
**MAPAS ESTRATEGICOS DE RUIDO DE LA RED
FORAL DE CARRETERAS DE GIPUZKOA
DIRECTIVA 2002/49/CE - FASE I**



INFORME RESUMEN

UME 4 GI-131

Marzo 2008

PROG0582-IN-MA-DIRECTIVA-RESUMEN-GIPUZKOA



Gipuzkoako Foru Aldundia
Diputación Foral de Gipuzkoa
Bide Azpiegituretako Departamentua
Departamento de Infraestructuras Viarias

labein
tecnalia

PROYECTO: PROG 0582 Mapas de Ruido Estratégicos de la CAPV-GIPUZKOA

CLIENTE: Departamento de Infraestructuras Viarias. Diputación Foral de GIPUZKOA (DFG).

DOCUMENTO: PROG0582-IN-MA-DIRECTIVA-RESUMEN-GIPUZKOA

TIPO	DOCUMENTO	FECHA	Observaciones
Entregable	Informe Resumen	Marzo 08	

Derio (Bizkaia), Marzo 08

REALIZADO	REVISADO	APROBADO
		
Stéphanie Pinaquy <i>Unidad de Medio Ambiente Urbano e Industrial</i>	Manuel Vázquez <i>Unidad de Medio Ambiente Urbano e Industrial</i>	Itziar Aspuru <i>Unidad de Medio Ambiente Urbano e Industrial</i>

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
2	OBJETO	5
3	AMBITO DEL ESTUDIO	5
	3.1 <i>MAPA DE RUIDO ESTRATÉGICO</i>	5
	3.2 <i>UNIDADES DE ESTUDIO</i>	6
	3.3 <i>dESCRipción DE LA UNIDAD DE ESTUDIO</i>	8
4	METODOLOGIA	10
	4.1 <i>DATOS DE PARTIDA</i>	10
	4.1.1 Tratamiento de los datos de población	11
	4.2 <i>PARAMETROS DE CÁLCULO</i>	11
	4.3 <i>PRESENTACION DE RESULTADOS</i>	13
5	RESULTADOS	15
6	ACTUACIONES PREVIAS	21
	6.1.1 POLITICA GENERAL DE ACTUACION DE LA DFG.....	21
	6.1.2 ACTUACIONES PARTICULARES.....	22
7	LISTADO DE PLANOS	24

INFORME RESUMEN

1 INTRODUCCIÓN

La Directiva Europea 2002/49/CE y el desarrollo legislativo estatal que se ha traducido en la Ley del ruido 37/2003 solicita la elaboración de mapas estratégicos de ruido de grandes ejes viarios cuyo tráfico supere los 6.000.000 de vehículos al año, para la fecha 30 de junio de 2007 y de los grandes ejes viarios definidos como carreteras con un tráfico superior a 3.000.000 de vehículos por año para la fecha 18 de julio de 2013. De igual forma solicita la elaboración de mapas estratégicos de ruido de grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere los 60.000 trenes al año, para la fecha 30 de junio de 2007 y los mapas estratégicos para todos los grandes ejes ferroviarios, definidos como líneas con un tráfico superior a 30.000 trenes por año, para la fecha 18 de julio de 2013, además de la realización de los mapas de ruido de las aglomeraciones.

Los mapas de ruido definidos por la Directiva y la Ley del ruido, con el objeto de homogeneizar los resultados para toda Europa deben ser realizados con unos métodos de cálculo y unos condicionantes de cálculo mínimos. El objetivo es obtener mapas denominados estratégicos que sirven para tomar decisiones a nivel global y no local, las cuales precisarían de estudios de detalle que permitan la adopción de soluciones a nivel puntual.

A partir de los mapas de ruido, se deben obtener los indicadores de suelo expuesto y personas expuestas en las condiciones reflejadas por dichos mapas y según los requisitos de la citada Directiva.

La generación y aprobación de los Mapas de Ruido Estratégicos de las carreteras de la Red Foral y sus correspondientes indicadores, se ha realizado para el caso de Gipuzkoa, por el Departamento de Infraestructuras viarias de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

2 OBJETO

El objetivo de este informe resumen es el de facilitar una visión de conjunto del resultado obtenido con la generación de los Mapas de Ruido Estratégicos de las carreteras de la Red Foral de Gipuzkoa con una IMD mayor de 16.000 vehículos.

Los Mapas corresponden al alcance de la primera Fase de la Directiva 2002/49/CE y su correspondiente transposición a la legislación Estatal con el Real Decreto 1513/2005.

3 AMBITO DEL ESTUDIO

3.1 MAPA DE RUIDO ESTRATÉGICO

La Directiva 2002/49/CE, establece que un Mapa Estratégico de Ruido es, **“un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada, debido a la existencia de distintas fuentes de ruido, o para poder realizar predicciones globales para dicha zona”**.

La posibilidad de realizar dicha evaluación depende de la disposición de un conjunto de información que los mapas deberán facilitar:

- Distribución de niveles sonoros en la extensión del área de estudio.
- Identificación de las zonas de afección, establecidas según los indicadores y límites de evaluación establecidos a tal fin.
- Cuantificación del número de personas y superficie expuesta a determinados niveles sonoros según los anteriores indicadores.

Los Mapas se plantean con el doble objetivo de ser el formato que facilite el envío de información a la Comisión Europea y al mismo tiempo sirva como base para su divulgación entre la población.

Finalmente, los Mapas deben permitir el planteamiento de Planes de Acción desarrollados como consecuencia de la evaluación realizada y encaminados a la mejora del ambiente acústico.

Los Mapas estratégicos de ruido, se referirán de forma independiente para cada foco de ruido considerado, y se representarán físicamente, preferentemente con un conjunto de expresiones gráficas, compuestas básicamente por:

- Mapas de niveles sonoros, a una altura de 4 m, para el L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_{noche} , consistentes en representaciones de líneas isófonas en rangos de 5 dB entre los valores de 50 y 75.
- Mapas de exposición para el L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_{noche} , en los que se representen el número de personas cuyas viviendas están expuestas a los rangos de valores anteriores.
- Mapas de zona de afección, correspondiente al periodo L_{den} . En los que se identifique el área de una zona de estudio, sobre la que se produce la superación de un determinado valor límite.

Para la realización de los Mapas Estratégicos, se han definido como base de trabajo, las denominadas Unidades de Mapa Estratégico (UME). Estas unidades están formadas por uno o varios tramos de una misma carretera, quedando el análisis posterior referenciado de forma individualizada para cada una de ellas.

3.2 UNIDADES DE ESTUDIO

Las carreteras de la Red Foral de Gipuzkoa que se han identificado dentro del alcance de la citada primera fase de la Directiva, se han recogido en el gráfico nº 1 y en la tabla nº 1.

Plano Carreteras Gipuzkoa y leyenda

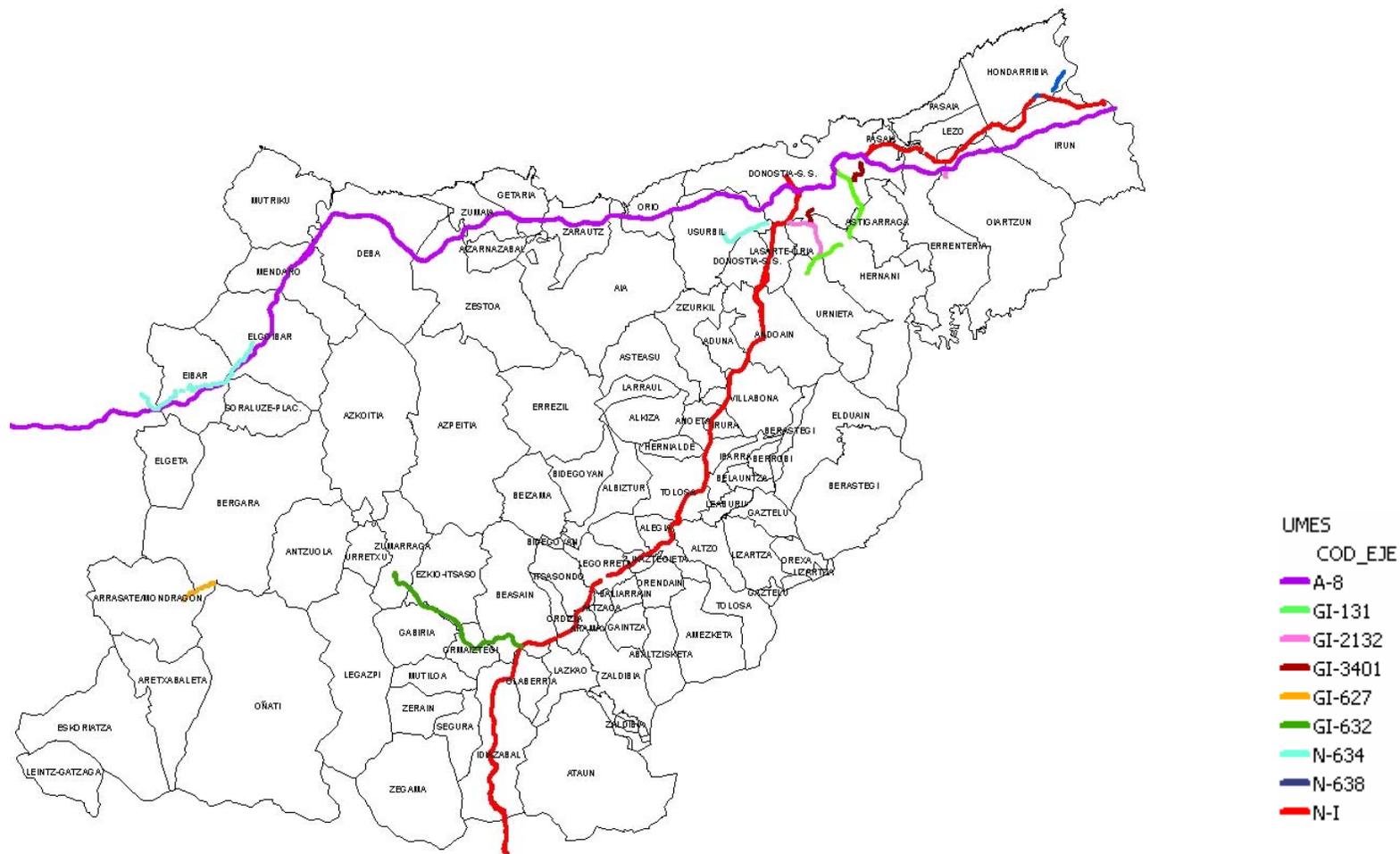


Figura nº 1. Identificación de las UME´s objeto de estudio

CODIGO	Longitud (km)	UMES
A-8	78,3	1
N-634	13,0	1
N-638	1,5	1
GI-131	10,2	1
GI-627	2,3	1
GI-632	11,0	1
GI-2132	4,9	1
GI-3401	3,0	1
N-I	70,5	1
total	194,7	9

Tabla nº 1. Identificación de la UME´s objeto de estudio

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE ESTUDIO

Las carretera de la Red Foral de Gipuzkoa objeto de este estudio, es la carretera GI-131. A efectos de la delimitación de la carretera para la realización de mapas estratégicos, ésta se divide en dos tramos, y discurre en dirección suroeste-noreste (con IMD > 16000 veh/día) a lo largo de 10,2km.

Implica a los municipios de Donostia-San Sebastián, Astigarraga, Hernani y Urnieta. La identificación de los municipios por los que circula el eje de la carretera GI-131 se presenta en la siguiente tabla:

UME	MUNICIPIO	POBLACION
GI-131	Donostia- San Sebastián	178377
GI-131	Astigarraga	3751
GI-131	Hernani	18287
GI-131	Urnieta	5518

En su primer tramo, la carretera GI-131 presenta un trazado próximo a zonas rurales a la salida de Urnieta, y un trazado próximo a zonas industriales en el municipio de Hernani.

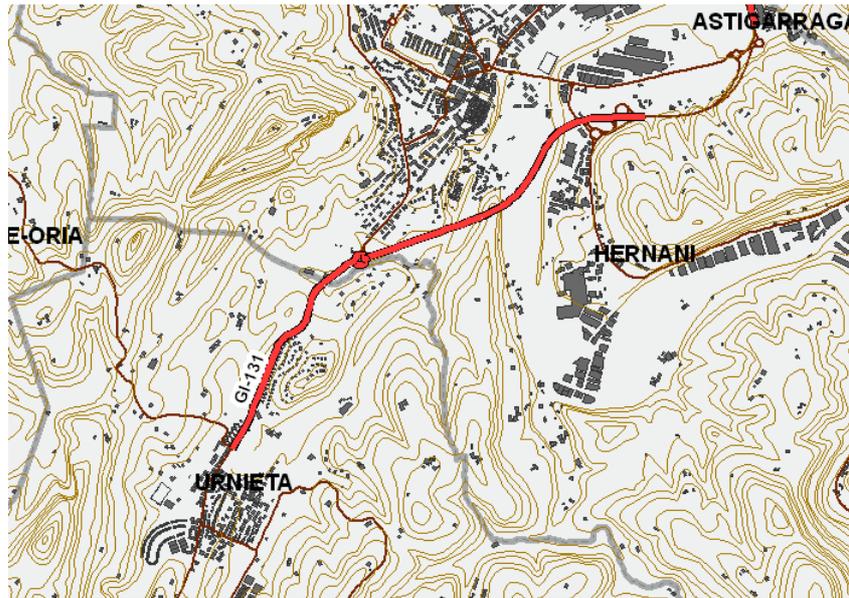


Figura nº 2 UME 4 – Carretera GI-131. (Primer tramo)

En cuanto al segundo tramo, hay que destacar que recientemente han finalizado las obras del proyecto de “Construcción de la variante de la GI-131 desde Donostia-San Sebastián a Hernani. Tramo Martutene-Hernani”.

Cuando se inició el estudio correspondiente a la UME 4 – GI-131, se estaban ejecutando las obras del tramo Martutene-Hernani. Por este motivo, no se incluyó la variante de la GI-131 en ese tramo y el trazado que se ha recogido corresponde a la travesía de la antigua GI-131 a su paso por Astigarraga y Martutene.

Con carácter general, la actualización de los ejes de carreteras así como del resto de los datos de partida que van sufriendo modificaciones con el paso del tiempo (población, aforos, etc.) se realizará en las futuras revisiones de los mapas estratégicos de ruido que realice el Departamento de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Gipuzkoa.



Figura nº 3 UME 4 – Carretera GI-131. (Segundo tramo)

4 METODOLOGIA

4.1 DATOS DE PARTIDA

La información básica que se ha empleado para la realización de los Mapas, así como el origen de la citada información se recoge en la tabla nº 2.

Tipo de Información	Año	Origen de la Información
Cartografía Base 1:10.000	2002	Gobierno Vasco
1:5.000	2005	Diputación Foral de Gipuzkoa.
Capa gráfica edificios	2005	Diputación Foral de Gipuzkoa.
Ejes de tráfico	2005	Diputación Foral de Gipuzkoa.
Altura de edificios	2005	Diputación Foral de Gipuzkoa.
Población (asociada al portalero de catastro)	2003	Gobierno Vasco (Eustat).
Planeamiento Urbanístico (*)	2005	Udalplan.
Datos de tráfico (IMD y % pesados)	2005	Diputación Foral de Gipuzkoa.
Capa de límites administrativos (Municipios)	2005	Diputación Foral de Gipuzkoa.

(*) Empleado como base para la realización de la zonificación acústica

Tabla nº 2. Información de partida empleada en el estudio y origen de la misma.

4.1.1 Tratamiento de los datos de población

El análisis de población expuesta a los diferentes rangos de niveles sonoros en el entorno de las carreteras, se ha realizado partiendo de los datos disponibles en el portalero de catastro asociándolos a los edificios facilitados la Diputación Foral de Gipuzkoa.

Dicho análisis se basa en el cálculo de niveles sonoros en las fachadas de los edificios, realizando posteriormente, un reparto proporcional de la población de cada edificio entre los diferentes niveles sonoros de fachada (dados por receptores situados en todo su perímetro).

En el caso concreto que existan edificios afectados sin población, el proceso llevado a cabo se ha estructurado en los siguientes pasos:

1. Se realiza la asignación del número de plantas a los edificios a partir de la altura del edificio.
2. Se calcula la superficie total construida de edificios residenciales estimando 1 hab/50m² de superficie habitable.
3. Se calcula la población residente en un edificio multiplicando el dato de habitante/m² por el nº de plantas.

4.2 PARAMETROS DE CÁLCULO

La generación de los Mapas de Ruido Estratégicos se ha realizado mediante la utilización del modelo de previsión de impacto acústico INMI 6.2, el cual integra el método recomendado para la evaluación de todos los índices de ruido para los Estados miembros que no cuentan con métodos nacionales de cálculo:

o Ruido del Tráfico Rodado: el método nacional de cálculo francés "NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPC-CSTB)", mencionado en el <Arrêté du 5 mai

1995 relatif au bruit des infrastructures routiers, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6> y en la norma francesa <XPS 31-133>.

Los cálculos realizados se basan en los principios recogidos en la tabla nº 3.

	Parámetro de cálculo	Condición
REFLEXIONES	Nº de reflexiones en la generación de niveles sonoros en malla	Se han considerado DOS (2) reflexiones.
	Reflexiones tras apantallamientos totales	Se considera posible la eliminación del cálculo de reflexiones en puntos que se encuentren totalmente apantallados del foco.
	Distancia de propagación tras la primera reflexión (profundidad de reflexión).	Se ha limitado la distancia de propagación tras la primera reflexión, considerando una distancia mínima de 200 m.
	Última reflexión	Se ha considerado el efecto de la última reflexión para la obtención de los mapas de ruido, pero no para la obtención de la población expuesta.
	Propiedades acústicas de la superficie de los edificios	Por defecto se considera que las fachadas de todos los edificios en la zona de estudio, se comportan como acústicamente reflectantes.
FOCO	Cálculo frecuencial	Análisis de bandas de frecuencia de octava. Espectro definido entre 125Hz y 4kHz para el método Francés de carreteras.
	Fuentes con baja aportación	Se ha considerado la eliminación de fuentes con baja aportación al cómputo global.
TRAZADO	Difracción en las líneas de terreno	Se ha considerado en el cálculo
	Difracción lateral	Se ha considerado en el cálculo
MALLA	Puntos interiores a edificios	No se realiza el cálculo de nivel sonoro en puntos situados en patios interiores (totalmente cerrados) a edificios.
	Malla de cálculo	El paso de malla considerado para el estudio es de 15m.

	Parámetro de cálculo	Condición
METEOROLOGIA	Condiciones de propagación	Se han considerado las recomendadas por el grupo de trabajo europeo WG-AEN, condiciones favorables a la propagación del ruido: Periodo día: 50% Periodo tarde: 75% Periodo noche: 100%
TERRENO	Tipo de terreno	Se han considerado por lo general superficies eminentemente reflectantes (asfalto, hormigón, agua) representando zonas completamente urbanizadas (G=0).

Tabla nº 3. Parámetros de cálculo empleados para la generación de los Mapas de Ruido Estratégicos de las carreteras de la Red Foral de Gipuzkoa (IMD>16.000)

4.3 PRESENTACION DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el estudio se han representado según los requisitos de la Directiva 2002/49/CE Anexo VI, por los que los Estados Miembros deben indicar los siguientes puntos:

1. Número total de personas expuestas (Lden), indicando "El número total estimado de personas (expresado en centenas) fuera de aglomeraciones cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden en dB a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75".
2. Número total de personas expuestas (LNoche), indicando "El número total estimado de personas (expresado en centenas) fuera de aglomeraciones cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lnoche en dB a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70".
3. Número total de personas expuestas (Ldia), indicando "El número total estimado de personas (expresado en centenas) fuera de aglomeraciones cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores

de L_{día} en dB a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75”.

4. Número total de personas expuestas fuera de aglomeraciones (L_{tarde}), indicando “El número total estimado de personas (expresado en centenas) fuera de aglomeraciones cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{tarde} en dB a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75”.
5. Área total, viviendas y población expuesta (L_{den}), indicando “La superficie total (en km²) expuesta a valores de L_{den} superiores a 55, 65 y 75 dB, respectivamente”. Se indicará, además, el número total estimado de viviendas (en centenas) y el número total estimado de personas (en centenas) que viven en cada una de esas zonas. Estos datos de población incluyen las aglomeraciones.

La representación gráfica se ha realizado a una escala de 1:20.000 y con los colores reflejados en el siguiente gráfico:

Para la determinación del número de personas expuestas en centenas, se ha considerado que la existencia de cualquier número inferior a 100 en cualquier rango de dB constituye en si la primera centena. Para el resto de centenas siguientes, se ha considerado un proceso de redondeo.

L_{den}, L_{día}, L_{tarde}

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			



L_{noche}

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			



La documentación que acompaña a este informe resumen, se ha presentado según los formatos recogidos en la tabla nº 4.

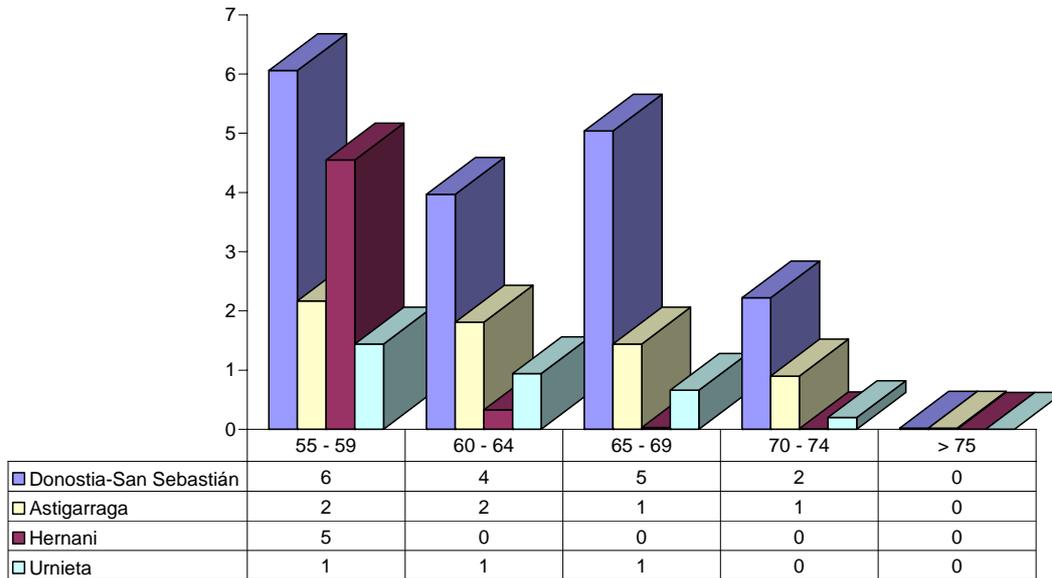
Documentación	Formato
Planos con formato DFG definitivos.	Pdf o Jpg.
Ejes de tráfico y cuadrícula de representación.	shape (Sist. Ref.: Elipsoide Internacional, Datum ED50, UTM Huso30).
Mapas de ruido por UMEs con cartografía base.	Raster.
Mapa de cartografía base en formato continuo.	Jpg o Pdf.
Indicadores estratégicos.	Hoja de cálculo excel.

Tabla nº 4. Documentación presentada como resultado del estudio y formatos de entrega

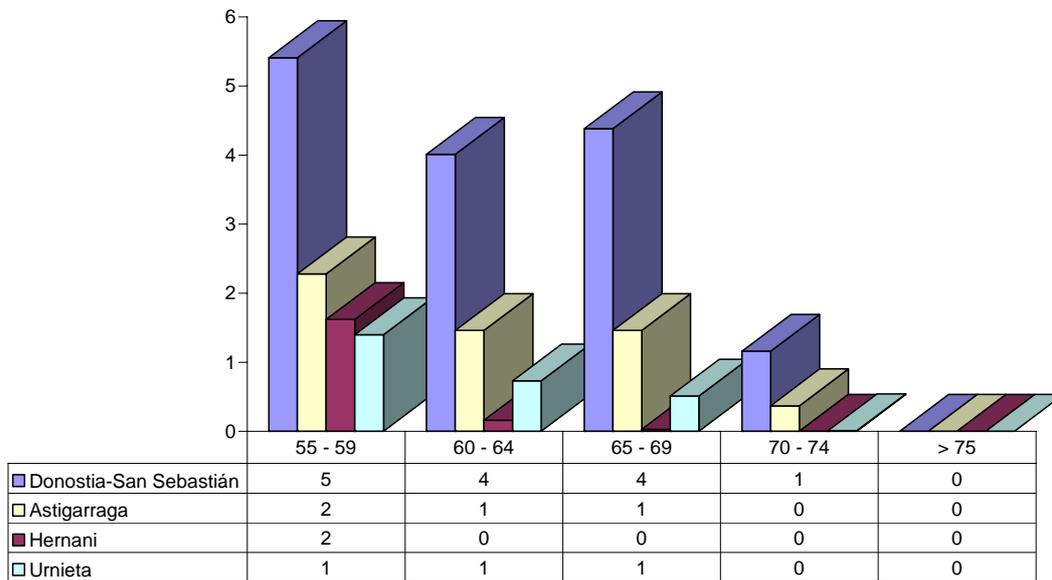
5 RESULTADOS

En los gráficos siguientes se presenta el número de habitantes expuestos según rangos de niveles sonoros:

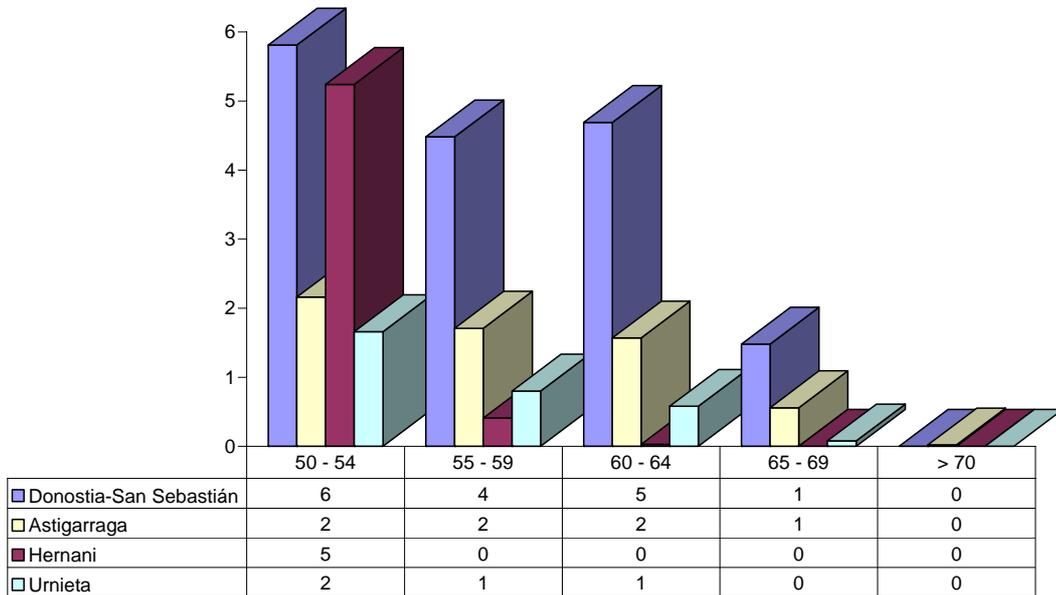
**POBLACIÓN EXPUESTA (centenas)
DIA**



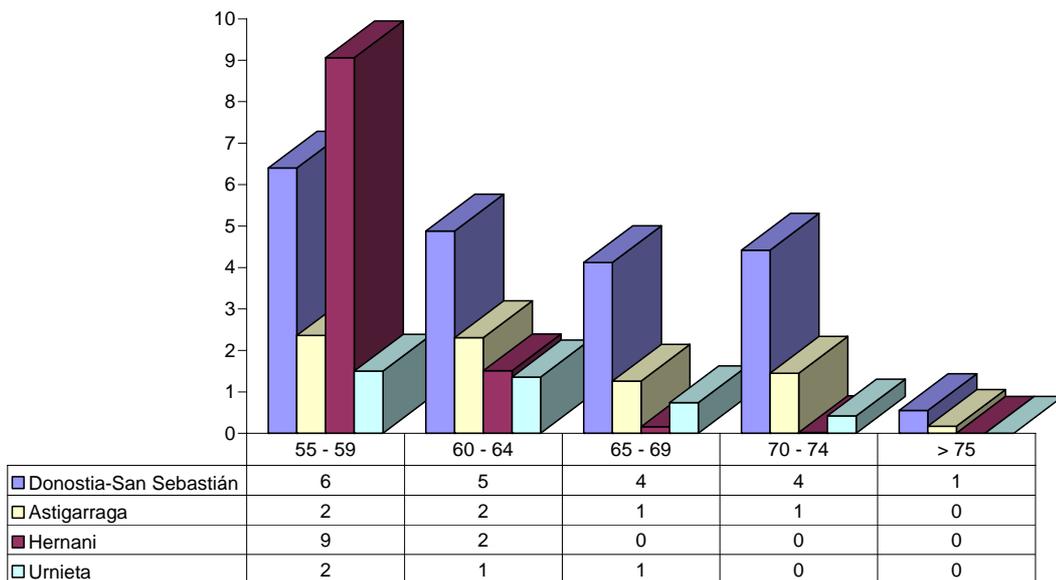
**POBLACIÓN EXPUESTA (centenas)
TARDE**



POBLACIÓN EXPUESTA (centenas)
NOCHE



POBLACIÓN EXPUESTA (centenas)
DEN



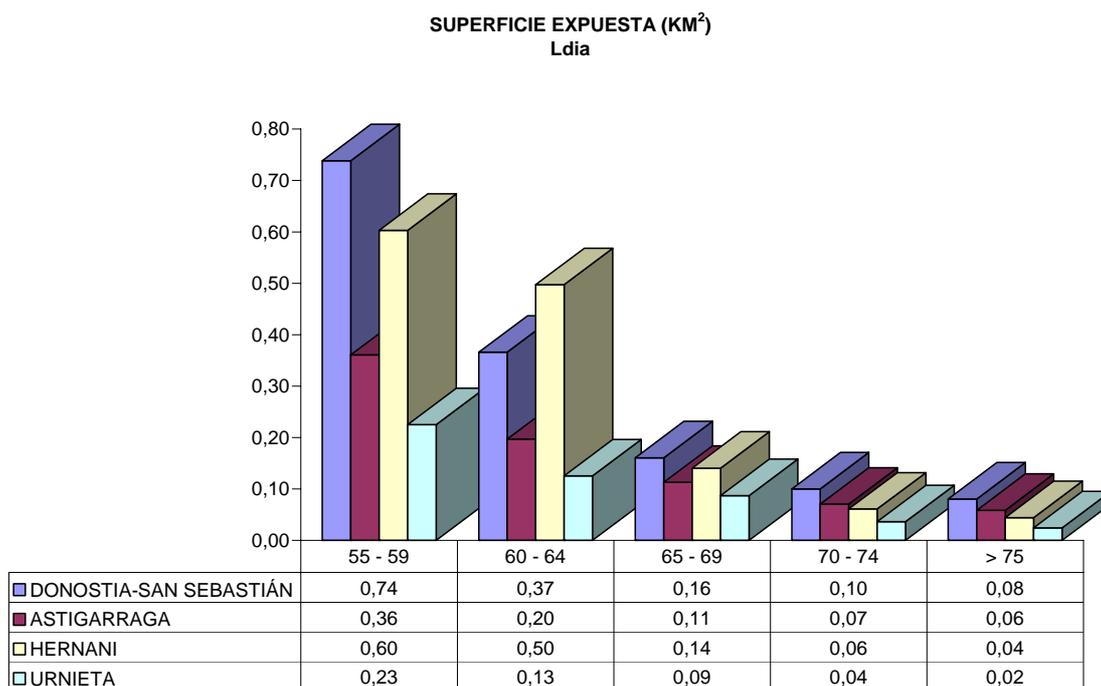
La UME estudiada, la GI-131, a su paso por los municipios sobre los que presentan influencia, origina una situación que da como resultado una distribución de **porcentajes de población** expuesta a más de 55 dB(A) de

Ldía, Ltarde y Lden y a más de 50 dB(A) de Lnoche, que se presenta en la siguiente tabla.

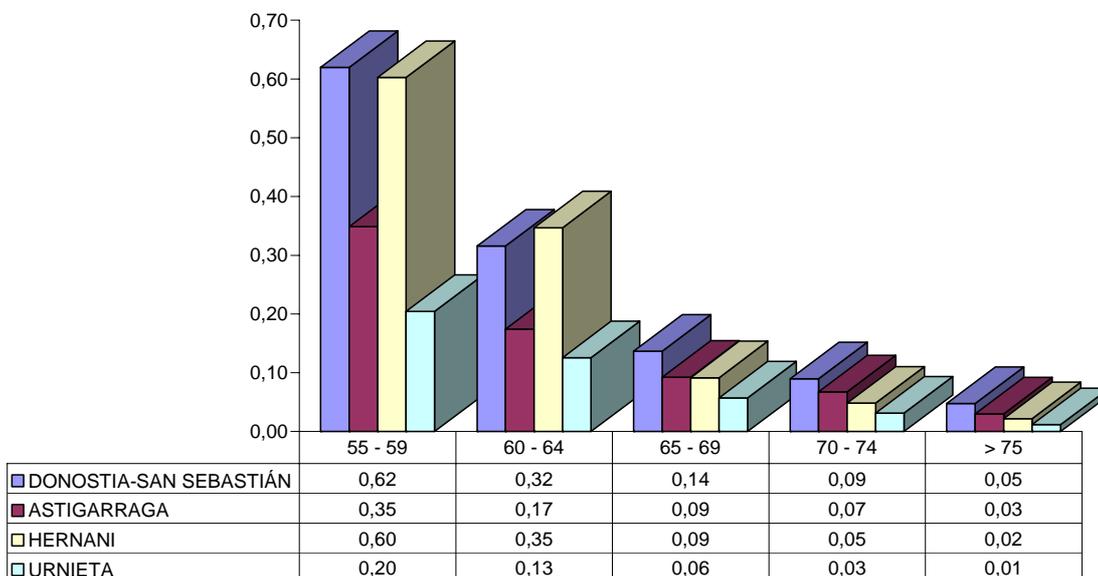
UME GI-131	Ldía	Ltarde	Lnoche	Lden
Donostia-San Sebastián	0,97 %	0,84 %	0,92 %	1,14 %
Astigarraga	16,90 %	14,85 %	16,05 %	20,13 %
Hernani	2,69 %	0,99 %	3,11 %	5,88 %
Urnieta	1,77 %	1,45 %	1,71 %	2,20 %

Tabla nº 5. Porcentaje de población expuesta a más de 55 dB(A) de Ldía, Ltarde y Lden, y a más de 50 dB(A) de Lnoche por efecto de la carretera GI-131.

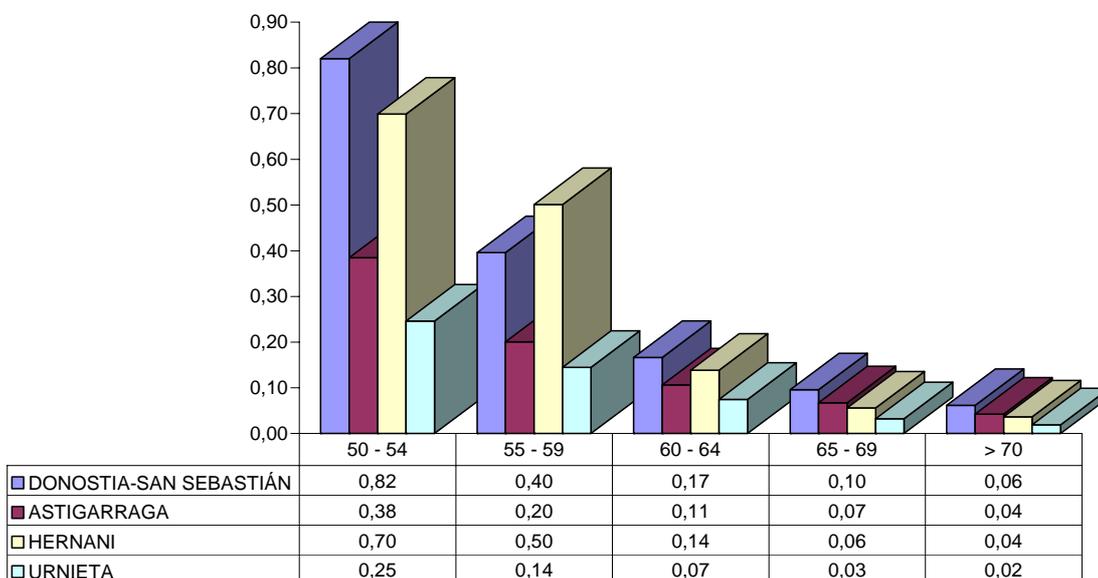
En los gráficos siguientes se presenta la superficie expuesta, en km², según rangos de niveles sonoros:

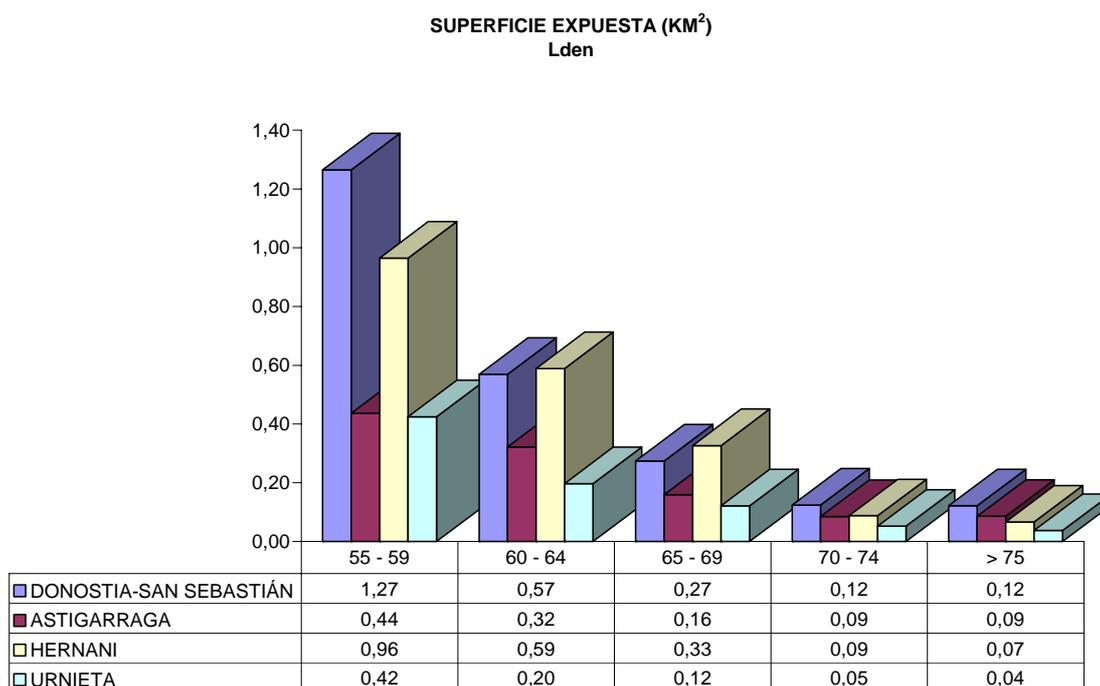


**SUPERFICIE EXPUESTA (KM²)
Ltarde**



**SUPERFICIE EXPUESTA (KM²)
Lnoche**





Tomando como referencia el parámetro de evaluación Lden, el **porcentaje de suelo expuesto** a niveles mayores de 55 dB(A) resultante para esa UME se presenta en la siguiente tabla:

UME GI-131	% Suelo expuesto >55 dB(A) de Lden
Donostia-San Sebastián	3,80 %
Astigarraga	9,07 %
Hernani	5,10 %
Urnieta	3,70 %

Tabla nº 6. Porcentaje de suelo expuesto a más de 55 dB(A) de Lden en los municipios del entorno de la carretera GI-131.

6 ACTUACIONES PREVIAS

6.1.1 POLITICA GENERAL DE ACTUACION DE LA DFG

Con la aprobación el 25 de junio de 2002 de la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido medio ambiental junto con la aprobación el 17 de noviembre de 2003 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Diputación Foral de Gipuzkoa ha realizado una apuesta decidida para poder cumplir con el calendario establecido por la Unión Europea.

Los objetivos principales de la Diputación Foral de Gipuzkoa en cuanto al ruido generado por los grandes ejes viarios (tráfico > 6 millones de vehículos al año) se resumen en los siguientes:

1. Elaborar y aprobar por el Consejo de Diputados los mapas estratégicos de ruido de todos los grandes ejes viarios cuyo tráfico supere los seis millones de vehículos al año.
2. Elaborar y aprobar los planes de acción en lugares próximos a grandes ejes viarios cuyo tráfico supere los seis millones de vehículos al año.
3. Establecer dos líneas de acción:
 - Planes de mejora en las zonas de actuación prioritaria.
 - Planes preventivos para evitar la aparición de nuevas situaciones conflictivas.
4. Poner a disposición y divulgar entre la población los mapas estratégicos de ruido y los planes de acción.
5. Garantizar que la información divulgada sea clara, inteligible y fácilmente accesible.
6. Establecer mecanismos de coordinación entre administraciones para lograr una gestión eficaz de la información que permita coordinar los esfuerzos de

todos los agentes implicados (Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Diputaciones Forales de Alava y Bizkaia, Gobierno de Navarra, Departamento de Desarrollo Sostenible de la Diputación Foral de Gipuzkoa y Ayuntamientos afectados).

6.1.2 ACTUACIONES PARTICULARES

Una vez establecidos los objetivos generales de la Diputación Foral de Gipuzkoa para hacer frente a la problemática existente debido al ruido generado por los grandes ejes viarios, se han puesto en marcha una serie de actuaciones con el objeto de avanzar en la consecución de los objetivos propuestos.

Con carácter general, las actuaciones previstas consisten en:

1. Establecimiento de un sistema de gestión del ruido generado por la red foral de carreteras, que constituya una herramienta eficaz, dinámica y adaptada a las necesidades de la Diputación para hacer frente a los nuevos retos planteados en la legislación europea y estatal.
2. Inclusión de estudios de impacto ambiental en los proyectos de nuevas infraestructuras viarias que contemplen medidas correctoras en materia de contaminación acústica.

En concreto, las actuaciones llevadas a cabo hasta la fecha son las siguientes:

AÑO 2.006

1. Contratación de una asistencia técnica para el establecimiento de un sistema de gestión de ruido en la red de carreteras de la Diputación Foral de Gipuzkoa. El sistema de gestión propuesto se divide en tres fases: diagnóstico de la situación actual, clasificación de las zonas y definición de objetivos, y planificación.

2. El sistema de gestión incluye estudios detallados de la N-I a su paso por los términos municipales de Lasarte-Oria y Villabona y de la carretera N-634 a su paso por Usurbil y Eibar.
3. Estudio acústico detallado de la A-8 "Variante de San Sebastián a su paso por el barrio de Loiola.

AÑO 2.007

1. Contratación de una asistencia técnica para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de todos los grandes ejes viarios cuyo tráfico supere los seis millones de vehículos al año, de acuerdo a lo establecido en la Directiva 2002/49/CE y la Ley de Ruido 37/2003; es decir, mapas estratégicos de ruido individuales por UME.
2. Contratación de una asistencia técnica para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de todos los grandes ejes viarios por municipios. En estos mapas la información acústica de partida se dispone para el conjunto de carreteras, de forma que todas las carreteras aportan a un mapa conjunto de ruido.
3. Redacción de un estudio detallado la A-8 "Variante de Donostia- San Sebastián" en el tramo correspondiente a Intxaurreondo.

AÑO 2.008

1. Redacción de un estudio detallado de la N-I a su paso por los términos municipales de Ordizia y Beasain.
2. Ejecución de las obras de colocación de pantallas acústicas en el viaducto de La Salle situado en el p.k. 20,056 de la A-8 "Variante de San Sebastián" (Loiola) en sentido Behobia.
3. Ejecución de las obras de colocación de pantallas acústicas en el viaducto de Ibarra situado en el p.k. 435,200 de la N-I en Tolosa.

7 LISTADO DE PLANOS

Acompañan al presente informe una colección de planos en los que se recoge el resultado de la modelizaciones acústicas realizadas para las UME´s objeto de estudio. En el Anexo 1, se presenta un listado de dichos planos, indicando la UME a la que pertenecen, el número y designación del plano, el número de hojas de las que se compone cada uno de ellos y finalmente la escala de reproducción.