. Así quedarán definidos los taludes, desmontes y obstáculos significativos acústicamente, con una precisión de 1m.

A partir de estos criterios, una alternativa posible es la de definir la plataforma a partir de la capa de puntos acotados de los ejes del Inventario de Características Geométricas de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (ICG/DGC 2008), siempre previa comprobación que los datos que conforman esta capa se ajustan a la realidad de la zona.

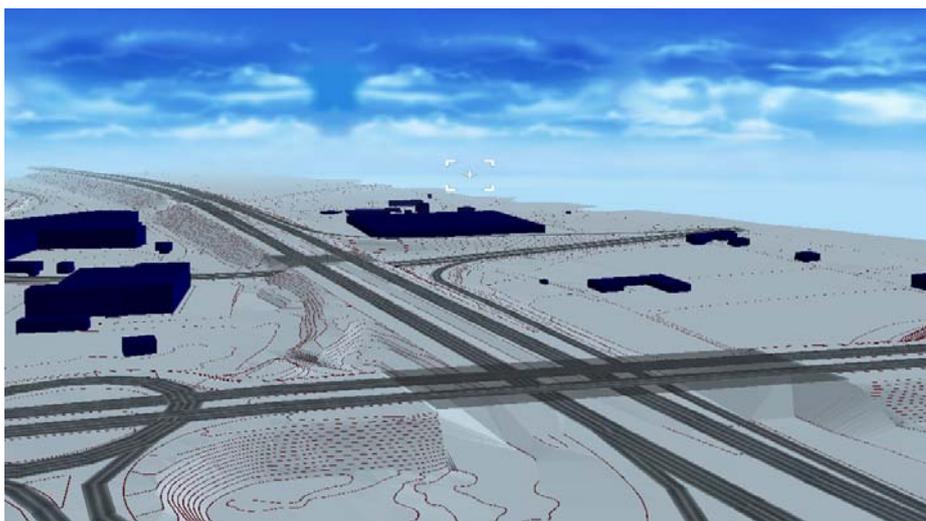


Imagen tridimensional de la plataforma definida a través de la capa de puntos del Inventario (ICG/DGC 2008)

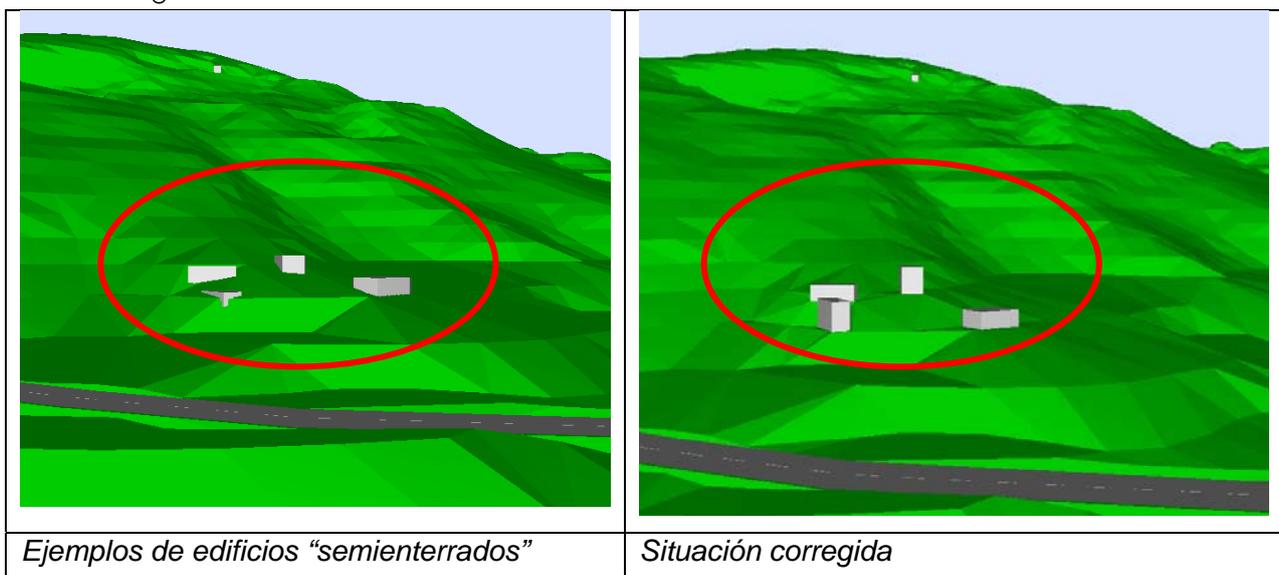


El modelo digital del terreno final será objeto de revisión por parte del adjudicatario con ortofotografías actualizadas y visitas de campo a la zona, para identificar posibles modificaciones no contempladas, tales como diques de tierra o cualquier otro elemento topográfico que pudiera alterar la propagación del ruido provocado por la carretera. En estos casos, el adjudicatario efectuará una búsqueda de fuentes de información cartográfica actualizada que le permitan mejorar el modelo digital del terreno en las zonas concretas en las que se identifique este aspecto.

3.2. Edificios

Los criterios generales que debe cumplir la capa de edificios que se debe utilizar en el estudio son los siguientes:

- La precisión exigida será la correspondiente al ámbito de manzanas.
- No se podrán agrupar como un único edificio edificaciones claramente aislados y separados (sin medianera común).
- Se definirá con precisión de 1 metro la diferencia de cota relativa entre la base de los edificios y la plataforma de la carretera en un rango de distancia de 100 metros a cada lado del eje.
- En zonas urbanas y zonas de especial importancia por la posible magnitud del impacto sobre el medio ambiente sonoro se verificará y demostrará que la cartografía contempla todos los edificios existentes en la fecha de realización del estudio, mediante visitas documentadas, capturas de ortofotos actualizadas, etc. En este sentido, se debe asegurar que no se cometan errores en la identificación automática de edificios, como por ejemplo los que se puedan derivar de la presencia de elementos como invernaderos o piscinas.
- En el entorno próximo del eje de la carretera (25 m. a cada lado), no se admitirán desajustes entre la topografía y la base de los edificios (“enterramientos”). Si fuera necesario, se creará un elemento cartográfico que defina correctamente la base de apoyo en el terreno del edificio.
-





Considerando estos criterios una alternativa posible es hacer uso de la capa de edificios disponible en la Dirección General de Catastro correspondiente a la zona de estudio a nivel de manzana. El procedimiento a seguir para la solicitud de dicha información se detalla en el Anexo III del presente informe.

Una vez obtenidas la/s capa/s necesarias, será necesario efectuar una serie de tratamientos para la asignación de los atributos de: altura, población y número de viviendas. La capa de edificios debe ser una capa 3D, es decir, con el número de plantas asociada a cada edificio.

Altura de los edificios: Con relación a la información de altura (cota relativa) se definen los siguientes criterios generales: la altura mínima de un edificio será de 4,5 metros, y se asignará la altura como cota relativa al terreno a todos los edificios de la zona de estudio.

Ejemplo de posible asignación de alturas con los datos catastrales

La capa de edificios facilitada por catastro es frecuente que cuente con un campo en el que se detalla el número de plantas del edificio en número romanos. En este mismo campo se incluye la identificación de aquellos polígonos que no son un edificio: Por ejemplo, Pl=piscinas, P=patio, D=zona deportiva, etc....). Por lo cual, en primera instancia debe efectuarse una limpieza de la capa de tal forma que únicamente se consideren las edificaciones. Será necesario corroborar la eficacia de este procedimiento de limpieza a través de la revisión por ortofoto.

Una vez identificadas las edificaciones, se desarrolla un proceso en GIS para la conversión de los números romanos del campo (y combinaciones aritméticas de los mismos) que representan el número de plantas a cifras numéricas:

- a- Mediante la operación de tipo "Sumarize" (ESRI-gis), se obtienen las diferentes representaciones existentes en toda la capa y las veces que se repite cada una*
- b- Se asigna el número de plantas a cada expresión concreta y mediante una operación "join" de unión de tablas (ESRI-gis) se asigna el número de plantas correcto a cada edificio.*

De esta forma, se consigue una capa de edificios de la zona deseada en 3D (con el número de plantas asociada a cada edificio).

Si la asignación de la altura de los edificios se realiza en función del número de plantas, se seguirán los siguientes criterios:

- Edificios residenciales sanitarios y educativos: primera planta 4,5 metros y plantas sucesivas 3 metros. En los edificios de 3 o más plantas se considerará que la planta baja no está habitada.
- En el caso de los edificios industriales, se les asignará la altura correspondiente a cada nave.



Uso de los edificios: deberá obtenerse a través de la zonificación acústica de la zona o, en su defecto, la información de planeamiento urbanístico. Esta información deberá ser contrastada con la ayuda de la ortofotografía así como con la realización visitas de campo.

Tomando como base la legislación estatal, los usos que serán necesarios identificar serán:

- Residencial
- Sanitario
- Educativo
- Industrial, terciario u otros

Población asociada a los edificios: Uno de los objetivos de los MER es la obtención del número de personas expuestas a los diferentes niveles de ruido. Por ello, hay que prestar especial atención al tratamiento a realizar para el reparto de la población en los edificios siguiendo las pautas que se presentan a continuación:

Se tomará como dato de partida el dato de población total para cada una de las secciones censales afectadas por el ruido generado por la carretera.

Partiendo de los datos de población para cada sección censal de la zona y una vez identificados los edificios residenciales de cada una, se repartirá esa población proporcionalmente en función de la superficie total construida (sumatorio de la superficie de cada edificio residencial: m^2 en planta * el número de plantas).

En aquellos casos en los que el número de habitantes asignado a cada edificio sea inferior a 1 habitante por vivienda, será necesario revisar el procedimiento aplicado para analizar posibles errores o bien justificar los resultados obtenidos en aquellos casos en los que estén relacionados con la presencia de edificios desocupados o destinados a segunda residencia. A modo de ejemplo se adjunta en el Anexo IV, la aplicación de la metodología en una sección censal tipo.

Viviendas: Para la obtención del número de viviendas afectadas por el ruido de las carreteras se procederá de la siguiente forma:

- Si existiera el dato del número total de viviendas en cada una de las secciones censales afectadas por el ruido generado por la carretera, se aplicaría un método similar al de la población.
- Si no se disponen de estos datos, partiendo del dato de población asignada a cada edificio, se considerará que en cada vivienda residen 2,7 habitantes.

3.3. Definición de la carretera

Ejes de las UMEs. Se definirán dos capas diferentes de ejes: eje de la carretera y ejes de modelización.



Eje de la carretera: es una línea única y servirá para definir la UME, su longitud, tráfico asociado y todos los datos de carácter general. El eje discurrirá en principio por el punto medio de la plataforma. En el caso de que en una misma carretera existan plataformas separadas, se especificará el criterio seguido para la definición del eje.

Ejes de modelización: Para realizar los cálculos acústicos se deberán utilizar 2 ejes, uno para cada sentido de circulación. A cada eje de modelización se le asignará la mitad del tráfico correspondiente de cada tramo. En el caso de plataformas separadas, se podrá establecer la simplificación de considerar una única plataforma, siempre y cuando no exista una diferencia de cota entre las dos plataformas sea mayor de 2 m de altura o una distancia entre plataformas mayor a 25 m.

De forma general, no se considerarán ramales de enlaces, asignándose todo el tráfico al los ejes principales de circulación. En el caso de enlaces de gran desarrollo en planta, o que estén ubicados en zonas con edificaciones muy próximas, a criterio del Director del Estudio, se incluirán ejes adicionales en los ramales.

Plataforma: Se definirá una capa diferenciada, que de forma expresa, represente la plataforma de la carretera. Ésta se corresponderá con las aristas (polilíneas en 3 dimensiones) que conforman la superficie por la que discurre el eje. Se definirán una o dos plataformas siguiendo los criterios fijados en el apartado anterior.

Pavimento: En el estudio será necesario analizar el tipo de pavimento de la carretera.

A efectos de modelización se clasificará en alguna de las siguientes categorías:

- pavimento convencional (asfalto)
- pavimento drenante
- hormigón.

En ningún caso se aplicara corrección alguna asociada al estado de mantenimiento del pavimento.

3.4. Tráfico

Los datos básicos de tráfico utilizados para el cálculo de los niveles sonoros en los 3 periodos requeridos, día (7-19h), tarde (19-23 h) y noche (23-7h) serán los últimos publicados por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (Mapa de Tráfico que incluye series históricas y distribución horaria y por tipo de tráfico).



Ejemplo de datos de tráfico

UME	PK. INICIO	P.K. FIN	LONG km	I.M.D.	Tráfico							
					Ligeros				Pesados			
					Intensidad (veh/hora)		Velocidad (km/h)		Intensidad (veh/hora)		Velocidad (km/h)	
A-8	384,00	390,39	6,39	20.947	día	1005	día	120	día	182	día	95
					tarde	1206	tarde	120	tarde	103	tarde	95
					noche	164	noche	120	noche	19	noche	95
	390,39	397,51	7,12	53.621	día	2573	día	120	día	467	día	95
					tarde	3087	tarde	120	tarde	263	tarde	95
					noche	420	noche	120	noche	47	noche	95
	397,51	402,00	4,49	44.663	día	2264	día	120	día	472	día	95
					tarde	2654	tarde	120	tarde	362	tarde	95
					noche	396	noche	120	noche	65	noche	95
	402,00	410,01	8,01	44.663	día	2081	día	120	día	434	día	95
					tarde	2440	tarde	120	tarde	333	tarde	95
					noche	364	noche	120	noche	59	noche	95
A-64	14,97	21,97	7,00	33.632	día	1602	día	110	día	285	día	85
					tarde	1858	tarde	110	tarde	227	tarde	85
					noche	291	noche	110	noche	40	noche	85
	21,97	28,09	6,12	33.632	día	1597	día	110	día	284	día	85
					tarde	1851	tarde	110	tarde	226	tarde	85
					noche	290	noche	110	noche	40	noche	85
	28,09	32,20	4,11	56.052	día	2671	día	110	día	474	día	85
					tarde	3096	tarde	110	tarde	378	tarde	85
					noche	485	noche	110	noche	66	noche	85

3.5. Pantallas acústicas

Se deberá realizar un inventario de los elementos de este tipo existentes en las carreteras objeto de estudio. En este conjunto de elementos se incluyen: pantallas acústicas y muros.

Deberán tenerse en cuenta en el estudio y será tarea del adjudicatario su identificación, ubicación en planta y asignación de altura y de las propiedades acústicas.



Los obstáculos son elementos de especial relevancia en el estudio, y por tanto habrá que modelizarlos con especial cuidado. Se adjuntan a continuación una serie de pautas para ello:

- En el caso de obstáculos/pantallas apoyados sobre el terreno, la altura de la pantalla a considerar será la real, definiendo un perfil longitudinal del obstáculo.
- En obstáculos/pantallas situados sobre viaductos se admitirá una altura relativa única para estos elementos.

3.6. Túneles y Viaductos

Deberán tenerse en cuenta en el estudio y será tarea del adjudicatario su identificación, ubicación en planta. En cuanto a las condiciones de emisión sonora de estos elementos se detallan en el apartado 5.3.1.

4. ZONIFICACION ACÚSTICA

Se recogerán, en caso de existir, los datos relativos a la zonificación acústica de los municipios por los que discurre la UME.

De acuerdo con la información disponible, se elaborarán planos a la escala de trabajo (1/25.000) en los que, desde el punto de vista legal, se recogerá la siguiente información:

- Zonificación acústica, y los valores límite y objetivos de calidad asignados a cada una de las zonas.
- Zonas protegidas por legislación ambiental nacional y/o autonómica, y su relación con la protección del ambiente sonoro

En el caso en el que alguno o todos los municipios no hubieran elaborado aún la zonificación acústica, se realizará un plano equivalente de zonificación según los usos predominantes del suelo siguiendo los criterios establecidos en la Ley del Ruido y sus Reglamentos.

Se considera de gran interés contar con la información de planeamiento urbanístico de los municipios de la zona de estudio para el desarrollo de la zonificación acústica en este segundo supuesto. A continuación, y a modo de ejemplo se presenta una posible tabla de correspondencias entre las categorías de zonificación acústica de la Ley de Ruido y algunas categorías urbanísticas:



Categoría de zonificación acústica	Ejemplo de categorías correspondientes.
Categoría A: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso residencial	Uso global residencial, Núcleo Rural, Espacios libres y zonas verdes en suelo urbano.
Categoría B: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso industrial.	Uso global productivo, uso industrial, puerto.
Categoría C: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	Las zonas identificadas con esta categoría suele encontrarse dentro de capas de planeamiento tales y como: Sistemas Generales de Equipamientos, Uso Global Terciario y Uso Global de equipamientos. En cada caso será necesario atender al uso específico de la zona para poder asignar la categoría correspondiente.
Categoría D: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.	
Categoría E: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de una especial protección contra la contaminación acústica	
Categoría F: Sectores del territorio afectados por sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos que los reclamen	Sistema General de Comunicaciones, Red viaria y de Ferrocarril e infraestructuras básicas de los sistemas generales. Dentro de esta categoría en encuadra la superficie ocupada por la infraestructura objeto de Plan Especial y la correspondiente zona de servidumbre viaria.
Categoría G: Espacios naturales que requieran de una especial protección contra la contaminación acústica	Se corresponde con zonas ambientalmente protegidas que requieran de una especial protección frente al ruido. La asignación a una determinada zona de esta categoría excede los objetivos del Plan Especial. No obstante el estudio de impacto acústico deberá detallar si hay alguna zona de interés natural en el ámbito de afección de la infraestructura.

5. EVALUACIÓN DE NIVELES SONOROS

5.1. Indicadores

Los indicadores que se aplicarán en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido son el L_d , L_e , L_n y L_{den} , tal y como se definen en la Ley del Ruido y sus Reglamentos. La altura del punto de evaluación de los indicadores L_{den} , L_d , L_e y L_n es de 4 metros sobre el nivel del suelo.

Para la evaluación de los niveles de ruido en fachada de edificios se considerará únicamente el sonido incidente, es decir, no se considera el sonido reflejado en la fachada del edificio



donde se realiza la evaluación, aunque sí se considerarán las reflexiones en el resto de los edificios y obstáculos presentes en el área de estudio.

5.2. Métodos de cálculo

El método de cálculo para el ruido de tráfico rodado, es el método nacional de cálculo francés “NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)”, mencionado en el “Arrête du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6”, y en la norma francesa “XPS 31-133”. Por lo que se refiere a los datos de entrada sobre la emisión, estos documentos se remiten al “Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980”.

Se deberá verificar que el modelo informático de previsión y la versión que se va a utilizar para el cálculo de los niveles sonoros, es válido para realizar cálculos en las condiciones citadas en el párrafo anterior.

Se deberá especificar y asegurar la validez de todos los datos de entrada al modelo utilizados en cada cálculo y todos los parámetros necesarios para definir con precisión los escenarios sobre los que se realiza la simulación acústica.

5.3. Configuración de los cálculos acústicos

El presente apartado describe las condiciones que deben cumplir los elementos que son objeto de modelización, y se fijan las condiciones que influyen en la propagación del sonido en exteriores a la hora de efectuar los cálculos acústicos en el software elegido por el adjudicatario. Finalmente se detallan aspectos de la configuración que son específicos del tipo de cálculo a realizar: mapas de niveles sonoros (isófonas) o de niveles en receptores en fachadas (exposición).

5.3.1. Características acústicas de los elementos objeto de modelización

- *Líneas topográficas*: se considerarán todas las líneas de terreno como elementos difractantes.
- *Características del suelo*: se considerará el terreno base como absorbente ($G=1$), debiendo definir con claridad y justificadamente las zonas que se consideren reflectantes ($G=0$). La plataforma definida por el adjudicatario asociada a los ejes de las UMEs, en ningún caso deberá incluirse en zonas definidas como terrenos reflectantes.
- *Edificios*: se consideran todos los edificios totalmente reflectantes.
- *Túneles*: se modelizará un foco de ruido que simule la emisión de la boca de túnel. El procedimiento a seguir será el siguiente:



- Se utilizará, en caso de existir, el elemento túnel definido en el software utilizado.
- En caso de no existir en el software utilizado un elemento específico para la definición acústica de túneles, se seguirá la recomendación que proporciona el manual del software utilizado.
- En caso de no existir elemento túnel ni recomendación para su modelización, se recomienda la creación de un foco puntual en la boca del túnel con la potencia acústica para cada periodo de evaluación resultante de aplicar la siguiente fórmula:

$$LW_b = LW + 2 + 10 \log h - 10 \log \left(2(h + l)\alpha + \frac{Q}{1000V} + \frac{5h \times l}{1000} \right)$$

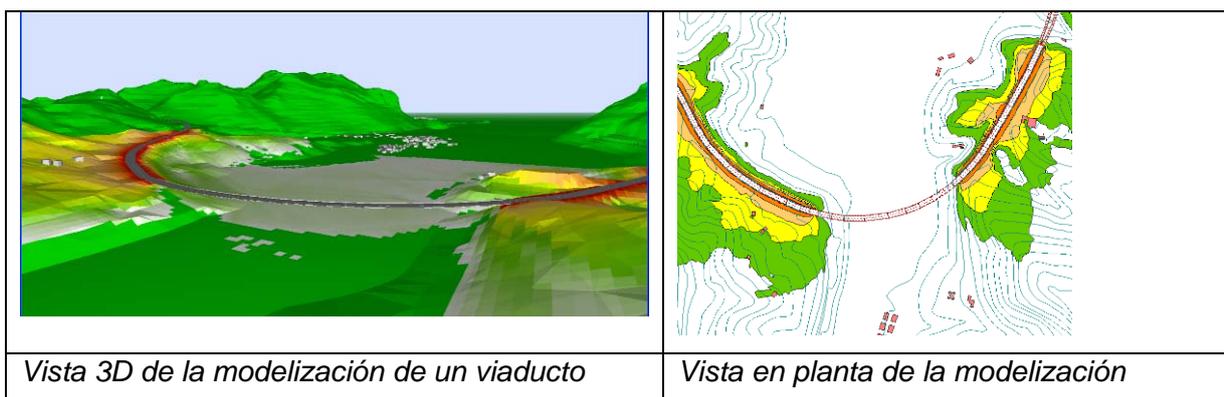
(Fórmula obtenida del software matemático MITHRA)

Donde:

- LW, es la potencia del foco acústico que representa la carretera.
- h, es la altura de la boca del túnel.
- l, es la anchura de la boca del túnel.
- Q, es el tráfico asignado a la carretera, en intensidad media de vehículos hora.
- V, es la velocidad media de circulación.

Cabe mencionar que, como en el resto del entorno de la plataforma, la boca y accesos al túnel deberán estar adecuadamente definidos

- **Viaductos:** Se propondrán simplificaciones en la modelización de estos elementos. En el caso de que haya edificios en el entorno cercano del viaducto se deberá justificar que los resultados obtenidos de la modelización acústica sean correctos, tanto en mapa de niveles como en receptores.



- **Pantallas acústicas:** en función del tipo de material que constituya la barrera, será necesario fijar las características acústicas en cuanto a sus propiedades de absorción. Como pauta general las pantallas acústicas se considerarán como elementos totalmente reflectantes, salvo en el caso de que se trate de pantallas metálicas con perforaciones, de madera o cualquier otro material que haga



necesaria su consideración como elemento absorbente. En estos casos se considerará una corrección por absorción de 1dB.

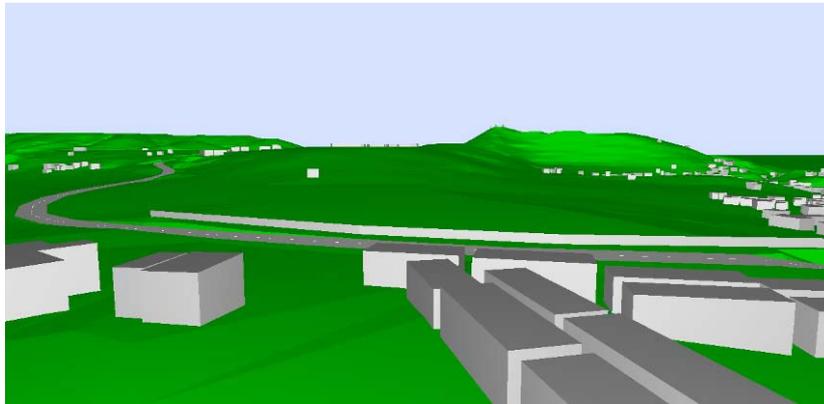


Imagen de pantalla colocada para proteger futura urbanización

5.3.2. Condiciones que afectan a la propagación del sonido en exteriores

- *Distancia mínima de propagación del sonido desde el foco:* se considerará una distancia de 2.000 m.
- *Número de reflexiones del sonido a considerar:* Se considerará el cálculo de la propagación aplicando un grado de reflexión.
- *Condiciones meteorológicas de propagación:* vendrán definidas de la siguiente forma:
 - Día, 50% favorables; tarde 75% favorables; y noche, 100% favorables.
 - Temperatura 15°.
 - Humedad relativa 75%.

5.3.3. Condiciones específicas asociadas al tipo de cálculo

- *Tamaño de la malla de cálculo en los mapas de niveles sonoros (isófonas):* se realizarán todos los cálculos para la definición del mapa de isófonas con un tamaño de malla de 10 x 10 m.
- *Ubicación de los receptores en los mapas de niveles en receptores en fachadas de edificios residenciales y sensibles (exposición):* las condiciones a cumplir serán las siguientes:
 - Cada receptor se localizará lo más próximo posible a la fachada, considerando un máximo de separación de 0,1 metros
 - Se considerará una separación máxima en la fachada entre receptores (ínter distancia) de 10 metros.



6. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS ACÚSTICOS

Una vez realizados los cálculos de niveles se sonoros se generarán los mapas y tablas siguientes:

6.1. 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.

Los mapas que deben generarse son los siguientes:

- Mapa de niveles sonoros de L_d en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Mapa de niveles sonoros de L_e en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Mapa de niveles sonoros de L_n en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.
- 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 delimiten los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.

6.2. Mapa de Zonas de Afección

Se obtiene a partir del mapa de niveles sonoros del indicador L_{den} .

Incluirá los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de L_{den} superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Se indicará además el número total estimado de viviendas (en centenares), y el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas.

Las isófonas correspondientes a 55, 65 y 75 dB figurarán en el mapa y se incluirá información sobre la ubicación de las ciudades, pueblos y aglomeraciones situadas dentro de esas curvas.

Para la obtención del dato de viviendas y población expuesta en estos rangos, se considerará que el edificio en su totalidad estará afectado por la isófona más desfavorable al que está expuesta cualquiera de sus fachadas.

6.3. Zonificación acústica

Se elaborará un mapa en el que se representen las zonificaciones acústicas aprobadas por los municipios afectados. Los tipos de zonas deben corresponder a las definidas en la Ley del Ruido y el R.D. 1367 por el que se desarrolla la Ley del Ruido.



6.4. Mapa de Zonas de Conflicto

Se obtiene comparando los niveles sonoros resultantes para los indicadores L_d , L_e y L_n con los objetivos de calidad acústica (ver anejo II del RD 1367/2007) asignados a cada zona del territorio.

El mapa de conflicto se elaborará sobre el mapa de zonificación acústica y recogerá aquellas zonas acústicas en las que se superan alguno de los los objetivos de calidad, señalando para el caso más desfavorable, el indicador correspondiente y el número de decibelios en que se supera el objetivo cde calidad correspondiente.

6.5. Mapa de condicionantes acústicos para el urbanismo

Se obtienen representado la isófona más desfavorable entre las siguientes calculadas en los mapas de niveles sonoros:

- Isófona L_d 60
- Isófona L_e 60
- Isófona L_n 50

En este mapa figurará asimismo la zonificación acústica.

6.6. Mapa de Zonas de Actuación

El consultor elaborará un mapa en el que se señalen las posibles zonas de actuación contra el ruido, indicando el tramo de carretera y en su caso el margen de la carretera, en el que se sitúan las zonas de actuación estimadas.

6.7. Tablas de población expuesta

Estas tablas 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, e incluirán para cada Unidad de Mapa Estratégico la siguiente información:

- El número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_d en dB 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.

El número estimado de personas **fuera de las aglomeraciones** cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_d en dB 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.

- El número total estimado de personas cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_e en dB 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.



El número total estimado de personas **fuera de las aglomeraciones** cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_e en dB 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.

- El número total estimado de personas cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_n en dB 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.

El número total estimado de personas **fuera de las aglomeraciones** cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_n en dB 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.

- El número total estimado de personas cuya vivienda está expuesta 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 y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.

El número total estimado de personas **fuera de las aglomeraciones** cuya vivienda está expuesta 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 y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.

7. ANÁLISIS DE LAS ZONAS MÁS EXPUESTAS

En el presente apartado se detallan algunos aspectos adicionales que profundizan en el contenido a satisfacer en la identificación de las zonas más expuestas. En el análisis de las mismas se incluirá, al menos, la siguiente información:

- a) Delimitación de la zona (PK inicio-Pk fin y margen) mediante un polígono cerrado que la limite.
- b) Descripción de la tipología de edificación existente.
- c) Datos de población por encima de 55 dB(A) noche.
- d) Datos de edificios sensibles (nombrarlos).
- e) Detalle del mapa con la zona y el mapa de ruido de niveles noche.
- f) Evaluación del grado de Afección de cada zona: Alta, Media y Baja. Para ello se deberá aplicar el siguiente criterio:



Criterio común para la evaluación del Grado de Afección

Es el resultado de la combinación de dos criterios: población expuesta y edificios sensibles expuestos.

- Población expuesta: Se resumirá en el siguiente indicador de población afectada:

Se multiplica por un factor de 0,6 el Número de población expuesta a niveles de L_n entre 55 dB(A) y 65 dB(A).

Se multiplica por un factor de 0,85 el Número de población expuesta a niveles de L_n entre 65 dB(A) y 75 dB(A).

Se multiplica por un factor de 1 el Número de población expuesta a niveles de L_n superior a 75 dB(A).

El indicador de población afectada será la suma de estas tres cantidades.

- Existencia de edificios sensibles expuestos a niveles de ruido superiores al límite correspondiente (centros de enseñanza, 60 dB durante el día; centros sanitarios, 50 dB durante la noche).

Para combinar estos criterios y asignar el Grado de Afección, se seguirá la siguiente tabla:

Indicador población afectada	Edificios sensibles afectados	
	SI	NO
Mayor de 500	ALTA	ALTA
Entre 200 y 500	ALTA	MEDIA
Entre 100 y 200	MEDIA	BAJA
Menor de 100	BAJA	BAJA

- g) Evaluación de la viabilidad de las posibles medidas correctoras a implantar. Fundamentalmente se tendrán en cuenta las siguientes actuaciones:

- *Instalación de pantallas acústicas:* Las pantallas que se propongan deberán ser técnicamente viables. Si en alguna zona la solución tipo pantalla fuera inviable, deberá ser justificado y esta zona pasará a solución compleja. Se efectuará una propuesta de dimensiones aproximadas de la pantalla (longitud y altura) sin evaluar la eficacia de la misma.
- *Cuando se propongan actuaciones sobre el tipo de pavimento de la vía,* se deberá detallar la longitud aproximada de tramo sobre el que actuar y el tipo de pavimento que se propone.



- *Cuando se proponga actuaciones complejas*, se debe indicar cuáles son los motivos que justifica proponer este tipo de medida y comentar las características y/o implicaciones de la misma.

A continuación se comparará la suma de las personas expuestas en la totalidad de las zonas seleccionadas y con el total de población expuesta en cada UME. En los casos en que la diferencia sea importante (más de un 15% de la población expuesta fuera de las zonas seleccionadas como expuestas), se deberá incluir una justificación de por qué no se han incluido estas zonas como posibles zonas de actuación (por ejemplo, debido a que se trata de zonas con población muy dispersa).



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARIA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS Y
PLANIFICACIÓN

SECRETARIA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

**DIRECCION GENERAL DE
CARRETERAS**

ANEJOS



ÍNDICE DE ANEJOS

ANEJO 1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ENTREGA DE DATOS SIG	A.1
1.1. TABLAS DE CÓDIGOS GENERALES	A.2
1.1.1. Código del estudio	A.2
1.1.2. Unidades de Mapas Estratégicos. (TABLA)	A.2
1.1.3. Municipios. (TABLA FIJA).....	A.3
1.1.4. Provincias (TABLA FIJA)	A.3
1.1.5. Comunidad Autónoma (TABLA FIJA).....	A.3
1.1.6. Municipios afectados por cada UME (TABLA)	A.4
1.2. DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAPA ESTRATÉGICO (UMES).....	A.4
1.2.1. Unidad de mapa estratégico (UME). (Tabla).....	A.4
1.2.2. Cuadrícula división de hojas	A.4
1.2.3. Ámbito de la UME.....	A.5
1.3. MODELO DE ELEMENTOS EXISTENTES.....	A.5
1.3.1. Eje de carretera	A.5
1.3.2. Ejes de modelización.....	A.6
1.3.3. Puntos kilométricos.....	A.7
1.3.4. Tipo de carretera (TABLA FIJA)	A.8
1.3.5. Tipo de pavimento (TABLA FIJA).....	A.8
1.3.6. Plataforma.....	A.9
1.3.7. Líneas de nivel.....	A.9
1.3.8. Pantallas	A.10
1.3.9. Edificios.....	A.11
1.3.10. Uso edificio. (TABLA)	A.12
1.3.11. Planimetría.....	A.12
1.3.12. Códigos planimetría (TABLA)	A.13
1.3.13. Toponimia	A.13
1.3.14. Códigos Toponimia (Tabla)	A.14
1.3.15. Códigos Toponimia (Tabla)	A.14
1.3.16. Topónimos de la mapas de afección.....	A.14
1.3.17. Modelo Digital de Elevaciones.....	A.15
1.4. MODELO DE ZONIFICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO.....	A.15
1.4.1. Zonificación acústica	A.15
1.4.2. Zonas acústicas (TABLA)	A.16



1.5.	MODELO DE RESULTADOS	A.16
1.5.1.	Isófonas	A.16
1.5.2.	Indicadores. (TABLA)	A.17
1.5.3.	Zonas de afección.	A.17
1.5.4.	Rango ruido afección (TABLA)	A.18
1.5.5.	Nivel de exposición (TABLA)	A.18
1.5.6.	Rango ruido exposición (TABLA FIJA)	A.19
1.5.7.	Puntos de fachada	A.19
1.5.8.	Zonas de conflicto.....	A.20
1.5.9.	Condicionantes urbanísticos.....	A.20
1.5.10.	Zonas de actuación	A.20
1.6.	FORMATOS DE ENTREGA SIG	A.21
1.6.1.	Ficheros en formato SIG.....	A.21
1.6.2.	Geodatabase	A.22
1.7.	REPRESENTACIÓN DE ELEMENTOS Y FORMATOS.	A.26
1.8.	FICHEROS EN FORMATO IMAGEN.	A.31
1.8.1.	Mapas de isófonas.....	A.31
1.8.2.	Mapas de afección.....	A.32
1.8.3.	Fichas de pantallas.....	A.33
1.9.	OTROS FICHEROS DE ENTREGA.	A.33
2.	ANEJO II: ENTREGAS PARCIALES Y SEGUIMIENTO	A.34
2.1.	DOCUMENTOS QUE COMPONEN LOS MER.....	A.35
2.2.	CONTENIDO DE LAS ENTREGAS	A.36
2.2.1.	ENTREGA 1: Definición del escenario de modelización del estudio, ficheros informáticos del software de cálculo acústico y geodatabase.....	A.36
2.2.2.	ENTREGA 2: Resultados de los cálculos e identificación de las zonas más expuestas para la UME preseleccionada.	A.37
2.2.3.	ENTREGA 3: Resultados de los cálculos e identificación de las zonas más expuestas para todas las UMEs objeto de estudio.	A.38
2.2.4.	ENTREGA 4: Entrega de la documentación del estudio.....	A.38
2.3.	ANEJOS DE LA MEMORIA	A.39
2.3.1.	Anejo de Inventario de pantallas acústicas.	A.39
2.3.2.	Anejo de datos de tráfico.	A.39
2.3.3.	Anejo de Zonificación.	A.40
2.3.4.	Anejo de Análisis de los desarrollos urbanísticos.	A.40



2.3.5. Anejo de condicionantes acústicos para el urbanismo	A.40
3.ANEJO III: PROCEDIMIENTO PARA LA SOLICITUD DE INFORMACIÓN A LA DIRECCIÓN GENERAL DE CATASTRO.....	A.41
4.ANEJO IV: EJEMPLO DE METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL REPARTO DE POBLACIÓN EN LOS EDIFICIOS RESIDENCIALES.....	A.43
5. ANEJO V: EJEMPLOS DE FORMATOS DE PLANOS	A.45



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARIA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS Y
PLANIFICACIÓN

SECRETARIA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

**DIRECCION GENERAL DE
CARRETERAS**

ANEJO 1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ENTREGA DE DATOS SIG



1.1. TABLAS DE CÓDIGOS GENERALES

1.1.1. Código del estudio

Cada uno de los estudios, con independencia del número de Unidades de Mapa Estratégico (UME) que contenga, tendrá un código denominado COD_ESTUDIO

COD_ESTUDIO	DENOMINACION
01	Principado de Asturias, Galicia y Cantabria
02	Andalucía
03	
04	

1.1.2. Unidades de Mapas Estratégicos. (TABLA)

Cada Unidad de Mapa Estratégico (UME), estará identificada por un código denominado Cod_UME, que constará de los siguientes dígitos: <codigo_provincia>_<codigo_ume>, donde <codigo_provincia> correspondiera al código de cada provincia y <codigo_ume> corresponde al nombre de la carretera. Si excepcionalmente una provincia contiene dos umes para la misma carretera, se añadirá al cod_ume un código autonómico al final.

Ejemplo 1 (Solo un tramo de la misma carretera en la misma provincia)

Cod_ume = 28_A-42 : codigo_ume correspondiente a carretera A42 dentro de la comunidad de Madrid.

Ejemplo 2 (Dos o más tramos de la misma carretera en la misma provincia)

Cod_ume = 28_A-42_1 : codigo_ume correspondiente al un primer tramo de la carretera A42 dentro de la comunidad de Madrid.

Cod_ume = 28_A-42_2 : codigo_ume correspondiente al segundo tramo de la carretera A42 dentro de la comunidad de Madrid.



NOMBRE DE LA TABLA: *UME_<COD_ESTUDIO>*

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Cod_Estudio	Texto (2)	Código de cada Estudio
Cod_UME	Texto 20	Código de la Unidad de Mapa Estratégico
IMD_UME	Numérico	IMD media de la UME. Dato suministrado a la Unión Europea.
Nom_Carretera	Texto (100)	Nombre de la carretera

1.1.3. Municipios. (TABLA FIJA)

Se utilizará la tabla de códigos oficiales de los municipios contemplados en el estudio.

NOMBRE DE LA TABLA: MUNICIPIOS

MUNICIPIOS	
CODINE	Nombre del municipio
Xxxxx1	Nombre del municipio 1
Xxxxx2	Nombre del municipio 2
Xxxxx3	Nombre del municipio 3

1.1.4. Provincias (TABLA FIJA)

Se utilizará la tabla de códigos oficiales de las provincias contempladas en el estudio.

NOMBRE DE LA TABLA: PROVINCIAS

PROVINCIAS	
CODPROV	Nombre de la provincia
Xx	Nombre de la provincia 1
Xx	Nombre de la provincia 2
Xx	Nombre de la provincia 3

1.1.5. Comunidad Autónoma (TABLA FIJA)

Se utilizará la tabla de códigos oficiales de las COMUNIDADES AUTÓNOMAS contempladas en el estudio.



NOMBRE DE LA TABLA: CCAA

CCAA	
CODCOM	Nombre de la Comunidad Autónoma
Xx	Nombre de la Comunidad Autónoma 1
Xx	Nombre de la Comunidad Autónoma 2
Xx	Nombre de la Comunidad Autónoma 3

1.1.6. Municipios afectados por cada UME (TABLA)

Tabla que identifica los municipios afectados por cada UME.

NOMBRE DE LA TABLA: MUNICIPIOS_UME_<UME>

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Cod_UME	Texto 20	Código de la Unidad de Mapa Estratégico
Municipio	Texto	Nombre oficial del municipio (TABLA → MUNICIPIOS)
CodINE	texto	Código del Instituto nacional de estadística (TABLA → MUNICIPIOS)

1.2. DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAPA ESTRATÉGICO (UMES)

1.2.1. Unidad de mapa estratégico (UME). (Tabla)

Tabla que identifica cada Unidad de Mapa Estratégico (ver punto 1.2).

1.2.2. Cuadrícula división de hojas.

Clase de entidad de tipo *Polígono* que identifica la distribución de las hojas de cada UME utilizadas para la representación y entrega final de los planos a escala 1:25000. Se entregará una capa por UME.

NOMBRE DE LA CAPA: CUADRICULAS_HOJASA3_<UME>

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Cod_UME	Texto 20	Código de la Unidad de Mapa Estratégico
Nhoja	Texto (3)	Número de la hoja.
Ntotal_hojas	Numérico	Número total de hojas utilizadas para la representación a escala 1:25000
Angulo	Double(3.1)	Angulo definido para posicionar la hoja horizontal.



1.2.3. Ámbito de la UME.

Clase de entidad de tipo *Polígono* que representa los límites de la Unidad de Mapa Estratégico. Se entregará una capa por UME.

NOMBRE DE LA CAPA: AMBITO_UME_<UME>

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Cod_UME	Texto 20	Código de la Unidad de Mapa Estratégico
Nom_Carretera	Texto (100)	Nombre de la carretera

1.3. MODELO DE ELEMENTOS EXISTENTES.

1.3.1. Eje de carretera.

Clase de entidad de tipo *Línea* que identifica el eje de la carretera que conforma la UME. Se generara una capa por UME

NOMBRE DE LA CAPA: *Eje_carretera_<UME>*

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Cod_UME	Texto 20	Código de la Unidad de Mapa Estratégico.
Ntramos_UME	Doble	Número de tramos en que se divide la UME modelización.
PK_ini_UME	Doble (4.3)	Punto kilométrico de inicio de la UME
PK_fin_UME	Doble(4.3)	Punto kilométrico final de la UME
PK_ini_TRA	Doble(4.3)	Punto kilométrico de inicio de tramo
PK_fin_TRA	Doble(4.3)	Punto kilométrico final de tramo
Cod_Tramo	Entero corto	Número correlativo que identifica cada tramo de un eje de carretera
N_plataformas	Entero corto	Nº de plataformas
N_carriles	Entero corto	Número de carriles de la carretera
Tipo_Pav	Texto (5)	Campo que define el tipo de pavimento. TABLA → TIPO_PAVIMENTO



Túnel	True/False	Tramo en túnel
Tipo_Carr	Texto (2)	Campo que define el tipo de la vía en función de sus características (Tabla → TIPO_CARRETERA)
IMD	Doble	Intensidad Media Diaria del tramo
IMHLDIA	Doble	Intensidad Media Horaria de vehículos ligeros durante el periodo día del tramo
IMHLTARDE	Doble	Intensidad Media Horaria de vehículos ligeros durante el periodo tarde del tramo
IMHLNOCHE	Doble	Intensidad Media Horaria de vehículos ligeros durante el periodo noche del tramo
IMHPDIA	Doble	Intensidad Media Horaria de vehículos pesados durante el periodo día del tramo
IMHPTARDE	Doble	Intensidad Media Horaria de vehículos pesados durante el periodo tarde del tramo
IMHPNOCHE	Doble	Intensidad Media Horaria de vehículos pesados durante el periodo noche del tramo
VLDIA	Doble	Velocidad de ligeros durante el periodo día del tramo
VLNOCHE	Doble	Velocidad de ligeros durante el periodo noche del tramo
VPDIA	Doble	Velocidad de vehículos pesados durante el periodo día del tramo
VPTARDE	Doble	Velocidad de vehículos pesados durante el periodo tarde del tramo
VPNOCHE	Doble	Velocidad de vehículos pesados durante el periodo noche del tramo

1.3.2. Ejes de modelización.

Clase de entidad de tipo *Línea* que identifica los dos ejes, uno por sentido, que se han utilizado en la modelización de la carretera que conforma la UME. Se generara una capa por UME

NOMBRE DE LA CAPA: *Ejes_modelización_<UME>*

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Cod_UME	Texto 20	Código de la Unidad de Mapa Estratégico.
Ntramos_UME	Doble	Número de tramos en que se divide la UME modelización.



PK_ini_UME	Doble (4.3)	Punto kilométrico de inicio de la UME
PK_fin_UME	Doble (4.3)	Punto kilométrico final de la UME
PK_ini_TRA	Doble (4.3)	Punto kilométrico de inicio de tramo
PK_fin_TRA	Doble (4.3)	Punto kilométrico final de tramo
Cod_Tramo	Entero corto	Número correlativo que identifica cada tramo de un eje de carretera
N_plataformas	Entero corto	Nº de plataformas
Ancho_plataforma	Entero corto	Ancho correspondiente a la plataforma de la carretera
Tunel	True/False	Tramo en túnel
IMD	Doble	Intensidad Media Diaria del tramo
IMHLDIA	Doble	Intensidad Media Horaria de vehículos ligeros durante el periodo día del tramo
IMHLTARDE	Doble	Intensidad Media Horaria de vehículos ligeros durante el periodo tarde del tramo
IMHLNOCHE	Doble	Intensidad Media Horaria de vehículos ligeros durante el periodo noche del tramo
IMHPDIA	Doble	Intensidad Media Horaria de vehículos pesados durante el periodo día del tramo
IMHPTARDE	Doble	Intensidad Media Horaria de vehículos pesados durante el periodo tarde del tramo
IMHPNOCHE	Doble	Intensidad Media Horaria de vehículos pesados durante el periodo noche del tramo
VLDIA	Doble	Velocidad de ligeros durante el periodo día del tramo
VLNOCHE	Doble	Velocidad de ligeros durante el periodo noche del tramo
VPDIA	Doble	Velocidad de vehículos pesados durante el periodo día del tramo
VPNOCHE	Doble	Velocidad de vehículos pesados durante el periodo noche del tramo

1.3.3. Puntos kilométricos

Clase de entidad de tipo *Línea* que identifica los PUNTOS KILOMETRICOS en los ejes de carretera. Se entregará una capa por UME.



Para identificar los PPKK, se segmentarán los ejes entre cada dos PK

NOMBRE DE LA CAPA: PK_<UME>

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Cod_UME	Texto 20	Código de la Unidad de Mapa Estratégico.
PK_ini_UME	Doble (4.3)	Punto kilométrico de inicio de cada UME
PK_fin_UME	Doble (4.3)	Punto kilométrico final de cada UME
PK_ini_PK	Doble (4.3)	Punto kilométrico inicio del segmento)
PK_fin_PK	Doble (4.3)	Punto kilométrico fin del segmento

1.3.4. Tipo de carretera (TABLA FIJA)

Tabla que codifica los tipos de carretera a considerar en el Estudio.

NOMBRE DE LA TABLA: TIPO_CARRETERA.

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
OBJECTID	ID	Identificador
Tipo_Carr	Texto (5)	Código del tipo de carretera
Descripción	Texto (50)	Descripción del tipo de carretera

Valores de tabla TIPO_CARRETERA

TIPO_CARRETERA	DESCRIPCION
AP	Autopista peaje
A	Autopista libre o autovía
DC	Doble calzada (una plataforma con doble línea continua)
CC	Carretera convencional
DC.T	Doble calzada en travesía
CC.T	Carretera convencional en travesía

1.3.5. Tipo de pavimento (TABLA FIJA)

Tabla que codifica los tipos de pavimentos considerar en el Estudio.



NOMBRE DE LA TABLA: *TIPO_PAVIMENTO*.

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
OBJECTID	ID	Identificador
Tipo_Pavimento	Texto (5)	Código del tipo de pavimento
Descripción	Texto (50)	Descripción del tipo de pavimento

Valores de tabla TIPO_PAVIMENTO

TIPO_PAVIMENTO	
TIPO_PAVIMENTO	DESCRIPCION
PAV-1	Pavimento convencional
PAV-2	Pavimento drenante
PAV-3	Pavimento hormigón

1.3.6. Plataforma.

Clase de entidad de tipo PolylineZM que identifica los bordes de la plataforma de la carretera. Para cada eje de modelización representado se generaran las líneas que representan la plataforma.

NOMBRE DE LA CAPA: PLATAFORMA_<UME>

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Cod_UME	Texto 20	Código de la Unidad de Mapa Estratégico

1.3.7. Líneas de nivel.

Clase de entidad de tipo PolylineZM que identifica las líneas o curvas de nivel del terreno. Se generará una capa por UME.

NOMBRE DE LA CAPA: **CNIVEL**_<UME>

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Cod_UME	Texto 20	Código de la Unidad de Mapa Estratégico.
TIPO	Numérico (1)	Tipo de planimetría (Tabla → CODIGOS_PLANIMETRIA)
CLASE	Numérico (2)	Clasificación planimetría (Tabla → CODIGOS_PLANIMETRIA)
Cota	Doble	Elevación en metros con respecto al nivel del mar (msnm)



1.3.8. Pantallas.

Clase de entidad de tipo PolylineZM que identifica las pantallas (barreras antirruído) detectadas en los márgenes de cada UME.

Se generará una capa por UME.

NOMBRE DE LA CAPA: PANTALLAS_<UME>

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Cod_UME	Texto 20	Código de la Unidad de Mapa Estratégico
Cod_Pantalla	Texto (xxx)	Código del obstáculo compuesto por: NOMBRE_CARRETERA PK: identifica el PK central de la posición de la pantalla. I o D : representa si está en la margen izquierda o derecha. EJEMPLO: A2_47_I
EMPLAZAMIENTO	Texto (50)	Lugar de emplazamiento del obstáculo
PK_ini_PAN	Doble (4.3)	Punto kilométrico de inicio del obstáculo
PK_fin_PAN	Doble (4.3)	Punto kilométrico final del obstáculo
LONGITUD	Doble (3.1)	Longitud del tramo de pantalla.
LONGITUD_TOTAL	Doble(3.1)	Longitud total de la pantalla
MARGEN	Texto (1)	Margen de la carretera en que se sitúa el obstáculo: I (Izquierdo) o D (Derecho)
ALTURA	Double (2.1)	Altura en metros del tramo del obstáculo
CodINE	Texto	Código del municipio en el que se encuentra la pantalla.
N_Tramos	Entero corto	Número de subtramos en los que se ha dividido la pantalla para identificar las diferentes características que existen entre ellos (altura, tipo, etc.)
MATERIAL	Texto (25)	Tipo de obstáculo de que se trata, MATERIAL, ETC. Ejemplo: PANTALLA DE HORMIGÓN, MURO JARDIN, ETC
ENVIADUCTO	true/false	
TIPO	Texto(25)	Tipo de pantalla: Pantallas acústicas ó Dique de tierra
hyperlink	Texto(100)	Patch con la identificación de la ficha ..\imagenes\fichas\<nombre_de_la_ficha>.jpg



NOTAS: Una pantalla puede estar dividida en varios tramos con características diferentes (altura, tipo de material, etc.).

Se entregarán aparte, en formato imagen **.jpg**, las fichas correspondientes a cada obstáculo, siguiendo la ficha modelo, tal y como aparecen en el anejo de INVENTARIO DE PANTALLAS (Ver apartado IMAGENES del presente capítulo). El nombre de la imagen será el mismo que el `cod_pantalla` definido anteriormente.

1.3.9. Edificios

Clase de entidad de tipo *Polígono* que identifica los edificios que se encuentran dentro de los límites de la Unidad de Mapa Estratégico, definidos por la capa `AMBITO_UME_<UME>`. Se generara una capa de edificaciones por UME.

NOMBRE DE LA CAPA: *Edificaciones_<UME>*

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
CodINE	Entero largo	Código del municipio según el INE. (Tabla → MUNICIPIOS)
Cod_Edificio	Texto (xxxx)	Código identificativo de cada edificio UME_XXXXXX donde : UME = código de la UME xxxxxx = numero de la edificación: único para cada edificio
Nro_Plantas	Entero corto	Número de plantas del edificio
Altura	Doble (2.1)	Altura del edificio
Uso_Edif	Texto (1)	Uso del edificio (tabla → USO_EDIFICIO)
Nro_Viviendas	Entero corto	Número de viviendas estimada del edificio residencial completo
Nro_Personas	Entero corto	Número de personas estimada del edificio residencial completo
Nro_Camas	Entero corto	Número de camas estimada del edificio sanitario
Nro_Alumnos	Entero corto	Número de alumnos estimado del edificio docente
Nombre	Texto (100)	Nombre en el caso de Docente (D) o Sanitario (S)
ZA	Texto (1)	Letra que corresponde a la zonificación acústica en la que se encuentra el edificio según la capa ZONIFICACIÓN_ACUSTICA. (tabla → ZONAS_ACUSTICAS)
Cod_Rango_Afec	Entero corto	Código identificador de cada rango de ruido de las zonas de afección TABLA → RANGO_RUIDO_AFECCION Si un edificio se encuentra en 2 o más rangos de afección se le asignará el rango más desfavorable.



NOTAS:

- No pueden existir edificios duplicados dentro de la misma UME.
- Las edificaciones de tipo sanitario o docente se identificará su nombre en el campo “Nombre” dentro de la capa.
- Los edificios de cada UME se considerarán de forma independiente, por lo que un mismo edificio físico puede tener códigos diferentes según a qué UME se asocie.

1.3.10. Uso edificio. (TABLA)

Tabla que codifica los usos de los edificios afectados el Estudio

NOMBRE DE LA TABLA: USO_EDIFICIO

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Uso_Edif	Texto (1)	Código del uso del edificio
Descripción	Texto (50)	Descripción del uso del edificio

Valores de la tabla USO_EDIFICIO

USO_EDIFICIO	
USO_EDIF	DESCRIPCION
R	Residencial
D	Docente
S	Sanitario
I	Industrial y otros

1.3.11. Planimetría

Clase de entidad de tipo *Línea* que identifica la planimetría utilizada. Dicha capa de planimetría debe reproducir la cartografía entregada para el estudio y seguirá la codificación de la tabla CODIGOSPLANIMETRIA.

Se entregará una capa por UME.

NOMBRE DE LA CAPA: *Planimetría_<UME>*

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
TIPO	Numérico (1)	Tipo de planimetría (Tabla → CODIGOS_PLANIMETRIA)
CLASE	Numérico (2)	Clasificación planimetría (Tabla → CODIGOS_PLANIMETRIA)



1.3.12. Códigos planimetría (TABLA)

Tabla que codifica los códigos de planimetría utilizados en los estudios.

NOMBRE DE LA TABLA: CÓDIGOS_PLANIMETRIA

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
TIPO	Numérico (1)	Tipo de planimetría
CLASE	Numérico (2)	Clasificación planimetría
DESCRIPCION	Texto	Descripción del tipo y clase de planimetría.

Valores de la tabla CÓDIGOS_PLANIMETRÍA

CODIGOS_PLANIMETRIA		
TIPO	CLASE	DESCRIPCION
1	11	Límites municipales
1	12	Límites provinciales
2	21	Curvas de nivel Maestras
2	22	curvas de nivel
3	30	Hidrografía
5	53	Otros elementos cartográficos (Viales, límites manzana)
6	61	Autopistas y Autovías
6	62	Carretera Nacional, comarcales y autonómicas de 1 y 2 orden
6	63	Autonómicas de 3 orden, locales, caminos, calles, vías pecuarias
6	64	FFCC
6	65	Viaducto
6	66	Túnel
7	70	Inicio-Final de UME

1.3.13. Toponimia

Clase de entidad de tipo *anotación* que identifica la localización, orientación y texto de un topónimo. Dicha capa de topónimos debe reproducir los textos que aparecen en la cartografía entregada para el estudio y seguirá la codificación de la tabla CODIGOS_TOPONIMIA.

Se entregará dentro de la geodatabase, la definición de un capa de anotaciones dentro de la "feature dataset" que define las principales características de los topónimos que se deben utilizar en el los estudios.

Se entregará una capa por UME.

NOMBRE DE LA CAPA: Toponimia_<UME>



1.3.14. Códigos Toponimia (Tabla)

NOMBRE DE LA TABLA: CÓDIGOS_TOPONÍMIA

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
CLASE	Numérico (3)	Clasificación topónimos (ver tabla CODIGOSTOPONIMIA)
NOMBRE	Texto (50)	Nombre del topónimo.

Valores de la tabla CÓDIGOS_TOPONÍMIA

CODIGOS TOPONIMIA	
CLASE	DESCRIPCION
810	limites administrativos
830	Hidrografía
851	Núcleos de población
852	Barrios y P.I.
860	Vías de comunicación
870	Otros topónimos: comarcas, parajes, topónimos localizados o de interés histórico, etc.
890	Eje del estudio (nombre de la carretera)
891	Colegios y Hospitales
892	Pk de la carretera

1.3.15. Códigos Toponimia (Tabla)

NOMBRE DE LA TABLA: CÓDIGOS_TOPONÍMIA

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
CLASE	Numérico (3)	Clasificación topónimos (ver tabla CODIGOSTOPONIMIA)
NOMBRE	Texto (50)	Nombre del topónimo.

1.3.16. Topónimos de la mapas de afección.

Clase de entidad de tipo *anotación* que identifica la localización, orientación y texto de los un topónimo. Dicha capa de topónimos debe reproducir los textos que aparecen en los mapas de afección y representara los valores de las isófonas.

Se entregará dentro de la geodatabase, la definición de un capa de anotaciones dentro de la "feature dataset" que define las principales características (tipo de letra, altura, etc) de estos topónimos.

NOMBRE DE LA CAPA: AFECCION_<UME>_TOPONIMOS



1.3.17. Modelo Digital de Elevaciones.

Clase de entidad de Raster que identifica en cada una de las celdas la cota o altura del terreno. Se generara un MDE por UME.

NOMBRE DE LA CAPA: *MDE_<UME>*

NOTAS:

- El tamaño de celda será el utilizado para definir las curvas de nivel utilizadas en el modelo. Por ejemplor, si se ha generado a partir de la información del PNOA, el MDE tendrá un tamaño de celda de 5 metros que es el que proporciona el PNOA.
- Si las curvas de nivel introducidas en el modelo no han sido generadas a partir de un mdt, se generará un MDE con la suficiente resolución que permita volver a obtener dichas curvas si invirtiéramos dicho proceso
- Deberá reflejar perfectamente los ejes de la carretera, de manera que no existan discrepancias entre los ejes de modelización y el MDE
- Deberá reflejar el entorno de la carretera hasta el límite definido por la Unidad de Mapa Estratégico.
- En el caso de edificaciones se reflejará únicamente la cota de la base ya que las alturas se incorporaran en el modelo matemático utilizado para la elaboración de los resultados.

1.4. MODELO DE ZONIFICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

1.4.1. Zonificación acústica

Clase de entidad de tipo *Polígono* que identifica las zonas acústicas de las áreas afectadas por las unidades de mapa. Se entregará una capa por UME.

NOMBRE DE LA CAPA: *ZONIFICACION_ACÚSTICA_<UME>*

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
CodINE	Numérico (5)	Código del municipio (Tabla→ MUNICIPIOS)
CODPROV	Numérico (2)	Código de la provincia (Tabla→ PROVINCIAS)
Cod_Zona_Acústica	Texto (1)	Código identificativo de la zona acústica (Tabla→ ZONAS_ACÚSTICAS)
Envigor	Texto (2)	Si si la zonificación está legalmente en vigor No si se trata de una propuesta del consultor
Consolidada	Texto (2)	Si si la zona está consolidada urbanísticamente No si la zona no está consolidada



1.4.2. Zonas acústicas (TABLA)

Tabla que codifica las zonas acústicas.

NOMBRE DE LA TABLA: ZONAS_ACÚSTICAS

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Cod_Zona_Acustica	Texto (1)	Código identificativo de la zona acústica
Descripción	Texto (175)	Descripción de la zona acústica

Valores de la tabla de zonas acústicas

ZONAS ACUSTICAS	
Cod_Zona_Acústica	DESCRIPCION
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.
D	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en la letra anterior.
E	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario y docente.
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

1.5. MODELO DE RESULTADOS

1.5.1. Isófonas

Clase de entidad de tipo *Polígono* que identifica los intervalos de las isófonas por cada Unidad de Mapa. Se generarán tantas capas como UME existan en el estudio.

NOMBRE DE LA CAPA: ISOFONA_<nombre del indicador>_<UME>, donde <nombre del indicador> corresponde al indicador acústico Ld, Le, Ln o Lden.

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Cod_UME	Texto (20)	Código de la Unidad de Mapa Estratégico
Cod_Indicador	Entero corto	Código del indicador acústico
Nivel_min	Entero corto	Nivel mínimo del intervalo de isófonas
Nivel_max	Entero corto	Nivel máximo del intervalo de isófonas



Los polígonos de las isófonas deberán terminar en una perpendicular a la carretera tanto en el inicio como en el final de la unidad.

1.5.2. Indicadores. (TABLA)

Tabla que codifica los indicadores acústicos.

NOMBRE DE LA TABLA: INDICADORES

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Nombre del indicador	Texto (10)	Indicador acústico (Ld,Le,Ln,Lden)
Cod_Indicador	Entero corto	Código del indicador acústico

Valores de la tabla

INDICADORES	
Nombre del indicador	Cod_indicador
Ld	1
Le	2
Ln	3
Lden	4

1.5.3. Zonas de afección.

Clase de entidad de tipo *Polígono* que identifica las zonas de afección por cada Unidad de Mapa. Las zonas de afección solamente se calculan para el indicador Lden. Se generara UNA capa por UME.

NOMBRE DE LA CAPA: AFECCION_<UME>

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Cod_UME	Texto 20	Código de la Unidad de Mapa Estratégico
Cod_Rango_Afec	Entero corto	Código identificador de cada rango de ruido de las zonas de afección TABLA -> RANGO_RUIDO_AFECCION
KM2	Entero largo	Superficie correspondiente a cada zona de afección en kilómetros cuadrados
VIVI_NUM	Entero corto	Número de viviendas afectadas
PERS_NUM	Entero corto	Número de personas afectadas
COLE	Entero corto	Colegios afectados
HOSP	Entero corto	Hospitales afectados



1.5.4. Rango ruido afección (TABLA)

Tabla que codifica el intervalo de niveles de ruido de las zonas de afección.

NOMBRE DE LA TABLA: RANGO_RUIDO_AFECCIÓN.

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Rango	Texto (4)	Intervalo sonoro del nivel de afección
Cod_Rango_Afec	Entero corto	Código identificador de cada intervalo de ruido de los niveles de afección

Valores de la tabla

RANGO_RUIDO_AFECCION	
Rango	Cod_Rango_afec
> 55	1
> 65	2
> 75	3

1.5.5. Nivel de exposición (TABLA)

Tabla que contiene los niveles de exposición (nivel de ruido en receptores en fachada).

NOMBRE DE LA TABLA: NIVEL_EXPOSICIÓN_<UME>

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición												
Cod_UME	Texto 20	Código de la Unidad de Mapa Estratégico												
Cod_Rango_Exp	Entero corto	Código identificador de cada rango de ruido de los niveles de exposición. TABLA → RANGO_RUIDO_EXPOSICION <table border="1" data-bbox="783 1424 1311 1648"> <tbody> <tr><td>50-55</td><td>1</td></tr> <tr><td>55-60</td><td>2</td></tr> <tr><td>60-65</td><td>3</td></tr> <tr><td>65-70</td><td>4</td></tr> <tr><td>70-75 ó >70</td><td>5</td></tr> <tr><td>>75</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	50-55	1	55-60	2	60-65	3	65-70	4	70-75 ó >70	5	>75	6
50-55	1													
55-60	2													
60-65	3													
65-70	4													
70-75 ó >70	5													
>75	6													
Cod_Indicador	Entero corto	Código del indicador acústico. TABLA → INDICADORES <table border="1" data-bbox="783 1715 1311 1856"> <tbody> <tr><td>Ld</td><td>1</td></tr> <tr><td>Le</td><td>2</td></tr> <tr><td>Ln</td><td>3</td></tr> <tr><td>Lden</td><td>4</td></tr> </tbody> </table>	Ld	1	Le	2	Ln	3	Lden	4				
Ld	1													
Le	2													
Ln	3													
Lden	4													
Num_personas	Entero corto	Número de personas afectadas.												
Num_Camas	Entero corto	Camas de hospitales afectadas.												
Num_Alum	Entero corto	Alumnos de los colegios afectados.												



1.5.6. Rango ruido exposición (TABLA FIJA)

Tabla que codifica los intervalos de niveles de exposición.

NOMBRE DE LA TABLA: RANGO_RUIDO_EXPOSICIÓN

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Rango	Texto (50)	Intervalo de niveles de exposición
Cod_Rango_Exp	Entero corto	Código identificador de cada rango de ruido de los niveles de exposición

Valores de la tabla RANGO_RUIDO_EXPOSICIÓN.

RANGO_RUIDO_EXPOSICION	
Rango	Cod_Rango_Exp
50-55	1
55-60	2
60-65	3
65-70	4
70-75 ó >70	5
>75	6

1.5.7. Puntos de fachada

Clase de entidad de tipo *Punto* que identifica los puntos de las fachadas en los que se han calculado los niveles de ruido. Se generará una capa por UME

NOMBRE DE LA CAPA: PTOFACHADA_<UME>

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Cod_UME	Texto 20	Código de la Unidad de Mapa Estratégico
Cod_Edificio	Texto (XXXXX)	Código identificativo de cada edificio UME_XXXXXX donde : UME = código de la UME xxxxxx = numero de la edificación: único para cada edificio
LDIA	Flotante	Valor del indicador Ld de la fachada
LTARDE	Flotante	Valor del indicador Le de la fachada
LNOCHE	Flotante	Valor del indicador Ln de la fachada
LDEN	Flotante	Valor del indicador Lden de la fachada



1.5.8. Zonas de conflicto

Clase de entidad de tipo Polígono que identifica las zonas de conflicto. Se generará una capa por UME

NOMBRE DE LA CAPA: Zonaconflicto_<UME>

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
CodINE	Numérico (5)	Código del municipio (Tabla→ MUNICIPIOS)
CODPROV	Numérico (2)	Código de la provincia (Tabla→ PROVINCIAS)
Cod_Zona_Acústica	Texto (1)	Código identificativo de la zona acústica (Tabla→ ZONAS_ACÚSTICAS)
Envigor	Texto (2)	Si si la zonificación está legalmente en vigor No si se trata de una propuesta del consultor
Consolidada	Texto (2)	Si si la zona está consolidada urbanísticamente No si la zona no está consolidada
Cod_Rango_Exp	Entero corto	Código identificador de cada rango de ruido de los niveles de exposición

1.5.9. Condicionantes urbanísticos

Clase de entidad de tipo Polígono que identifica la zona de condicionantes acústicos para el urbanismo. Se generará una capa por UME

NOMBRE DE LA CAPA: cond_urbanisticos_<UME>

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
Cod_UME	Texto 20	Código de la Unidad de Mapa Estratégico

1.5.10. Zonas de actuación

Clase de entidad de tipo línea que identifica las posibles zonas de actuación contra el ruido. Se identifican las zonas y se establece la viabilidad de un determinado tipo de actuación



NOMBRE DE LA CAPA: ZONAS_ACTUACION_<UME>

Nombre del Campo	Tipo de dato (tamaño)	Definición
CodINE	Numérico (5)	Código del municipio (Tabla→ MUNICIPIOS)
NOMBRE	XXXXXX	Código compuesto por: NOMBRE_CARRETERA PK: identifica el PK central de la posición de la pantalla. I o D : representa si está en la margen izquierda o derecha. <i>EJEMPLO: A2_47_I</i>
Max_exceso_db	Numérico	En el receptor más desfavorable, el número máximo de decibelios en los que se excede el objetivo de calidad o valor límite
Prioridad	Texto (10)	ALTA, BAJA
TIPO_ACTUACION	TEXTO (5)	Tipo de actuación TABLA→TIPO_ACTUACION

TIPO ACTUACIÓN	
ACTUACION	DESCRIPCION
ACT_1	PANTALLA
ACT_2	PAVIMENTO
ACT_3	ACTUACIÓN COMPLEJA

1.6. FORMATOS DE ENTREGA SIG

1.6.1. Ficheros en formato SIG.

La integración de datos en un sistema de información geográfico SIG exige establecer criterios sobre las características de los datos y su alcance. Atendiendo a la multiplicidad de productos en los que trabajan los diferentes grupos involucrados y con la intención de facilitar la entrega de información se considera como válido el formato GIS shapefile.

El formato geodatabase personal de firma ESRI (www.esri.es) de extensa implantación, utiliza ficheros diferenciados para cada tipo de entidad gráfica (puntos, líneas y polígonos). La estructura y conjunto de atributos que deben integrarse en la estructura GIS se detallan a continuación:

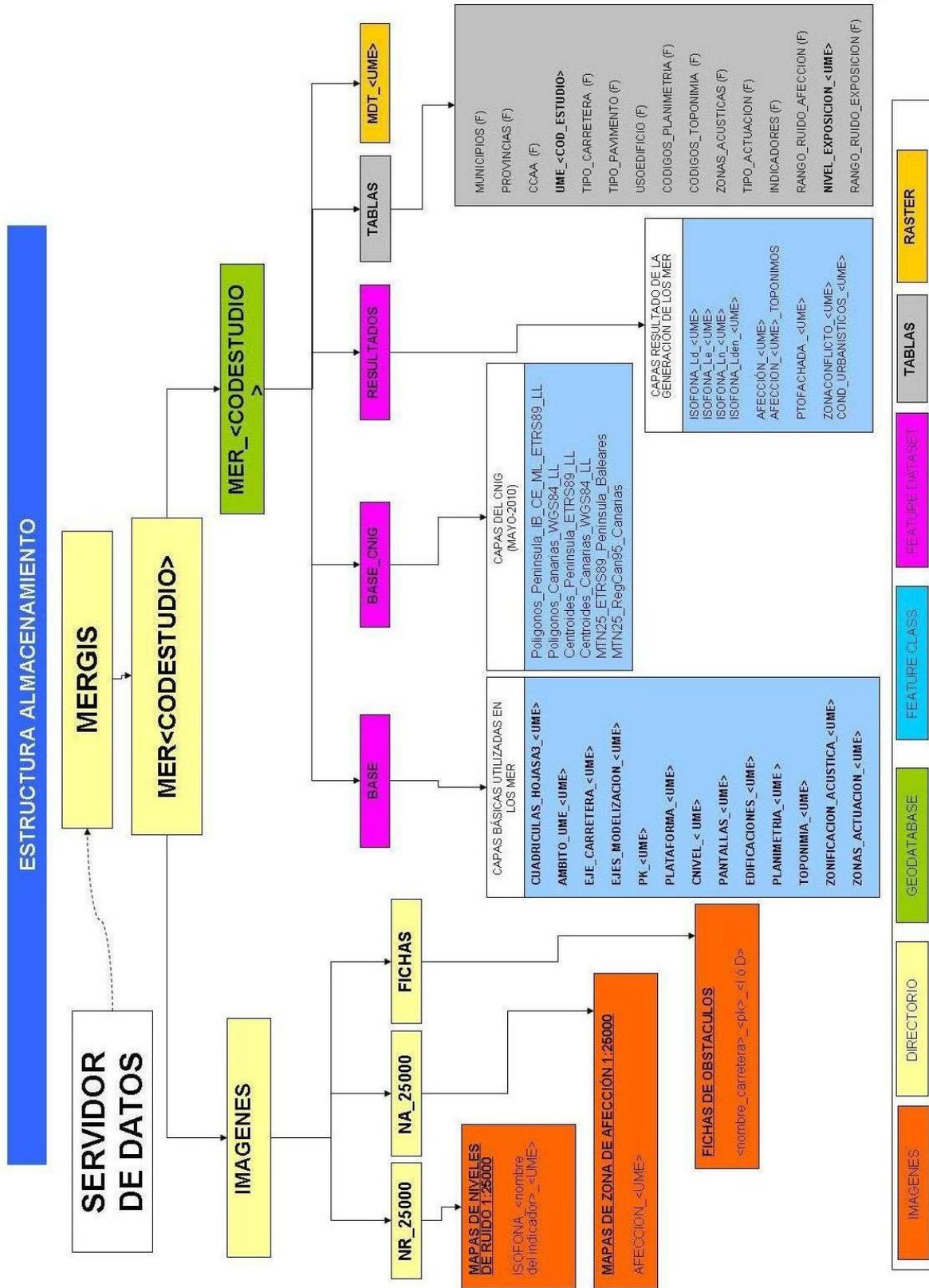
El sistema geodésico de referencia oficial para península y baleares será el oficial ETRS89 y el sistema de proyección UTM en huso 30. Para canarias el Sistema geodésico de referencia REGCAN95 (compatible WGS84, ETRS89) y el sistema de proyección será UTM en huso 30.



1.6.2. Geodatabase

Para facilitar la generación y el almacenamiento de la estructura SIG diseñada en los puntos anteriores de este documento, se entregará al adjudicatario una geodatabase personal (formato GIS de almacenamiento diseñado por la empresa ESRI), implementada sobre Microsoft Access que contiene las capas y tablas diseñadas para tal efecto.

Dicha estructura se puede ver además en el siguiente esquema:





La geodatabase se ha estructurado de la siguiente forma:

Se ha generado tres "Feature Dataset" o directorios de almacenamiento dentro de la geodatabase con el objetivo de agrupar las capas:

- *Feature Dataset BASE*: contiene las capas básicas utilizadas para la elaboración de los mapas que se entregarán en el anejo planos con una serie de campos que almacenarán los principales datos utilizados para representación y clasificación u obtenidos en los cálculos del modelo.
- *Feature Dataset BASE_CNIG*: contiene las capas auxiliares obtenidas del CNIG y almacenadas en la geodatabase el día 5 de mayo de 2010. Las capas almacenadas con:
 - *MTN25_ETRS89_Peninsula_Baleares*: Cuadrícula teórica del MTN25 correspondiente a la Península y Baleares, ajustada al nuevo sistema geodésico de referencia oficial ETRS89, en coordenadas geográficas (longitud, latitud).
 - *MTN25_RegCan95_Canarias* : Cuadrícula del MTN25 correspondiente a Canarias, en REGCAN95 (compatible WGS84) y coordenadas geográficas (longitud, latitud). Se trata de la cuadrícula real del MTN25, es decir, aquella que divide a la serie impresa actual del mapa, teniendo en cuenta la distribución especial de las hojas de Canarias.
 - *Poligonos_Peninsula_IB_CE_ML_ETRS89_LL*: Archivos de Polígonos de Municipios de Líneas Límite del Área del Registro Central de Cartografía del IGN correspondientes a Península, Baleares, Ceuta y Melilla. Polígonos con los siguientes atributos:

Nombre del Campo	Definición
ID1	Identificador único
Municipio	Nombre oficial del municipio
CodINE	Código del Instituto nacional de estadística

NOTA: Hay algunos registros cuyos códigos INE no son los del Instituto Nacional de estadística sino códigos internos del IGN que son:

- Los territorios comunales de varios municipios cuyo campo CodINE comienza por "**"
- Número de registros: 8106
- *Poligonos_Canarias_WGS84_LL*: Archivos de Polígonos de Municipios de Líneas Límite del Área del Registro Central de Cartografía del IGN correspondientes a Canarias. Polígonos con los siguientes atributos:

Nombre del Campo	Definición
ID1	Identificador único
Municipio	Nombre oficial del municipio
CodINE	Código del Instituto nacional de estadística



NOTA: Hay algunos registros cuyos códigos INE no son los del Instituto Nacional de estadística sino códigos internos del IGN que son:

- Los territorios comunales de varios municipios cuyo campo CodINE comienza por "*"
 - Sistema geodésico de referencia REGCAN95 (compatible WGS84, ETRS89).
 - Número de registros: 88
- Centroides_Peninsula_ETRS89_LL: Archivos de puntos de Municipios del Área del Registro Central de Cartografía del IGN correspondientes a Península, Baleares, Ceuta y Melilla.

Nombre del Campo	Definición
ID1	Identificador único
CodINE	Código del Instituto nacional de estadística
Nombre_cap	Nombre de la Capital del Municipio
Nombre_muni	Nombre oficial del municipio

- Número de registros: 8027
- Centroides_Canarias_WGS84_LL: Archivos de puntos de Municipios de Líneas Límite del Área del Registro Central de Cartografía del IGN correspondientes a Canarias.

Nombre del Campo	Definición
ID1	Identificador único
CodINE	Código del Instituto nacional de estadística
Nombre_cap	Nombre de la Capital del Municipio
Nombre_muni	Nombre oficial del municipio

- Sistema geodésico de referencia REGCAN95 (compatible WGS84, ETRS89).
 - Número de registros: 88
- *Feature Dataset RESULTADOS*: contiene las capas obtenidas de los resultados de cálculo.



1.7. REPRESENTACIÓN DE ELEMENTOS Y FORMATOS.

Se adjuntan en formato pdf un ejemplo por cada tipo de plano que reflejan cómo debe ser el aspecto general de los planos, que en todo caso DEBEN ADECUARSE A LO EXPUESTO A CONTINUACION.

En la leyenda temática de los mapas de niveles sonoros y mapas de afección se debe adecuar la escala de dB al índice analizado: Lden, Ldia y Ltarde tienen la misma escala (55 a >75 dB) y Lnoche (50 a >70 dB).

En los planos se representarán de manera adecuada los elementos necesarios para poder informar claramente sobre el ámbito territorial de cada unidad de mapa estratégico.

El inicio y fin de unidad de mapa estratégico (UME) debe situarse siempre en un enlace (excepcionalmente puede ser un límite artificial como un límite provincial o similar). El límite del área estudiada debe ser perpendicular a la carretera estudiada (o excepcionalmente adaptarse a los ramales del enlace), y estar convenientemente referenciado con la etiqueta "LÍMITE DE LA UNIDAD DE MAPA"

Se señalarán los túneles y viaductos adecuadamente.

Se incluirán etiquetas de texto con el nombre de las carreteras, tanto de la carretera que constituye la UME representada como de las principales carreteras del ámbito de estudio. Se señalarán y etiquetarán los puntos kilométricos, los términos municipales y las principales poblaciones de manera que sea fácilmente identificable la ubicación territorial de las zonas representadas.

La representación de los elementos de la cartografía será la que se muestra en el cuadro siguiente.



Elemento	Grosor	Símbolo	Color de línea			
			R	G	B	
Eje de la carretera	8		Negro	0	0	0
Viaductos			Negro	0	0	0
Túneles Se dibujarán las bocas de entrada y salida del túnel	2		Negro	0	0	0
Carreteras principales (Autovía, autopista, ctas 1er y 2º orden)	3		Marrón	205	170	102
Otras carreteras (Ctas 3er orden, camino, etc)	2		Gris	104	104	104
Ferrocarriles	4		Negro	0	0	0
Curva de nivel	0.25		Marrón	168	56	0
Curva de nivel maestra (escala 25000)	0.75					
Hidrografía	1		Azul	0	92	230
Otros elementos cartográficos (viales)	0.25		Gris	130	130	130
Límite de provincia	6		Negro	0	0	0
Límite de municipio	6		Negro	0	0	0
Pantallas acústicas	5		Amarillo	255	255	0
Diques de tierra	5		Verde	152	230	0
Zonas de actuación	15		Naranja	255	170	0
Inicio-Final de UME	4		Negro	0	0	0

Por su parte, para los edificios se emplearán los colores y grosores de línea siguientes:

Uso del edificio	Color de línea	Grosor de línea	Color de relleno	Color		
				R	G	B
Residencial	Negro	0.5	Rosa	250	215	215
Sanitario/Docente	Negro	0.5	Malva	225	115	255
Industrial o comercial	Negro	0.5	Gris	212	212	212



En el caso de utilizarse la cartografía oficial del Centro Nacional de Información Geográfica CNIG se utilizará la siguiente correspondencia de elementos y capas:

Elemento	CNIG	Símbolo
Eje de la carretera		
Viaductos	-BTN0546L_PAS_ELE (Tipo = 01)	
Túneles	-BTN0543L_TUNEL (Estado = 01 y 02) Se utilizará como referencia y se dibujarán las bocas de entrada y salida del túnel.	
Carreteras principales	-BTN0601L_AUTOP_AUTOV -BTN0607L_ENLACE (Tipo = 02, 03 y 04) -BTN0604L_CARR_CONV (ID_CODE = 061001, 061301, 061501)	
Otras carreteras	-BTN0604L_CARR_CONV (ID_CODE = 061701) -BTN0623L_CAMINO -BTN0607L_ENLACE (Tipo = 06) -BTN0626L_SENDA BTN0620L_CALLE BTN0635L_VIA_PEC (Componente = 01)	
Ferrocarriles	BTN0641L_FC_CONV	
Curva de nivel	BTN0201L_CUR_NIV (categoria = 01)	
Curva de nivel maestra	BTN0201L_CUR_NIV (categoria = 02)	
Hidrografía	-BTN0301L_RIO (ID_CODE =030101, 030201, 036104 y 037704) -BTN0352L_LIN_COS -BTN0656L_PUERTO	
Otras elementos cartográficos	BTN05031L_LIN_MAN	
Límite de municipio	BTN0101L_LIM_ADM_CART (Tipo = 03 y 04)	
Pantallas acústicas		
Diques de tierra		
Zonas de actuación		



Los colores asociados a cada indicador de niveles sonoros se utilizarán los siguientes

Lden, Ldía, Ltarde

Rango	Descripción	R	G	B
> 75	Rosa fuerte	255	0	255
70-75	Rojo	255	2	2
65-70	Naranja	255	128	2
60-65	Ocre	255	205	105
55-60	Amarillo	255	255	2
< 55	blanco			

Lnoche

Rango	Descripción	R	G	B
>70	Rojo	255	2	2
65-70	Naranja	255	128	2
60-65	Ocre	255	205	105
55-60	Amarillo	255	255	2
50-55	Verde	100	200	0
< 50	blanco			

Para los mapas de afección se utilizarán las siguientes especificaciones

Mapas de afección

Rango (dBA)	Descripción	R	G	B
>75	Azul claro	134	255	255
> 65				
>55				

Las isófonas llevarán las correspondientes etiquetas 75, 65, 55 de manera que se puedan identificar claramente en los planos

Para los mapas de zonas acústicas y zonas de conflicto se utilizarán las siguientes especificaciones



Mapas de zonas acústicas y zonas de conflicto

ZONA	R	G	B
A : Residencial	255	190	190
B : Industrial	225	225	225
C: Recreativo	255	170	0
D : Terciario	255	255	190
E : Sanitario y docente	232	190	255
F : Infraestructura	104	104	104
G : Espacios naturales	211	255	190

El borde exterior de los polígonos de las zonas de acústicas estará definido por una línea gris de tamaño = 0,4 y RGB = 104,104,104. Para el mapa de zonas de conflicto se representará el borde exterior de dicha zona mediante una línea de tamaño = 1 y color rojo RGB : 255,0,0.

Se incluirán etiquetas con los tamaños para obtener una buena comprensión de la información y apariencia de los planos, teniendo especial cuidado en que los textos no oculten más de lo necesario la información que figura en los planos.

Clase	Descripción	Tamaño	Negrita	Cursiva	Halo Tamaño, Color	Color del texto			
							R	G	B
851	Poblaciones < 10.000 Hab.	Arial, 6	Si	No	No	Negro	0	0	0
851	Poblaciones entre 10.000 y 25.000 Hab.	Arial, 8	Si	No	No	Negro	0	0	0
851	Poblaciones entre 25.000 y 50.000 Hab	Arial, 10	Si	No	No	Negro	0	0	0
851	Poblaciones entre 50.000 y 100.000 Hab.	Arial, 14	Si	No	No	Negro	0	0	0
851	Poblaciones > 100.000 Hab.	Arial, 16	Si	No	No	Negro	0	0	0
852	Barrios y Polígonos industriales	Arial, 6	Si	No	No	Gris	104	104	104
860	Carreteras de 1er. orden	Arial, 6	Si	No	No	Negro	0	0	0
860	Carreteras de 2º. orden	Arial, 6	Si	No	No	Negro	0	0	0
890	Eje de la carretera	Arial, 9	Si	No	1 Blanco	Negro	0	0	0
830	Hidrografía	Arial, 6	Si	Si		Azul	0	112	255
891	Colegios y hospitales	Arial, 8	Si	No	1 Blanco	Morado	197	0	255
892	P.K.	Arial, 8	No	No	No	Negro	0	0	0

Descripción	Tamaño	Negrita	Cursiva	Halo Tamaño, Color	Color del texto			
						R	G	B
Texto isófona zona afección (55-65-75)	Arial, 8	Si	No	1 Blanco	Negro	0	0	0
INICIO UME - FINAL UME	Arial, 8	Si	No	No	Negro	0	0	0
Texto Zona de actuación	Arial, 10	Si	No	No	Negro	0	0	0
Cartel zona de actuación	Fondo					255	211	127
	Línea					230	152	0



1.8. FICHEROS EN FORMATO IMAGEN.

Con el objetivo de poder visualizar la cartografía en el sistema, se entregarán para cada tipo de plano las imágenes en formato .jpg con una resolución de 1200 ppp correspondientes a las áreas cartografiadas en cada uno de ellos. (No incluirán el cajetín ni leyendas).

Las imágenes deberán estar georreferenciadas al huso 30 y limpias de toda la información que no represente cartografía, es decir, eliminando los sellos, logotipos.

Para la codificación de las imágenes se seguirá lo indicado a continuación:

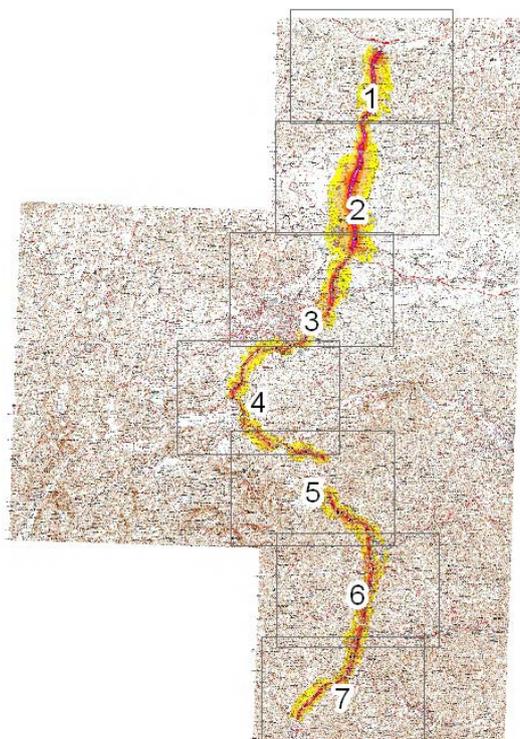
1.8.1. Mapas de isófonas

Se generará una imagen por UME en formato .jpg de 1200 ppp de resolución que abarcará todo su ámbito, es decir, para una UME en concreto existirán 4 imágenes (una por cada indicador).

ISOFONA_<nombre del indicador>_<Cod_UME>

Ejemplo: Imagen de la UME 0601 correspondiente al indicador LDEN. En la imagen se puede apreciar que engloba todas las hojas del estudio básico para esa UME.

Nombre de la imagen : ISOFONA_Lden_0601



Nota : La imagen final no incluye la cuadrícula de la división en hojas (sólo incluida para la representación del ejemplo).



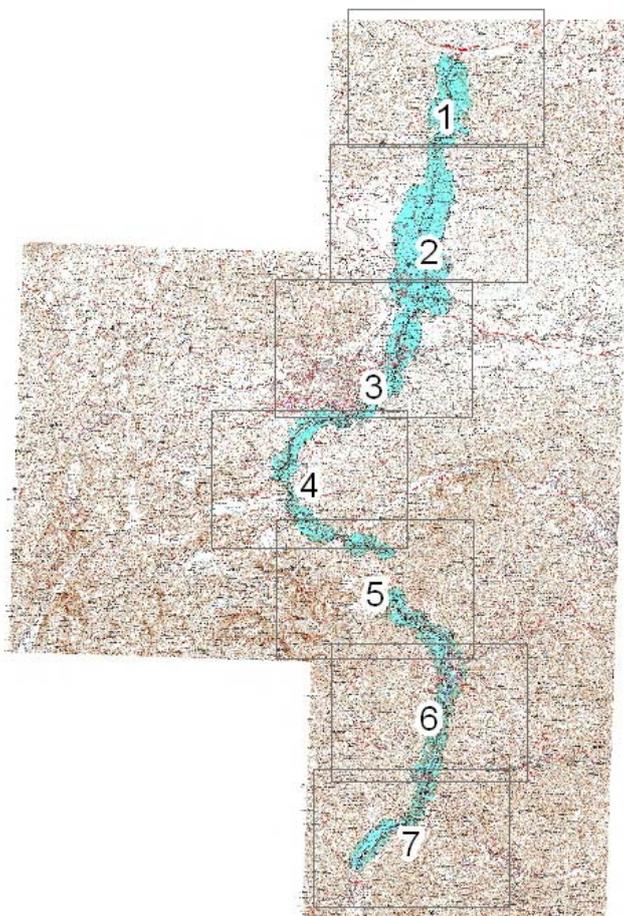
1.8.2. Mapas de afección

Se generará una imagen por UME en formato .jpg de 1200 ppp de resolución que abarcará todo su ámbito

AFECCION_<Cod_UME>

Ejemplo: Imagen del mapa de zonas de afección de la UME 0601. En la imagen se puede apreciar que engloba todas las hojas de LA UME.

Nombre de la imagen : AFECCION_0601



Nota : La imagen final no incluye la cuadrícula de la división en hojas (sólo incluida para la representación del ejemplo).



1.8.3. Fichas de pantallas

Se entregarán las fichas en formato imagen de cada obstáculo incluido en el inventario de obstáculos (Anejo 3)

<nombre_carretera>_<pk>_<I ó D>

1.9. OTROS FICHEROS DE ENTREGA.

- Ficheros del proyecto de modelización (formato propio del programa informático)
- Ficheros MXD utilizados para la generación de la cartografía entregada en papel.
- Ficheros con la definición de la simbología (.lyr) utilizados para la representación de las capas.



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARIA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS Y
PLANIFICACIÓN

SECRETARIA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

**DIRECCION GENERAL DE
CARRETERAS**

2. ANEJO II: ENTREGAS PARCIALES Y SEGUIMIENTO



2.1. DOCUMENTOS QUE COMPONEN LOS MER

La elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido se llevará a cabo en general agrupando en un mismo estudio varias Unidades de Mapa Estratégicos (UME). La entrega final del estudio completo estará compuesta por:

- Memoria del estudio. Incluirá una descripción de las UMEs incluidas en el estudio, la descripción de las zonas de estudio, el análisis de los resultados de los cálculos acústicos, la identificación de las zonas más expuestas al ruido y un análisis de la viabilidad de las posibles medidas correctoras propuestas. Además del formato en papel, se deberá entregar también en formato .pdf y word.
- Planos: Mapas de niveles sonoros, Mapas de afección, Mapas de Zonificación Acústica, Mapas de Evaluación y Mapas de condicionantes para el urbanismo. Los mapas se realizarán todos en una misma escala de trabajo, 1:25.000. No se exigirán mapas de representación de niveles en fachadas. En su lugar se solicitará el resultado de cálculo en fachada para todos lo edificios de la zona de estudio, en formato shape.
- Anejos. Se incluirán al menos los siguientes contenidos: Inventario de pantallas acústicas, Datos de tráfico utilizados en el estudio, Zonificación Acústica e identificación de desarrollos urbanísticos y un anejo con el establecimiento de condicionantes acústicos para el urbanismo.
- Fichas resumen de cada UME. Para cada una de las UMEs, se realizará un breve resumen del análisis de la situación acústica y los resultados de población expuesta.
- Documento Informático. Incluirá de acuerdo a lo establecido en el Anejo I los ficheros SIG, los ficheros de imágenes y otros ficheros exigidos, los proyectos de modelización en los formatos de los programas de cálculo utilizados, además de los archivos en formato .pdf de todos los textos y planos que componen el estudio.

Además de los requisitos legales asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido, la Memoria final del estudio presentará todos los comentarios, ilustraciones y argumentaciones necesarias para poder evaluar la situación sonora, identificar las zonas expuestas a niveles superiores a los objetivos de calidad acústica fijados por el RD 1367/2007 y efectuar un análisis de la viabilidad de la implantación de diferentes medidas.

En todo caso la información presentada deberá satisfacer todos los criterios detallados en el pliego para la elaboración del estudio y será labor del Director del Estudio llevar a cabo la aprobación final y visto bueno de la documentación facilitada.



2.2. CONTENIDO DE LAS ENTREGAS

Durante la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la Dirección General de Carreteras, correspondientes a la 2ª fase de aplicación de la Directiva Europea y de la Ley de Ruido, se llevará a cabo un seguimiento y control de calidad de los trabajos, estableciendo para ello diversas entregas parciales. A continuación se detallan los documentos (en forma de informes, planos, etc.) que componen cada una de las diferentes entregas previstas. Cada una de estas entregas parciales debe ser aprobada por el Director del Estudio para continuar con la ejecución del estudio.

2.2.1. ENTREGA 1: Definición del escenario de modelización del estudio, ficheros informáticos del software de cálculo acústico y geodatabase.

El adjudicatario deberá verificar la validez de la información disponible para la realización del estudio. El objetivo es contrastar con la realidad la información cartográfica disponible, recopilar aspectos importantes a controlar, validar los datos de partida, etc., para sentar las bases de los escenarios de simulación acústica.

Para ello se realizará una entrega parcial de documentos que constará de lo siguiente:

Informe técnico en el que se detalle la siguiente información:

- Escenario de modelización del estudio: se efectuará una descripción del escenario de modelización de la zona incluyendo, en el caso de que se estime oportuno, comentarios de posibles carencias en la información de partida y propuestas de solución por parte del adjudicatario incluyendo imágenes que ilustren las decisiones tomadas en relación al escenario de modelización para el estudio.
- Inventario de pantallas y barreras a la propagación que se van a considerar en el estudio, incluyendo fotografías de las mismas, referencias de ubicación en planta y características principales (material, altura, etc.).
- Localización en planta de las zonas de nuevo desarrollo urbanístico en fase de obra, existentes en el entorno de la infraestructura en base al reconocimiento visual de la zona de estudio.

La extensión de este documento no será superior a 50 hojas A3, incluyendo los planos, en el caso que se estime necesario.

Ficheros informáticos que definen el modelo tridimensional del escenario de modelización de las diferentes UMEs objeto de estudio. Se entregarán los ficheros en el formato propio del programa de cálculo que se va a utilizar para la simulación acústica, de tal forma que los datos entrada y las condiciones de cálculo fijadas sean exactamente los que van a aplicarse en la realización de los cálculos.



Ficheros SIG en los formatos establecidos (geodatabase) de los escenarios de modelización.

Una vez analizada la documentación presentada, el Director del Estudio podrá aprobar los escenarios de modelización presentados o bien solicitar modificaciones, análisis complementarios o documentación adicional. Será requisito imprescindible para continuar con el desarrollo del estudio la mencionada aprobación expresa por parte del Director del mismo.

Con la aprobación, el Director del Estudio indicará además la Unidad de Mapa Estratégico que será objeto de la entrega 2.

2.2.2. ENTREGA 2: Resultados de los cálculos e identificación de las zonas más expuestas para la UME preseleccionada.

Esta entrega incluye dos tipos de documentos: informe técnico y planos de resultados en escala 1:25.000, todos ellos referidos únicamente a la Unidad de Mapa Estratégico (UME) seleccionada en el momento de la aprobación de la entrega anterior.

Planos a escala 1:25.000 para la UME seleccionada: Mapas de Niveles Sonoros y Mapas de Afección, Mapas de Zonificación Acústica, Mapas de Evaluación y Mapas de Condicionantes Acústicos para el Urbanismo. A continuación se especifica n, de forma resumida, los aspectos representados en estos planos:

- Mapas de Niveles Sonoros: mapas de isófonas que representan los niveles sonoros generados por las distintas UMEs y calculados a 4 metros de altura sobre el terreno. Se representarán los índices L_d , L_e , L_n y L_{den} .
- Mapas de Afección: mapas de isófonas correspondientes al índice L_{den} representando las isófonas de 55, 65 y 75 dB, incluyendo la información de superficie, viviendas y población expuesta para los rangos de niveles sonoros > 55, > 65 y > 75 dB.
- Mapas de Zonificación por sensibilidad acústica: mapas que representan la categoría de la zonificación acústica (ver artículo 7 de la Ley 37/2003) a la que pertenece una zona.
- Mapas de Evaluación: mapas de isófonas en los que figuran las zonas en las que se superan los objetivos de calidad acústica asociados a cada área del territorio. Se indicará el exceso de decibelios existente en las distintas zonas y que se obtiene a partir de la resta aritmética entre los niveles de ruido del Mapa de Niveles Sonoros y los objetivos de calidad establecidos en la zonificación acústica.
- Mapas de Condicionantes Acústicos al Urbanismo: incluirán la representación de la isófona más desfavorable de entre la siguientes representadas en los mapas de niveles sonoros: $L_d= 60$ dB, $L_e= 60$ dB y $L_n = 50$ dB. En el caso de que existiera información correspondiente a la zonificación acústica aprobada por parte de los municipios de la zona de estudio, está se presentará en estos mapas.

Informe técnico con el análisis de los resultados del cálculo y la identificación de las zonas más expuestas. Incluirá, al menos, los siguientes aspectos:

- Análisis de los resultados de los Mapas de Niveles Sonoros: descripción de los niveles de ruido a los que están sometidas las edificaciones sensibles en el



- entorno de la infraestructura considerando el índice más desfavorable para la evaluación.
- Análisis de los resultados de población expuesta: presentación de tablas de resultados de población y viviendas expuestas al ruido, y en su caso, con análisis por municipios afectados. En los casos de los núcleos más significativos en lo que población expuesta se refiere, se incluirán en el informe representaciones gráficas de los Mapas de Exposición considerando el índice más desfavorable para la evaluación. Se deberán adjuntar las siguientes tablas oportunamente comentadas:
 - Población expuesta al ruido en rangos de 5 dB (índices L_d , L_e , L_n y L_{den}) por municipio.
 - Población expuesta al ruido en rangos de 5 dB (índices L_d , L_e , L_n y L_{den}) por Unidad Provincial de Carreteras y Demarcación de Carreteras.
 - Edificios sensibles expuestos al ruido en rangos de 5 dB (índices L_d , L_e , L_n y L_{den}) .
 - Análisis de los resultados de los Mapas de Afección: incluye la obtención de la tabla de afección de cada UME: número de habitantes y de viviendas expresadas en los rangos del mapa de afección.
 - Análisis de los resultados de los Mapas de Evaluación: identificación de las zonas de desarrollo urbanístico así como los espacios libres (zonas verdes, áreas estanciales y reservas naturales) que requieran de protección acústica, para las que se identifica previsión de impacto acústico por incumplimiento de los objetivos de calidad fijados en el RD 1367/2007.
 - Propuesta de criterios de jerarquización de las zonas impactadas desde el punto de vista acústica, análisis de la viabilidad de las posibles medidas correctoras a aplicar y tablas de resultados del orden de prioridad de las posibles actuaciones.

El Director del Estudio podrá solicitar modificaciones, análisis o documentación adicional a la presentada y efectuar cualquier tipo de aportación al estudio. Esta información será de utilidad para fijar criterios para la entrega 3 que avanzará de forma paralela al proceso de revisión de la entrega 2.

2.2.3. ENTREGA 3: Resultados de los cálculos e identificación de las zonas más expuestas para todas las UMEs objeto de estudio.

El contenido se corresponderá con el de la entrega 2 para todas las UMEs del estudio.

2.2.4. ENTREGA 4: Entrega de la documentación del estudio.

Constituye la documentación técnica del estudio y está formada por los siguientes documentos:

Memoria: incluye los contenidos de los informes técnicos de las entrega 3 incorporando las modificaciones que se haya fijado por parte del Director del Estudio, incluye una serie de anejos cuyo contenido se detalla en el presente documento.



Planos a escala 1:25.000: acompañan a la Memoria y están compuestos por los planos detallados en al entrega 3 incorporando aquellas modificaciones que se haya fijado en las diferentes reuniones y contactos con el Director del Estudio.

Fichas Resumen por UME: no tendrá una extensión superior a los 20 folios y constituirá un resumen del estudio efectuado.

Documento Informático: seguirá las prescripciones detalladas en el *anejo I* del presente documento.

Finalmente cabe destacar que la estructura de entregas y las diferentes aprobaciones planteadas tienen por objetivo asegurar la calidad de los resultados. No obstante, en todos los casos la existencia de errores en el proyecto será responsabilidad del adjudicatario independientemente del proceso de revisión en el que se encuentre la documentación por parte de la Dirección de Estudio.

2.3. ANEJOS DE LA MEMORIA

2.3.1. Anejo de Inventario de pantallas acústicas.

Se entregará un inventario de este tipo de elementos que se incluirá en el anejo correspondiente de la memoria del estudio.

Se propone el siguiente formato de ficha para la descripción de cada pantalla en cada UME para dar homogeneidad al inventario.

UME xx	Zona xxxxxx
Foto del obstáculo	Perfil longitudinal del obstáculo
Breve descripción: edificios protegidos con sus alturas. Localización exacta (ubicación en margen y PKinicio-PKfin)	Altura Longitud Material: descripción y características acústicas (reflectante/absorbente)

2.3.2. Anejo de datos de tráfico.

Se deberá entregar la información de tráfico asociada a cada UME, con datos de cada uno de los tramos utilizados en las simulaciones, en un formato similar a los datos de entrada proporcionados por DGC al inicio del estudio.



Por otro lado, se deberá aportar el dato correspondiente a la IMD media para cada UME calculado a partir de la media ponderada de la IMD de los diferentes tramos considerando su longitud con respecto a la total de la UME.

2.3.3. Anejo de Zonificación.

Incluirá los planos de zonificación acústica, así como un documento explicativo en el que se detallen al menos los siguientes contenidos:

- Fuentes de información utilizadas para el desarrollo de la zonificación acústica
- Supuestos realizados en los casos en los que no existe zonificación aprobada por los ayuntamientos
- Breve descripción por municipio de la zonificación acústica próxima la trazado de las UMEs objeto de estudio

2.3.4. Anejo de Análisis de los desarrollos urbanísticos.

Se incluirá un plano de localización de los desarrollos urbanísticos en fase de obra localizados en el entorno de cada UME en el momento de realización del estudio, así como una constatación gráfica mediante fotografías de éstos.

2.3.5. Anejo de condicionantes acústicos para el urbanismo

El objetivo de este Anejo es recopilar la información pertinente para una futura propuesta de zonas de servidumbre asociadas a las UMEs estudiadas. Incluirán la representación de la isófona más desfavorable de entre la siguientes representadas en los mapas de niveles sonoros: $L_d = 60$ dB, $L_e = 60$ dB y $L_n = 50$ dB. En el caso de que existiera información correspondiente a la zonificación acústica aprobada por parte de los municipios de la zona de estudio, ésta se presentará en estos mapas.



**MINISTERIO
DE FOMENTO**

SECRETARIA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS Y
PLANIFICACIÓN

SECRETARIA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

**DIRECCION GENERAL DE
CARRETERAS**

3. ANEJO III: PROCEDIMIENTO PARA LA SOLICITUD DE INFORMACIÓN A LA DIRECCIÓN GENERAL DE CATASTRO



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARIA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS Y
PLANIFICACIÓN

SECRETARIA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

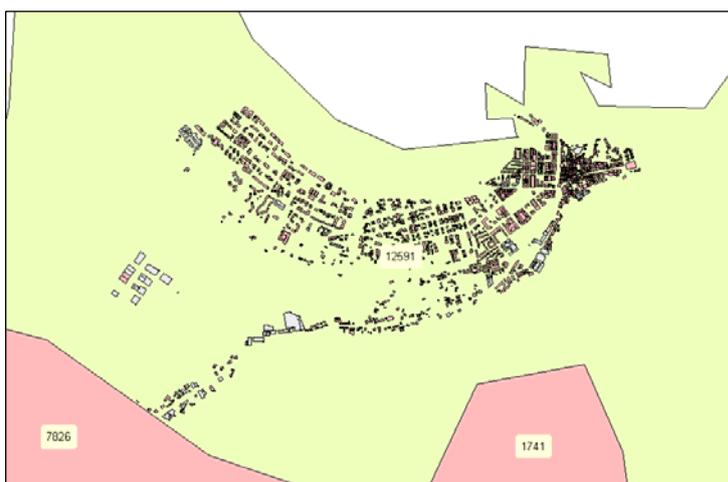
DIRECCION GENERAL DE
CARRETERAS

4. ANEJO IV: EJEMPLO DE METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL REPARTO DE POBLACIÓN EN LOS EDIFICIOS RESIDENCIALES



La asignación de población a cada uno de los edificios debe realizarse justificando los criterios seleccionados en cada caso y comprobando la validez de las simplificaciones realizadas. A continuación se presenta un ejemplo de posible metodología para el reparto de la población en los edificios residenciales a partir de datos obtenidos por secciones censales.

Asignación de población



Ejemplo de sección censal (en verde)

1-Se necesita la siguiente información de partida:

- Capa de edificios con usos asignados
- Habitantes de la sección censal (12.591 habitantes)
- Polígono que define la superficie que abarca la sección censal

2-Se identifican los edificios asociados a la UME pertenecientes a dicha sección censal

3-Se seleccionan los edificios residenciales de la sección censal

4-Se calcula la superficie total residencial edificada en la sección censal:

- Superficie= la suma de las superficies parciales de cada edificio residencial
(superficie en planta * nº de plantas)

5-Se calcula en número de habitantes de cada edificio:

- Habitantes= (Población total)/Índice total residencial edificado*Superficie de cada edificio residencial

6-Se verifica la coherencia de los valores así obtenidos: personas/vivienda, superficies por vivienda, población total de la zona, población total de la sección censal, etc.



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARIA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS Y
PLANIFICACIÓN

SECRETARIA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

**DIRECCION GENERAL DE
CARRETERAS**

5. ANEJO IV: EJEMPLOS DE FORMATOS DE PLANOS