

MAPA DE RUIDO DEL MUNICIPIO DE MUSKIZ

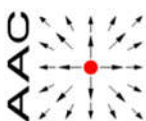
INFORME DE RESULTADOS

ENCARGADO POR:



AYUNTAMIENTO DE MUSKIZ
MUZKIZKO UDALA

ELABORADO POR:

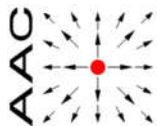


AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA
Ingeniería + Laboratorio

Fecha: Diciembre de 2020
Documento nº:200391
Nº de páginas incluida esta: 40+ anexos

CONTROL DE CAMBIOS

Revisión	Fecha	Objeto



INFORME TÉCNICO

ELABORACIÓN DEL MAPA DE RUIDO DEL MUNICIPIO DE MUSKIZ, BIZKAIA INFORME FINAL DE RESULTADOS

exp.: 20021	doc.: 200391	UBA/MTG	fecha: 23-12-2020
-------------	--------------	---------	-------------------

Cliente: **MUZKIZKO UDALA / AYUNTAMIENTO DE MUZKIZ**

VºBº

Miñano, Vitoria-Gasteiz, fecha del encabezamiento

Alberto Bañuelos Irusta

Mónica Tomás Garrido

ÍNDICE

1. OBJETO.....	5
2. DESCRIPCIÓN.....	6
3. METODOLOGÍA.....	7
4. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA Y OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA	9
5. MEDICIONES PARA CARACTERIZAR EMISIONES.....	11
6. RESULTADOS DE LOS MAPAS DE RUIDO	13
7. RESULTADOS DE LOS MAPAS DE FACHADA.....	20
8. MAPAS DE CONFLICTO.....	25
9. ZONAS TRANQUILAS Y ESPACIOS PÚBLICOS.....	34
10. INDICADORES DE POBLACIÓN AFECTADA.....	37

Equipo Técnico de AAC:

Alberto Bañuelos Irusta

Unai Baroja Andueza

Mónica Tomás Garrido

1. OBJETO

Análisis y evaluación de los resultados obtenidos en los mapas de ruido, fachada y conflicto de los focos de ruido ambiental que afectan al municipio de Muskiz: tráfico viario de calles y carreteras, tráfico ferroviario, ruido industrial y todos ellos conjuntamente. Además se obtendrá una evaluación cuantitativa de la afección acústica mediante los indicadores de población afectada.

2. DESCRIPCIÓN

En este documento se presenta el diagnóstico acústico del municipio de Muskiz a partir de los análisis acústicos realizados que han consistido en:

- Análisis de los **mapas de ruido a 2 m** de altura sobre el terreno, evaluando el grado de exposición frente a la contaminación acústica de Muskiz.
- **Evaluación de los niveles en altura**: análisis de los mapas de fachada, que representan el sonido incidente en la fachada de los edificios a todas las alturas. Este análisis en altura permite obtener un **resultado más realista de la calidad acústica del municipio**.
- También se obtiene el **conflicto acústico** o exceso de niveles de ruido sobre el nivel de referencia (Objetivos de Calidad Acústica) establecido para cada área acústica de la Zonificación Acústica. Los mapas de conflicto se realizarán en base a los niveles acústicos obtenidos en los mapas de ruido y de fachadas.
- El análisis gráfico de los niveles acústicos del municipio va acompañado con una evaluación cuantitativa de la **población afectada** mediante indicadores de población afectada. El análisis se realiza igualmente diferenciando los diferentes focos y con todos ellos conjuntamente.

Los resultados obtenidos en esta fase ofrecen una valoración de la calidad acústica del municipio, siendo la **referencia para la definición del Plan de Acción para la mejora del ambiente sonoro**, que permitirá avanzar en la toma de decisiones sobre aquellas acciones que son necesarias para poner en marcha un plan de prevención y reducción de la contaminación acústica que sea eficaz y acorde con las necesidades e intereses del municipio.

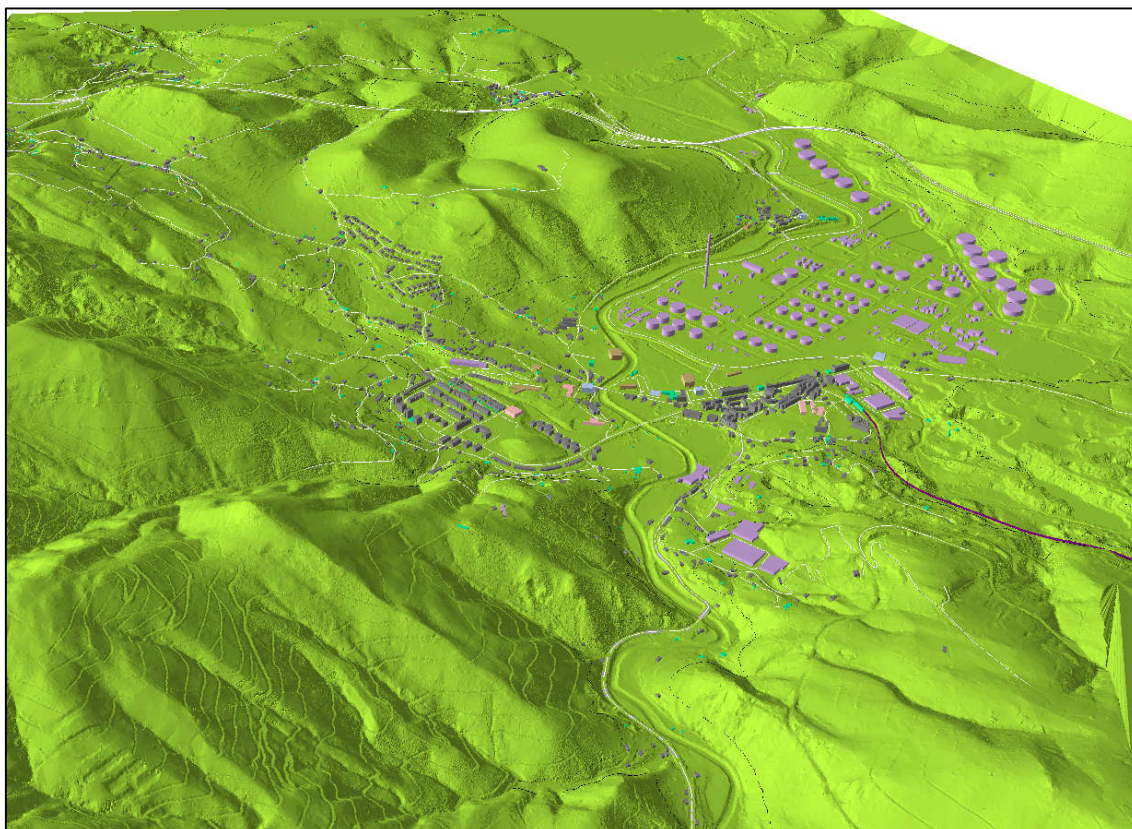
3. METODOLOGÍA

La metodología aplicada para la obtención de los niveles de emisión e inmisión de los focos de ruido ambiental, es la detallada **en Decreto 213/2012 de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco**, que dota de marco jurídico a las competencias propias de la Comunidad Autónoma en lo que a contaminación acústica se refiere, permitiendo complementar la actual normativa estatal (Ley 37/2003, RD1513/2005, RD1367/2007, RD1371/2007), que completa la trasposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, y se basa en el empleo de métodos de cálculo, que para cada foco de emisión son:

- Tráfico viario: Método **CNOSSOS-EU Road**. Se ha aplicado el método CNOSSOS-EU utilizando los datos de entrada considerados en el informe de datos de entrada (AAC200149). En cuanto al tipo de pavimento, se ha utilizado el pavimento convencional SMA-NL8 recogido en el CNOSSOS-EU aplicando una corrección de +3 dB(A), de manera que se atenúa la infravaloración que presenta el método de cálculo en las emisiones, y los resultados están en la línea de los obtenidos en medidas de tráfico urbano realizadas por AAC en diferentes municipios de Euskadi, incluido Muskiz.
- Tráfico ferroviario: Método Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawai'96
- Ruido industrial: ISO 9613-2; *Acústica-Atenuación del sonido cuando se propaga en el ambiente exterior, Parte 2: Método general de cálculo*.

Por lo tanto la metodología para calcular los niveles de ruido originados por los focos de ruido ambiental, se basa en el empleo de métodos de cálculo que definen:

- por un lado la emisión sonora de los focos de ruido, a partir de las características del tráfico, en las calles y carreteras (IMD, porcentaje de pesados, velocidad de circulación de vehículos ligeros y pesados y tipo de pavimento entre otros), y en el ferrocarril (tipos de tren, longitud, velocidad, número de circulaciones, tipo de vía, etc.); y de los datos recogidos de la actividad industrial.
- y por otro la propagación. Para definir la propagación es necesario disponer de una modelización tridimensional del terreno para tener en cuenta todos aquellos factores que intervienen en la propagación: distancia receptor-emisor, variaciones del terreno, tipo de terreno, presencia de obstáculos, reflexiones/difracciones, absorción atmosférica, etc.



Modelo 3D generado en el programa SoundPLAN del término municipal de Muskiz



Detalle casco urbano de Muskiz generado en el programa SoundPLAN

4. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA Y OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

En el documento AAC200149 se presentó la zonificación acústica del municipio de Muskiz, en base a la cual, el Decreto 213/2012 del 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, establece unos Objetivos de Calidad Acústica (OCA). Si bien, a continuación se indican las áreas acústicas en las que se divide el municipio de Muskiz:

- ***Tipo a). Ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.***

Esta área engloba la mayor parte del casco urbano. Dentro de esta área acústica se incluyen algunos edificios docentes, sanitarios y culturales situados dentro del entramado urbano con superficies de pequeña entidad para evitar la fragmentación excesiva del territorio, como indica el párrafo c) del punto 2, del anexo III del Decreto 213/2012. Además de estos, se incluye los parques, jardines y zonas peatonales de uso estancial.

- ***Tipo b). Ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.***

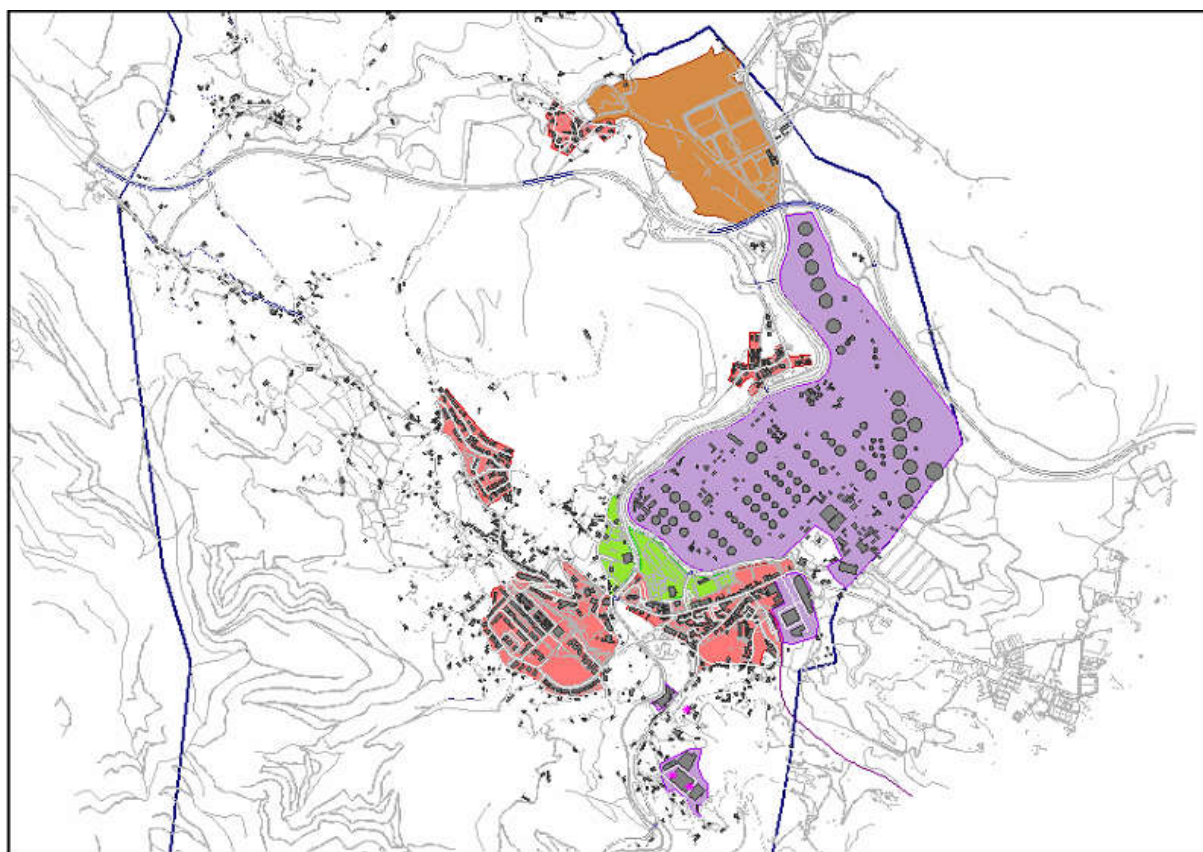
En esta clasificación se incluyen los polígonos industriales de Santelices y San Martín, además de la empresa Petronor.

- ***Tipo c). Ámbitos/sectores del territorio con predominio de uso recreativo y de espectáculos.*** Siguiendo las indicaciones del Decreto 213/2012, se incluyen las áreas, de cierta entidad, destinadas a las actividades deportivas como son las zonas del polideportivo, frontón o campos de fútbol de Muskiz.

- ***Tipo g). Espacios naturales.*** Se incluyen en esta clasificación las marismas de la ría de Barbadún.

	TIPO DE ÁREA	ÁREA ACÚSTICA	OBJETIVOS DE CALIDAD	
			L_d / L_e (dB(A))	L_n (dB(A))
	A	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	55
	A futuro	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial. Futuro	60	50
	B	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	65
	B futuro	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industria. Futuro	70	60
	C	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	63
	G	Espacios naturales	(1)	(1)

(1): Se consideran los valores propios de zonas tranquilas $L_d/e= 60$ dB(A) $L_n=50$ dB(A)



Zonificación acústica de Muskiz

5. MEDICIONES PARA CARACTERIZAR EMISIONES

Ya en el último Mapa de ruido de Muskiz se aplicaron correcciones al método de referencia establecido por la Directiva Europea 2002-49-CE y luego traspuesto a la legislación estatal por el RD 1513/2005, porque no era razonable asumir un incremento de los niveles de ruido al reducir la velocidad por debajo de 50 Km/h, como establecía el método de referencia, que está basado en datos antiguos de emisión, cuando el ruido de motor era muy superior al actual.

Por otro lado, el nuevo método común CNOSSOS-EU es un método más realista con las emisiones de los vehículos, sin embargo, presenta ciertas incertidumbres que hacen necesario establecer unas condiciones representativas para el municipio, teniendo en cuenta también la tipología y estado de los pavimentos.

Para ello se ha elaborado una campaña de mediciones que permite evaluar con una incertidumbre aceptable para el objetivo del estudio, la emisión sonora de vehículos en el municipio, efectuando mediciones de tráfico real en varios puntos, de forma que nos permite analizar la relación entre la velocidad de paso y el nivel de ruido generado por el paso de un vehículo. Para ello se ha utilizado el parámetro nivel de exposición sonora, L_{AE} , también denominado SEL, por sus siglas en inglés.

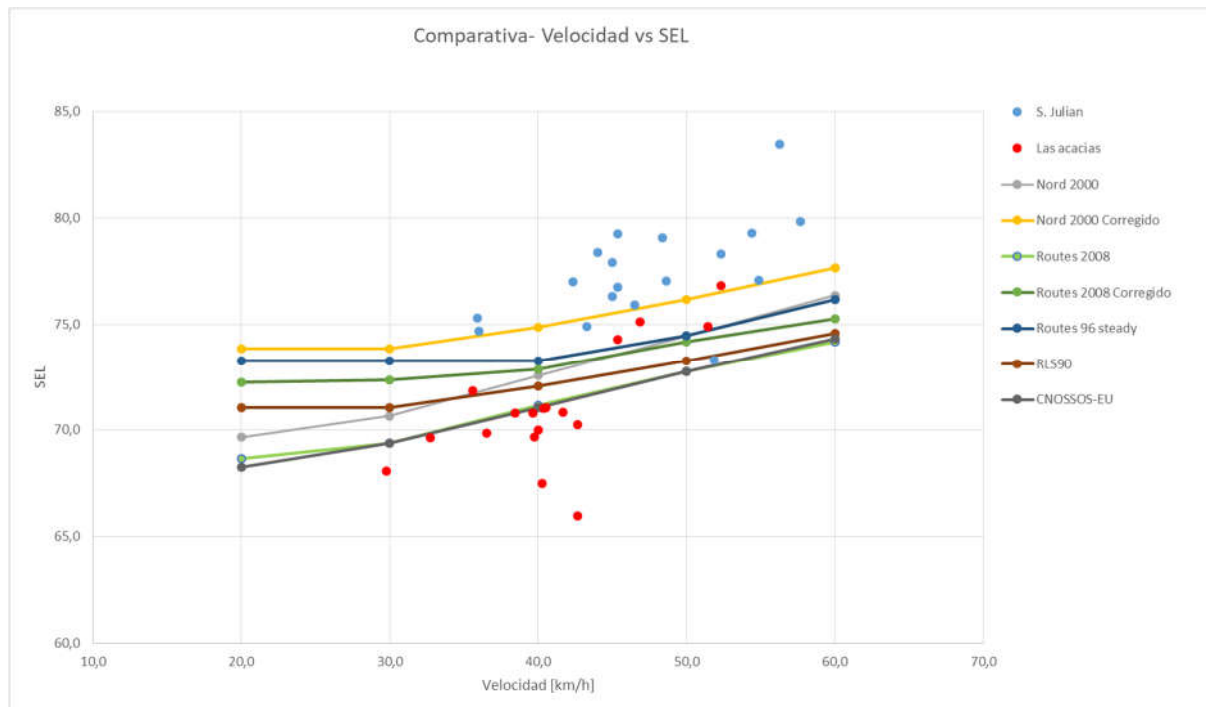
Para realizar estas mediciones, se han seleccionado dos puntos que cumplan las siguientes condiciones:

- Tipos/estados de pavimentos diferentes
- Punto alejado de cruces y semáforos, y poco distorsionados por el entorno.
- Calle con cierto paso de vehículos
- Calles urbanas

Sólo se han encontrado dos puntos que cumplan estos condicionantes:

- Carretera del Bº de S. Julián
- Calle de las Acacias

En el gráfico siguiente se muestran los resultados obtenidos en las medidas comparados con diferentes métodos de cálculo internacionalmente aceptados para la evaluación del ruido del tráfico viario.



Comparación de los resultados medidos con la emisión en diferentes métodos de cálculo

Los resultados muestran claramente que los niveles de ruido generado por los vehículos que circulan por la carretera de S. Julián son más altos que los de aquellos que lo hacen por la calle de las Acacias, lo cual parece lógico puesto que el pavimento de la primera vía se encuentra aparentemente muy deteriorado, mientras que el de las Acacias, parece que está en mejor estado.

Esto pone de relevancia la importancia de tener en buen estado los pavimentos.

Comparado con los resultados ofrecidos por los métodos de cálculo, se observa que el dato de CNOSSOS-EU se asemeja a los resultados obtenidos en una calle con pavimento en perfectas condiciones, mientras que si ese pavimento presenta peor estado, los niveles de emisión son muy superiores a los estimados incluso por los métodos más antiguos y ruidosos.

6. RESULTADOS DE LOS MAPAS DE RUIDO

Se van a presentar los resultados obtenidos en los mapas de ruido de cada foco de ruido ambiental por separado (tráfico viario de calles, tráfico viario de carreteras, tráfico ferroviario, e industria) con el fin de asociar a cada zona afectada con su foco o focos generadores de ruido. Además se realizará la suma de la afección acústica de los diferentes focos conjuntamente con el fin de obtener el **mapa de ruido ambiental total**, que es el que nos servirá de referencia para obtener los mapas de conflicto y así estimar el exceso de niveles acústicos en el municipio de Muskiz.

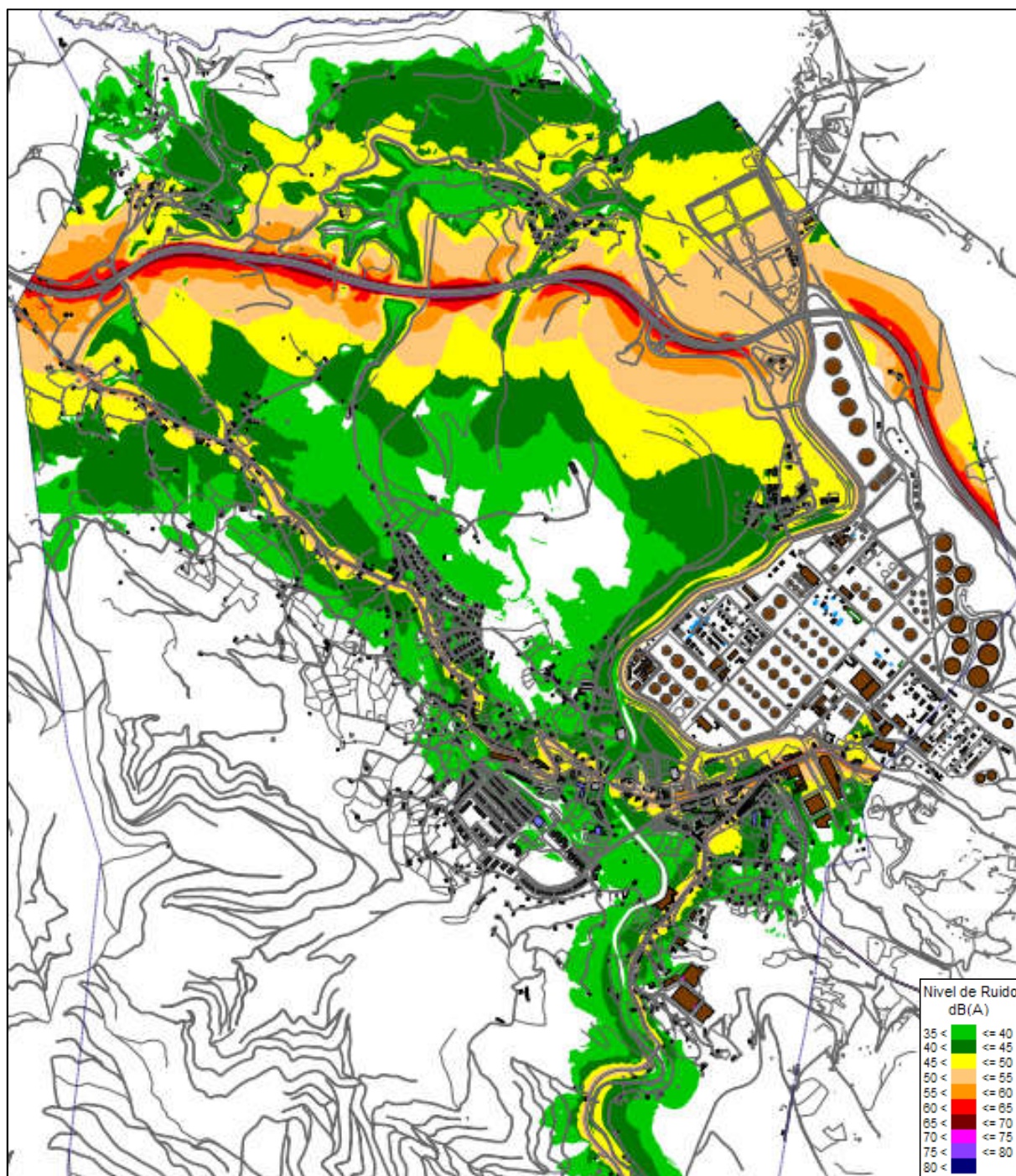
Un mapa de ruido consiste en la representación gráfica de los niveles acústicos a los que está expuesto un territorio, y su expresión se basa en isolíneas que representan los niveles de inmisión que el foco o focos de ruido ambiental generan en el entorno a una **altura de 2 metros** sobre el terreno. Es decir, representan el ambiente sonoro generado por dicho foco o focos en el área de estudio.

Permiten realizar evaluaciones de la calidad acústica de un territorio y además delimitar aquellas zonas que están por encima de los OCAs (zonas de protección acústica especial) o que por el contrario podrían definirse como zonas tranquilas.

Sirven de base a la hora de plantear medidas correctoras en las zonas en las que se superan los objetivos de calidad acústica, o preventivas en aquellas que gocen de una buena calidad acústica y que se deseen preservar.

Por lo tanto, los mapas de ruido que se exponen a continuación presentan los resultados obtenidos en la evaluación acústica a 2 m de altura obtenidos en el período más desfavorable, el nocturno.

5.1 Mapa de ruido de carreteras



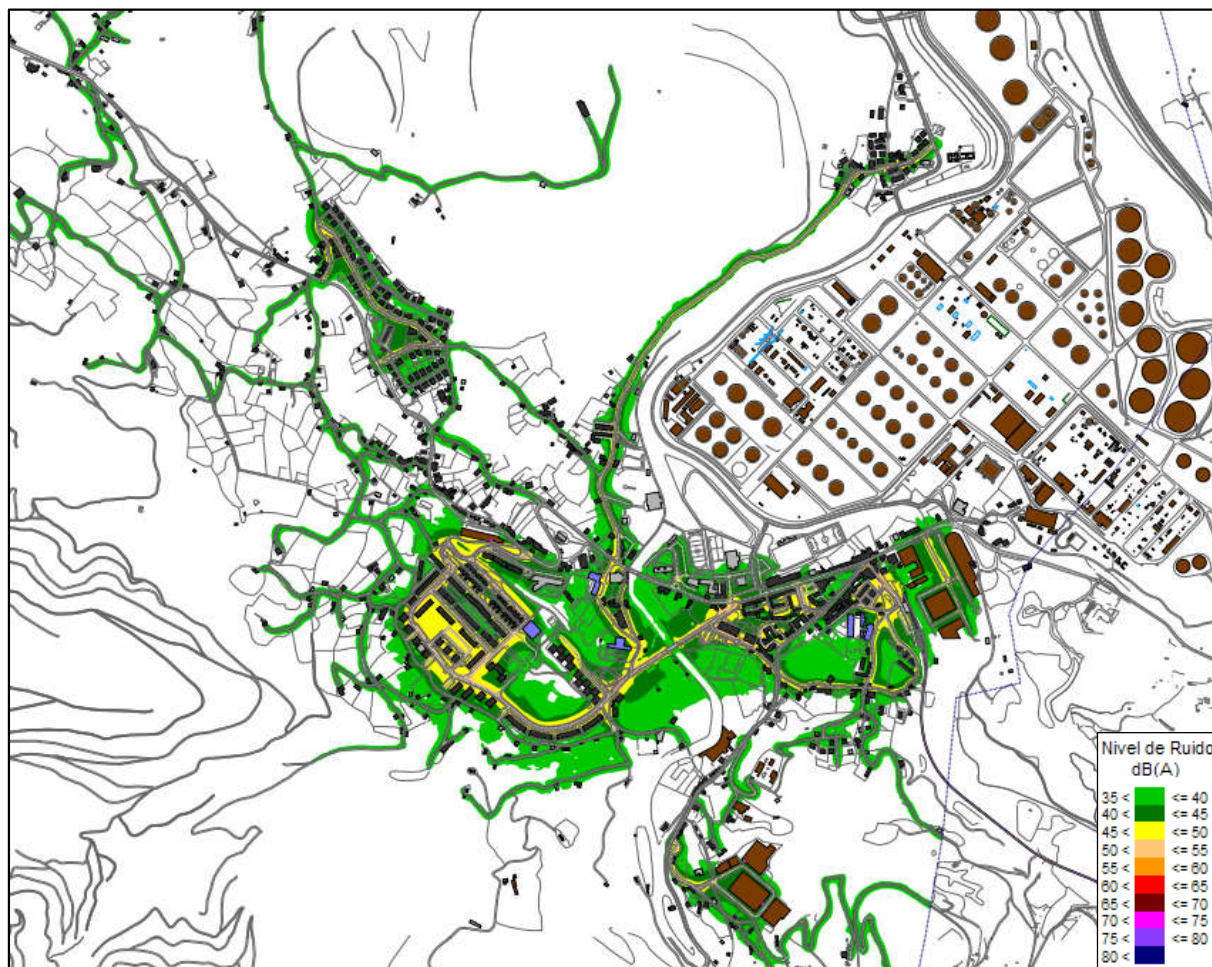
Mapa de Ruido de Carreteras. Período nocturno, L_n dB(A).

El **Tráfico de carreteras** es el foco que mayor afección produce en el municipio en cuanto a los mayores niveles de ruido producidos a 2m especialmente la N-634 que atraviesa el municipio por el centro del casco urbano y en algunas ocasiones a escasa distancia de viviendas. La intensidad de tráfico diaria tanto en esa vía como sobre todo en la A-8 es elevada. Según los últimos datos recogidos por Diputación de Bizkaia y tenidos en cuenta para la elaboración de este estudio, en torno a 11.000 vehículos circulan por la N-634 y en torno a 53.000 vehículos por la AP-8 (aunque

varía en función de los tramos concretos) lo que unido a un elevado porcentaje de vehículos pesados hace que se originen unos niveles de ruido significativos.

Se aprecia en las imágenes de los mapas de ruido, que a 2 metros las edificaciones que sufren niveles de ruido más altos se sitúan en el rango de 55-60 dB(A) en el período nocturno. También existe un importante número de edificios que se sitúan en el rango de 50-55 dB(A).

5.2 Mapa de ruido de calles



Mapa de Ruido de Calles. Período nocturno, L_n dB(A).

El mapa de ruido del **calles** da una idea de cómo se distribuye el tráfico en el municipio, y de cuáles son los corredores principales y que causan mayor afección. Las zonas con mayor afección acústica son las calles de Las Acacias, Giba y la Estación, si bien las vías con más tráfico que atraviesan el casco urbano son carreteras de competencia foral cuya afección se ha mostrado en el apartado anterior.

En algunas zonas de polígonos industriales, el tráfico de vehículos no es muy alto, pero los niveles se incrementan debido al mayor porcentaje de vehículos pesados. Aun así, estas zonas no presentan problemas debido al tráfico existente.

5.3 Mapa de ruido de ferrocarril

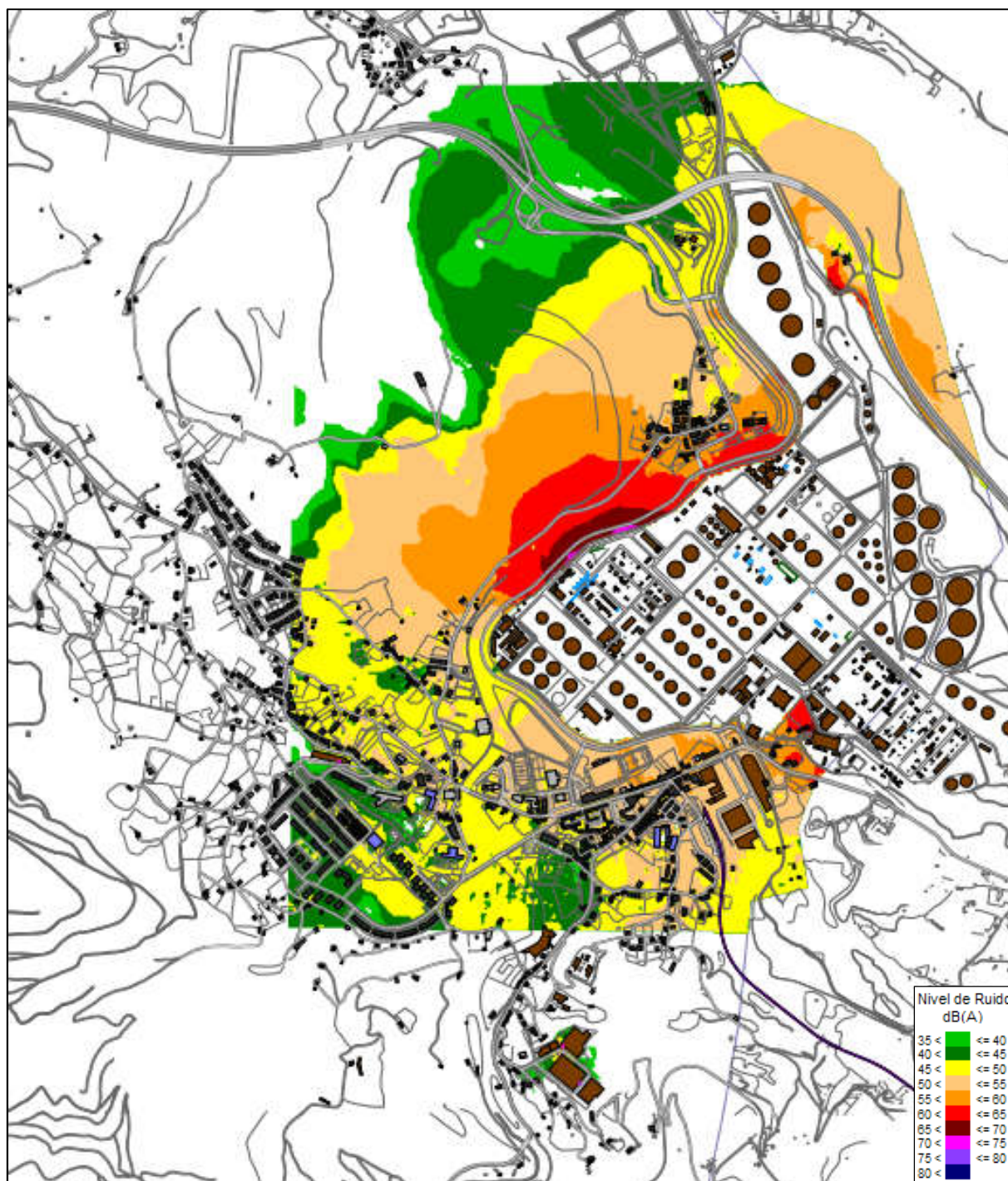


Mapa de Ruido de Ferrocarril. Período nocturno, L_n dB(A).

La línea de ferrocarril de ADIF Desertu Barkaldo-Muskiz apenas llega al casco urbano de Muskiz, generando una pequeña afección en las viviendas próximas a la estación del ferrocarril, como son las situadas en la calle Giba Fregenal.

En general podemos hablar de que el nivel de afección más elevado a 2m para el período nocturno se sitúa en el rango de 45-55 dB(A).

5.4 Mapa de ruido de industria



Mapa de Ruido de Industria. Período nocturno, L_n dB(A).

Existe una importante y destacada actividad industrial en el municipio, tanto de pequeñas empresas y talleres, como de grandes industrias, especialmente Petronor.

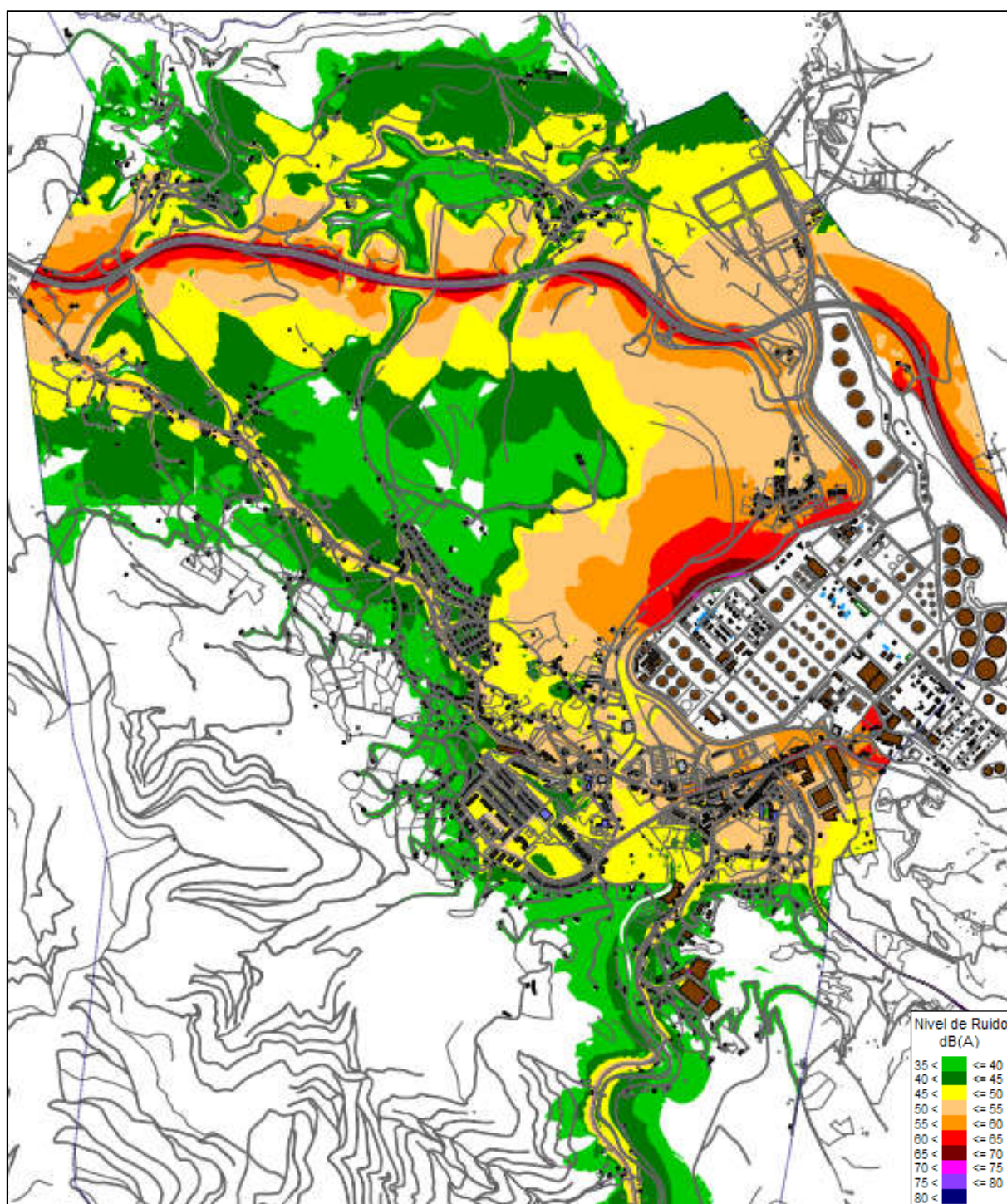
Para estos focos de ruido, el alcance de este tipo de proyectos hace que haya que tomar los resultados con cautela, ya que se llevan a cabo mediciones en las industrias ruidosas, pero se hacen de forma orientativa, en el sentido de que se hacen en momentos puntuales de la

actividad, sin conocer la evolución diaria y anual de la misma, no se tiene acceso a las instalaciones para ubicar de forma exacta los focos de ruido, etc.

Sin embargo, en el caso de Petronor los resultados mostrados son los correspondientes a su Mapa de Ruido que ha sido facilitado por la propia Petronor, el cual ha sido realizado teniendo en cuenta todas las variables necesarias, por lo que estos resultados representan, con gran exactitud, la afección acústica que genera la empresa en el municipio.

En los resultados del mapa de ruido se evidencian niveles significativos de ruido generados por estos focos, pero también se ve que, a excepción de Petronor, los focos de ruido industrial se ubican alejados de zonas habitadas, por lo que la afección a la población de este tipo de focos se limita únicamente a la afección producida por Petronor, la cual es especialmente importante en los barrios de S. Julián y Los Campos.

5.5 Mapa de ruido ambiental total (carreteras+ calles+ ferrocarril+ industria)



Mapa de Ruido de Ambiental Total. Período nocturno, L_n dB(A).

La normativa ambiental establece los objetivos de calidad acústica en base a los niveles de ruido ambiental totales, esto quiere decir, sumando la afección de todos los focos de ruido ambiental que son: tráfico viario (calles y carreteras), tráfico ferroviario y ruido industrial.

De manera que, a pesar de que el gestor de cada infraestructura debe realizar el mapa de ruido correspondiente a su infraestructura, son los municipios los que deben elaborar los mapas de ruido en los que se sume la afección de los focos de ruido ambiental que afectan al término municipal. En el caso de Muskiz se ha sumado la afección acústica del tráfico viario (calles y carreteras), ferroviario e industrial, además del tráfico aéreo que se presentará más adelante.

7. RESULTADOS DE LOS MAPAS DE FACHADA

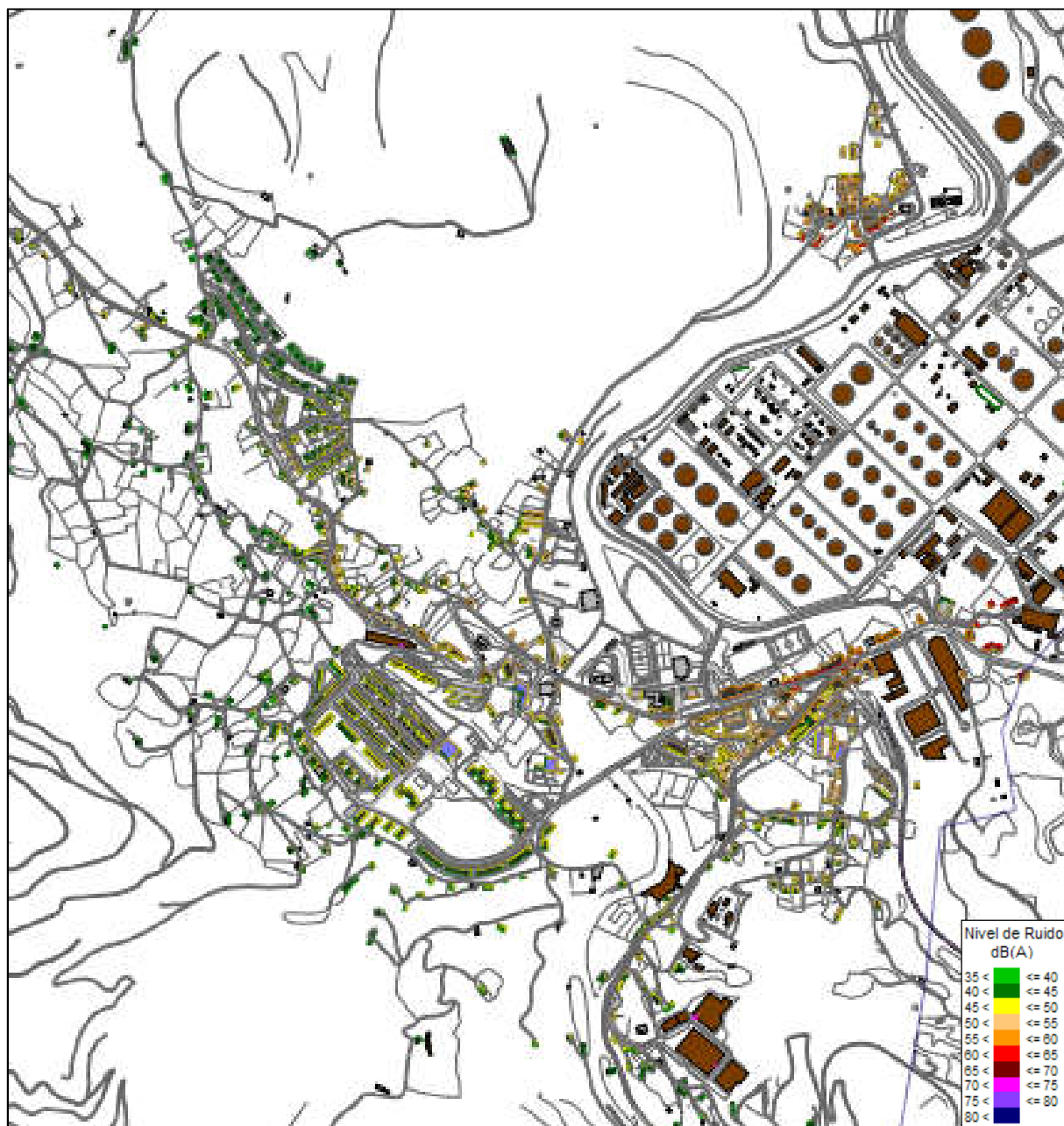
Un mapa de fachadas representa los niveles de inmisión en cuanto a **sonido incidente en la fachada** de los edificios considerados, por lo tanto sin tener en cuenta el sonido reflejado en el propio edificio, aspecto considerado en los mapas de ruido. Se colocan receptores a las diferentes alturas del edificio y se calculan los niveles acústicos de cada altura.

Es por esta razón que habitualmente hay diferencias en los resultados obtenidos en los mapas de ruido y de fachada. Estas diferencias radican:

- Por un lado en la altura de evaluación, que en el caso del mapa de ruido está limitada a 2 metros sobre el terreno, y
- por otro lado, que en el mapa de fachadas se representa el sonido incidente en la fachada de cada edificio y no en todo el área de estudio, no considerando en este caso las reflexiones que genera el propio edificio.

Se han obtenido los mapas de fachada en altura que tienen información de los niveles acústicos que llegan a cada altura de los distintos edificios.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en los mapas de fachada en altura, para **el período noche, más desfavorable**. Los niveles acústicos en los mapas de fachada en 2D, representan el nivel acústico obtenido en la altura más desfavorable.



Mapa Fachadas Ruido Ambiental Total. Período nocturno L_n dB(A)

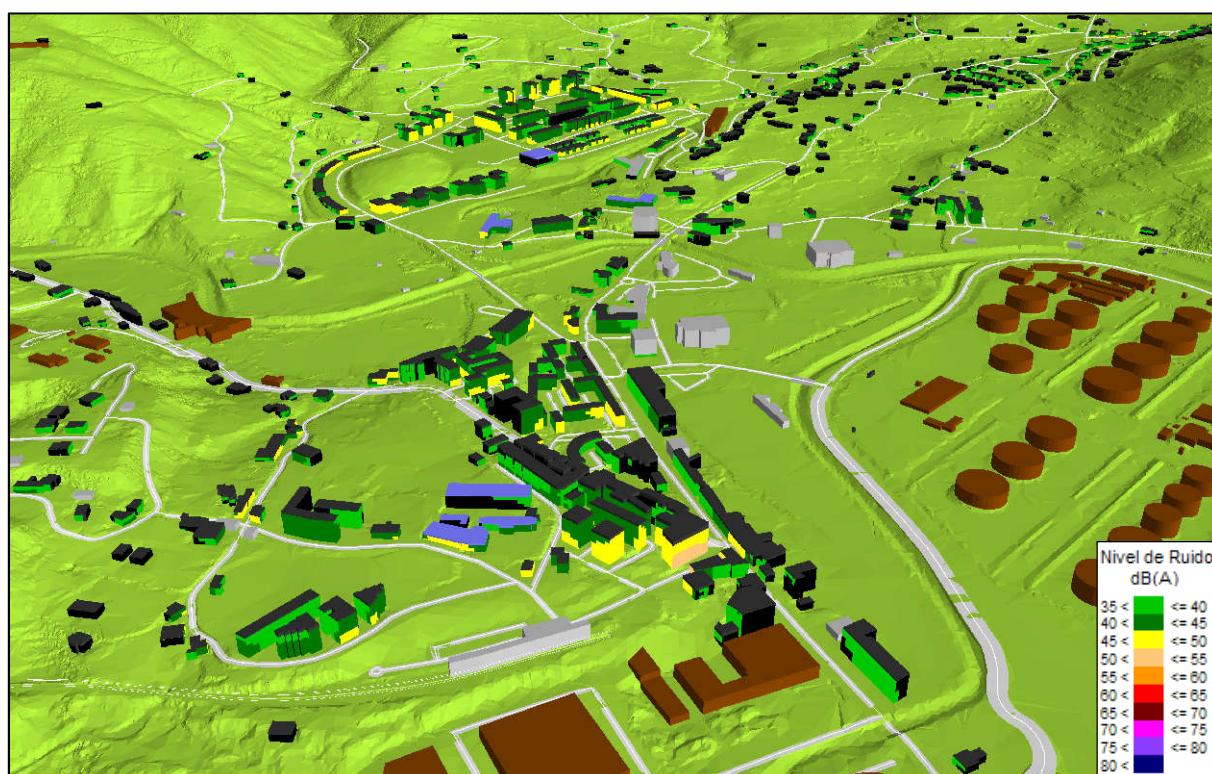
Para una mejor visualización y comprensión de los resultados, se incluyen a continuación unos zooms de los Mapas de Fachada tanto para el Mapa de fachadas de todos los focos de ruido, como para los diferentes focos de ruido por separado. En las imágenes de los resultados de los mapas de fachada en 3D se puede ver para cada fachada el nivel de ruido correspondiente a cada planta.



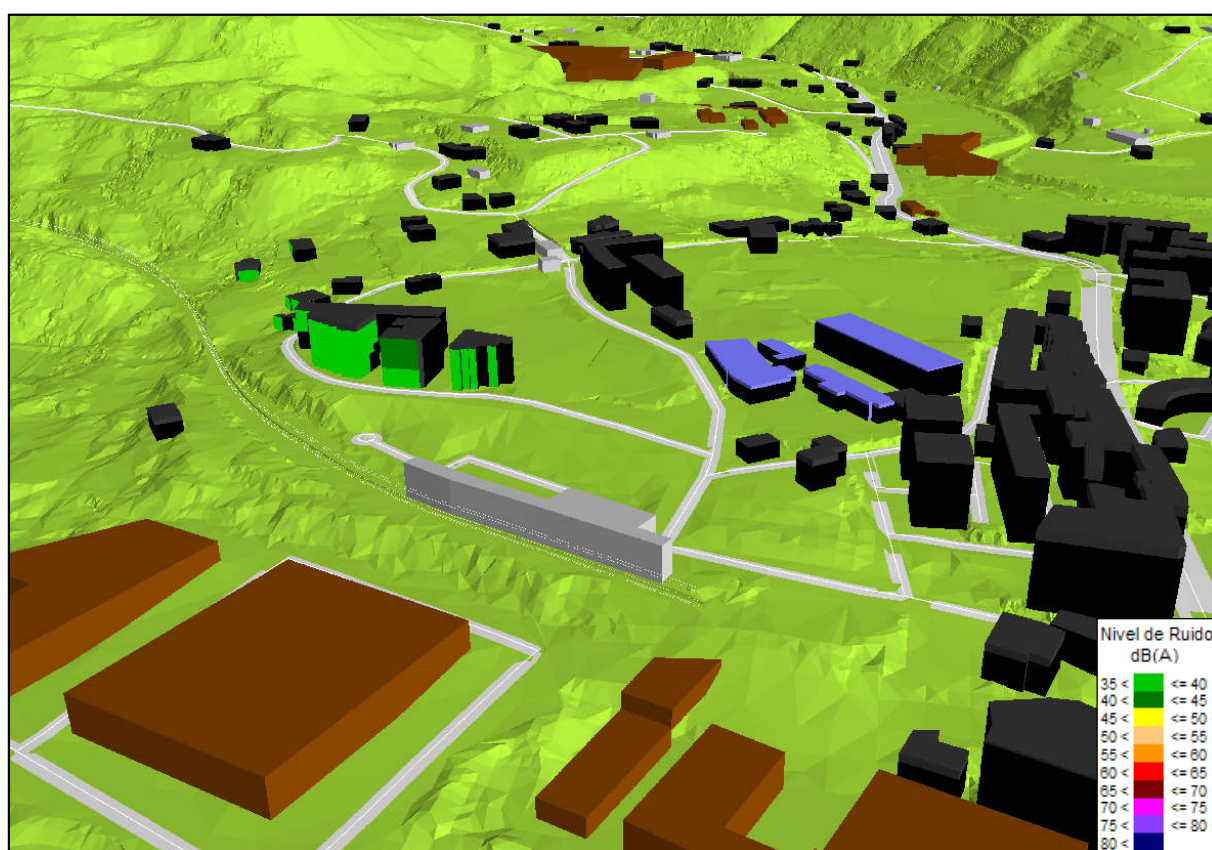
Mapa Fachadas Ruido Ambiental Total. Período nocturno L_n dB(A) 3D



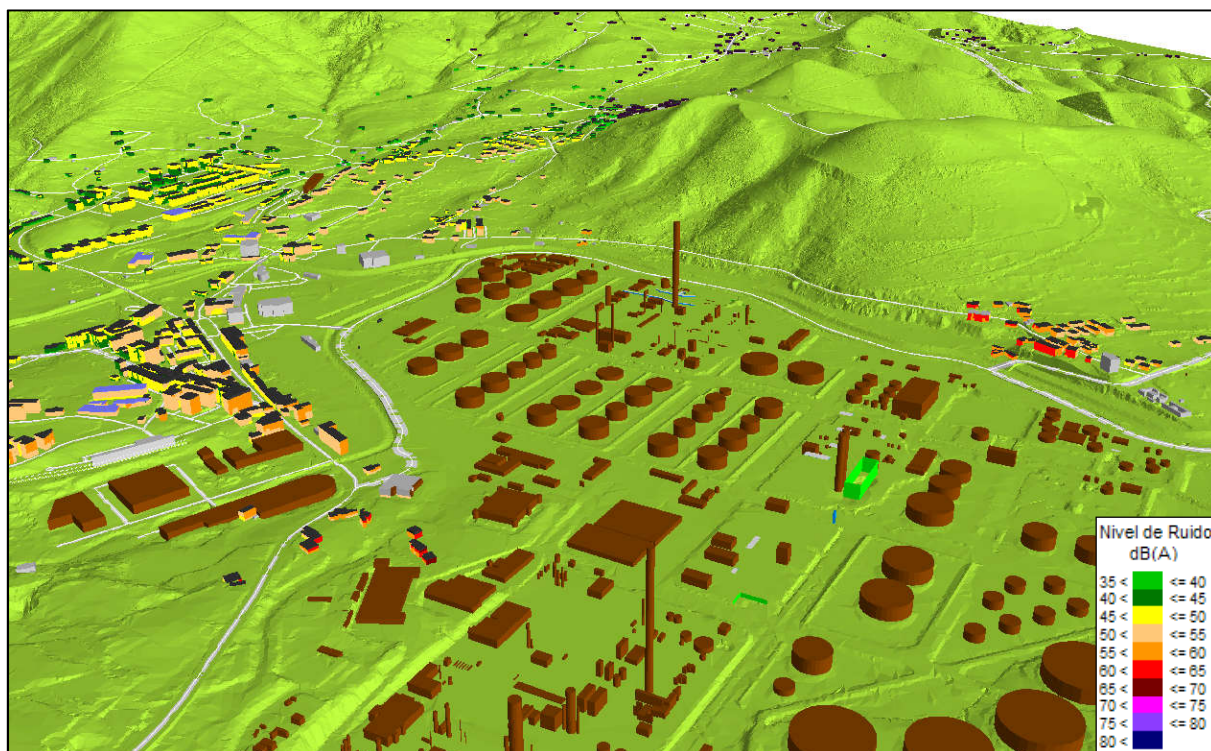
Mapa Fachadas de Carreteras 3D. Período L_n dB(A)



Mapa Fachadas de Calles 3D. Período L_n dB(A)



Mapa Fachadas de FF.CC. 3D. Período L_n dB(A)



Mapa Fachadas de Industria. 3D. Período L_n dB(A)

Estos resultados no hacen sino corroborar lo visto en los Mapas de Ruido a 2m., aunque cabe destacar algunos aspectos:

- Altos niveles de ruido producidos por las carreteras, llegando al rango de 60-65 dB(A), es decir entre 5 y 10 dB(A) por encima de los OCA para el periodo noche en las fachadas más expuestas en las proximidades de la carretera N-634 en el casco urbano de Muskiz. Las fachadas más expuestas próximas a la carretera BI-2701 también superan los OCA establecidos, ya que los niveles de ruido más alto se sitúan en 55-60dB(A).
- Los niveles de ruido generados por el tráfico de calles no superan los objetivos de calidad acústica en las fachadas más expuestas, ya que el mayor flujo de vehículos se da por las carreteras de competencia foral las cuales atraviesan el casco urbano.
- El tráfico de la línea de ADIF produce en las fachadas de las edificaciones más afectadas niveles entre 40 y 45 dB(A) para el período nocturno. En la imagen se aprecia cómo prácticamente la afección se limita a las fachadas expuestas de la primera línea de edificios.
- Si tenemos en cuenta la actividad industrial, la principal afección es creada por la empresa Petronor, especialmente en el barrio de San Julián, donde los receptores más expuestos tienen unos niveles de ruido de 60-65 dB(A) en el periodo nocturno.

8. MAPAS DE CONFLICTO

Los mapas de conflicto son una forma de integrar la información que recoge la zonificación acústica en cuanto a OCAs aplicables a cada área, con los resultados obtenidos en los mapas de ruido a 2 m. de altura sobre el terreno. Cuantificando para cada tipo de foco o de forma global, en cuántos decibelios se exceden los objetivos aplicables a cada zona del municipio en función de la zonificación acústica.

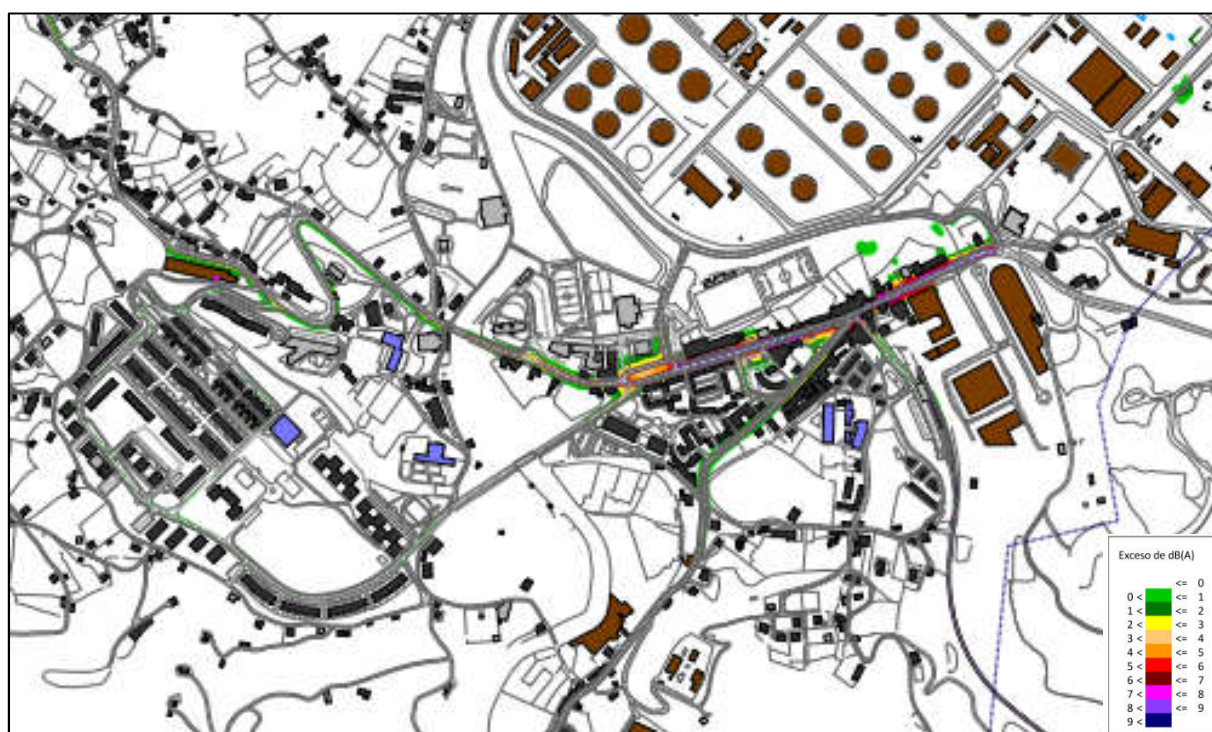
Puesto que los objetivos de calidad acústica hacen referencia a ruido ambiental total, es decir, teniendo en cuenta todos los focos de emisión de manera conjunta, se presenta el mapa de conflicto total para el periodo nocturno, con objeto de tener una valoración global del exceso de niveles acústicos en Muskiz.

Se han obtenido dos tipos de mapas de conflicto:

- Mapas de conflicto por áreas: Toman como referencia el mapa de ruido a 2 m. sobre el terreno, teniendo en cuenta todos los focos de ruido ambiental y la zonificación acústica, con el fin de establecer el exceso en decibelios de las diferentes **áreas acústicas**.
- Mapas de conflicto en fachada: Establecen el exceso en decibelios **en las fachadas de los edificios** residenciales, culturales, educativos y sanitarios respecto a la altura que presenta el nivel más desfavorable y no respecto al nivel obtenido a 2 metros de altura sobre el terreno. El conflicto se establece en función del uso del edificio y no del uso del suelo. Se representan en 2D

8.1 **Mapa de conflicto por áreas (a 2 metros)**

Este mapa representa el exceso de niveles acústicos a 2 metros de altura sobre el terreno. Para ello se realiza una resta entre los niveles acústicos obtenidos en el mapa de ruido menos los niveles acústicos que hay que cumplir en cada área acústica definida en la zonificación acústica. La utilidad de este tipo de representación es que no representa únicamente el exceso de niveles sobre zonas consolidadas, sino que también se obtiene el exceso de niveles acústicos sobre los nuevos desarrollos previstos.



Mapas de Conflicto a 2m. Período nocturno, L_n dB(A)

Como se observa en las imágenes anteriores, el mayor conflicto acústico se alcanza en el B° de San Julián.

También se observan conflictos acústicos en marismas de la ría de Barbadún, clasificado como zona g), y la zona más cercana a la carretera N-634 del Bº de San Juan.

8.2 Mapa de conflicto en fachada

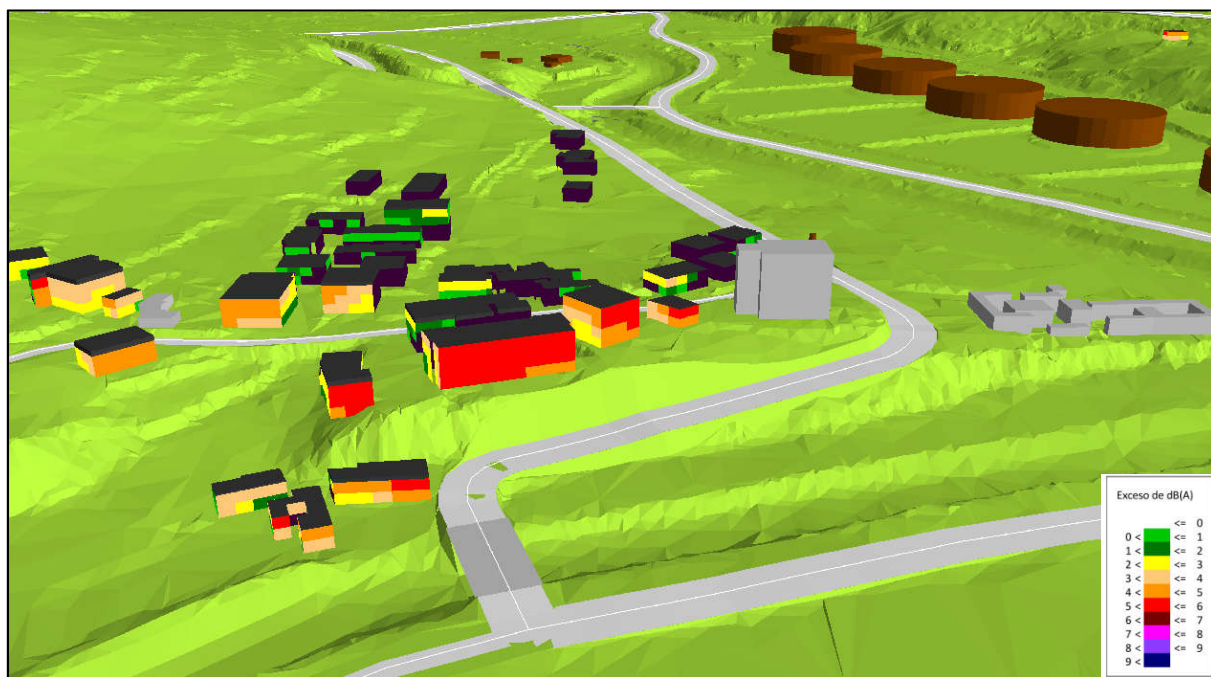
Los mapas de conflicto en fachada son más adecuados para ver en qué edificios existentes y cuántos decibelios exceden los objetivos de calidad acústica, los niveles de ruido obtenidos en el mapa de fachadas.

Al igual que en los mapas de fachada, en los mapas de conflicto en fachada, los niveles mostrados en los mapas en 2D, representan el conflicto acústico obtenido en la altura más desfavorable (aunque no quiere decir que todas las alturas tengan ese mismo nivel de conflicto acústico), por ello también se presentan imágenes en 3D para poder visualizar y entender mejor los conflictos acústicos existentes.

A continuación se muestran las principales zonas de conflicto en fachada:

- Barrio de San Julián

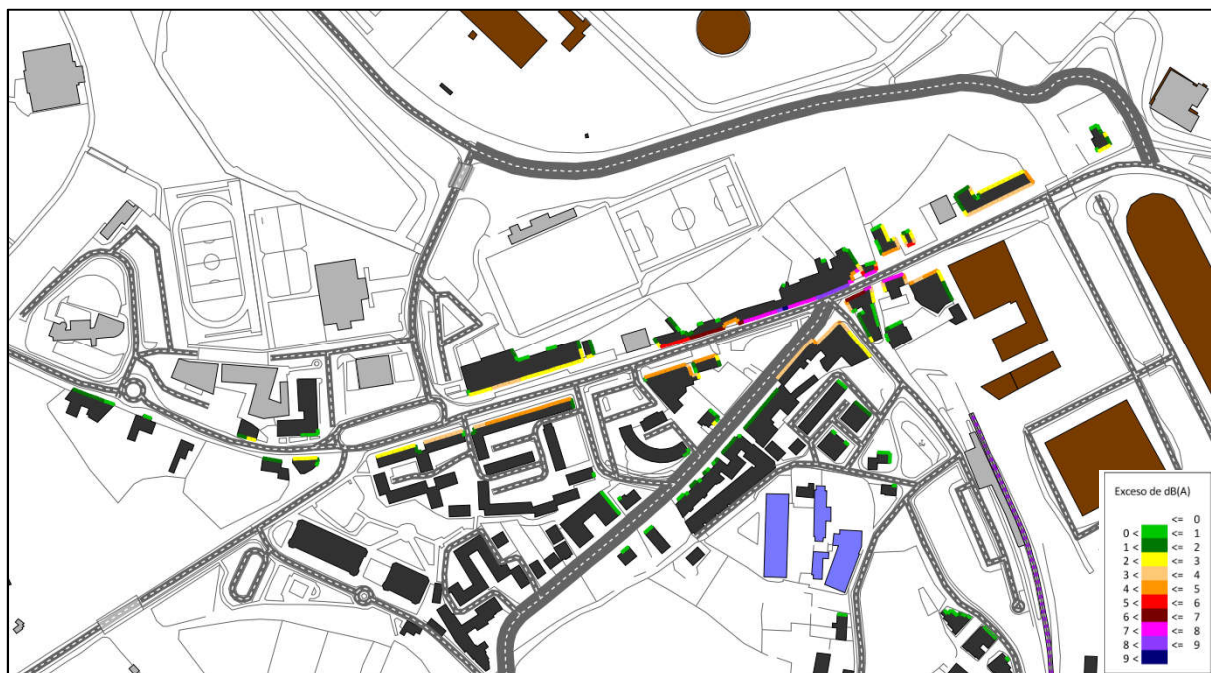


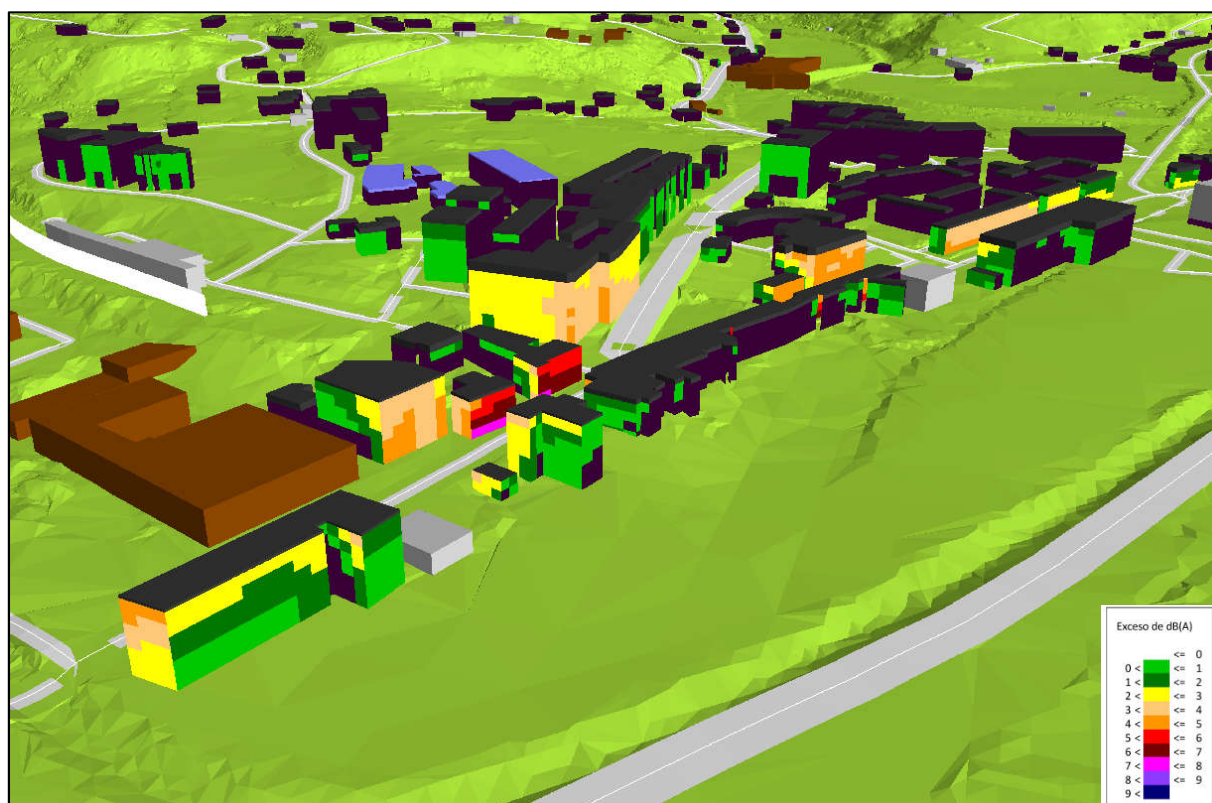
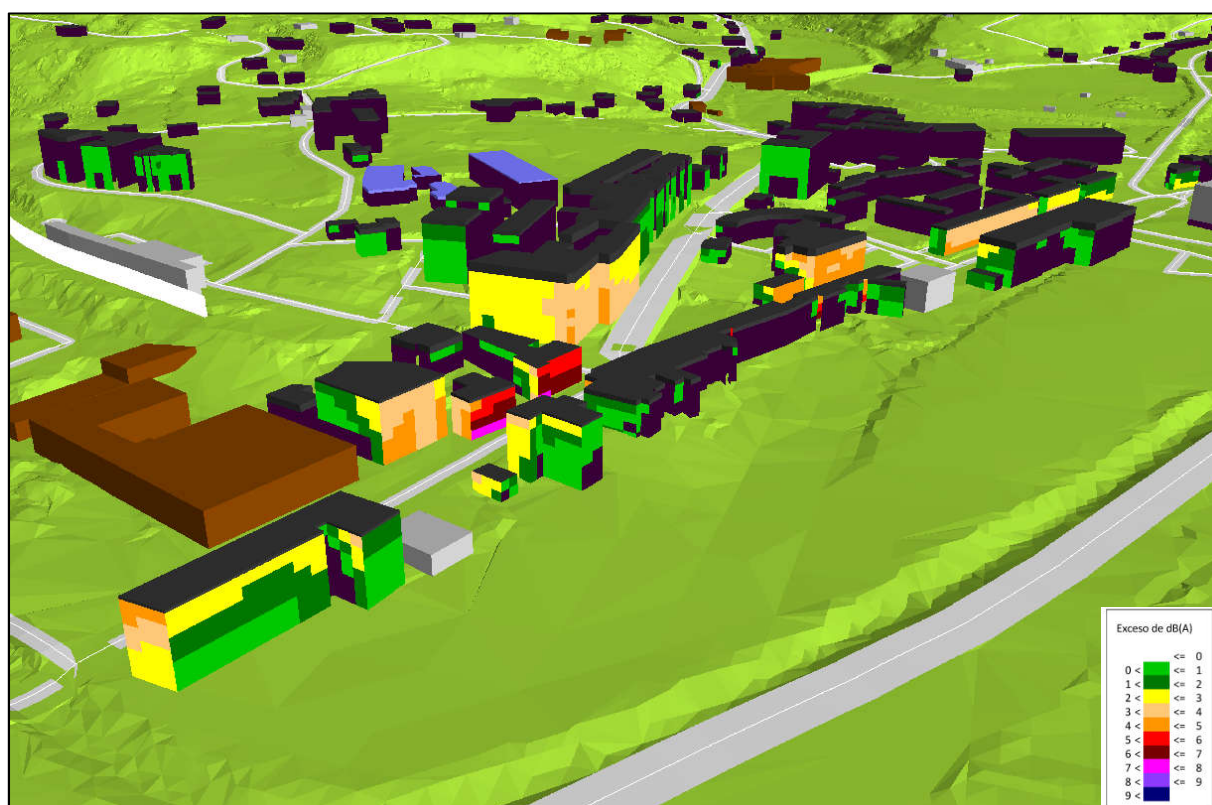


Mapas de Conflicto en Fachada. Ruido Ambiental Total. Período nocturno, L_n dB(A)

En el barrio de San Julián existe un conflicto de hasta más de 5 dB(A) en las fachadas orientadas hacia la planta industrial de Petronor. También existe un conflicto de hasta más de 4 dB(A) en las fachadas próximas a la calle principal del barrio.

- Barrio de San Juan





Mapas de Conflicto en Fachada. Ruido Ambiental Total. Período nocturno, L_n dB(A)

En el barrio de San Juan existe un conflicto acústico generado por la planta industrial de Petronor en las fachadas orientadas hacia dicha empresa de hasta 3 dB(A).

Las fachadas orientadas hacia la carretera N-634, que atraviesa el municipio muy próxima a los edificios residenciales, llegan a excederse en los receptores más afectados en más de 9 dB(A). Las fachadas próximas a la carretera BI-2701 generan un conflicto acústico de más 3 dB(A). Por último, el ruido generado por el ferrocarril genera un conflicto acústico en las fachadas orientadas hacia las vías de hasta 2 dB(A) de los edificios de la calle Giba Fregenal.

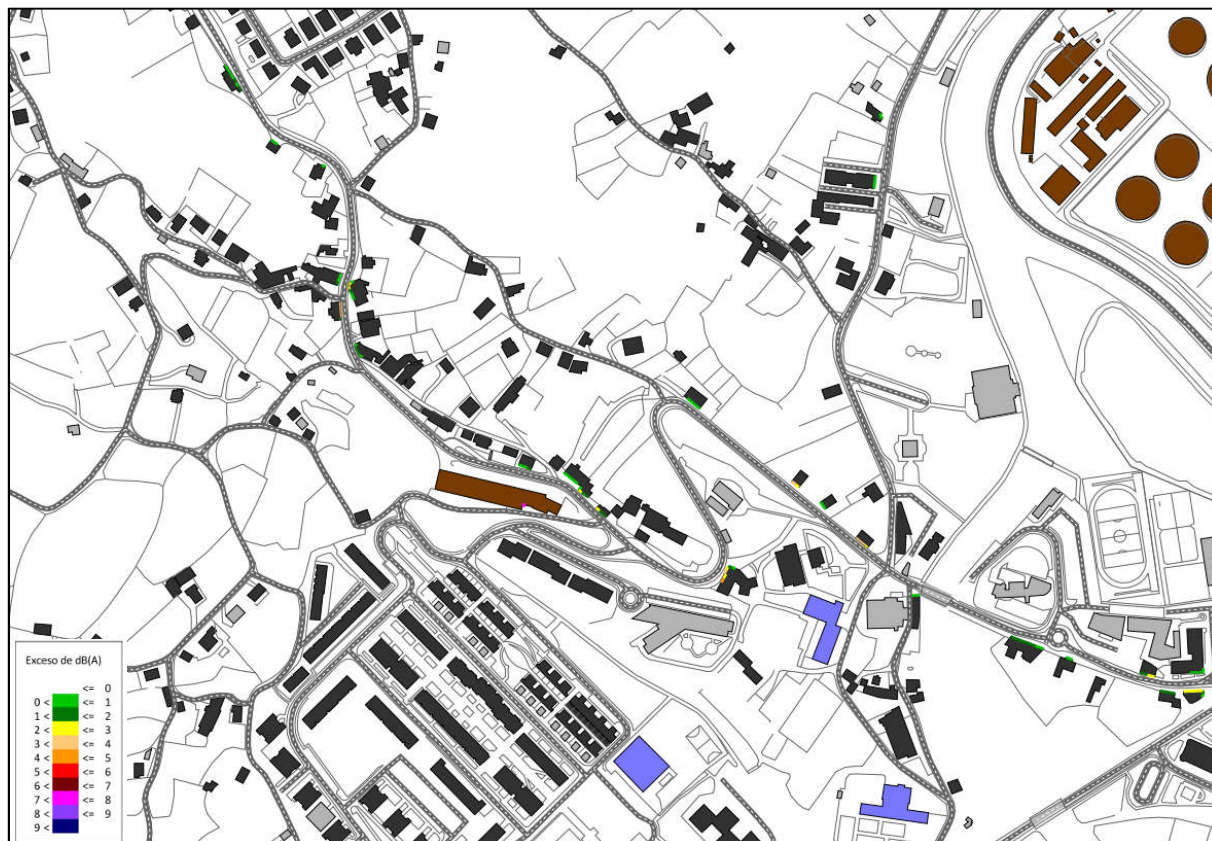
- **Barrio de Los Campos**

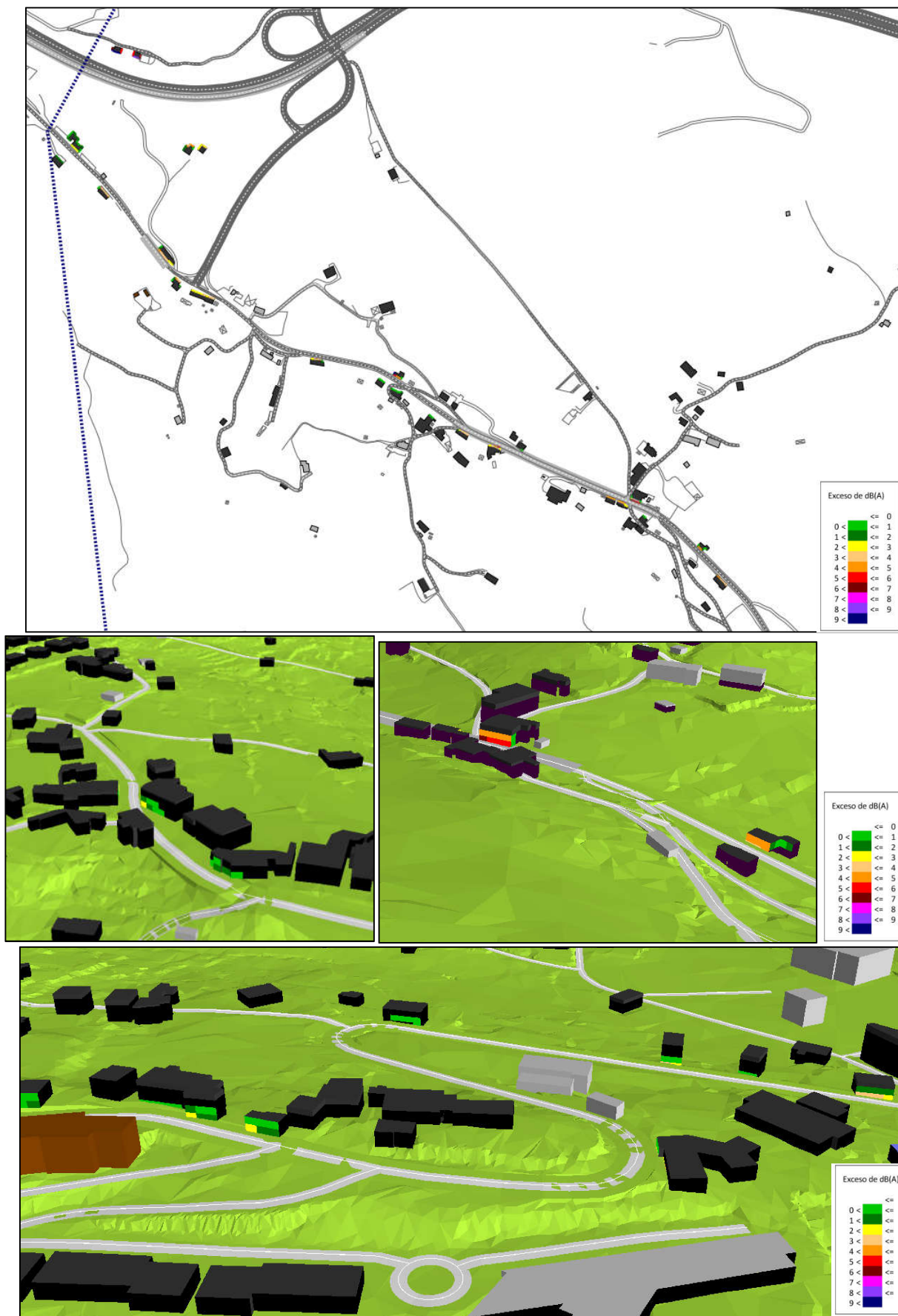


Mapa de Conflicto en Fachada. Ruido Ambiental Total. Período nocturno, L_n dB(A)

En el barrio de Los Campos los principales conflictos acústicos se generan por la carretera N-634, donde las fachadas orientadas hacia ella superan los OCA en hasta 4 dB(A), y sobretodo, por la planta industrial de Petronor, donde en las fachadas más expuestas existe un conflicto que supera los 9 dB(A).

- Carretera N-634





Mapa de Conflicto en Fachada. Ruido Ambiental Total. Período nocturno, L_n dB(A)

La carretera N-634 a su paso por el municipio de Muskiz, además del barrio de San Juan, atraviesa el barrio de La Rigada, donde los edificios más próximos a dicha vía superan los OCA en 3-4 dB(A), aunque existen edificios en los que la fachada más expuesta puede llegar a superar los 6 dB(A).

- Carretera BI-2701



Mapa de Conflicto en Fachada. Ruido Ambiental Total. Período nocturno, L_n dB(A)

La carretera BI-2701 a su paso por el barrio de Santelices de Muskiz genera un conflicto acústico de hasta 3 dB(A) en las fachadas más próximas a dicha vía.

9. ZONAS TRANQUILAS Y ESPACIOS PÚBLICOS

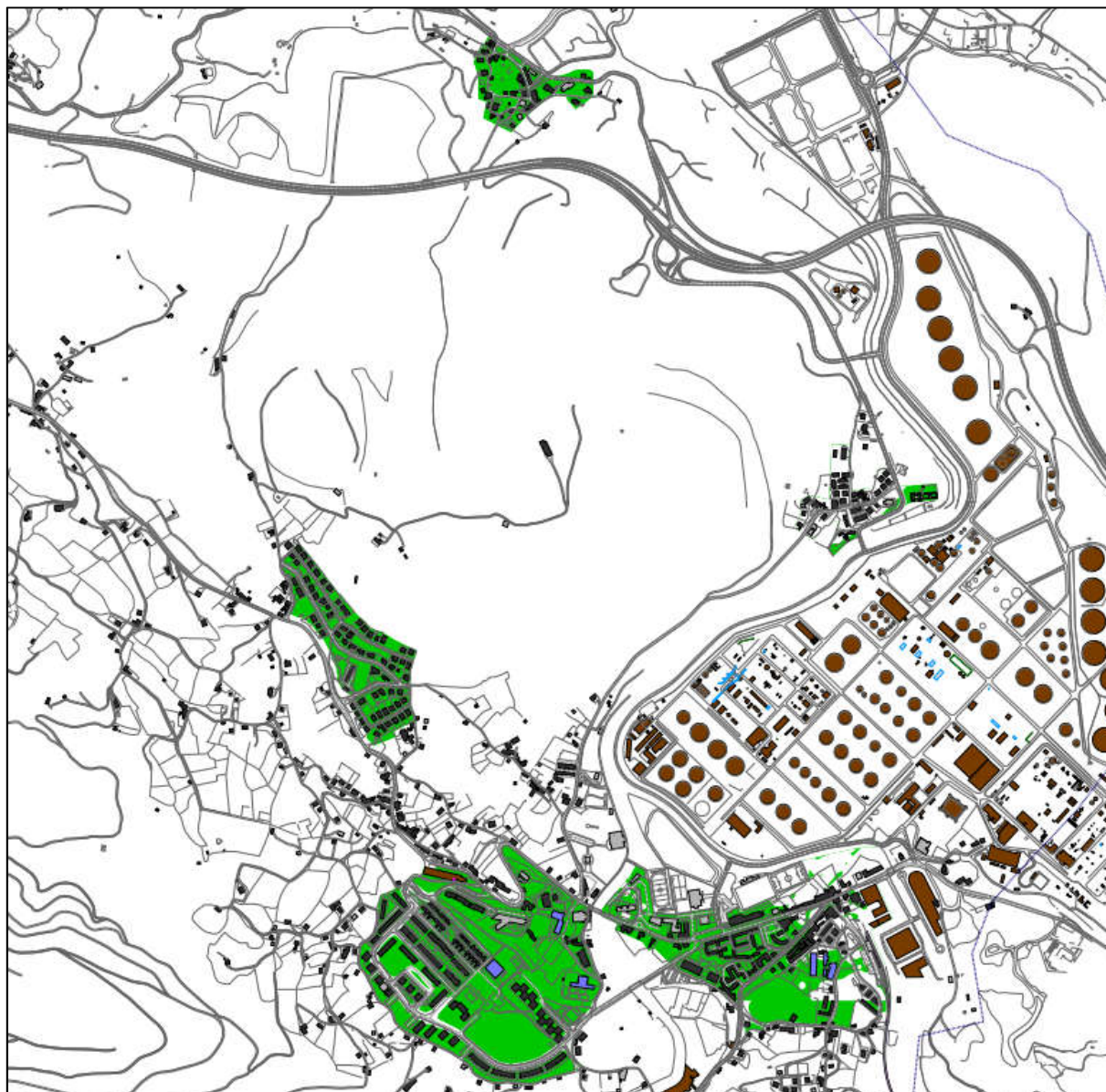
9.1 Zonas tranquilas

Tanto la legislación europea, como la estatal y la autonómica recogen la necesidad de proteger las zonas tranquilas, como uno de los objetivos principales de un plan de acción. Por ello, es necesario incorporar en el mismo una línea de actuación con esta finalidad.

En aplicación del Decreto 213/2012, una zona tranquila es aquella perteneciente a un área acústica residencial, sanitaria, educativa o cultural, que cumple con sus objetivos de calidad acústica, los cuales son 5 dB(A) inferiores a los establecidos por su zonificación.

Además, según la legislación estatal, también existe la figura de **zonas tranquilas en campo abierto**, entendidas como los espacios no perturbados por ruido procedente del tráfico, las actividades industriales o las actividades deportivas. Se entiende como tales, aquellas zonas con niveles de ruido iguales o inferiores a 45 dB(A) durante el periodo nocturno, que se encuentran fuera del casco urbano del municipio.

En las siguientes imágenes se muestra la propuesta de zonas tranquilas del municipio:



Mapa de Zonas Tranquilas Urbanas

9.2 Espacios públicos

Los **espacios evaluados** han sido los siguientes:

- Vía Verde Itsaslur Pobeña-Kobaron
- Plaza San Julián
- Campas de San Juan
- Parque La Glorieta
- Paseo zona Giba-Fregenal

A continuación se presenta una imagen de las zonas de los espacios evaluados, así como los niveles de ruido registrados en cada zona (En el anexo 2 se amplía la información de las mediciones realizadas):



Medida	Medida	LAeq	Lmax	Lmin	L10	L90	L10-L90
PLAZA SAN JULIÁN	M1	62,6	74,0	55,3	66,2	57,4	8,9
	M2	59,7	70,8	56,6	61,4	57,4	4,0
PARQUE DE LA GLORIETA	M3	53,9	65,3	43,7	58,0	45,1	13,0
	M4	51,8	61,8	44,3	55,2	46,0	9,1
	M5	53,1	63,2	46,1	57,0	47,4	9,6
	M6	52,1	61,2	46,8	55,1	48,6	6,6
	M7	61,2	72,6	50,8	64,7	54,3	10,3
	M8	50,6	58,4	46,6	52,4	48,3	4,1
	M9	57,2	70,1	49,5	60,1	52,6	7,5
CAMPAS DE SAN JUAN	M10	51,6	62,3	46,7	53,7	48,2	5,5
	M11	53,5	64,8	46,5	57,3	48,2	9,1
	M12	54,8	64,2	50,2	57,4	51,9	5,6
	M13	51,9	55,5	48,7	53,7	49,8	3,8
VÍA VERDE ITSASLUR POBEÑA KOBARON	M14	56,2	66,6	53,1	57,6	54,3	3,2
	M15	56,8	61,2	52,5	58,8	53,8	5,0
	M16	47,9	54,7	46,1	48,6	46,9	1,7
	M17	47,5	57,3	44,8	49,0	45,8	3,2
	M18	54,9	62,5	50,0	56,9	52,1	4,8
	M19	51,4	64,8	45,0	53,9	46,6	7,3
	M20	45,4	60,0	41,8	47,1	42,8	4,3
ZONA GIBA FREGENAL	M21	49,0	63,6	45,7	50,1	46,8	3,3
	M22	51,7	65,0	46,8	53,7	48,5	5,2
	M23	53,3	65,3	46,1	55,3	48,6	6,7
	M24	53,5	65,7	45,8	57,1	47,3	9,7
	M25	49,3	75,9	40,3	47,7	42,4	5,2

10. INDICADORES DE POBLACIÓN AFECTADA

La información sobre población afectada se ha obtenido de dos maneras diferentes:

- Población afectada por rangos de niveles de ruido, representados de la siguiente manera:
 - Para los índices L_d (día) y L_e (tarde): 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
 - Para el índice L_n (noche): 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70
- Indicador ILGR, Indicador Local de Gestión del Ruido. Consiste en un indicador que representa la población afectada teniendo en cuenta las diferentes alturas de las edificaciones y el cumplimiento de los OCA.

10.1 Población afectada por rangos

Esta información se ha obtenido para cada tipo de foco de ruido ambiental por separado (tráfico de calles, tráfico de carreteras, tráfico ferroviario, industria) y también de todos los focos de manera conjunta.

Rangos	POBLACION AFECTADA														
	TRÁFICO CALLES			TRÁFICO CARRETERAS			TRÁFICO FERROVIARIO			INDUSTRIA			TOTAL		
	L_d	L_e	L_n	L_d	L_e	L_n	L_d	L_e	L_n	L_d	L_e	L_n	L_d	L_e	L_n
50 - 54	-	-	-	-	-	467	-	-	0	-	-	1.243	-	-	1.756
55 - 59	1161	718	30	556	555	325	0	0	0	380	380	380	2.388	2.050	828
60 - 64	56	27	1	462	457	59	0	0	0	41	41	41	668	606	139
65 - 69	3	1	0	244	153	2	0	0	0	3	3	3	291	194	4
> 70	-	-	0	-	-	1	-	-	0	-	-	0	-	-	1
70 - 74	0	0	-	20	8	-	0	0	-	0	0	-	24	9	-
> 75	1	1	-	1	1	-	0	0	-	0	0	-	1	1	-

10.2 Indicadores de población afectada

Como se ha comentado, se considera necesario mostrar la información de población expuesta a diferentes rangos de ruido por el indicador que tiene en cuenta los resultados obtenidos a una altura de evaluación considera todas las plantas de cada edificio (ILGR), aspecto que se considera importante en municipios de alta densidad de población y con una orografía como la que presenta Muskiz.

**TABLA DE POBLACIÓN AFECTADA POR ENCIMA DE LOS NIVELES REFERENCIA
COMPARATIVA DE INDICADORES**

	FOCO DE RUIDO	Nº de habitantes			% Población		
		L _d >65	L _e >65	L _n >55	L _d >65	L _e >65	L _n >55
Población afectada en altura	TRÁFICO CALLES	1	1	1	0%	0%	0%
	TRÁFICO CARRETERAS	175	93	314	2%	1%	4%
	TRÁFICO FERROVIARIO	-	-	-	0%	0%	0%
	INDUSTRIA	2	2	255	0%	0%	3%
	TOTAL	223	116	743	3%	2%	10%

NOTA: Población de Muskiz: 7.578 personas

De los resultados se concluye que el periodo más desfavorable es la noche, por presentar mayor población afectada por encima del nivel de referencia de 55 dB(A), pasando de un 10% durante el periodo noche a un 3% y 2% para los periodos día y tarde considerando los resultados del indicador ILGR.

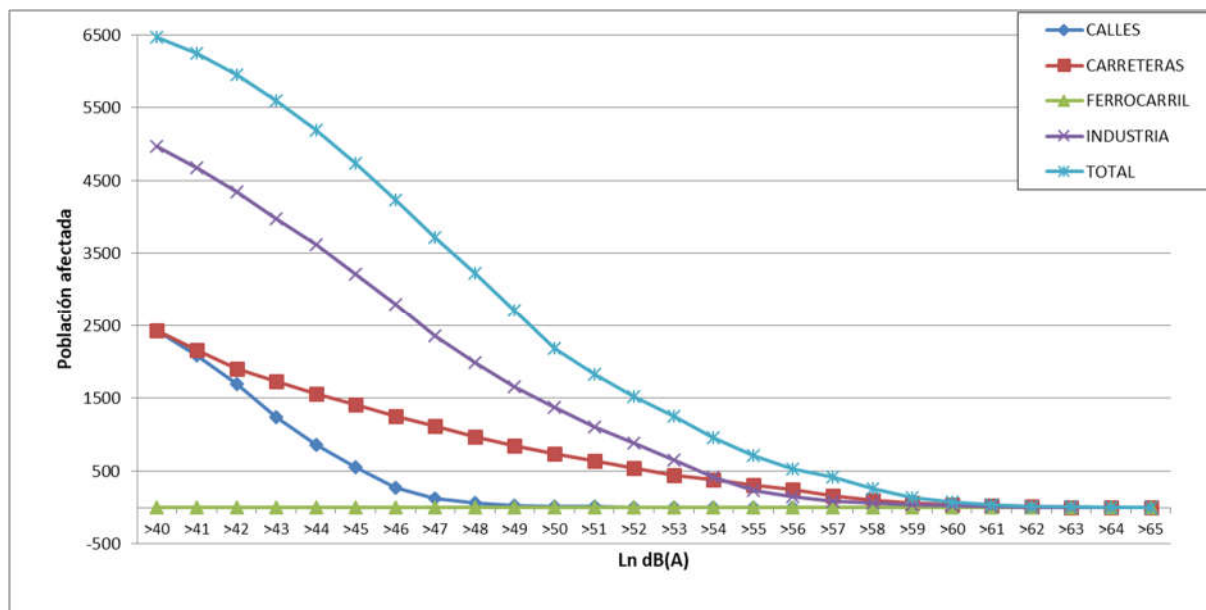
Complementariamente, se muestra la siguiente tabla que indica la población afectada, calculada en las diferentes alturas de las fachadas, y para diferentes rangos de ruido.

	L _n >50	L _n >55	L _n >60	L _n >65
Población afectada en altura	30%	10%	1%	0%

Con estos resultados se concluye que en torno al 70 % de la población de Muskiz disfruta de unos niveles de ruido propios de zonas tranquilas, es decir, 5 dB(A) inferiores a los objetivos de calidad acústica establecidos para zonas residenciales (55 dB(A) durante el periodo nocturno).

Por otro lado, un 1% de la población sufre una afección acústica, al menos, 5 dB(A) superior a los objetivos de calidad acústica durante el periodo nocturno, y apenas hay población con al menos 10 dB(A) superior.

Además, se ha realizado un análisis de población afectada a diferentes focos de ruido y con niveles totales, a partir de 40 dB(A), y de dB(A) en dB(A), lo que denominamos curva acumulada de población expuesta, para el **periodo nocturno** más desfavorable.



Población afectada ILGR. Período noche

10.3 Indicadores de población afectada por barrio

A continuación se muestra la información de población expuesta diferenciada por barrios de la suma de todos los focos de ruido.

**TABLA DE POBLACIÓN AFECTADA POR ENCIMA DE LOS NIVELES
REFERENCIA POR BARRIO**

	Nº de habitantes			% Población		
	$L_d > 65$	$L_e > 65$	$L_n > 55$	$L_d > 65$	$L_e > 65$	$L_n > 55$
Cobarón (120 Hab.)	0	0	0	0%	0%	0%
Pobeña (194 Hab.)	1	1	6	1%	1%	3%
La Rigada (462 hab.)	15	10	27	3%	2%	6%
San Juan (6.297 hab.)	193	98	615	3%	2%	10%
San Julián (255 hab.)	0	0	85	0%	0%	33%
Santelices (250 Hab.)	14	7	10	6%	3%	4%

De los resultados se concluye que el periodo más desfavorable en la mayor parte de los barrios es la noche, excepto en el barrio de Santelices que es el periodo diurno. Es reseñable el alto porcentaje de la población del barrio de San Julián que supera los OCA en el periodo nocturno y que es debido, principalmente al ruido industrial de la planta de Petronor.

Complementariamente, se muestra la siguiente tabla que indica la población afectada, calculada en las diferentes alturas de las fachadas, y para diferentes rangos de ruido por cada barrio.

Población afectada en altura	Ln>50	Ln>55	Ln>60	Ln>65
Cobarón	4%	0%	0%	0%
Pobeña	5%	3%	0%	0%
La Rigada	13%	6%	1%	0%
San Juan	31%	10%	1%	0%
San Julián	71%	33%	5%	0%
Santelices	14%	4%	0%	0%

Con estos resultados se concluye que en torno al 95-96 % de la población de Pobeña y Cobarón disfruta de unos niveles de ruido propios de zonas tranquilas, es decir, 5 dB(A) inferiores a los objetivos de calidad acústica establecidos para zonas residenciales (55 dB(A) durante el periodo nocturno). En los barrios de la La Rigada y Santelices, el porcentaje de población en zonas tranquilas es de 86-87%, en el barrio de San Juan del 69%, y en el barrio de San Julián, el porcentaje de población con niveles de ruido propios de zonas tranquilas desciende hasta el 29%.

Por otro lado, un 1% de la población de los barrios de La Rigada y San Juan, y un 5% de la población del barrio de San Julián sufre una afección acústica al menos 5 dB(A) superior a los objetivos de calidad acústica durante el periodo nocturno

ANEXO 1: MAPAS

- **M1** Mapa de Ruido tráfico viario de calles. Período día (7-19 horas).
- **M2** Mapa de Ruido tráfico viario de calles. Período tarde (19-23 horas).
- **M3** Mapa de Ruido tráfico viario de calles. Período noche (23-7 horas).
- **M4** Mapa de Ruido tráfico viario de carreteras. Período día (7-19 horas).
- **M5** Mapa de Ruido tráfico viario de carreteras. Período tarde (19-23 horas).
- **M6** Mapa de Ruido tráfico viario de carreteras. Período noche (23-7 horas).
- **M7** Mapa de Ruido tráfico ferroviario. Período día (7-19 horas).
- **M8** Mapa de Ruido tráfico ferroviario. Período tarde (19-23 horas).
- **M9** Mapa de Ruido tráfico ferroviario. Período noche (23-7 horas).
- **M10** Mapa de Ruido actividad industrial. Período día (7-19 horas).
- **M11** Mapa de Ruido actividad industrial. Período tarde (19-23 horas).
- **M12** Mapa de Ruido actividad industrial. Período noche (23-7 horas).
- **M13** Mapa de Ruido ambiental Total. Período día (7-19 horas).
- **M14** Mapa de Ruido ambiental Total. Período tarde (19-23 horas).
- **M15** Mapa de Ruido ambiental Total. Período noche (23-7 horas).
- **M16** Mapa de Fachadas ambiental Total. Período día (7-19 horas).
- **M17** Mapa de Fachadas ambiental Total. Período tarde (19-23 horas).
- **M18** Mapa de Fachadas ambiental Total. Período noche (23-7 horas).
- **M19** Mapa de Conflicto Ruido Ambiental Total. Período noche (23-7 horas).
- **M20** Mapa de Conflicto Fachadas Ambiental Total. Período noche (23-7 horas).
- **M21** Mapa de Zonas Tranquilas

ANEXO 2: MEDIDAS DE CORTA DURACIÓN EN PARQUES