

ESTUDIO ACÚSTICO I

ESTUDIO ACÚSTICO Y ZONA DE PROTECCIÓN
ACÚSTICA ESPECIAL ASOCIADA AL DESARROLLO
DE LA ZONA RESIDENCIAL AISLADA DE TABIRA –
ARRILUCEA, EN DURANGO (BIZKAIA).

CLIENTE I



Adiós Ruido, Hola Tranquilidad

NOVIEMBRE - 2024

REF | EAM24100197 |

**ESTUDIO ACÚSTICO Y ZONA DE PROTECCIÓN ACÚSTICA
ESPECIAL ASOCIADA AL DESARROLLO DE LA ZONA
RESIDENCIAL AISLADA DE TABIRA – ARRILUCEA, EN
DURANGO (BIZKAIA).**

OBJETO

Certificación de autoría

**AUTOR
DEL ESTUDIO**

José Ignacio Riesco García

09310807Q

Ingeniero industrial

Departamento IDI y Medio Ambiente

Ana Esther Espinel Valdivieso

09283043-J

Administradora única

Ana Esther Espinel Valdivieso, como administradora única de Audiotec Ingeniera Acústica SA certifica que el autor de este estudio es el que figura en este documento.

Noviembre de 2024

ÍNDICE

1	OBJETO DE ESTUDIO	4
2	REFERENCIAS LEGALES Y NORMATIVA	5
3	ÁMBITO DE ESTUDIO	8
3.1	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	8
3.2	PRINCIPALES FOCOS SONOROS EXISTENTES	9
3.3	CARACTERIZACION DE LOS FOCOS SONOROS EXISTENTES	9
3.4	ANTECEDENTES	10
4	METODOLOGIA DE TRABAJO	16
4.1	RECOPIACIÓN Y ESTUDIO DE LA INFORMACIÓN	16
4.2	ZONIFICACION ACUSTICA Y OBJETIVOS DE CALIDAD ACUSTICA APLICABLES	16
4.3	CREACIÓN DEL MODELO PREDICTIVO	18
5	EVALUACIÓN DE RESULTADOS	20
5.1	ESTUDIO DE IMPACTO ACUSTICO EN SITUACION ACTUAL	20
5.2	ESTUDIO DE IMPACTO ACUSTICO EN SITUACION FUTURA	22
6	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	27
7	DEFINICIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS	28
8	CONCLUSIONES	33
9	DECLARACIÓN DE ZPAE	34
9.1	DELIMITACIÓN DEL ÁREA	34

9.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS FOCOS EMISORES ACÚSTICOS Y SU CONTRIBUCIÓN ACÚSTICA	35
9.3 PLAN ZONAL	35
9.3.1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN EL ESPACIO EXTERIOR:	36
9.3.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN EL ESPACIO INTERIOR:	37
9.3.3 ANÁLISIS ECONÓMICO, CALENDARIO Y RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN	40
9.3.4 CONCLUSIONES	40

ANEXOS

- ANEXO I** PLANOS DE NIVELES SONOROS – SITUACIÓN ACTUAL
- ANEXO II** PLANOS DE NIVELES SONOROS – SITUACIÓN FUTURA
- ANEXO III** PLANOS DE NIVELES SONOROS – SITUACIÓN FUTURA. MEDIDAS CORRECTORAS

1 OBJETO DE ESTUDIO

El estudio acústico que a continuación se presenta tiene como objetivo principal satisfacer las exigencias establecidas, en lo referente a futuros desarrollos, en el Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, con respecto al desarrollo de la zona residencial aislada de Tabira – Arrilucea, en Durango (Bizkaia). En especial, se tendrá en cuenta lo expuesto en los artículos 30, 37, 40 y 42 del Decreto 213/2012, de 16 de octubre.

Por otra parte, los estudios de impacto ambiental acústico permiten determinar, mediante procedimientos predictivos, el impacto acústico existente en un área y el impacto acústico que producirá una actuación sobre la misma, permitiendo, si se desea, planificar con antelación acciones preventivas y correctivas (adecuación de los aislamientos de fachada, empleo de asfaltos fonoabsorbentes, implantación de pantallas acústicas, estrategias en el planeamiento de desarrollo, etc.) que minimicen los efectos negativos que se puedan detectar.

2 REFERENCIAS LEGALES Y NORMATIVA

A la hora de evaluar el impacto acústico es necesario tener definidos los niveles de ruido máximos que se admitirán en el ámbito de estudio. Es decir, se deben definir unos objetivos de calidad acústica en función de los usos del suelo del ámbito.

En base a esta premisa, para definir estos objetivos de calidad acústica primeramente se ha analizado la normativa en materia acústica aplicable a este caso. Es decir, se ha tomado como referencia lo expuesto en los siguientes documentos:

- **Directiva 2002/49/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, del Ruido.
- **Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- **Orden PCI/1319/2018**, de 7 de diciembre, por la que se modifica en Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.
- **Orden PCM/80/2022**, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Decreto 213/2012**, de 16 de octubre, de contaminación acústica en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

A continuación se introducen las normativas citadas anteriormente:

La Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, define el ruido ambiental como el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales como los descritos en el anexo I de la Directiva 96/71/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.

Dicha directiva tiene por objeto establecer un enfoque común destinado a evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición al ruido ambiental. Asimismo, tiene por objeto sentar unas bases que permitan elaborar medidas comunitarias para reducir los ruidos emitidos por las principales fuentes, en particular vehículos e infraestructuras de ferrocarril y carretera, aeronaves, equipamiento industrial y de uso al aire libre y máquinas móviles.

El ámbito de aplicación de dicha directiva se define en su artículo 2. Ésta se aplicará al ruido ambiental al que estén expuestos los seres humanos en particular en zonas urbanizadas, en parques públicos u otras zonas tranquilas en una aglomeración, en zonas tranquilas en campo abierto en las proximidades de centros escolares y en los alrededores de hospitales, y en otros edificios y lugares vulnerables al ruido.

La Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, que incorpora parcialmente al derecho interno las previsiones de la citada Directiva, regula la contaminación acústica con un alcance y un contenido más amplio que el de la propia Directiva, ya que, además de establecer los parámetros y las medidas para la evaluación y gestión del ruido ambiental, incluye el ruido y las vibraciones en el espacio interior de determinadas edificaciones. Asimismo, dota de mayor cohesión a la ordenación de la contaminación acústica a través del establecimiento de los instrumentos necesarios para la mejora de la calidad acústica de nuestro entorno.

Así, en la citada Ley, se define la contaminación acústica como «la presencia en el ambiente de ruido o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que implique molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, incluso cuando su efecto sea perturbar el disfrute de los sonidos de origen natural, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente».

Posteriormente, el **Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, completó la transposición de la Directiva 2002/49/CE y precisó los conceptos de ruido ambiental y sus efectos sobre la población, junto a una serie de medidas necesarias para la consecución de los objetivos previstos, tales como la elaboración de los mapas estratégicos de ruido y los planes de acción o las obligaciones de suministro de información.

En consecuencia, el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, supuso un desarrollo parcial de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, ya que ésta abarca la contaminación acústica producida no sólo por el ruido ambiental, sino también por las vibraciones y sus implicaciones en la salud, bienes materiales y medio ambiente, en tanto que el citado Real Decreto, sólo comprende la contaminación acústica derivada del ruido ambiental y la prevención y corrección, en su caso, de sus efectos en la población.

La Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica en Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental, se modifican los métodos de cálculo del anexo II del Real Decreto 1513/2005 y se sustituyen por una metodología común desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto “Métodos comunes de evaluación del ruido en Europa (CNOSSOS-EU)”.

El **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la citada Ley. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la citada Ley; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior en determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación de ruidos y vibraciones.

El **Decreto 213/2012**, de 16 de octubre, de Contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, tiene como principal finalidad el desarrollo de lo estipulado en la normativa estatal al respecto y, entre otros aspectos, regular la calidad acústica en relación con las infraestructuras que son de su competencia de conformidad con el artículo 11.1.a) del Estatuto de Autonomía. El Decreto 213/2012, define los procedimientos y desarrolla los aspectos que permiten completar la legislación estatal y la normativa autonómica recogida en la Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco, concretamente, el Capítulo IV dedicado a la protección del aire, ruido y vibraciones y, en concreto, su artículo 32. Actualmente esta norma se encuentra derogada, con efectos el 1 de enero de 2022, por la disposición derogatoria de la Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi, norma con la cual no entra en conflicto ya que los principios a los que el Decreto apela siguen vigentes.

El artículo 37, establece que las áreas acústicas para las que se prevea un futuro desarrollo urbanístico, incluidos los cambios de calificación urbanística, deberán incorporar, para la tramitación urbanística y ambiental un Estudio de Impacto Acústico.

En el ámbito del Decreto 213/2012, se entiende como futuro desarrollo cualquier actuación urbanística donde se prevea la realización de alguna obra o edificio que vaya a requerir de una licencia prevista en el apartado b) del artículo 207 de la Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo; esto es:

“b). Las obras de construcción, edificación e implantación de instalaciones de toda clase de nueva Planta.”

3 ÁMBITO DE ESTUDIO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de trabajo del presente estudio acústico comprende un espacio situado en la zona de Tabira, al sur del casco urbano de Durango (Bizkaia).

El ámbito está limitado al oeste por la carretera BI-623, al norte por la calle Arriluzea de acceso a la localidad, al este por edificios residenciales de baja densidad y la calle Tabira, y al sur por un solar industrial. A continuación se presentan los límites del área en azul:



Localización de la zona de estudio

3.2 PRINCIPALES FOCOS SONOROS EXISTENTES

Los focos que afectan al ámbito de estudio y que se evalúan tanto en el estudio en situación actual como en situación futura son, en este caso, infraestructuras de transporte. La zona tiene un uso residencial y las principales infraestructuras que afectan al ámbito son las siguientes:

- Carretera BI-623: constituye una vía de gran capacidad de tráfico Se trata de una infraestructura de la red básica de Bizkaia. Afecta al ámbito al oeste sin atravesarlo.
- Arriluzea Kalea: calle de acceso al núcleo urbano, que se encuentra al norte del área de estudio. Presenta un tráfico moderado
- Tabira Kalea: calle que se encuentra al este del ámbito, con flujo de tráfico bajo.

En mucha menor medida, el ámbito se ve afectado por las vías más lejanas y aquellas que lo rodean y componen.

3.3 CARACTERIZACION DE LOS FOCOS SONOROS EXISTENTES

Para caracterizar acústicamente las infraestructuras de transporte citadas anteriormente, los datos más importantes a obtener son el volumen de tráfico y la velocidad de paso. Para la realización del Estudio de Impacto Acústico se ha recopilado la velocidad de paso extraída de los límites de velocidad establecidos en los tramos objeto de estudio, mientras que para el volumen de tráfico se ha obtenido información sobre las intensidades medias diarias (IMD) de las infraestructuras viarias de la red estaciones de aforo de la Diputación Foral de Bizkaia, publicadas en su web.

En la siguiente imagen se muestran las IMD empleadas en el modelo actual, diferenciando entre vehículos ligeros y pesados. Estos datos corresponden a la situación actual, en este caso al año 2022, ya que los valores de 2023 eran anormalmente bajos, por lo que se han desestimado.

CARRETERA	CODIFICACIÓN	% PESADOS	IMD 2022
BI-623	113C	6,5	12.220
BI-623	172A	10,6	6.246

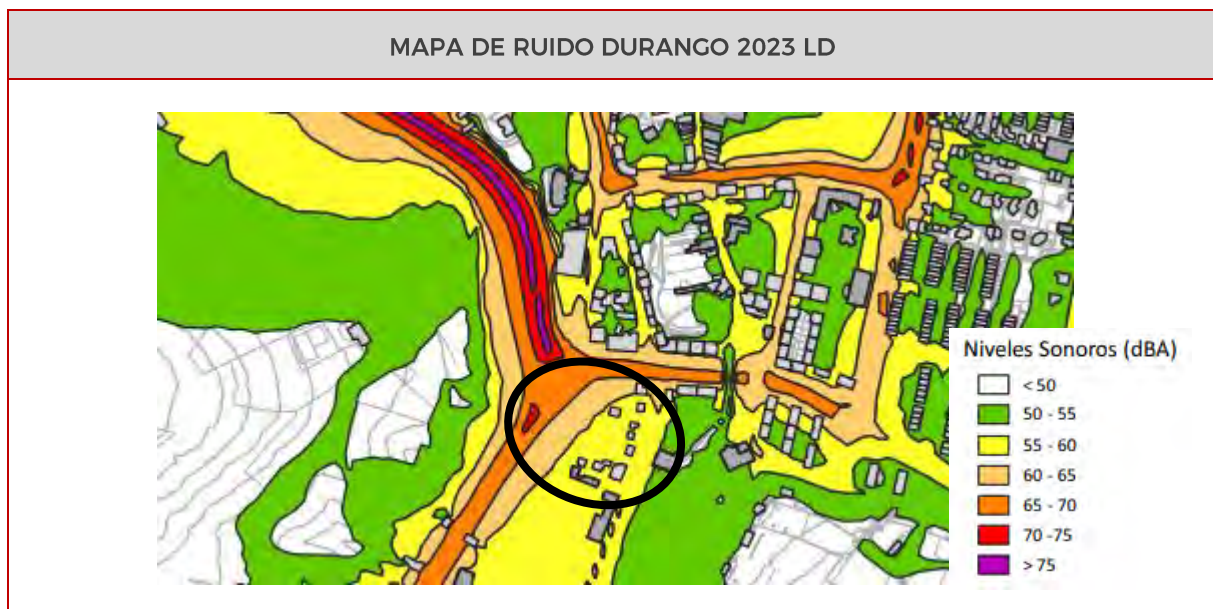
Los datos de aforos de las calles que afectan a la zona de estudio han sido obtenidos a partir de conteos de tráfico realizados. Siendo los datos los siguientes:

CALLE	% PESADOS	IMD
Arriluzea Kalea	2	6.000
Tabira Kalea	2	500

Se estima que en la fase futura, en un horizonte a 20 años, es decir, una vez desarrollado el ámbito, la IMD de todos los viales soportará una intensidad de tráfico rodado equivalente al aumento generalizado del 28,8% en el volumen de tráfico, tal y como establece la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.

3.4 ANTECEDENTES

El ámbito de estudio se encuentra en Durango, municipio que cuenta con Mapa Estratégico de Ruido elaborado en 2023.



MAPA DE RUIDO DURANGO 2023 LE



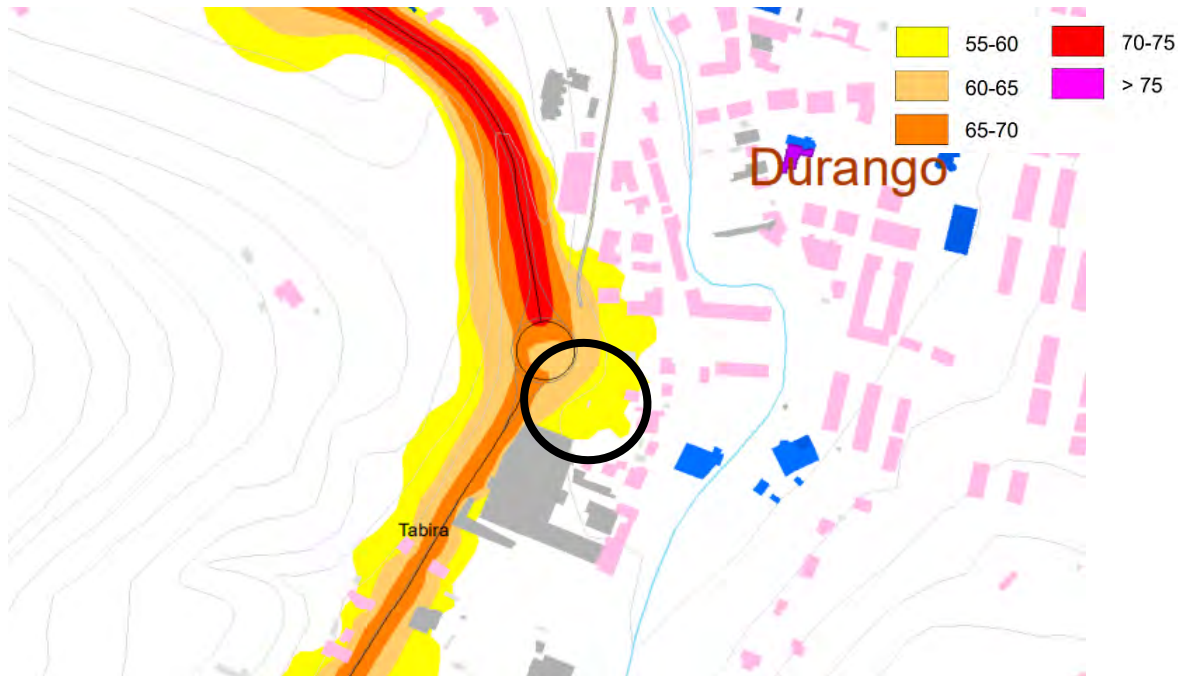
MAPA DE RUIDO DURANGO 2023 LN



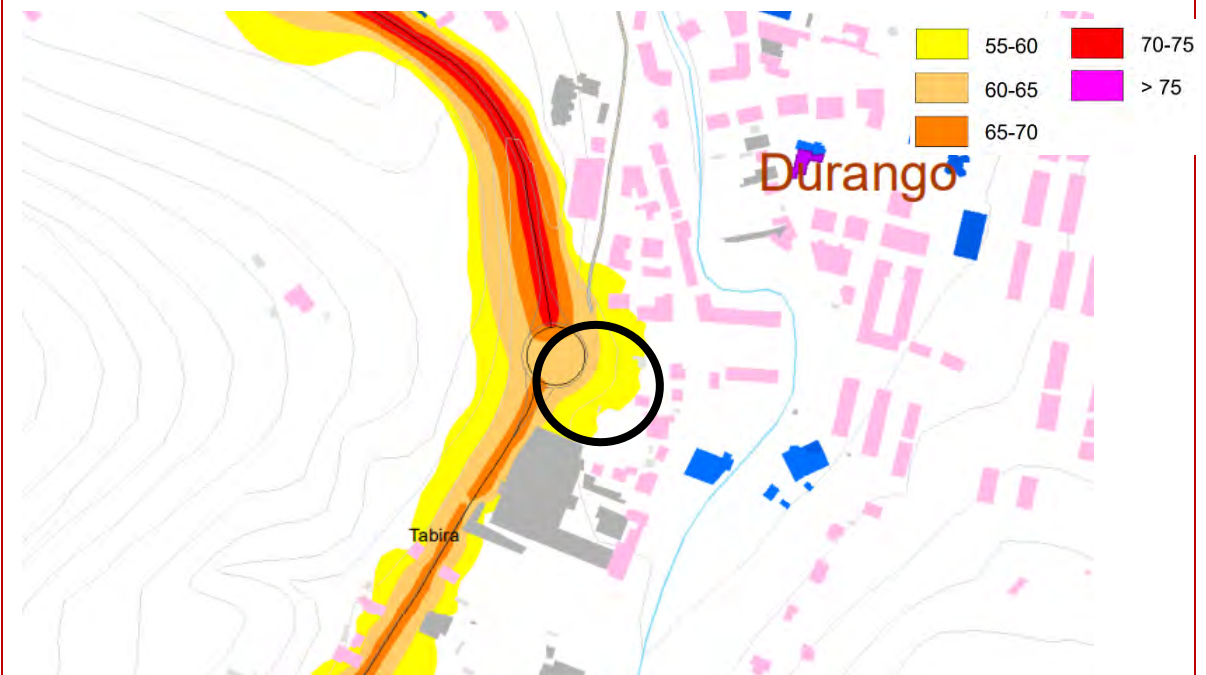
Además, el ámbito de estudio se encuentra cubierto por los Mapas Estratégicos de Ruido de las Carreteras de la Diputación Foral de Bizkaia de 2023, para los 3 periodos horarios: día, tarde y noche. Estos están publicados en su web.

En las siguientes imágenes, rodeado en negro, puede verse el área de estudio y los niveles sonoros a los que se expone en cada uno de los tres mapas mencionados. Los resultados del de los diferentes mapas se representan para los parámetros L_d , L_e , y L_n (periodos horarios día tarde y noche):

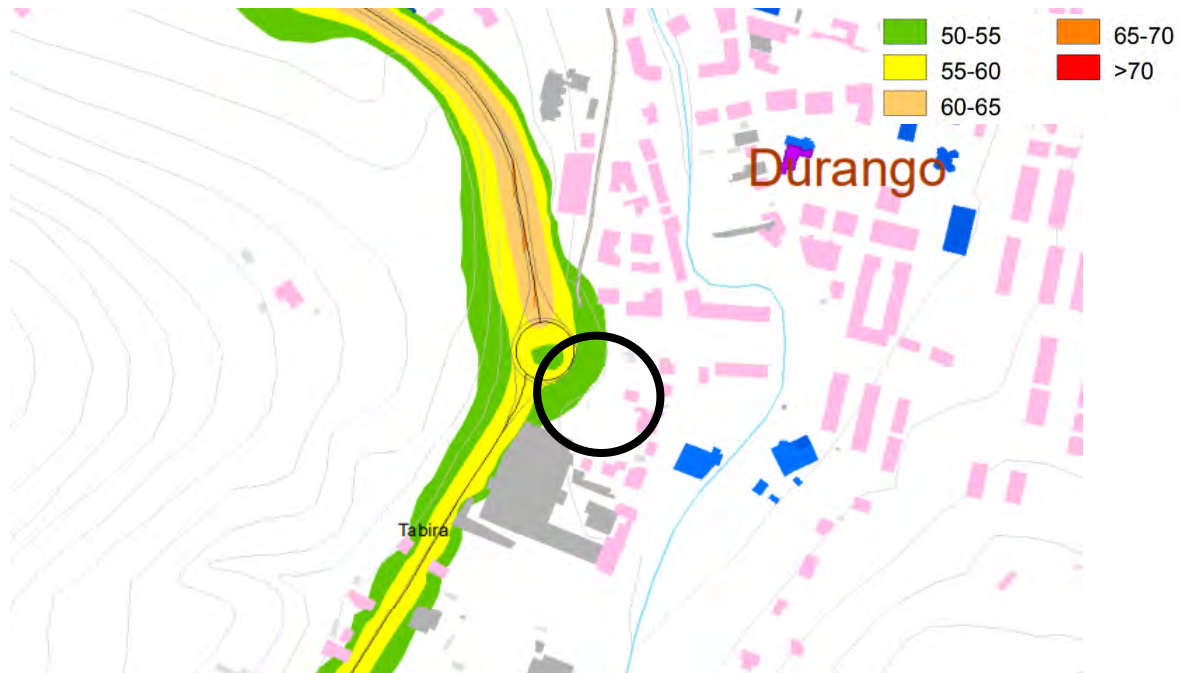
MAPA DE RUIDO CARRETERAS FORALES-LD



MAPA DE RUIDO- CARRETERAS FORALES LE



MAPA DE RUIDO- CARRETERAS FORALES LN



Los resultados de los mapas estratégicos de ruido evidencian que los niveles que llegan al ámbito sobrepasan los valores límite durante el periodo noche.

Esta situación nos indica a priori un incumplimiento de los Objetivos de Calidad Acústica, sin embargo esta información hace referencia tan solo a la situación actual y a 4 m de altura, mientras que para dar cumplimiento a la normativa el estudio debe abordar tanto la situación actual como la futura tras los nuevos desarrollos, y a 2 m de altura.

En este caso se trata de un estudio detallado de un área concreto, y se ha de estudiar el efecto global de todos los focos de ruido presentes en el área de estudio, no individualmente, tanto en situación actual, como futura (tras las intervenciones), por estos motivos, se estima necesario realizar una simulación de la situación actual y de manera conjunta con valores lo más actualizados posibles, para garantizar un análisis adecuado. Aun así, los mapas de ruido elaborados anteriormente ofrecen una visión preliminar sobre el área de estudio muy valiosa.

La aprobación de la Zona de Servidumbre Acústica (ZSA) tiene una serie de consecuencias legales, orientadas a compatibilizar las infraestructuras viarias, con los usos del suelo, y que, conforme con lo que determina el artículo 30 del Decreto 213/2012, son las siguientes:

1. En las áreas urbanizadas existentes donde el mapa de ruido de la infraestructura haya detectado incumplimientos de los objetivos de calidad acústica, el titular de la infraestructura deberá definir las medidas correctoras tendentes al cumplimiento de los mismos así como su priorización, en los términos del Capítulo II del Título I.
2. Las personas o entidades promotoras de un futuro desarrollo previsto dentro de una zona de servidumbre acústica deberán efectuar un estudio de impacto acústico referido en el artículo 37. En este caso, la definición de las medidas de prevención acústica en el ámbito del desarrollo urbanístico son responsabilidad de la administración promotora y se evaluarán en un escenario en el que se consideren las condiciones de tráfico más desfavorables previstas a 20 años en la infraestructura teniendo en cuenta las condiciones de tráfico actuales para lo cual se solicitará información a la persona o entidad titular de la infraestructura.
3. La Administración Local, cuando se produzca un desarrollo urbanístico en la zona de servidumbre acústica, deberá remitir la documentación relativa al estudio acústico al que se refiere el párrafo 2 de este artículo a la persona o entidad titular de la misma, de forma previa a la aprobación inicial del correspondiente instrumento urbanístico, para que emita informe preceptivo en relación con la regulación de la contaminación acústica prevista en el presente Decreto.
4. Las zonas de servidumbre acústica se incluirán en los instrumentos de planeamiento urbanístico

En aplicación del Artículo 28 del Decreto 213/2012, la zona de servidumbre acústica (ZSA) se delimita por la envolvente de los receptores o zonas del territorio que superan los niveles de referencia en el escenario de máxima emisión y se representa mediante la delimitación de un área a ambos lados de la infraestructura.

En la siguiente imagen se pueden ver los límites de las zonas de servidumbre acústica de las infraestructuras del transporte que afectan a la zona objeto de estudio.



Zona de servidumbre acústica

4 METODOLOGIA DE TRABAJO

Tras concretar el alcance de los trabajos, realizar un análisis de la normativa aplicable y describir el ámbito del estudio, se ha abordado la creación de un modelo digital que permita estimar los niveles de ruido que caracterizan la situación acústica. Para ello, la metodología operativa seguida en la evaluación del impacto acústico es la siguiente:

4.1 RECOPIACIÓN Y ESTUDIO DE LA INFORMACIÓN

Primeramente, se ha recopilado toda la información necesaria para el correcto desarrollo de los trabajos. Entre la información necesaria se encuentra la siguiente:

- Planos de ubicación de la zona de estudio, con la siguiente información:
 - o Información cartográfica de las carreteras actuales.
 - o Información de los edificios, barreras y obstáculos.
 - o Curvas de nivel.
- Ortofotos del área de estudio.
- Recopilación de las fuentes de ruido: localización, número y tipo de focos sonoros, datos de emisión sonora de los mismos, horario de funcionamiento, antecedentes, etc.
- Mapa de zonificación acústica vigente.
- Recopilación de información de otras fuentes de ruido presentes en la zona.

4.2 ZONIFICACION ACUSTICA Y OBJETIVOS DE CALIDAD ACUSTICA APLICABLES

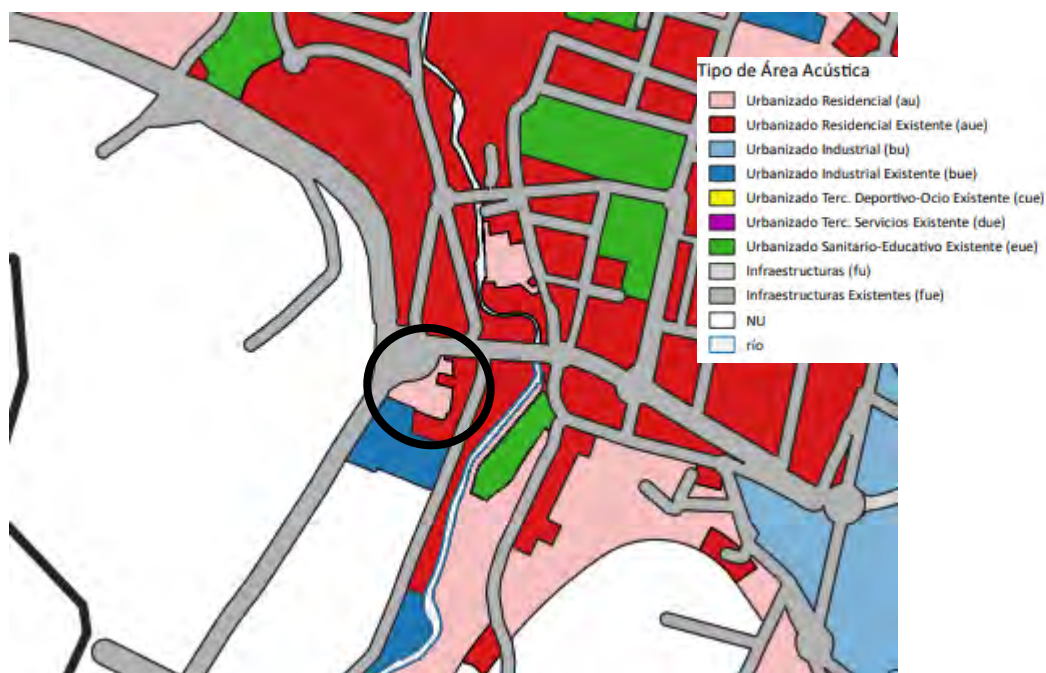
El Decreto 213/2012, en su Anexo I, Parte 1 Tabla A, fija los objetivos de calidad acústica para cada tipo de área acústica. Los siguientes objetivos de calidad se refieren a áreas urbanizadas existentes.

Según la definición del Decreto 213/2012, en su artículo 31.2, las áreas acústicas para las que se prevea un futuro desarrollo urbanístico, incluidos los casos de recalificación de usos urbanísticos, tendrán objetivos de calidad acústica en el espacio exterior 5 dBA más restrictivos que las áreas urbanizadas existentes.

Tabla A

ZONAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA		ÍNDICES DE RUIDO (dBA)		
		LD	LE	LN
E	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
A	Ámbito/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
D	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c)	70	70	65
C	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
B	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
F	Ámbitos/Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen	(1)	(1)	(1)

NOTA: Estos índices se evaluarán tanto a 2 metros y a todas las alturas de los posibles edificios afectados, tal y como marca el Decreto 213/2012, de 16 de octubre; como a 4 metros de altura, tal y como exige el Real Decreto 1367/2007 a nivel nacional.



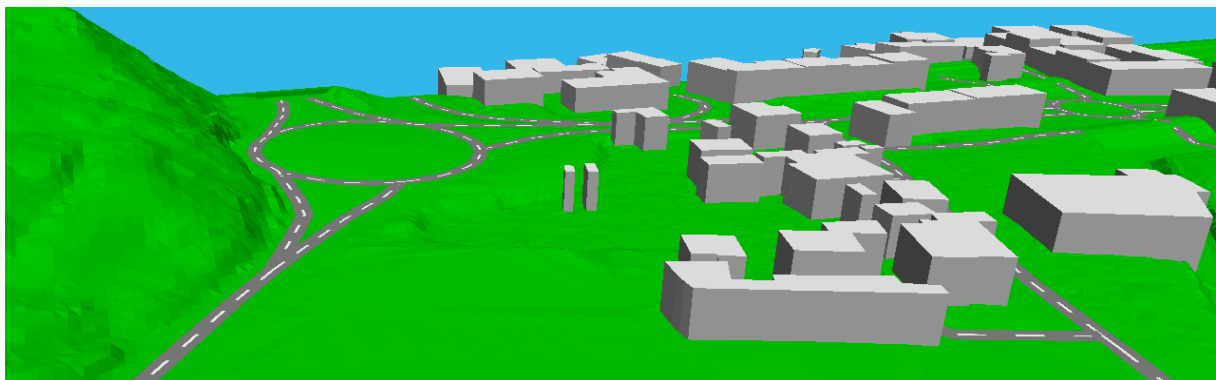
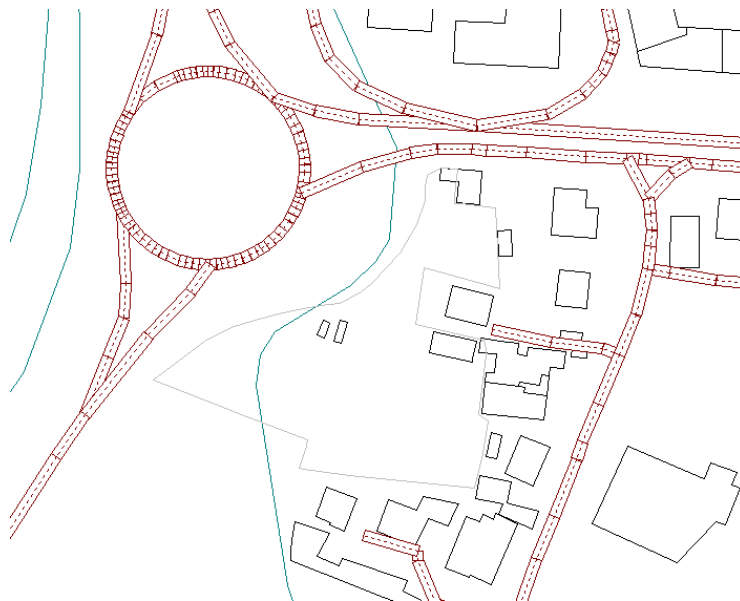
Mapa de zonificación acústica

En base a los usos de suelo, y al mapa de zonificación acústica aprobado en el municipio de Durango, la zona de estudio se identifica como un área residencial futuro y por ello se focalizará el estudio en dar cumplimiento a estos Objetivos de Calidad Acústica, siendo los valores a aplicar los siguientes:

ZONAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA		ÍNDICES DE RUIDO (dBA)		
		LD	LE	LN
A	Ámbito/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	60	60	50

4.3 CREACIÓN DEL MODELO PREDICTIVO

A partir de la documentación recopilada y de la cartografía propia, se ha realizado un modelo digital del terreno de la zona objeto de estudio. En dicho modelo se han trazado las infraestructuras viarias, los edificios, las diferentes fuentes de ruido, los obstáculos y el resto de información cartográfica de interés. A continuación, puede verse una imagen del modelo generado:



Modelo digital del terreno

Se han generado los modelos acústicos predictivos mediante el software de modelización Cadna-A de Datakustik, el cual cumple con los estándares europeos recomendados por la Directiva Europea 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental; empleando el método de CNOSSOS, usado para la estimación de los niveles de ruido.

Una vez realizado el modelo cartográfico, se ha procedido a definir y ajustar los parámetros de cálculo acústico, entre los que se encuentran:

- Método de cálculo: CNOSSOS-EU (Método común de evaluación del ruido en Europa)
- Propiedades de absorción del aire: standard.
- Condiciones meteorológicas: Interim default (D=50%; E=75%; N=100%).
- Propiedades de absorción del terreno: según tipo de cubierta.
- Número de reflexiones consideradas: 2.
- Definición del radio de cálculo: 1000 metros.

Por último, se ha definido un grid o malla de cálculo, que cubre toda la zona de estudio, en el que se obtendrá un valor sonoro a 2 m de altura sobre el suelo y a 2 m de distancia entre receptores (paso 2x2), que se emplea para calcular las curvas isófonas representadas en los mapas de niveles sonoros y para evaluar el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecidos en la normativa.

Para el cálculo se han distinguido los tres periodos temporales que establece la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre evaluación y gestión ambiental. Esto es, periodo día de 7:00 – 19:00 h, periodo tarde de 19:00 – 23:00 h y periodo noche de 23:00 – 07:00 h correspondiendo 12 horas al día, 4 a la tarde y 8 a la noche.

A partir de estos valores, se ha representado la siguiente información en el siguiente apartado (también contenido en detalle en los *Anexos I y II*:

- Plano de curvas isófonas para los periodos día, tarde y noche en situación actual para los siguientes rangos de niveles sonoros (dBA): 45-50; 50-55; 55-60; 60-65; 65-70; 70-75 y >75.
- Plano de curvas isófonas para los periodos día, tarde y noche en situación futura para los siguientes rangos de niveles sonoros (dBA): 45-50; 50-55; 55-60; 60-65; 65-70; 70-75 y >75.

También se han evaluado los resultados en los receptores en fachada en las alineaciones máximas de las parcelas previstas.

5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

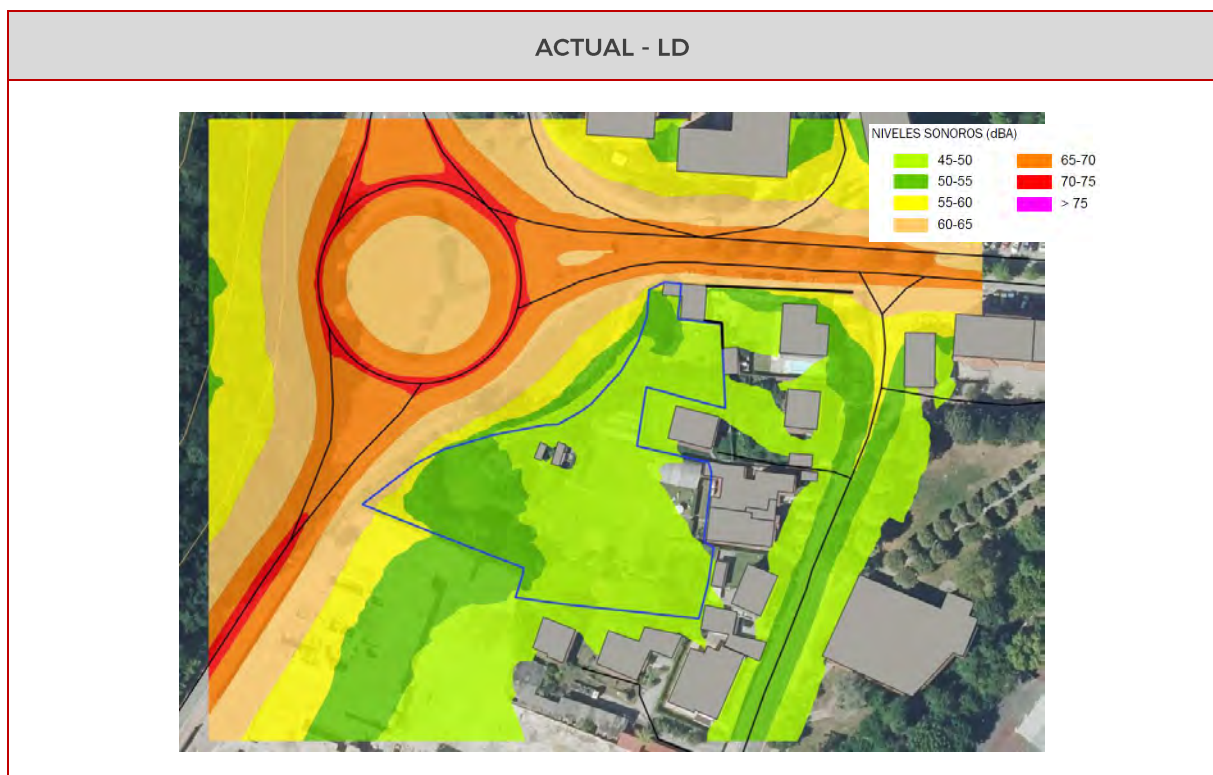
Una vez creado el modelo predictivo, con la misma configuración de propiedades y atributos empleada, se ha procedido a realizar los cálculos acústicos para obtener los valores sonoros en el ámbito de estudio en la situación actual y en la situación futura

5.1 ESTUDIO DE IMPACTO ACUSTICO EN SITUACION ACTUAL

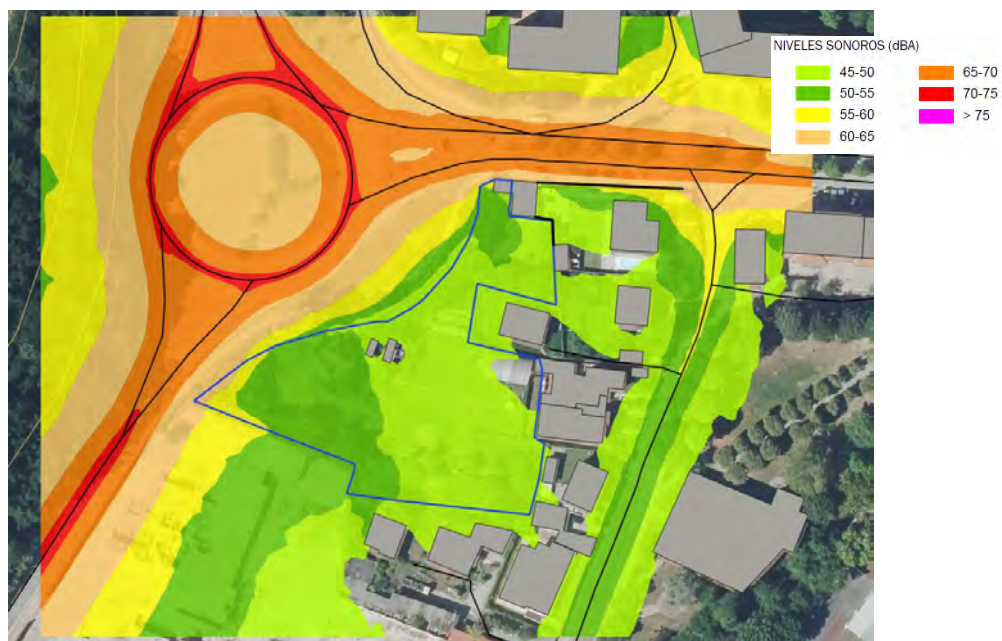
Para la evaluación de la situación actual se han distinguido los tres periodos temporales que establece la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre evaluación y gestión ambiental. Esto es, periodo día de 7:00 – 19:00 h, periodo tarde de 19:00 – 23:00 h y periodo noche de 23:00 – 07:00 h correspondiendo 12 horas al día, 4 a la tarde y 8 a la noche. El cálculo de los indicadores se ha realizado a 2 metros de altura sobre el nivel del suelo, tal y como se especifica en el Decreto 213/2012.

Una vez realizados los cálculos, se han extraído los valores de la malla de cálculo y se han procesado para crear diversos mapas de curvas isófonas para los indicadores Ld (día), Le (tarde) y Ln (noche) en ambas situaciones (*Anexo I*).

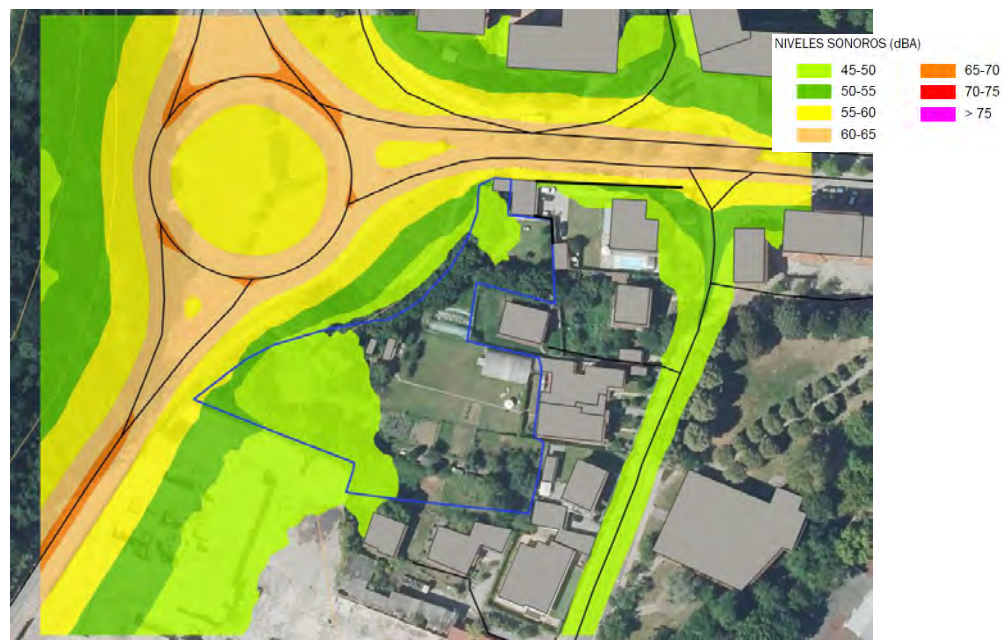
En base a los resultados obtenidos para la situación actual, en el siguiente apartado se exponen los mapas de curvas isófonas para los tres periodos temporales, que caracterizan la situación acústica del área objeto de estudio.



ACTUAL - LE



ACTUAL - LN



En base a los resultados aportados por los mapas de curvas isófonas en situación actual, los niveles de ruido representados a 2 metros de altura en el límite de la parcela son los siguientes:

- Durante los periodos día y tarde los valores se encuentran en el intervalo máximo de 55-60 dBA, excepto en una pequeña esquina de la zona oeste en la que se superan estos valores.
- Durante el periodo nocturno los valores máximos se encuentran en el intervalo 50-60 dBA.

En base a los planos de curvas isófonas, en situación actual se superan en los Objetivos de Calidad Acústica (OCA) durante los tres periodos.

5.2 ESTUDIO DE IMPACTO ACUSTICO EN SITUACION FUTURA

Siguiendo el mismo proceso de modelizado que en la situación actual, en este apartado se analizan los resultados obtenidos para la situación futura. En el siguiente apartado se exponen los mapas de curvas isófonas para los tres periodos temporales, que caracterizan la situación acústica futura del área objeto de estudio.

En ella se contemplan los cambios que se pueden dar en el escenario a 20 años vista, teniendo en cuenta la modificación del viario prevista.

Para la estimación del tráfico en las diferentes vías de comunicación existentes que afectan sobre el área de estudio, se ha considerado se ha estimado un aumento generalizado del 28,8% en el volumen de tráfico, tal y como establece la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.

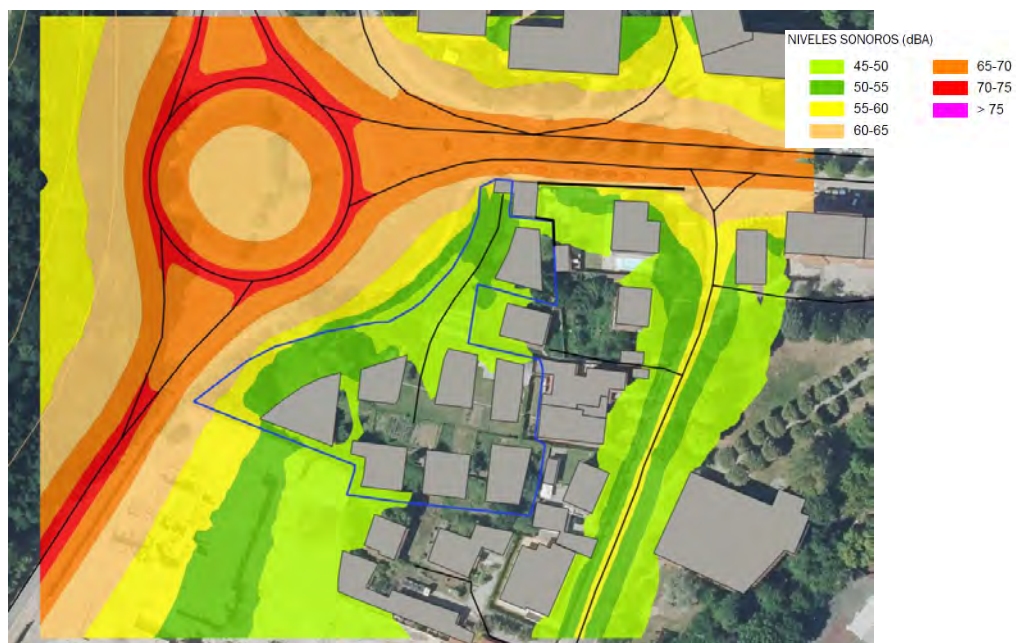
Igualmente, se han distinguido los tres periodos temporales que establece la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre evaluación y gestión ambiental. Esto es, periodo día de 7:00 – 19:00 h, periodo tarde de 19:00 – 23:00 h y periodo noche de 23:00 – 07:00 h correspondiendo 12 horas al día, 4 a la tarde y 8 a la noche.

A continuación se presentan los resultados en los planos de curvas isófonas con altura de malla a 2 metros (*Anexo II*):

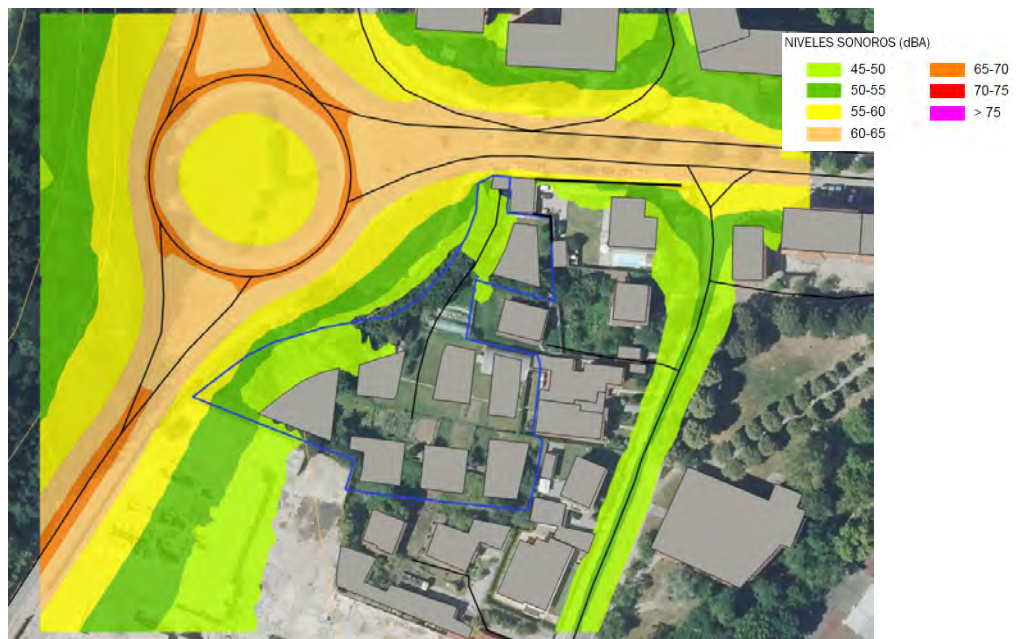
FUTURO - LD



FUTURO - LE



FUTURO - LN



En base a los resultados aportados por los mapas de curvas isófonas en situación futura, es decir, a 20 años vista, los niveles de ruido representados a 2 metros de altura en el límite de ámbito son los siguientes:

- Durante los periodos día y tarde los valores se encuentran en el intervalo máximo de 60-65 dBA.
- Durante el periodo nocturno los valores máximos se encuentran en el intervalo 55-60 dBA.

En base a los planos de curvas isófonas, en situación futura se superan los Objetivos de Calidad Acústica (OCA) durante los tres periodos horarios analizados.

RESULTADOS DE LOS RECEPTORES EN FACHADAS:

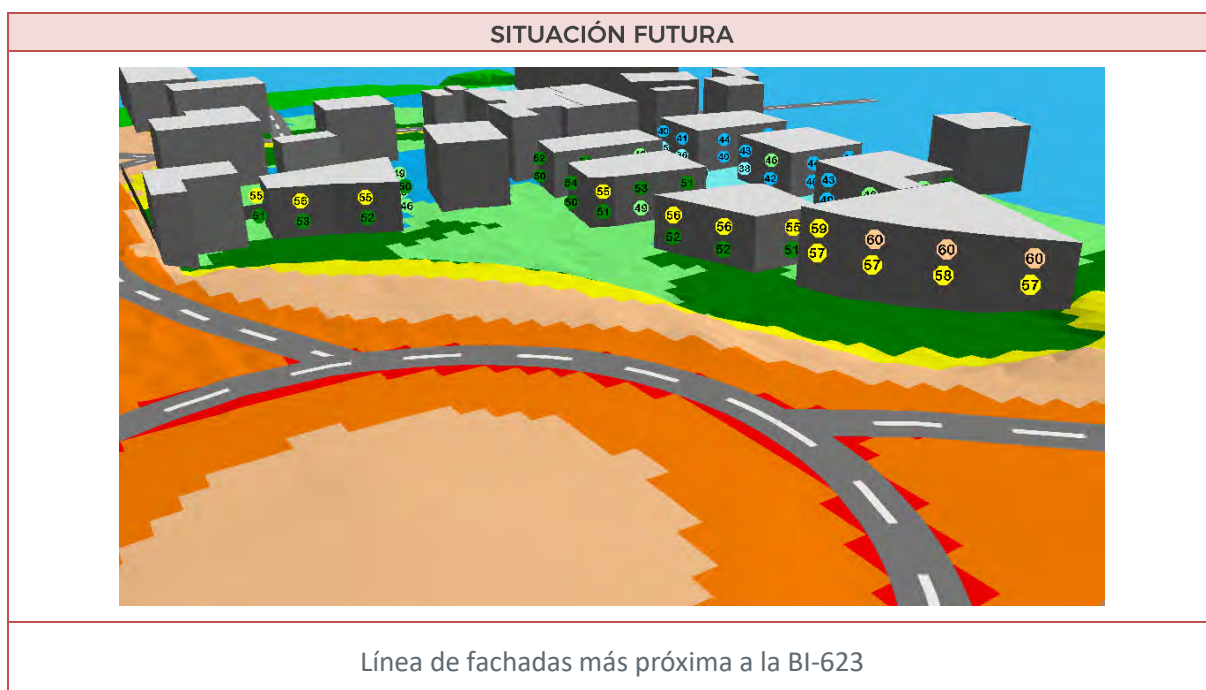
Para analizar el grado de cumplimiento de los objetivos de calidad acústica de aplicación, también se van a examinar los receptores en fachada a todas las alturas en las alineaciones máximas de los edificios futuros.

Con el modelo acústico generado se han estimado los valores del ruido ambiental para los distintos indicadores acústicos en las fachadas expuestas. En concreto, se han considerado puntos receptores distribuidos a lo largo de las posibles fachadas de los edificios proyectados. En cada uno de estos puntos se han estimado los niveles de ruido ambiental en las distintas alturas de los edificios. A continuación se muestran imágenes de las fachadas más expuestas de cada uno de los edificios.

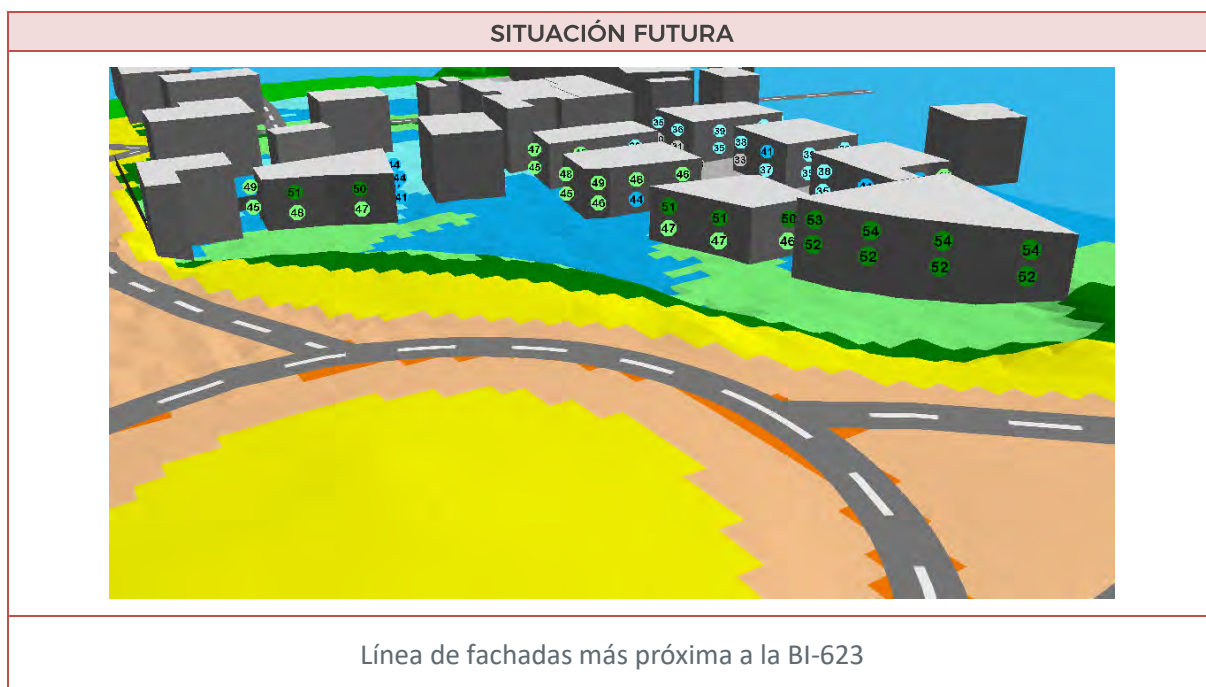
Niveles sonoros en período día (Ld): situación en 20 años



Niveles sonoros en período día (Le): situación en 20 años



Niveles sonoros en período día (Ln): situación en 20 años



En base a los receptores en fachada, en situación futura se superan los Objetivos de Calidad Acústica (OCA) durante el periodo noche, ya que se obtienen valores superiores a los 50 dBA.

6 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En el artículo 39 del Decreto 312/2012, se establece la necesidad de incorporar el Estudio de Impacto Acústico de alternativas de diseño de las áreas como paso previo a la aprobación de la ordenación pormenorizada del planeamiento municipal que sea aplicable.

Con los datos aportados para este desarrollo urbanístico se determina que el uso de la ordenación prevista es compatible.

La alternativa propuesta es suficientemente protectora desde el punto de vista acústico..

7 DEFINICIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

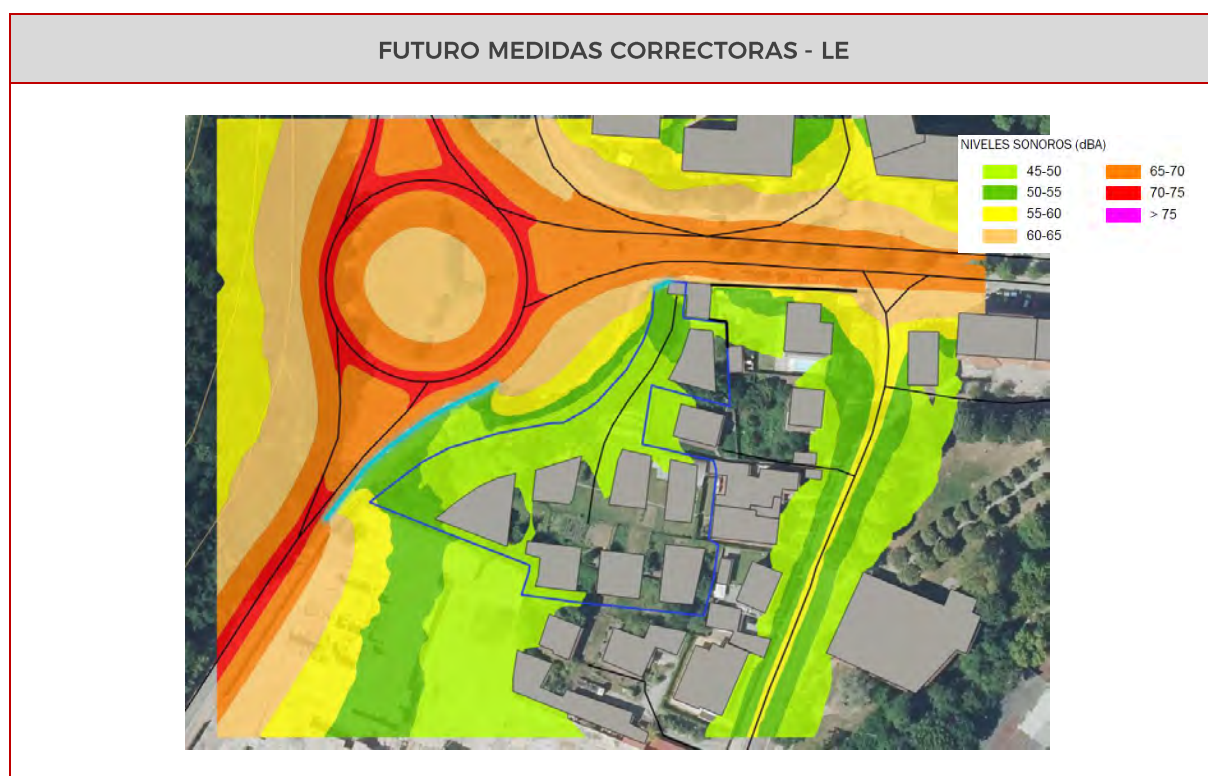
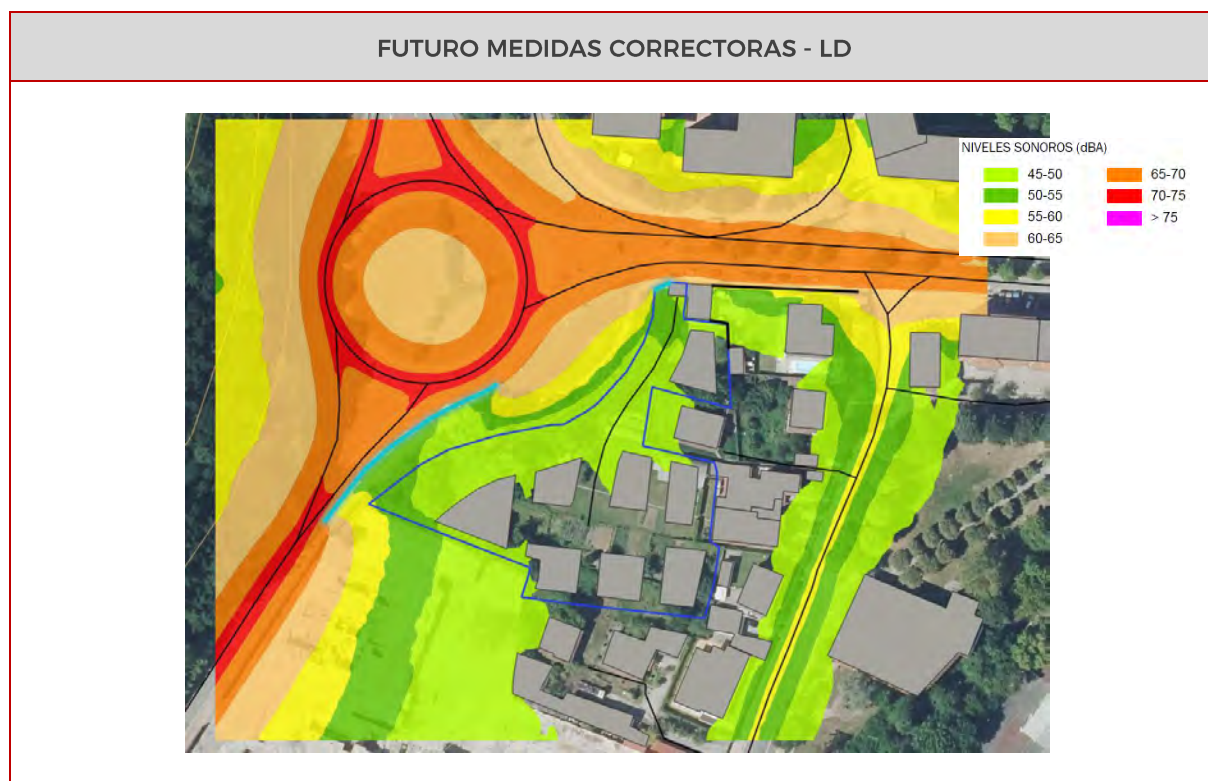
Por último, el artículo 40 del Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco establece que en los estudios de impacto acústico sobre futuros desarrollos urbanísticos se definirán las medidas necesarias para alcanzar los objetivos de calidad acústica, velando por el cumplimiento de los valores objetivo y que resulten técnica y económicamente proporcionadas. Estas medidas se encaminarán a proteger, en primera instancia, el ambiente exterior de las áreas acústicas, de tal forma que se velará por el cumplimiento de los valores objetivo considerando, en las zonas edificadas, el sonido incidente en la totalidad de las fachadas con ventanas de las edificaciones sensibles a todas sus alturas, así como en el ambiente exterior a 2 metros de altura sobre el suelo en las zonas no edificadas. La definición de estas medidas deberá incluir los plazos de su ejecución y el responsable de la misma. Además, en dicho artículo se establece que en el caso de no ser posible proteger el ambiente exterior para alcanzar los objetivos de calidad acústica aplicables debido a la desproporción técnica o económica de las medidas a implantar, suficientemente motivada, se desarrollarán medidas adicionales para, en todos los casos, cumplir con los objetivos de calidad acústica en el interior de las edificaciones.

Además en el artículo 45 se establece que en las áreas acústicas en las que se incumplan los objetivos de calidad acústica, aun observándose por los focos emisores acústicos los valores límite aplicables, serán declaradas zonas de protección acústica especial (ZPAE).

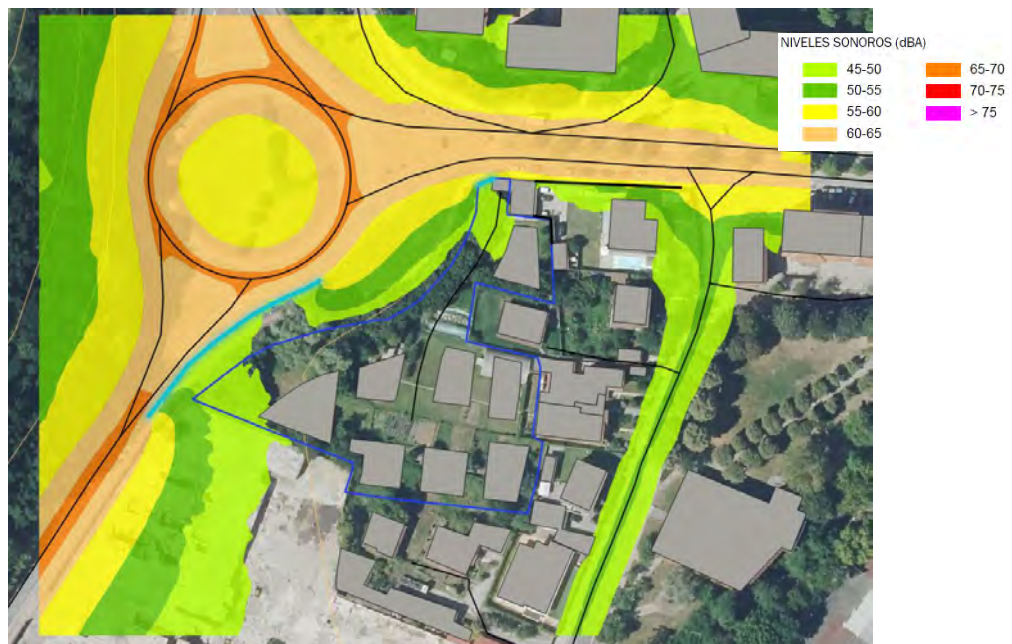
En el apartado 5.2 “Estudio de impacto acústico en situación futura”, se evidencia el incumplimiento de los objetivos de calidad acústica. Por lo tanto, es necesario adoptar medidas para cumplir los valores límite establecidos en la normativa.

Siguiendo la misma metodología y atributos empleados para el cálculo de la situación futura; pero considerando la implantación de **una pantalla de aproximadamente 67 m de longitud y 3 m de alto, y de un murete de longitud 5 m y de 2,5 m de altura**, se ha procedido al cálculo de la situación futura con medidas preventivas o correctoras (*Anexo III*).

7.1.1.1 Análisis de resultados



FUTURO MEDIDAS CORRECTORAS - LN



En base a los resultados aportados por los mapas de curvas isófonas en situación futura con medidas correctoras, es decir, a 20 años vista con pantalla y murete, los niveles de ruido representados a 2 metros de altura en el límite de ámbito son los siguientes:

- Durante los periodos día y tarde los valores se encuentran en el intervalo máximo de 55-60 dBA.
- Durante el periodo nocturno los valores máximos se encuentran en el intervalo 45-50 dBA.

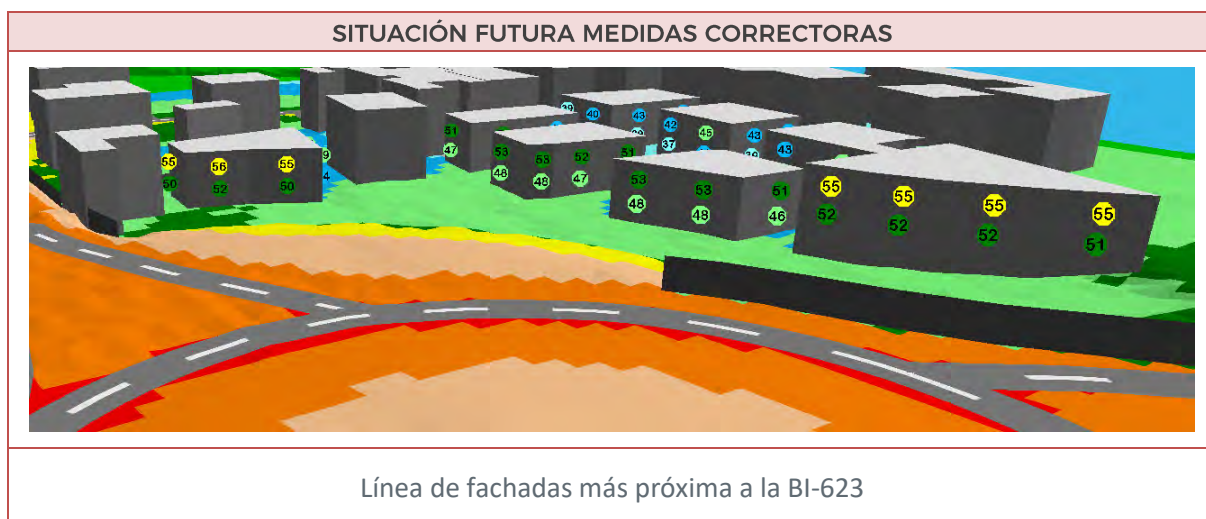
En base a los planos de curvas isófonas, en situación futura no se superan los Objetivos de Calidad Acústica (OCA) durante los tres periodos horarios analizados.

RESULTADOS DE LOS RECEPTORES EN FACHADAS:

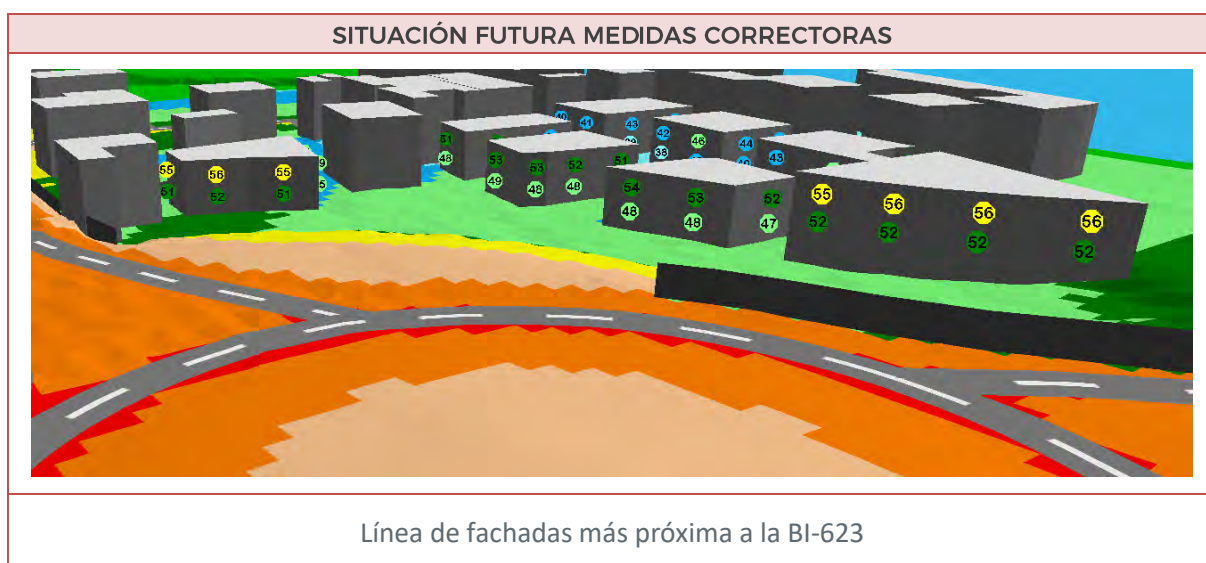
Para analizar el grado de cumplimiento de los objetivos de calidad acústica de aplicación, también se van a examinar los receptores en fachada a todas las alturas para las alineaciones máximas de los edificios futuro, para la situación futura con medidas correctoras..

A continuación se muestran imágenes de las fachadas más expuestas de cada uno de los edificios.

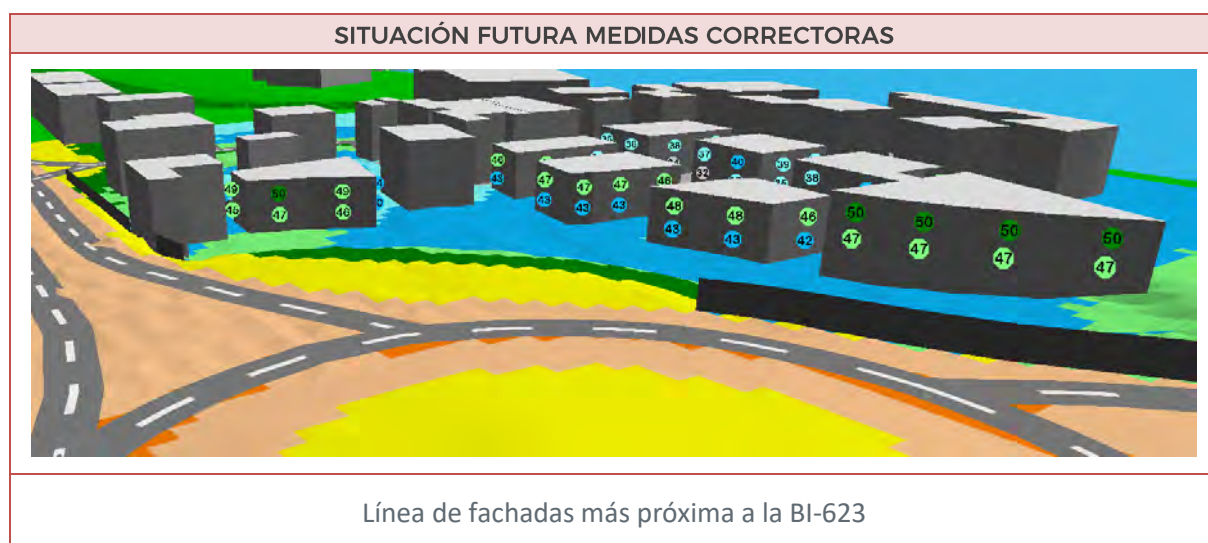
Niveles sonoros en período día (Ld): situación en 20 años



Niveles sonoros en período día (Le): situación en 20 años



Niveles sonoros en período día (Ln): situación en 20 años



En base a los receptores en fachada, en situación futura con medidas correctoras, no se superan los Objetivos de Calidad Acústica (OCA) durante los tres periodos estudiados.

8 CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis realizado para la situación acústica actual y futura en un escenario a 20 años vista, y según el Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, se concluye que el **desarrollo de la zona residencial aislada de Tabira – Arrilucea, en Durango (Bizkaia)**, cumpliría los Objetivos de Calidad Acústica (OCA) que se establecen en el Anexo I Parte 1, Tabla A, siempre que se establecieran medidas preventivo-correctoras.,

Las principales conclusiones que se han extraído de este estudio de impacto acústico asociado a dicho plan son las siguientes:

- Se han identificado las áreas acústicas más sensibles al ruido del entorno en donde se prevé la actuación urbana.
- Sobre el ámbito de estudio existe cartografiado del ruido ambiental, ya que el municipio y las infraestructuras de transporte de Bizkaia cuentan con mapas de ruido elaborados. A partir de estos mapas se evidencia que el tráfico rodado de la BI-623 es el principal foco de ruido de la zona.
- A partir del análisis acústico se concluye que el área contemplada recibe niveles superiores a los establecidos como límite en los Objetivos de Calidad Acústica.
- A partir de la evaluación del impacto acústico se ha determinado que es necesaria la implementación de medidas correctoras debido al incumplimiento de los OCA. La solución sería una pantalla de 67 m de longitud y 3 m de altura y un murete de 5 m de longitud y 2,5 m de altura.

En definitiva, el presente estudio acústico recoge todo lo exigido por el artículo 37 del Decreto 213/2012. Esto es:

- Análisis de las fuentes sonoras en base a lo descrito en el artículo 38,
- Estudio de alternativas, en base a lo descrito en el artículo 39 y,
- Definición de medidas en base a lo descrito en el artículo 40 del Decreto 213/2012.

9 DECLARACIÓN DE ZPAE

9.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA

El área a declarar como Zona de Protección Acústica Especial es la totalidad del ámbito de Tabira – Arrilucea, a desarrollar en Durango que se ha descrito en el apartado 3.



Delimitación del área de la zona de protección acústica especial (ZPAE)

9.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS FOCOS EMISORES ACÚSTICOS Y SU CONTRIBUCIÓN ACÚSTICA

Los focos de ruido predominantes van a ser:

- BI-623: Es la vía con mayor volumen de tráfico de la zona. Se encuentra situada al oeste de la zona de estudio, con una cota más elevada que el resto del ámbito.
- Arriluzea Kalea: calle de acceso al núcleo urbano, que se encuentra al norte del área de estudio. Presenta un tráfico moderado
- Tabira Kalea: calle que se encuentra al este del ámbito, con flujo de tráfico bajo.

En mucha menor medida, el ámbito se ve afectado por las vías más lejanas y aquellas que lo rodean y componen.

9.3 PLAN ZONAL

En este apartado se presentan y desarrollan propuestas de actuación para la prevención y corrección de la contaminación acústica.

El artículo 40 del Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco establece que en los estudios de impacto acústico sobre futuros desarrollos urbanísticos se definirán las medidas necesarias para alcanzar los objetivos de calidad acústica y que resulten técnica y económicamente proporcionadas, las cuales se encaminarán a proteger, en primera instancia, el ambiente exterior de las áreas acústicas, de tal forma que se velará por el cumplimiento de los valores objetivo considerando, en las zonas edificadas, el sonido incidente en la totalidad de las fachadas con ventanas de las edificaciones sensibles a todas sus alturas, así como en el ambiente exterior a 2 metros de altura sobre el suelo en las zonas no edificadas. La definición de estas medidas deberá incluir los plazos de su ejecución y el responsable de la misma. Además, en dicho artículo se establece que en el caso de no ser posible proteger el ambiente exterior para alcanzar los objetivos de calidad acústica aplicables debido a la desproporción técnica o económica de las medidas a implantar, suficientemente motivada, se desarrollarán medidas adicionales para, en todos los casos, cumplir con los objetivos de calidad acústica en el interior de las edificaciones.

En este caso, tanto en la situación actual como en el escenario futuro en un plazo de 20 años, se superan los objetivos de calidad acústica de aplicación: durante la noche en las fachadas más próximas a la BI-623. Seguidamente se presentan las medidas propuestas para dar cumplimiento al art.40 del Decreto 213/2012.

9.3.1 Medidas de protección en el espacio exterior:

La principal fuente sonora del ámbito estudiado es la carretera BI-623 que se encuentra adyacentes a la zona de estudio. El resto de los emisores acústicos del entorno, que se corresponden con los de viales próximos, no suponen ninguna afección acústica tanto en el escenario actual como en el futuro.

Tal y como se ha descrito en el apartado 5 del presente estudio, en el área evaluada se superan los objetivos de calidad acústica.

El promotor del área objeto de este estudio tiene competencia para actuar proponiendo e implantando medidas preventivas y correctivas contra la contaminación acústica sobre el suelo a promover. En este sentido, la única medida de protección en el espacio exterior factible sería la implantación de una pantalla acústica de tipo absorbente, de 3 m de altura y de aproximadamente 67 m y de un murete de 5 m de longitud y 2,5 m de altura.



Para evaluar la efectividad de la medida planteada se ha implementado en el modelo predictivo la pantalla y el murete propuesto y se ha simulado nuevamente. Los resultados de la simulación acústica en el ambiente exterior a 2 metros de altura se encuentran en el apartado 7 de este informe.

Por otra parte, para analizar el cumplimiento al artículo 40 del Decreto 213/2012, para el mismo modelo acústico se han estimado para las fachadas de las edificaciones afectadas y a todas sus alturas los niveles sonoros, encontrándose también los resultados en el apartado 7.

Los resultados obtenidos tanto en las fachadas de los edificios como en el espacio exterior evidencian que con las medidas correctoras propuestas, se reducen los niveles sonoros, y se cumplirían los objetivos durante la noche.

9.3.2 Medidas de protección en el espacio interior:

Para la protección completa del ámbito sería preciso tomar medidas que garanticen el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el interior de las edificaciones en las fachadas afectadas.

Se recomienda orientar los usos sensibles de las edificaciones a las fachadas con menores niveles de ruido.

Los objetivos de calidad acústica aplicables en el espacio interior son los siguientes:

Tabla B. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a viviendas, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales (1).

Uso del edificio (2)	Tipo de Recinto	Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
Vivienda o uso residencial	Estancias	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Hospitalario	Zonas de estancia	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Educativo o cultural	Aulas	40	40	40
	Salas de lectura	35	35	35

Según el DB HR: Protección frente al Ruido, existe un mínimo valor del índice de reducción acústica, ponderado A, para ruido exterior de automóviles o aeronaves (RA_{tr}) en función del índice acústico para el período día L_d que garantiza una protección frente a ruido aéreo adecuada.

En este caso, el índice L_d más desfavorable, el mayor nivel sonoro en período día de los recibidos por las fachadas de los edificios están en el rango 55-60 dBA; por tanto, según la tabla 2.1 del DB HR es necesario el siguiente aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$:

Ld dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario (1), docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
Ld ≤ 60	30	30	30	30
60 < Ld ≤ 65	32	30	32	30
65 < Ld ≤ 70	37	32	37	32
70 < Ld ≤ 75	42	37	42	37
Ld > 75	47	42	47	42
(1) En edificios de uso no hospitalario, es decir, en edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.				

Tabla del DB-HR Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m, nT, Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d

A partir de este valor, se aplica lo dispuesto en la siguiente tabla del DB HR para calcular el RA_{tr} mínimo de la parte ciega y de los huecos, en función del tanto por ciento de huecos frente a parte ciega.

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) $D_{2m, nT, Atr}$ dBA	Parte ciega (1) 100% RA_{tr} dBA	Parte ciega (1) ≠100% RA_{tr} dBA	Huecos Porcentaje de huecos RA_{tr} de los componentes del hueco (2) dBA				
			Hasta 15%	De 16 a 30%	De 31 a 60%	De 61 a 80%	De 81% a 100%
$D_{2m, nT, Atr} = 30$	33	35	26	28	31	32	33
		40	25	29	30	31	
		45	25	29	30	31	
$D_{2m, nT, Atr} = 32$	35	35	30	32	34	34	35
		40	27	30	32	34	
		45	26	29	32	33	
$D_{2m, nT, Atr} = 34^{(1)}$	36	40	30	33	35	36	36
		45	29	32	34	36	
		50	28	31	34	35	

$D_{2m, nT, Atr} = 36^{(1)}$	38	40	33	35	37	38	38
		45	31	34	36	37	
		50	30	33	36	37	
$D_{2m, nT, Atr} = 37$	39	40	35	37	39	39	39
		45	32	35	37	38	
		50	31	34	37	38	

⁽¹⁾ Los valores de estos niveles límite se refieren a los que resultan de incrementar 4 dBA los exigidos en la tabla 2.1, cuando el ruido exterior dominante es el de aeronaves.

⁽²⁾ El índice $R_{A, tr}$ de los componentes del hueco expresado en la tabla 3.4 se aplica a las ventanas que dispongan de aireadores, sistemas de microventilación o cualquier otro sistema de abertura de admisión de aire con dispositivos de cierre en posición cerrada.

Tabla del DB-HR Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos

Tal y como establece el Artículo 17 del Real Decreto 1367/2007, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 37/2003, se considera que una edificación es conforme a las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de objetivos de calidad acústica al interior de las edificaciones cuando al aplicar el sistema de verificación acústica de los edificios se cumplan las exigencias acústicas básicas impuestas en el Código Técnico de la Edificación.

Por último, una vez desarrollada la promoción de viviendas, ésta deberá ser objeto de control específico por parte del Ayuntamiento. Para ello, se demanda que una vez realizadas las pertinentes modificaciones y previa a la licencia de primera ocupación, el promotor entregue al Ayuntamiento un Informe emitido por una Entidad Acreditada para la realización de ensayos acústicos que certifique que el aislamiento acústico de las fachadas cumple las exigencias en base a las cuales se otorgó la licencia de edificación. A tal efecto se exigirá que se hayan efectuado ensayos de aislamiento en la edificación que cumplan lo determinado en la ORDEN de 15 de junio de 2016, del Consejero de Empleo y Políticas Sociales, sobre Control Acústico de la Edificación.

Por último, una vez desarrollada la promoción de viviendas, ésta deberá ser objeto de control específico por parte del Ayuntamiento. Para ello, se demanda que una vez construidos los edificios y previa a la licencia de primera ocupación, el promotor entregue al Ayuntamiento un Informe emitido por una Entidad Acreditada para la realización de ensayos acústicos con mediciones de vibraciones en los recintos interiores.

9.3.3 Análisis económico, calendario y responsables de la ejecución

El futuro proyecto constructivo incluirá en su presupuesto los costos derivados de la ejecución de las medidas correctoras y preventivas propuestas:

- Implantación de una pantalla acústica de tipo absorbente, de 3 m de altura y de aproximadamente 67 m de longitud y de un murete de 2,5 m de altura y 5 m de longitud. En el mercado se barajan precios aproximados de 160€/m².
- Aislamiento acústico de las fachadas, así como el suministro y colocación de ventanas, cuyo coste se determinará en el proyecto constructivo.
- Ensayos acústicos estimados, el número de ensayos estará condicionado por el número de viviendas y recintos de instalaciones y de la manera que colinden entre ellos.

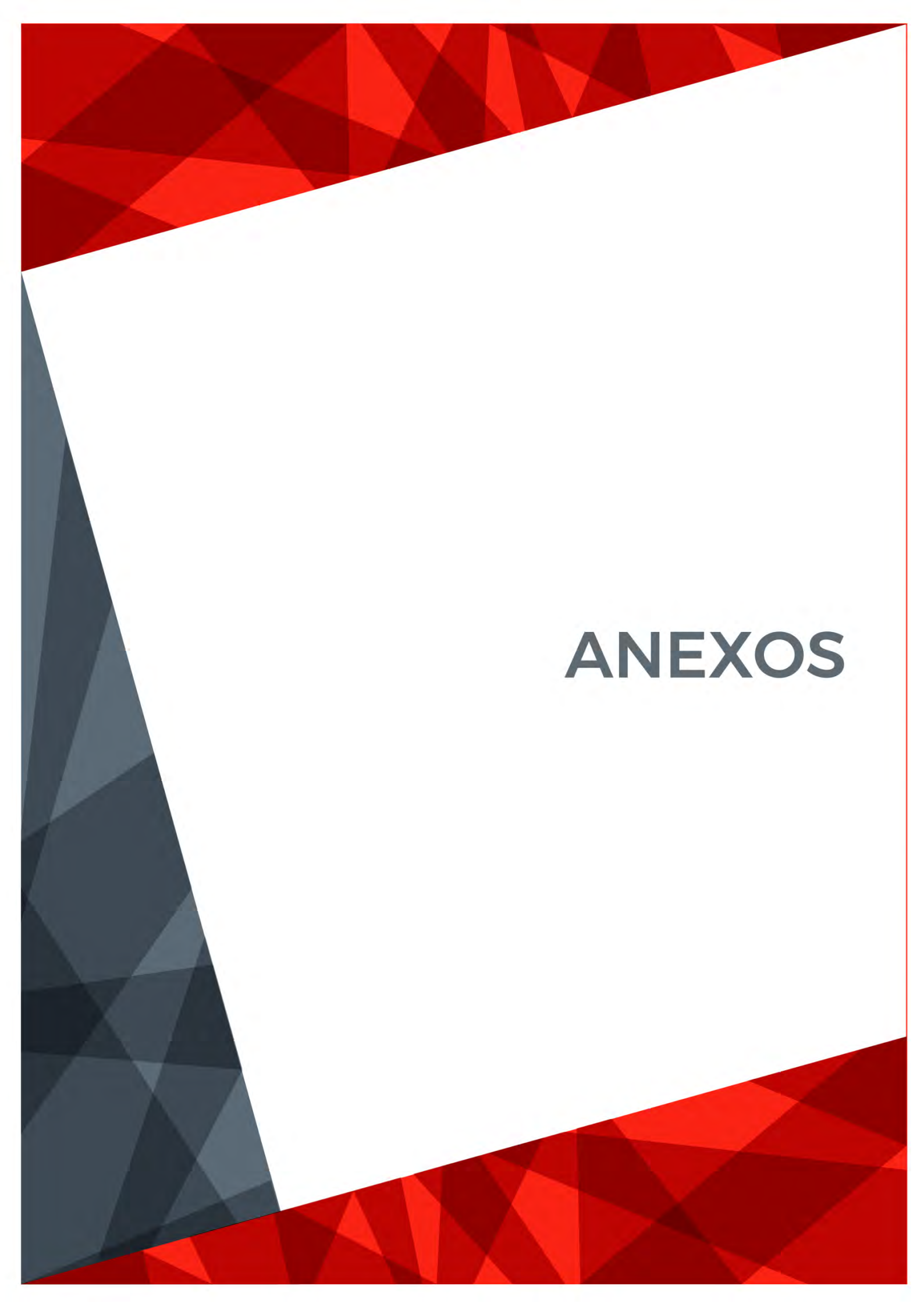
El responsable de ejecutar las soluciones y de llevar a cabo los ensayos y mediciones será el promotor de las viviendas, así como la ejecución de las medidas deben realizarse de manera previa al fin de la obra.

9.3.4 Conclusiones

De acuerdo con el análisis realizado para la situación acústica actual y futura en escenario a 20 años, y con el Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, se concluye que en el ámbito Tabira - Arrilucea de Durango (Bizkaia) se superan los Objetivos de Calidad Acústica en el exterior que se establecen en el Anexo I Parte 1, Tabla A del mismo, por lo que se ha determinado declararse como Zona de Protección Acústica Especial.

La declaración de Zona de Protección Acústica Especial tiene este contenido:

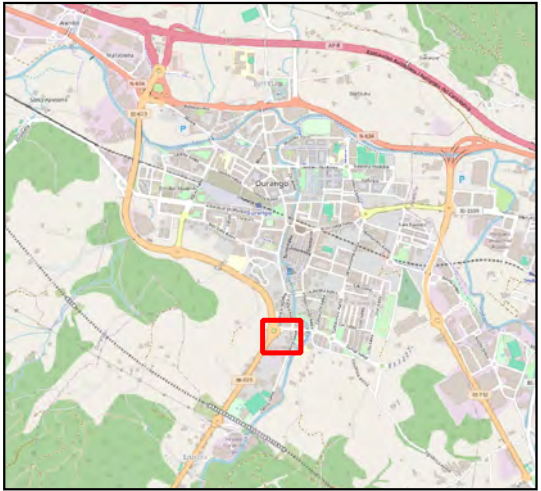
- Delimitación del área.
- Identificación de focos sonoros: BI-623, Arriluzea Kalea y Tabira Kalea.
- Plan Zonal con medidas correctoras: Implantación de pantalla en la BI-623, y adecuación del aislamiento acústico para cumplir objetivos de calidad acústica en el interior de las viviendas. Así como realizar ensayos de aislamiento acústico según la Orden de 15 de junio de 2016, del Consejero de Empleo y Políticas Sociales, sobre Control Acústico de la Edificación para comprobar que se cumplen los niveles de aislamiento reflejados anteriormente.
- El responsable de llevar a cabo las medidas correctoras y preventivas y los ensayos acústicos y mediciones de vibraciones será el promotor. El coste lo determinará el proyecto constructivo.
- Las medidas correctoras y preventivas se llevarán a cabo durante la ejecución de la obra, así como los ensayos y mediciones deben realizarse previamente al final de la obra

The background of the page is composed of a large white central area. This white area is bordered by abstract geometric patterns. The top-left and bottom-right corners are filled with a pattern of overlapping triangles in various shades of red. The bottom-left corner is filled with a pattern of overlapping triangles in various shades of grey.

ANEXOS

ANEXO I

PLANOS DE NIVELES SONOROS SITUACIÓN ACTUAL



PROYECTO:
Estudio acústico y Zona de Protección Acústica Especial asociada al desarrollo de la zona residencial aislada de Tabira – Arrilucea, en Durango (Bizkaia).

**PLANO DE NIVELES SONOROS
RUIDO EN PERIODO DÍA (Ld)
SITUACIÓN ACTUAL**

ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS

Área de estudio	
Edificios	
Viales	
Curvas de nivel	
Muretes existentes	
Pantalla y murete nuevos	

NIVELES SONOROS (dBA)

	45-50		65-70
	50-55		70-75
	55-60		>75
	60-65		

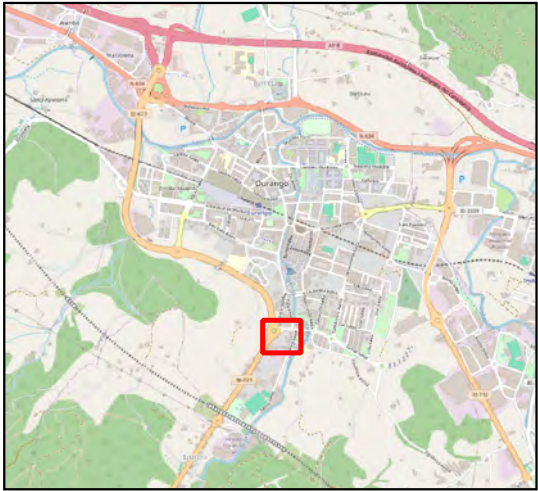
ESCALA: 1:750
0 10 20 30 40 m

FECHA:
NOVIEMBRE 2024

PETICIONARIO:

AUTOR DEL ESTUDIO:
José Ignacio Riesco García

CONSULTORA:



PROYECTO:
Estudio acústico y Zona de Protección Acústica Especial asociada al desarrollo de la zona residencial aislada de Tabira – Arrilucea, en Durango (Bizkaia).

**PLANO DE NIVELES SONOROS
RUIDO EN PERIODO TARDE (Le)
SITUACIÓN ACTUAL**

ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS

Área de estudio	
Edificios	
Viales	
Curvas de nivel	
Muretes existentes	
Pantalla y murete nuevos	

NIVELES SONOROS (dBA)

	45-50		65-70
	50-55		70-75
	55-60		>75
	60-65		

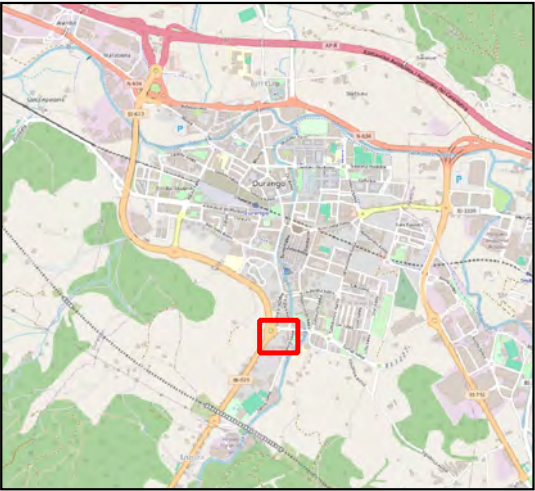
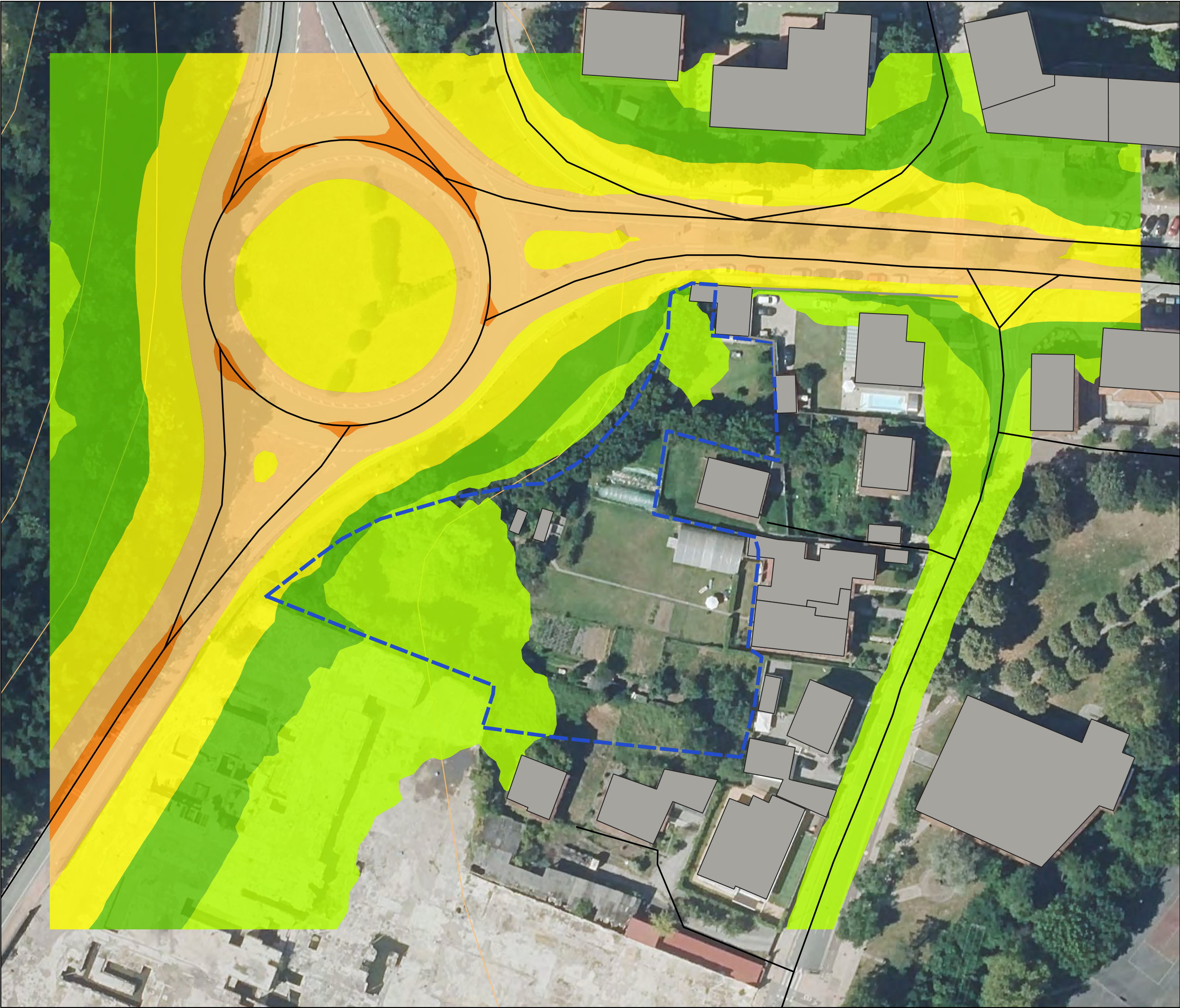
ESCALA: 1:750
0 10 20 30 40 m

FECHA:
NOVIEMBRE 2024

PETICIONARIO:

AUTOR DEL ESTUDIO:
José Ignacio Riesco García

CONSULTORA:



PROYECTO:
Estudio acústico y Zona de Protección Acústica Especial asociada al desarrollo de la zona residencial aislada de Tabira – Arrilucea, en Durango (Bizkaia).

**PLANO DE NIVELES SONOROS
RUIDO EN PERIODO NOCHE (Ln)
SITUACIÓN ACTUAL**

ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS

Área de estudio	
Edificios	
Viales	
Curvas de nivel	
Muretes existentes	
Pantalla y murete nuevos	

NIVELES SONOROS (dBA)

45-50	65-70
50-55	70-75
55-60	>75
60-65	

ESCALA: 1:750
0 10 20 30 40 m

FECHA:
NOVIEMBRE 2024

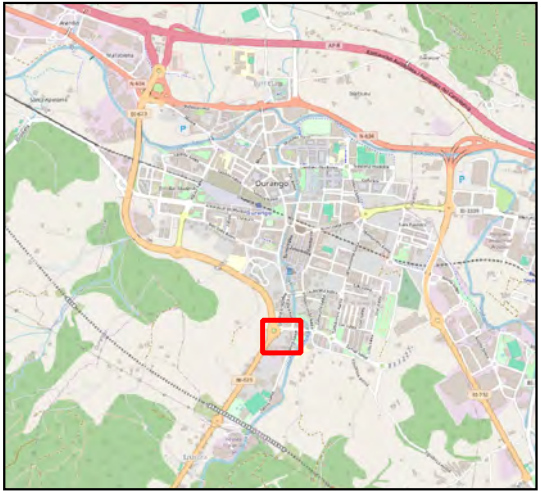
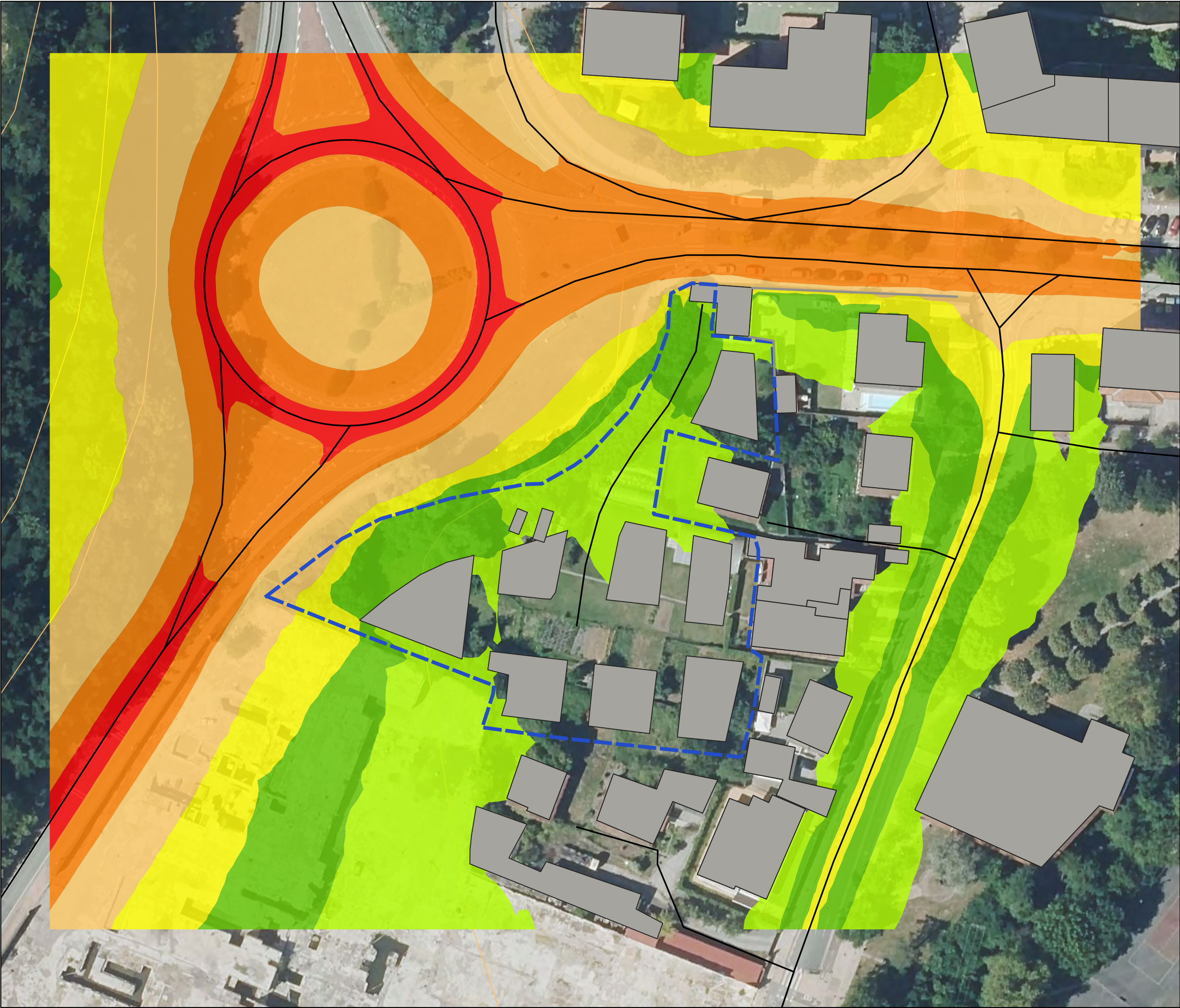
PETICIONARIO:

AUTOR DEL ESTUDIO:
José Ignacio Riesco García

CONSULTORA:

ANEXO II

PLANOS DE NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA



PROYECTO:
Estudio acústico y Zona de Protección
Acústica Especial asociada al desarrollo de la
zona residencial aislada de Tabira – Arrilucea,
en Durango (Bizkaia).

PLANO DE NIVELES SONOROS
RUIDO EN PERIODO DÍA (Ld)
SITUACIÓN FUTURO

ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS

Área de estudio	
Edificios	
Viales	
Curvas de nivel	
Muretes existentes	
Pantalla y murete nuevos	

NIVELES SONOROS (dBA)

45-50	65-70
50-55	70-75
55-60	>75
60-65	

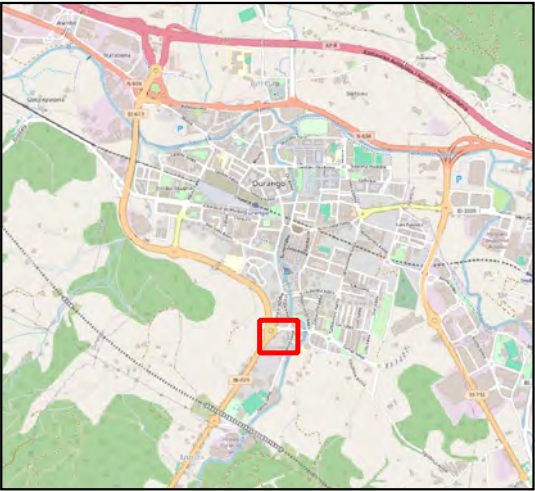
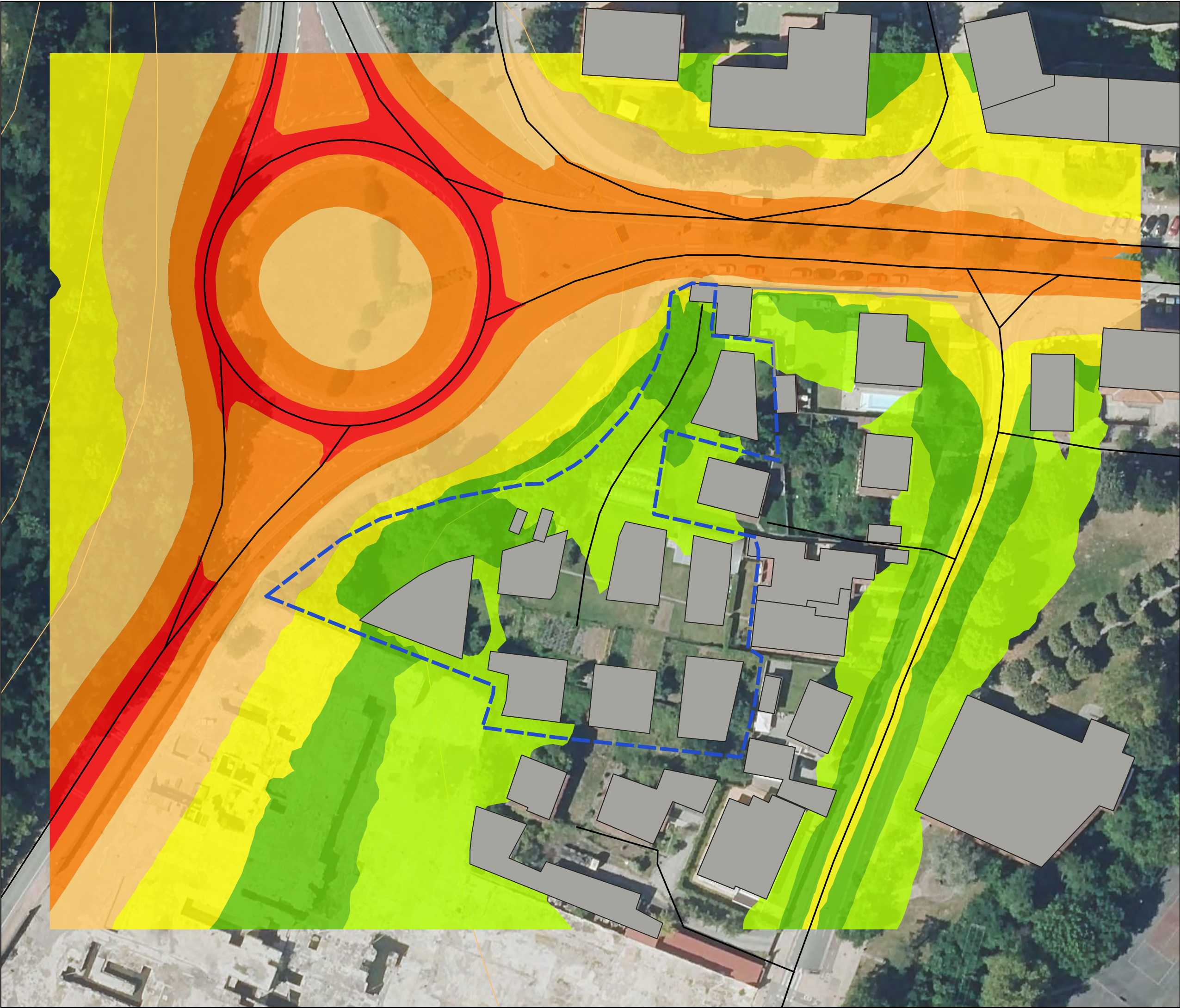
ESCALA: 1:750
0 10 20 30 40 m

FECHA:
NOVIEMBRE 2024

PETICIONARIO:

AUTOR DEL ESTUDIO:
José Ignacio Riesco García

CONSULTORA:



PROYECTO:
Estudio acústico y Zona de Protección
Acústica Especial asociada al desarrollo de la
zona residencial aislada de Tabira – Arrilucea,
en Durango (Bizkaia).

PLANO DE NIVELES SONOROS
RUIDO EN PERIODO TARDE (Le)
SITUACIÓN FUTURO

ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS

Área de estudio	
Edificios	
Viales	
Curvas de nivel	
Muretes existentes	
Pantalla y murete nuevos	

NIVELES SONOROS (dBA)

45-50	65-70
50-55	70-75
55-60	>75
60-65	

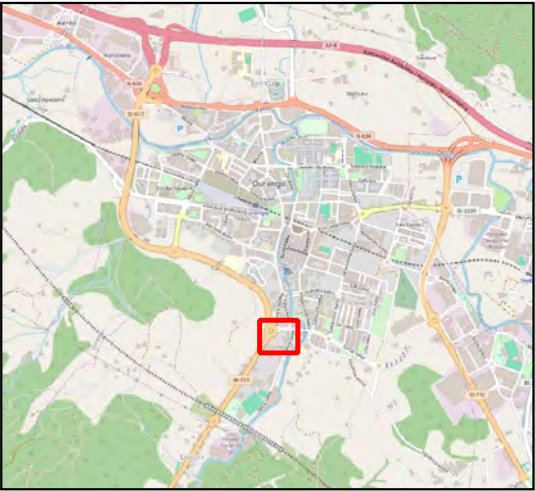
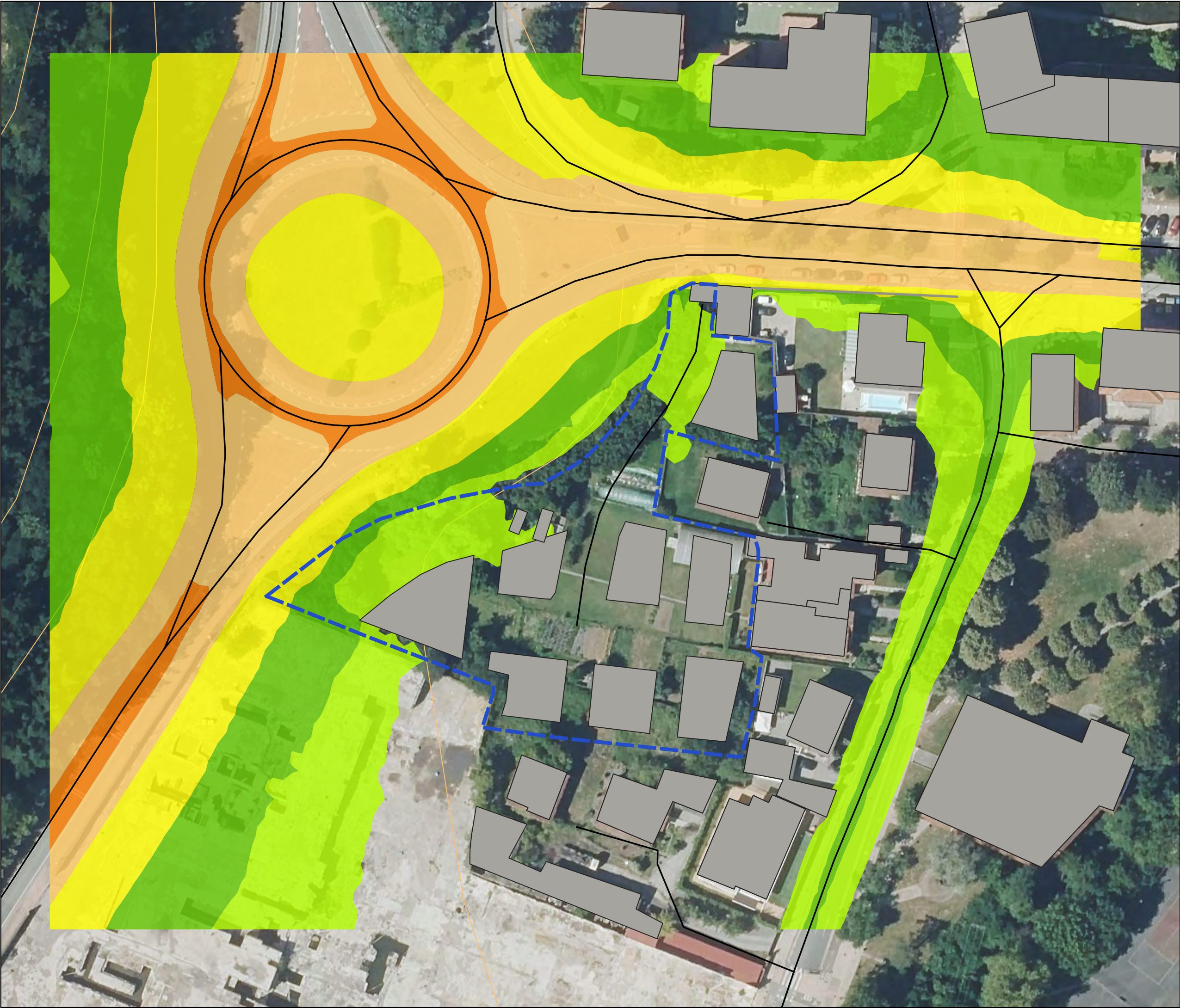
ESCALA: 1:750
0 10 20 30 40 m

FECHA:
NOVIEMBRE 2024

PETICIONARIO:

AUTOR DEL ESTUDIO:
José Ignacio Riesco García

CONSULTORA:



PROYECTO:
Estudio acústico y Zona de Protección
Acústica Especial asociada al desarrollo de la
zona residencial aislada de Tabira – Arrilucea,
en Durango (Bizkaia).

PLANO DE NIVELES SONOROS
RUIDO EN PERIODO NOCHE (Ln)
SITUACIÓN FUTURO

ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS

Área de estudio	
Edificios	
Viales	
Curvas de nivel	
Muretes existentes	
Pantalla y murete nuevos	

NIVELES SONOROS (dBA)

	45-50		65-70
	50-55		70-75
	55-60		>75
	60-65		

ESCALA: 1:750
0 10 20 30 40 m

FECHA:
NOVIEMBRE 2024

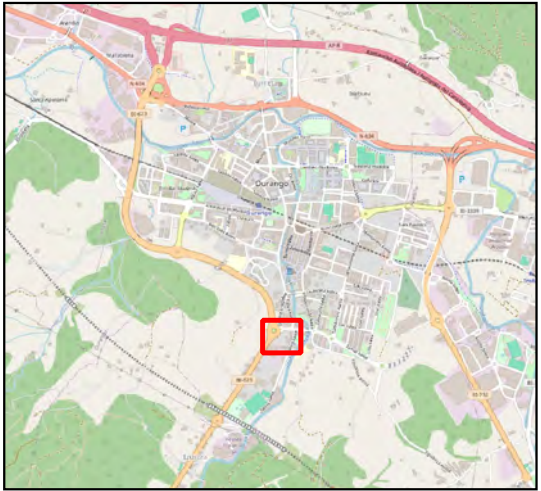
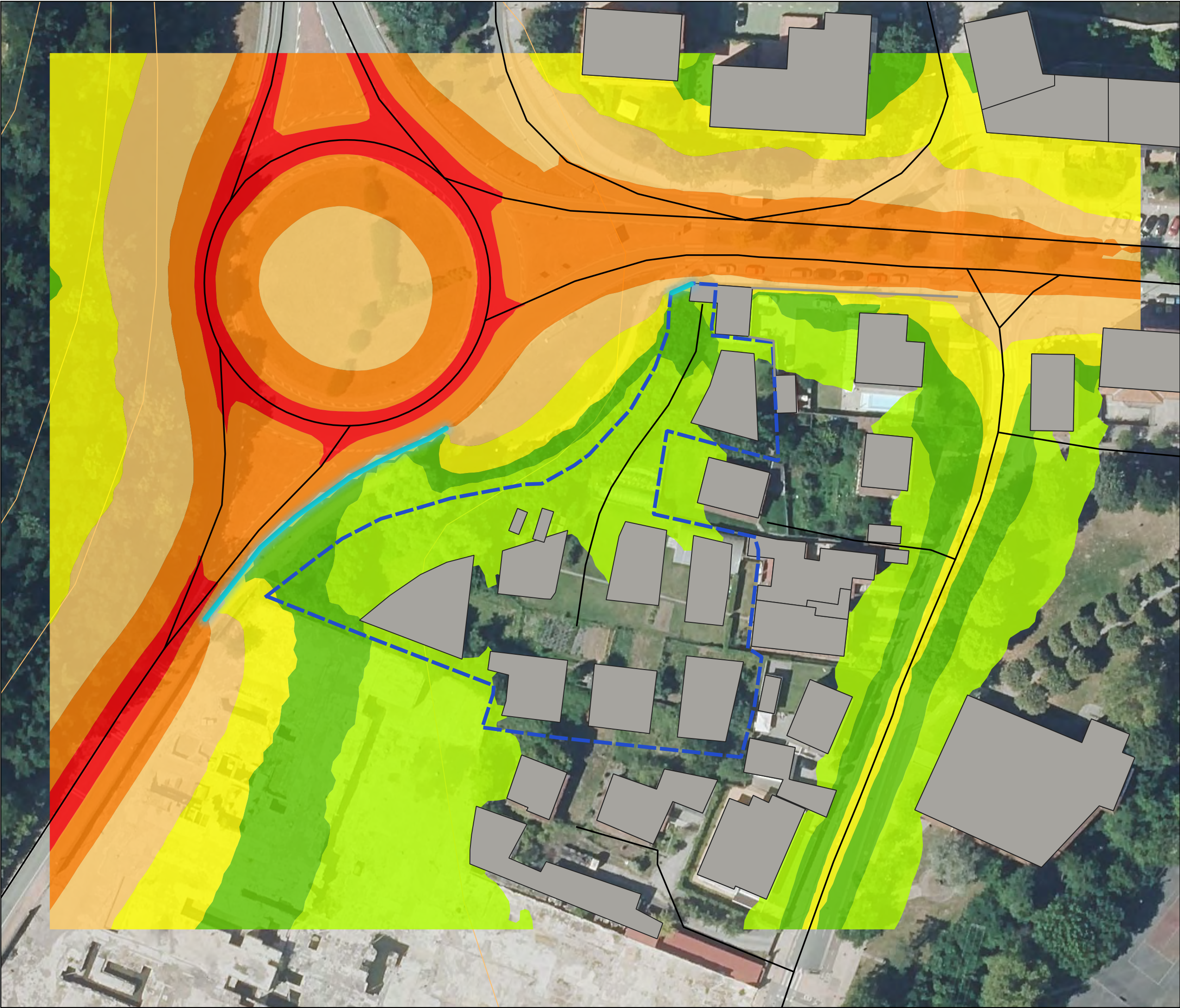
PETICIONARIO:

AUTOR DEL ESTUDIO:
José Ignacio Riesco García

CONSULTORA:

ANEXO III

PLANOS DE NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA MEDIDAS CORRECTORAS



PROYECTO:
Estudio acústico y Zona de Protección Acústica Especial asociada al desarrollo de la zona residencial aislada de Tabira – Arrilucea, en Durango (Bizkaia).

**PLANO DE NIVELES SONOROS
RUIDO EN PERIODO DÍA (Ld)
SITUACIÓN FUTURO
MEDIDAS CORRECTORAS**

ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS

Área de estudio	
Edificios	
Viales	
Curvas de nivel	
Muretes existentes	
Pantalla y murete nuevos	

NIVELES SONOROS (dBA)

	45-50		65-70
	50-55		70-75
	55-60		>75
	60-65		

ESCALA: 1:750

0 10 20 30 40 m

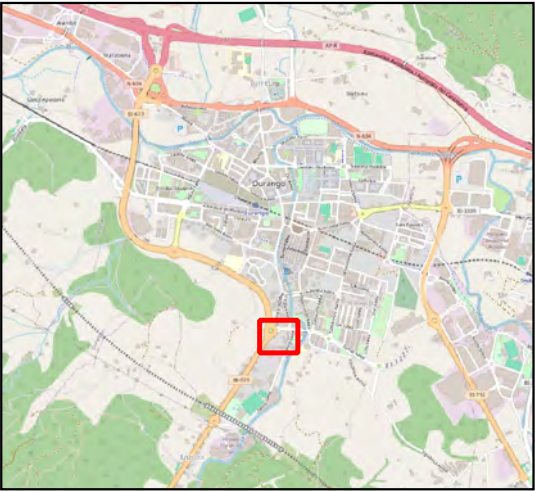
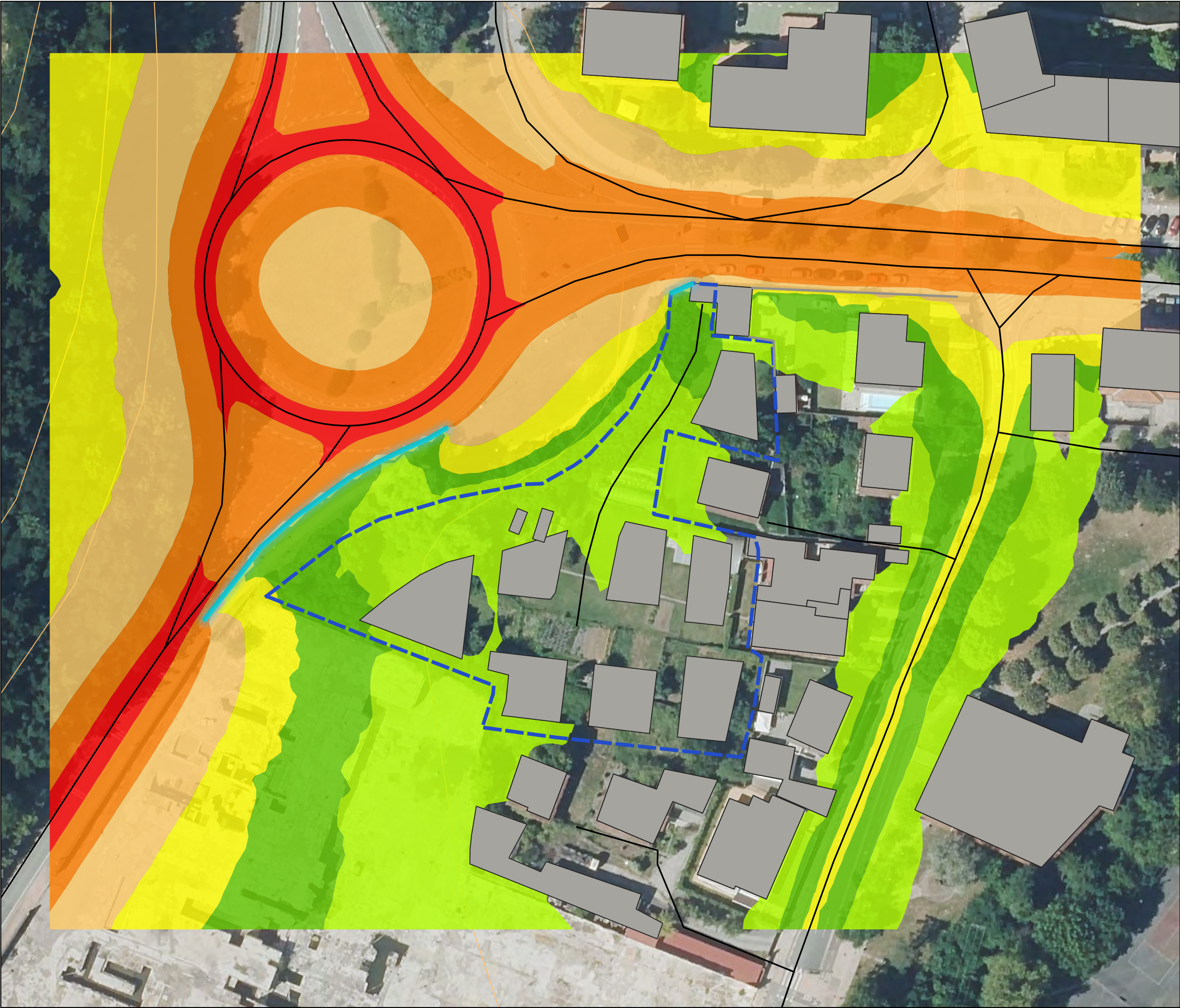
N

FECHA:
NOVIEMBRE 2024

PETICIONARIO:

AUTOR DEL ESTUDIO:
José Ignacio Riesco García

CONSULTORA:



PROYECTO:
Estudio acústico y Zona de Protección Acústica Especial asociada al desarrollo de la zona residencial aislada de Tabira – Arrilucea, en Durango (Bizkaia).

**PLANO DE NIVELES SONOROS
RUIDO EN PERIODO TARDE (Le)
SITUACIÓN FUTURO
MEDIDAS CORRECTORAS**

ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS

Área de estudio	
Edificios	
Viales	
Curvas de nivel	
Muretes existentes	
Pantalla y murete nuevos	

NIVELES SONOROS (dBA)

	45-50		65-70
	50-55		70-75
	55-60		>75
	60-65		

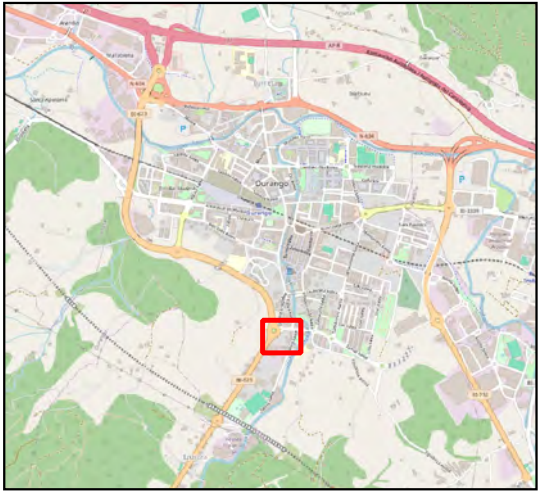
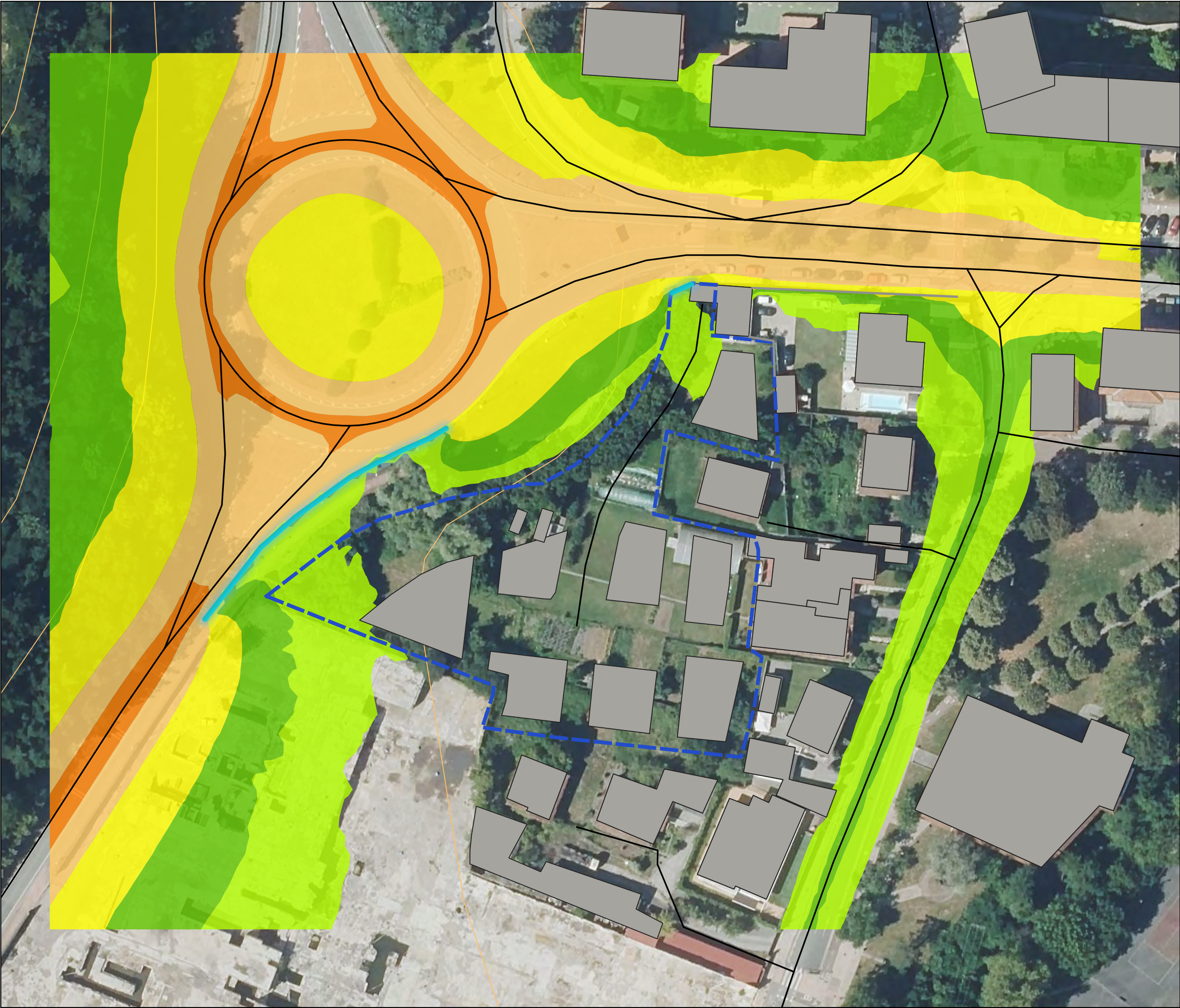
ESCALA: 1:750
0 10 20 30 40 m

FECHA:
NOVIEMBRE 2024

PETICIONARIO:

AUTOR DEL ESTUDIO:
José Ignacio Riesco García

CONSULTORA:



PROYECTO:
Estudio acústico y Zona de Protección Acústica Especial asociada al desarrollo de la zona residencial aislada de Tabira – Arrilucea, en Durango (Bizkaia).

**PLANO DE NIVELES SONOROS
RUIDO EN PERIODO NOCHE (Ln)
SITUACIÓN FUTURO
MEDIDAS CORRECTORAS**

ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS

Área de estudio	
Edificios	
Viales	
Curvas de nivel	
Muretes existentes	
Pantalla y murete nuevos	

NIVELES SONOROS (dBA)

45-50	65-70
50-55	70-75
55-60	>75
60-65	

ESCALA: 1:750

0 10 20 30 40 m

FECHA:
NOVIEMBRE 2024

PETICIONARIO:

AUTOR DEL ESTUDIO:
José Ignacio Riesco García

CONSULTORA:



PROYECTAMOS **BIENESTAR**

DELEGACIONES **NACIONALES**

Castilla y León | Catalunya | Euskadi | C. Madrid | C. Valencia

DELEGACIONES **INTERNACIONALES**

Chile | Colombia | Perú

658 80 34 88 | info@audiotec.es | www.audiotec.es
