



# Audiotec

Ingeniería y Control del Ruido



**Estudio de Impacto Acústico y de vibraciones asociado a la modificación del plan especial de ordenación urbana del área 14 C "Earle", de Leioa, Bizkaia**

**Peticionario:**  
***SOCIEDAD DE GESTION DE ACTIVOS DE CAJA LABORAL S.A.U***

Agosto de 2016

**ASUNTO:**

**Estudio de Impacto Acústico y de vibraciones  
asociado a la modificación del plan especial de  
ordenación urbana del área 14 C “Earle”, de Leioa,  
Bizkaia**

**PETICIONARIO:**

***SOCIEDAD DE GESTION DE ACTIVOS  
DE CAJA LABORAL S.A.U***

**ESTUDIO REALIZADO POR:**

**AUDIOTEC, S.A.**  
C.I.F. A-4233516  
Parque Tecnológico de Euzkadi - P. 29-30  
Teléf. 945 261 320  
(47151 BOECIULO (VALLADOLID))

Raquel Quintero Espina  
Arquitecto  
Audiotec Ingeniería Acústica

---

## ÍNDICE

1. OBJETO	1
2. REFERENCIAS LEGALES Y NORMATIVA	2
3. ANÁLISIS DE LAS FUENTES SONORAS	5
3.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	5
3.2. PRINCIPALES FOCOS DE RUIDO .....	5
3.3. ANTECEDENTES.....	7
3.4. SIMULACIÓN ACÚSTICA Y OBTENCIÓN DE RESULTADOS .....	9
3.4.1. Recopilación y estudio de la información .....	9
3.4.2. Objetivos de calidad acústica aplicables.....	10
3.4.3. Medición de los índices acústicos .....	10
3.4.4. Creación y validación del modelo predictivo .....	12
Creación del modelo acústico predictivo	13
Validación del modelo acústico generado	13
3.4.5. Cálculo de la situación actual .....	14
3.4.6. Cálculo de la situación futura .....	15
3.4.7. Análisis de resultados.....	16
4. ESTUDIOS DE ALTERNATIVAS	25
5. DEFINICIÓN DE MEDIDAS	26
5.1. Medidas de protección en el espacio exterior:	26
6. CONCLUSIONES	34
7. EVALUACIÓN DE VIBRACIONES	35

### ANEXOS

ANEXO I: FICHAS DE LAS MEDICIONES ACÚSTICAS “IN SITU”

ANEXO II: PLANO DE SITUACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA/ RECEPTORES

ANEXO III: PLANOS DE NIVELES SONOROS DE LA SITUACIÓN ACÚSTICA ACTUAL

ANEXO IV: PLANOS DE NIVELES SONOROS DE LA SITUACIÓN ACÚSTICA FUTURA

ANEXO V: PLANOS DE NIVELES SONOROS DE LA SITUACIÓN ACÚSTICA FUTURA.

MEDIDAS CORRECTORAS

---

## 1. OBJETO

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, para el desarrollo de la modificación del plan especial del área 14 C “Earle” en Leioa, Bizkaia.

En especial, se tendrá en cuenta lo expuesto en el artículo 37 del Decreto 213/2012, de 16 de octubre.

## 2. REFERENCIAS LEGALES Y NORMATIVA

A la hora de realizar este estudio, así como el presente informe, se han tenido en cuenta las siguientes normativas:

- **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.
- **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.

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.

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 II dedicado a la protección del aire, ruido y vibraciones y, en concreto, su artículo 32.

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.

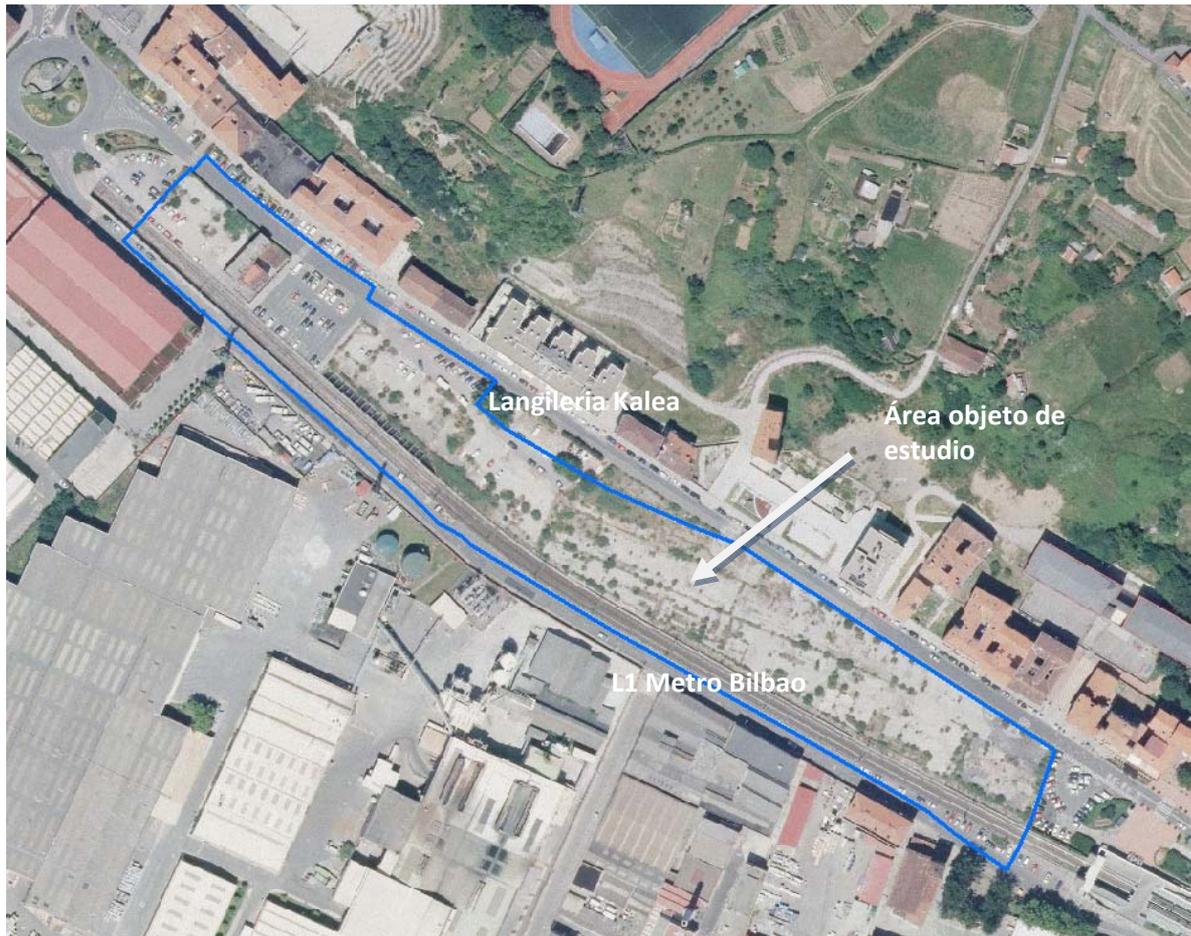
En el ámbito del Decreto 213/2012, se entiende como futuro desarrollo cualquier actuación urbanística donde se prevea la realización de alguna obra o edificio que vaya a requerir de una licencia prevista en el apartado b) del artículo 207 de la Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo; esto es:

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

## 3. ANÁLISIS DE LAS FUENTES SONORAS

### 3.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de trabajo del presente estudio acústico comprende el área 14 C “Earle” del PGOU de Leioa. Su localización puede verse en la siguiente imagen resaltada en azul:



Delimitación del área de estudio

### 3.2. PRINCIPALES FOCOS DE RUIDO

El uso global y calificación del área objeto de estudio se encuentra definido como zona “Residencial” y se prevé su desarrollo construyendo viviendas y comercio, equipamientos públicos, zonas verdes y nuevos viales. En el entorno se encuentran pabellones industriales y zona residencial, así como la línea 1 de Metro Bilbao. Por lo tanto, los principales focos de ruido son los siguientes:

- Langileria kalea: calle de la localidad de Leioa, en el barrio de Lamiako. Es el límite nordeste del área 14 C.
- Gabriel Aresti kalea: se encuentra próxima al área 14 C, a lo largo de la línea de metro.
- Línea 1 Metro Bilbao: las vías son el límite suroeste del área. De hecho se encuentran dentro de la zona
- Pabellones industriales: próximos al área, en Gabriel Aresti kalea.

Según el artículo 42 del Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, en aquellos futuros desarrollos urbanísticos, en los que se prevea la construcción a menos de 75 metros de un eje ferroviario, en todos los casos el Estudio de Impacto Acústico incluirá una evaluación de los niveles de vibración para la verificación del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica de aplicación y para el establecimiento de medidas correctoras en el caso de que sean necesarias. En este caso concreto, la línea 1 de Metro Bilbao se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es necesario realizar una evaluación de vibraciones.

Para caracterizar acústicamente los focos sonoros citados anteriormente, los datos más importantes a obtener son el volumen de tráfico y la velocidad de paso, tanto de vehículos por las calles próximas, como de trenes por las vías de metro.

Para la velocidad de paso de vehículos se han cogido los límites de velocidad impuestos en los tramos objeto de estudio si bien, mediante el trabajo de campo, se han llevado a cabo diversas correcciones para ajustar este dato a la realidad. Por otro lado, el volumen de tráfico se ha caracterizado mediante conteos manuales realizados durante el trabajo de campo, y siempre considerando la situación más desfavorable.

Para la línea de metro se ha utilizado como fuente de información el servicio de Planificación de Metro Bilbao que ha proporcionado las frecuencias en el tramo de estudio en los distintos períodos del año y las velocidades de paso y de frenada.

A continuación se presentan los datos empleados:

PERÍODO	HORARIO	FRECUENCIA (min)	VELOCIDAD DE PASO (km/h)
Invierno laborable	6h-9h30	5	80
	9h30-15h30	12	
	15h30-23h	6,40	
Invierno sábado	6h-17h	10	80
	17h-23h	6,40	
Invierno domingo	6h-23h	10	80
Verano julio laborable	6h-16h	6,40	80
	16h-23h	10	
Verano julio S y D	6h-23h	10	80
Verano agosto	6-23h	10	80

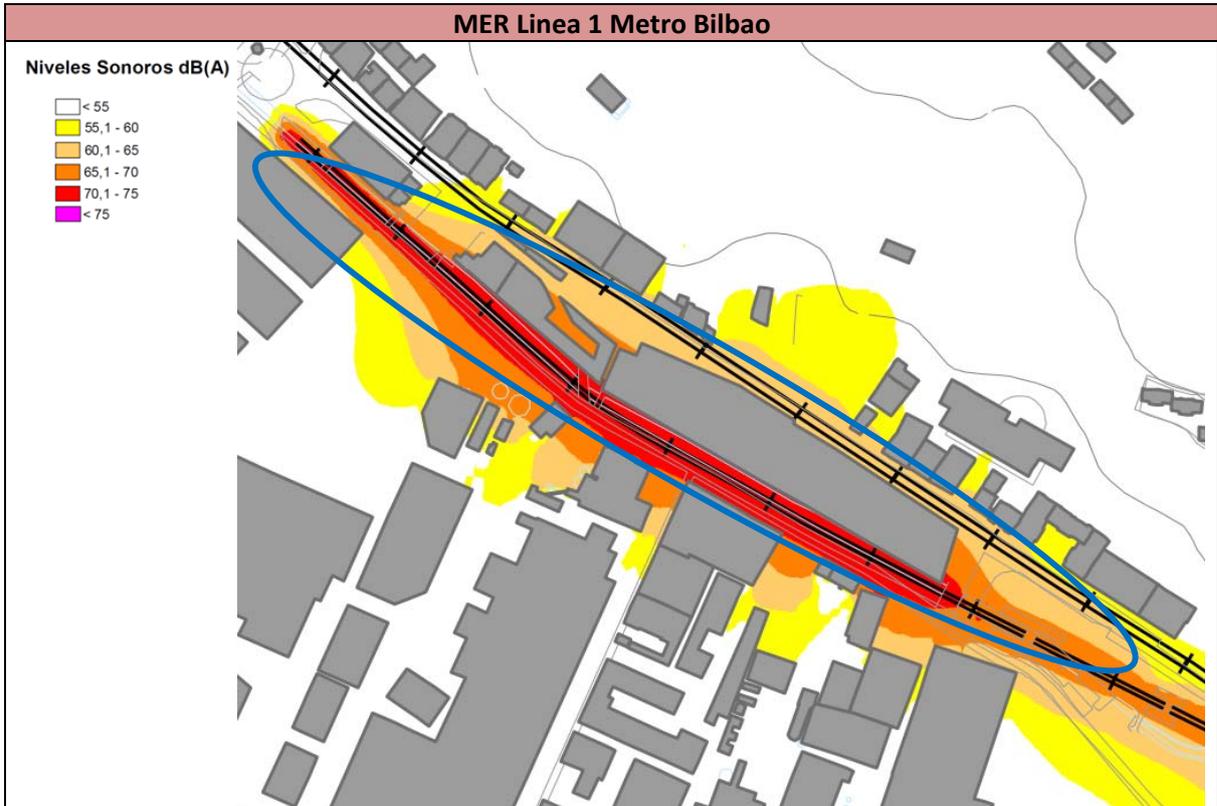
### 3.3. ANTECEDENTES

La línea 1 de Metro Bilbao a su paso por Leioa cuenta con mapa de ruido publicado. Éste fue publicado en 2013 promovido por Consorcio de Transportes de Bizkaia. Se dispone de datos más actuales, además, este caso se trata de un plan especial de un área concreto, y se ha de estudiar el efecto global de todos los focos de ruido sobre el área de estudio, no individualmente; por estos motivos, se estima necesario realizar una simulación de la situación actual con valores lo más actualizados posibles para garantizar un análisis adecuado.

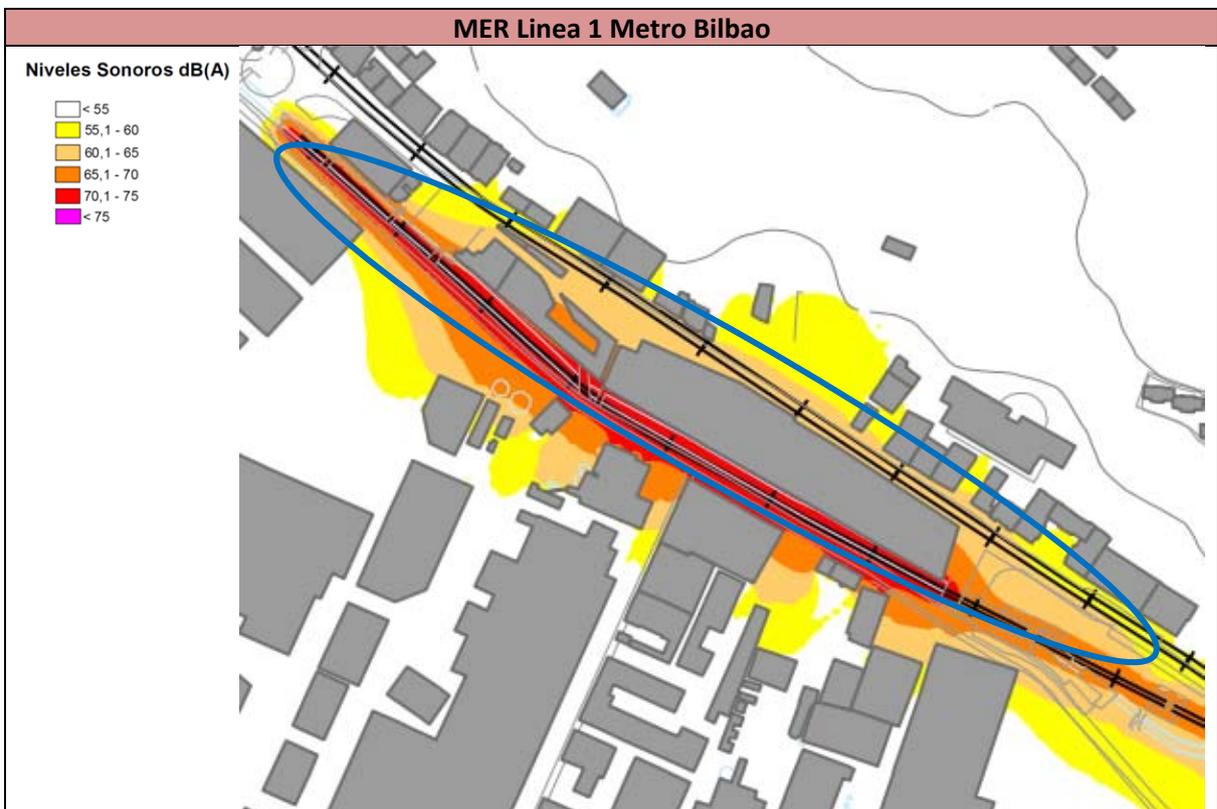
Si bien, se ha de tener en cuenta el hecho de que el mapa de ruido elaborado anteriormente ofrece una visión preliminar sobre el área de estudio muy valioso, tal y como puede verse a continuación.

En las siguientes imágenes, rodeado en azul, puede verse el área aproximada donde se encuentra el área de estudio y los niveles sonoros a los que está expuesto. En este caso, no se hará un análisis exhaustivo de la situación acústica, ya que su estudio en situación actual y en horizonte a 20 años, se tratará más adelante, teniendo un cariz informativo en este apartado.

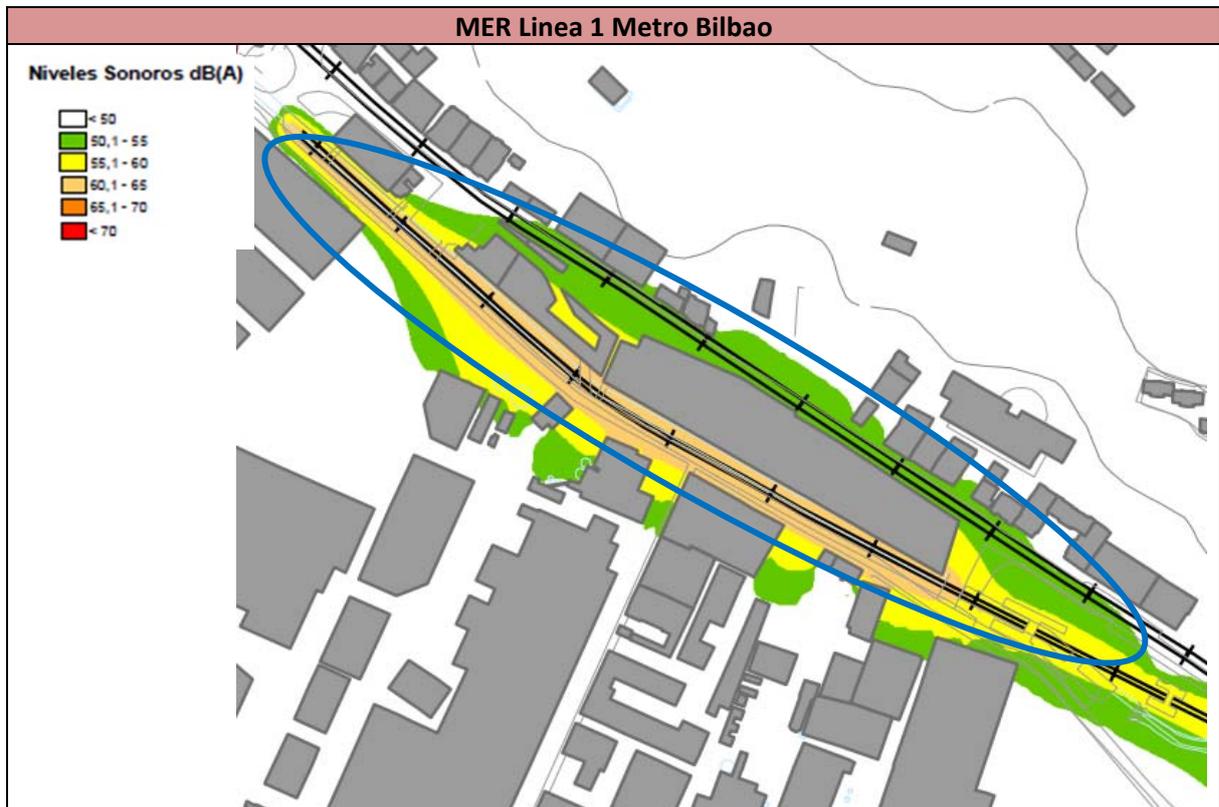
**Periodo día (Ld)**



**Periodo tarde (Le)**



## Periodo noche (Ln)



### 3.4. SIMULACIÓN ACÚSTICA Y OBTENCIÓN DE RESULTADOS

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, se han seguido las siguientes etapas:

#### 3.4.1. Recopilación y estudio de la información

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

- Información cartográfica: edificios, barreras, obstáculos, curvas de nivel, etc.
- Información sobre la ordenación del municipio
- Ortofotos del área de estudio.
- Información de los aforos de tráfico de las carreteras contempladas y de la línea de metro.
- Recopilación de información de otras fuentes de ruido presentes en la zona.

### 3.4.2. Objetivos de calidad acústica 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:

Tipo de área acústica Áreas urbanizadas		Índices de ruido		
		Ld	Le	Ln
E	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo sanitario, docente y cultural que requiera protección contra la contaminación acústica	60	60	50
A	Ámbitos/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)	(1)

- (1) Serán en su límite de área los correspondientes a la tipología de zonificación del área con la que colinden  
 Nota: objetivos de calidad acústica aplicables en el exterior están referenciados a una altura de 2 m sobre el nivel del suelo y a todas las alturas de la edificación en el exterior de las fachadas con ventana.  
 En relación a la elaboración de los Mapas de Ruido a los que se refieren los apartados 1 y del artículo 10, la evaluación acústica se efectuará considerando los valores de la presenta tabla referenciados a 4 metros de altura sobre el terreno.

Según el 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.

### 3.4.3. Medición de los índices acústicos

En esta fase de trabajo se ha llevado a cabo una campaña de mediciones “in situ” de los niveles de presión sonora en la situación actual con el fin de validar el modelo acústico que se generaría en apartados posteriores. Para ello un técnico se desplazó hasta la zona objeto de estudio y seleccionó 2 puntos representativos para el área de estudio. A continuación, puede verse la localización de estos puntos:



**Localización de los puntos de medida "in situ"**

El proceso seguido en el método de medición fue el siguiente:

Una vez seleccionados los puntos, se midió con el equipo analizador/sonómetro en una zona apta para montar el equipo y teniendo en cuenta las recomendaciones del Real Decreto 1367/2007. Esto es, durante las mediciones, en todo momento se tuvo en cuenta únicamente el sonido incidente, no considerándose el sonido reflejado. Para ello se midió guardando las distancias suficientes de cualquier pared, superficie u objeto reflectante, para evitar el efecto del campo próximo reverberante.

Debido a la naturaleza y a las características del ruido a evaluar, se procedió a medir los índices de ruido durante muestreos de 15 minutos, tiempo suficiente como para que se estabilizara el nivel sonoro medido y obtener un valor representativo de los niveles sonoros existentes.

El equipo de medida, sonómetro de clase 1 sobre trípode, se configuró para su funcionamiento en respuesta rápida (ponderación temporal "fast"), para ponderación frecuencial A y para incidencia sonora aleatoria. Se definió el rango dinámico del equipo, el tiempo de medida, el ancho de banda y los parámetros sonoros a medir.

Las mediciones se realizaron con el micrófono a una altura sobre el nivel del suelo de 1,5 m. con el fin de obtener valores de referencia de los niveles sonoros existentes en el área de estudio en unas determinadas condiciones y poder validar el modelo de predicción acústica. Es decir, estas

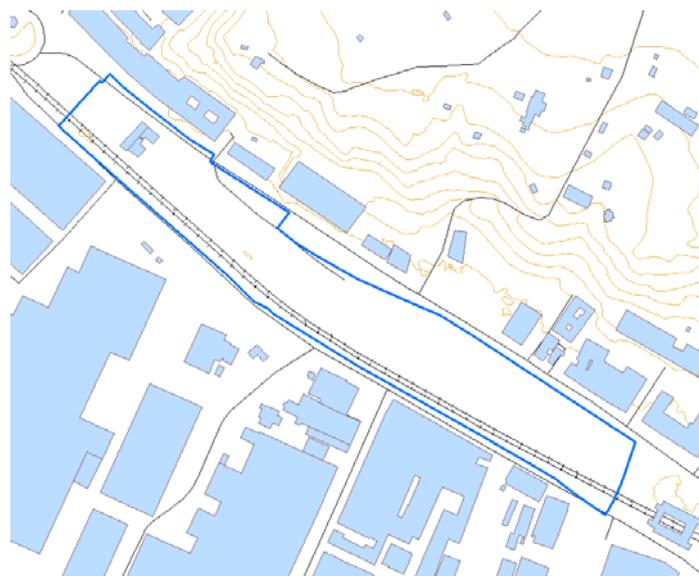
mediciones no se han empleado para caracterizar la situación acústica actual ni justificar los niveles sonoros existentes; únicamente es una herramienta que permite calibrar el modelo acústico generado mediante el software predictivo. Por lo tanto, no es aplicable a las exigencias recogidas en la normativa aplicable si bien se tienen en cuenta para realizar una correcta medición del ruido presente.

En los puntos de medida, además de registrar el parámetro acústico  $L_{eq}$ , se registraron paralelamente otros datos de interés, como las condiciones meteorológicas (temperatura, humedad relativa, presión atmosférica y velocidad del viento), condiciones del terreno y entorno de medición (tipo de suelo, perfil longitudinal del terreno, objetos próximos, desniveles...) y las características del tráfico vehicular durante el momento de la medición acústica.

Toda esta información, incluidos los conteos durante el período de medición, se ha reflejado en una serie de fichas que pueden consultarse en el *Anexo I: Fichas de las mediciones acústicas “in situ”*.

#### **3.4.4. Creación y validación del modelo predictivo**

A partir de la documentación recopilada, de la información recogida durante la campaña de mediciones “in situ” y de la cartografía propia se ha realizado un modelo digital del terreno en 3D de la zona objeto de estudio. En dicho modelo se han trazado las infraestructuras viarias, los edificios, los muros y el resto de información cartográfica de interés. A continuación puede verse una imagen del modelo generado:



**Modelo digital de la zona de estudio**

### Creación del modelo acústico predictivo

A partir de este modelo, se ha generado el modelo predictivo mediante el software de modelización acústica Predictor Type 7810 (v8) de Brüel & Kjær, 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.

Para ello, se han caracterizado acústicamente los elementos cartográficos y se han definido los siguientes parámetros de cálculo:

- Método de cálculo: modelo francés XPS 31-133 (tráfico) ISO 9613 ½ (industria) y modelo de los Países Bajos SRM II (ferrocarril).
- Propiedades de absorción del aire: por defecto.
- Condiciones meteorológicas: Interim default (D=50%; E=75%; N=100%).
- Propiedades de absorción del terreno: 0,5.
- Número de reflexiones consideradas: 2.
- Definición del radio de cálculo: 500 m.

Por último, se han definido una serie de elementos receptores con distintos objetivos:

- 2 receptores acústicos a 1,5 metros de altura para simular el punto de medida registrado anteriormente como herramienta para validar el modelo predictivo de cálculo.
- Un grid o malla de cálculo, que cubre toda la zona de estudio, en el que se obtendrá un valor sonoro a 2 y 4 metros de altura sobre el nivel del suelo que se emplearán para generar las curvas isófonas que representen la situación acústica de la zona de estudio. El paso de malla utilizado es 2x2.

### Validación del modelo acústico generado

Para validar y ajustar el modelo predictivo creado, se ha implementado el tráfico recogido durante los períodos de medición y se han calculado los niveles sonoros en los puntos receptores definidos a 1,5 metros de altura. Estos valores se han comparado con los obtenidos en las mediciones “in situ” realizadas, obteniendo los siguientes resultados:

RECEPTOR	NIVEL SONORO (dBA)	
	“IN SITU”	SIMULACIÓN (Ld)
1	61,4	62,8
2	59,9	60,3

Comparativa entre niveles medidos y obtenidos en simulación

Como se observa, la diferencia entre ambos valores (medido y simulado) no ha sido significativa (<1.5 dB). En consecuencia, el modelo ha sido dado por válido.

### **3.4.5. Cálculo de la situación actual**

Una vez validado el modelo predictivo, con la misma configuración de propiedades y atributos empleada en el proceso de validación, se ha procedido a realizar los cálculos acústicos para obtener los valores sonoros en el ámbito de estudio en la situación actual; es decir, previa al desarrollo del plan especial.

Para ello, 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 y a 4 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 L<sub>d</sub> (día), L<sub>e</sub> (tarde) y L<sub>n</sub> (noche). En el Anexo III del presente documento se recogen los planos mencionados anteriormente.

En base a los resultados obtenidos anteriormente, seguidamente se exponen los mapas de curvas isófonas, para los 3 períodos temporales, que caracterizan la situación acústica de la zona objeto de estudio.

### **3.4.6. Cálculo de la situación futura**

Siguiendo la misma metodología y atributos empleados para el cálculo de la situación actual; pero considerando los cambios estimados que podrían darse en el escenario futuro a 20 años vista, se ha procedido al cálculo de la situación futura.

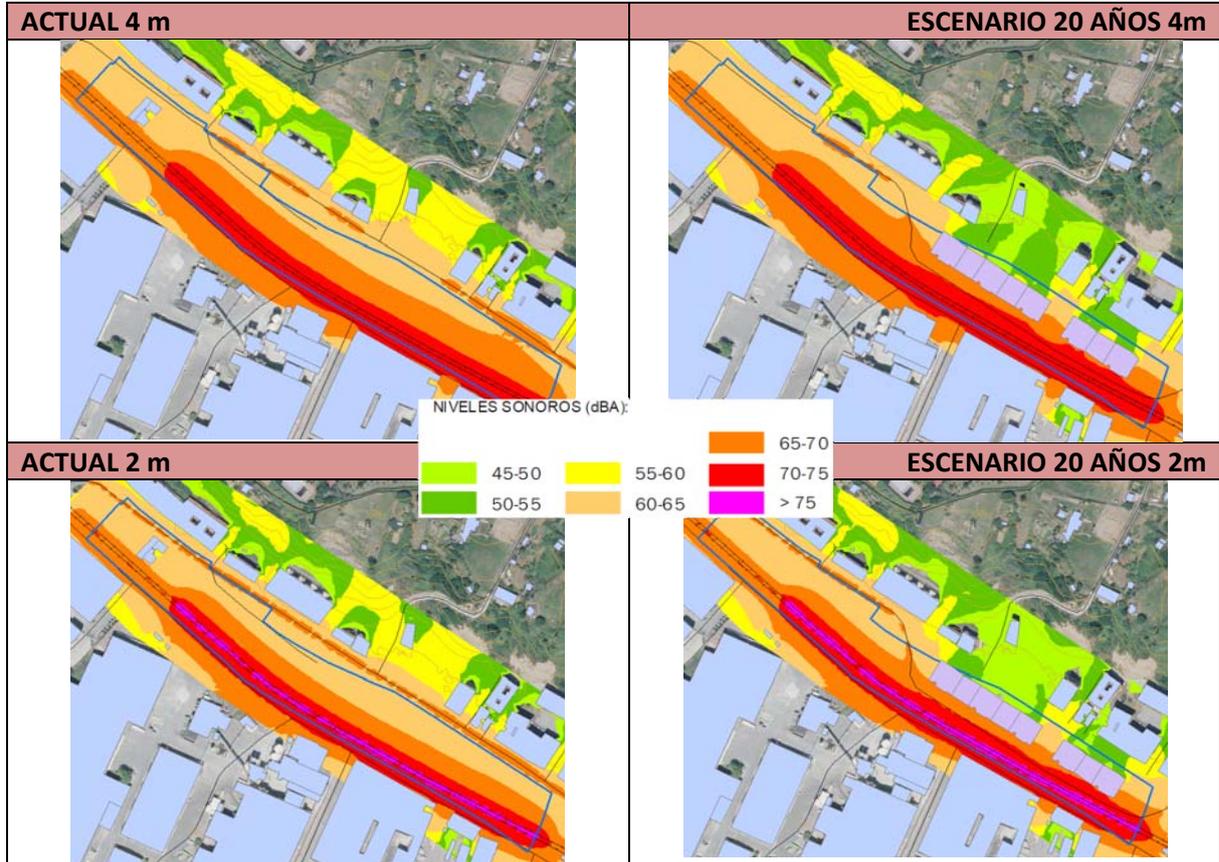
Para la estimación del tráfico en las diferentes vías de comunicación que pueden afectar sobre el área de estudio, se ha considerado un aumento de un 3,5 % para los viales, basado en la experiencia acumulada por Audiotec para este tipo vías.

En cuanto al tráfico ferroviario, tras consultar con Metro Bilbao, y al no existir una previsión de futuro, se ha considerado un aumento del 5 % como situación más desfavorable

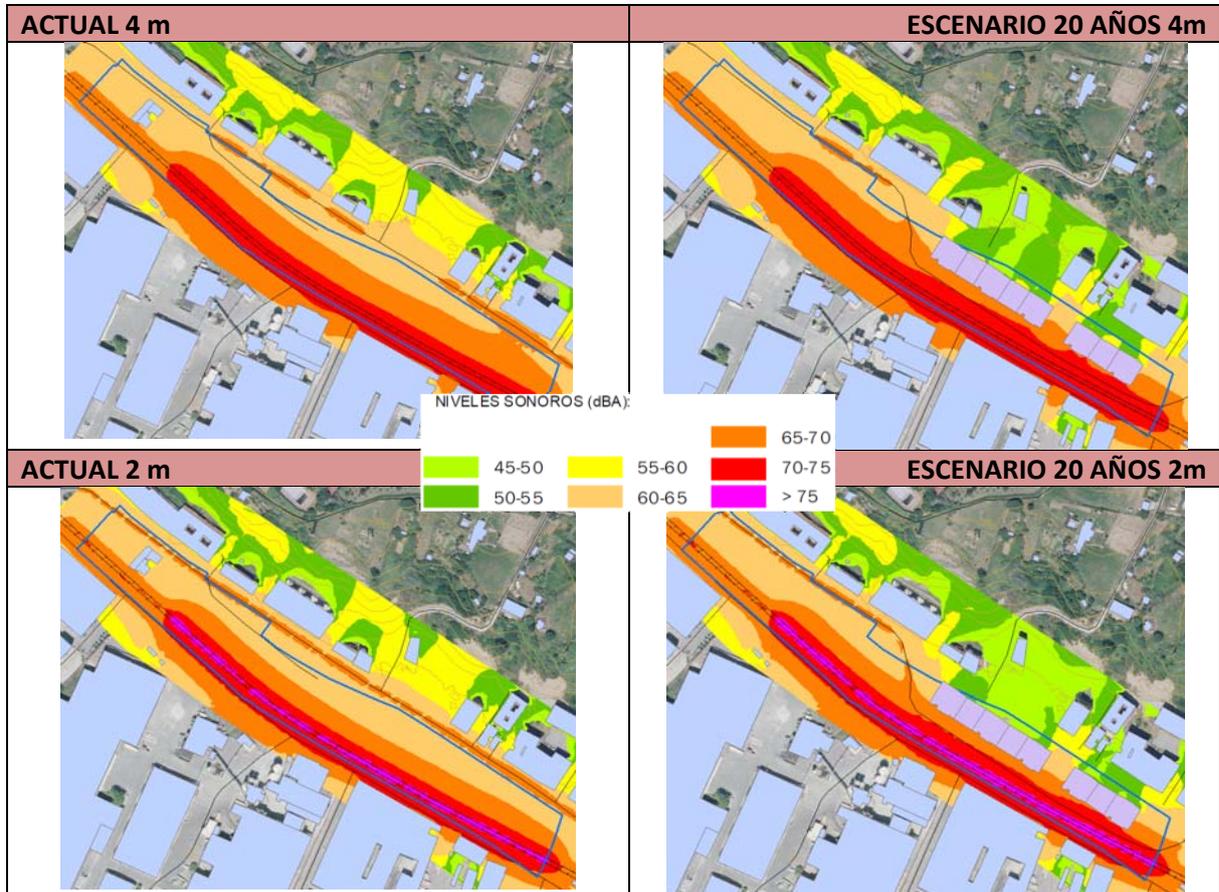
Igualmente, se han distinguido los tres periodos temporales que establece la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre evaluación y gestión ambiental. Esto es, periodo día de 7:00 – 19:00 h, periodo tarde de 19:00 – 23:00 h y periodo noche de 23:00 – 07:00 h correspondiendo 12 horas al día, 4 a la tarde y 8 a la noche. Los mapas de curvas isófonas para los indicadores Ld (día), Le (tarde) y Ln (noche) se encuentran en el Anexo IV del presente documento.

### 3.4.7. Análisis de resultados

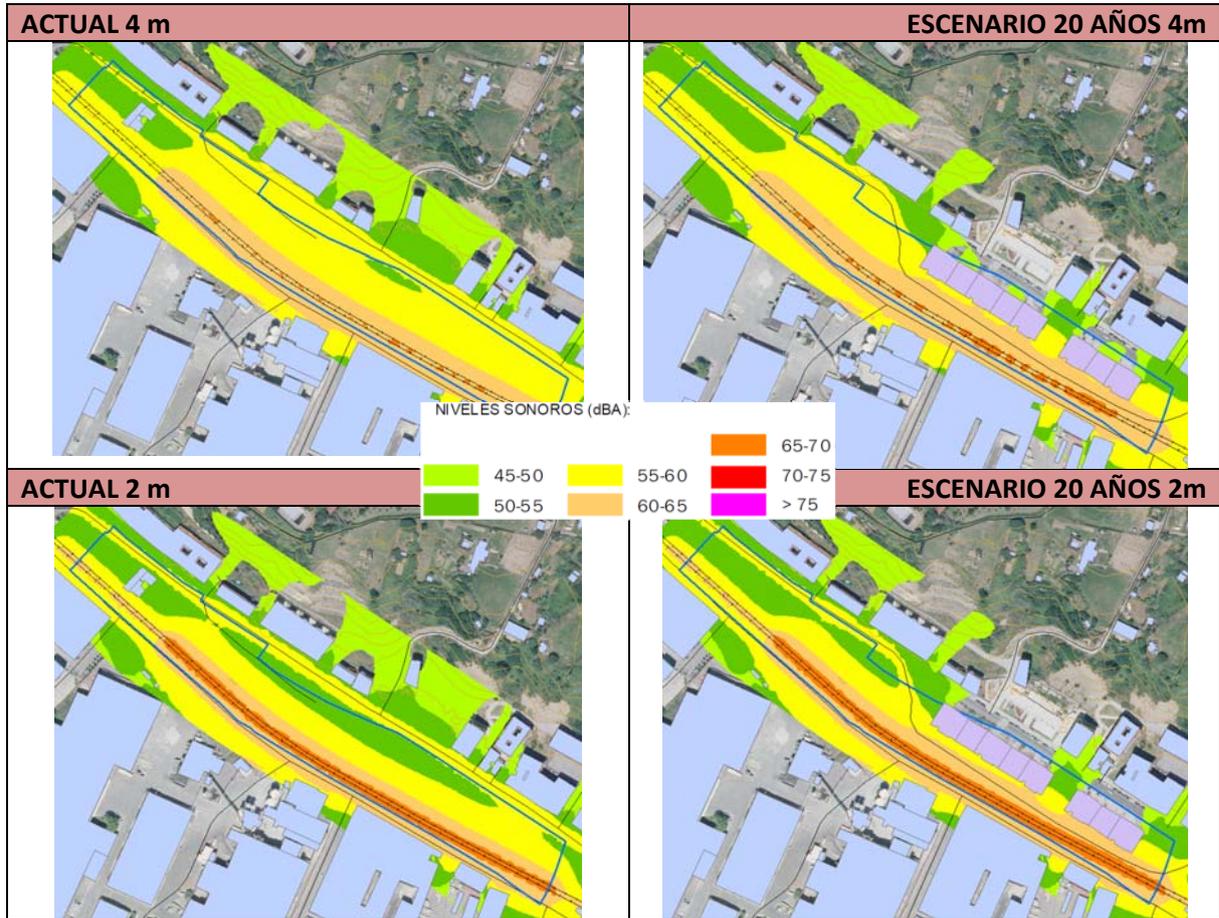
Niveles sonoros en período día (Ld)



Niveles sonoros en período tarde (Le)

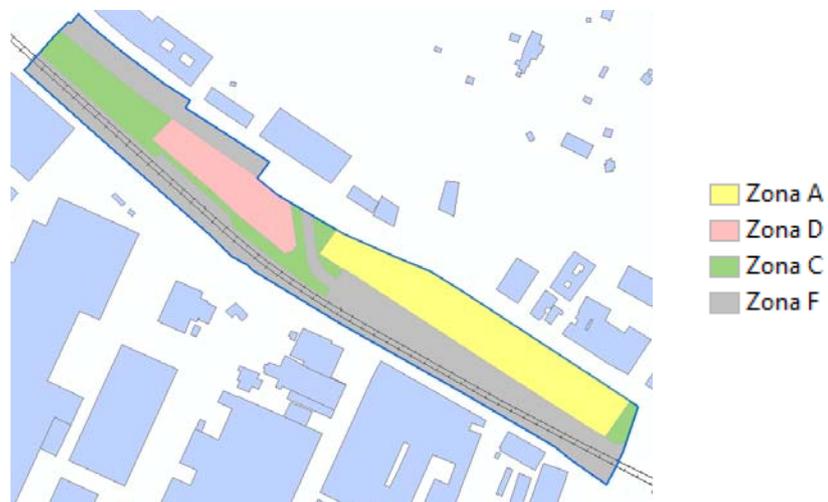


Niveles sonoros en período noche (Ln)



A primera vista resulta evidente que el foco sonoro que genera un mayor impacto acústico sobre el área de estudio es la línea de metro y los niveles que se alcanzan en la zona de ocupación están por debajo de 70 dBA en periodo día y tarde, y a 65 dBA en periodo noche.

Si atendemos a una zonificación acústica pormenorizada, la imagen del ámbito sería la siguiente:



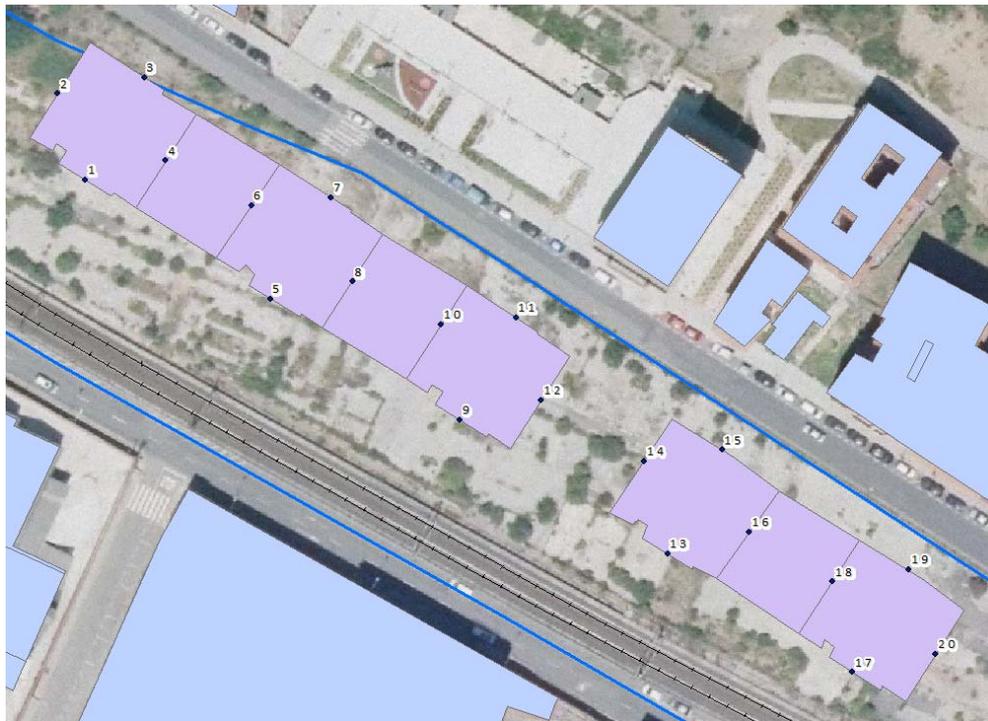
Así, la tipología acústica para el ámbito, sería residencial, terciario, e infraestructuras para el resto, con la salvedad de una zona de espacios libres, por lo que según el Anexo I, Parte 1, Tabla 1, los límites que se deben tener en cuenta son los de la siguiente tabla:

Tipo de área acústica Áreas urbanizadas		Índices de ruido		
		Ld	Le	Ln
A	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	60	60	50
D	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c)	65	65	60
C	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	68	68	58
F	Ámbitos/Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(1)	(1)	(1)

- (1) Serán en su límite de área los correspondientes a la tipología de zonificación del área con la que colinden  
 Nota: objetivos de calidad acústica aplicables en el exterior están referenciados a una altura de 2 m sobre el nivel del suelo y a todas las alturas de la edificación en el exterior de las fachadas con ventana.  
 En relación a la elaboración de los Mapas de Ruido a los que se refieren los apartados 1 y del artículo 10, la evaluación acústica se efectuará considerando los calores de la presenta tabla referenciados a 4 metros de altura sobre el terreno.

**RESULTADOS DE LOS RECEPTORES EN FACHADA:**

Para analizar el grado de cumplimiento de los objetivos de calidad acústica de aplicación, además de examinar los mapas de curvas isófonas a 4 y 2 m de altura sobre el nivel del suelo, en el modelo predictivo se ha insertado 20 receptores en los límites de los futuros edificios con su altura correspondiente:



Situación de receptores en fachada en los edificios proyectados

Los resultados obtenidos en los receptores se presentan en la siguiente tabla:

ESCENARIO HORIZONTE 20 AÑOS (NIVELES SONOROS EN dBA)							
RECEPTOR	PLANTA	DÍA	Decreto 213/2012 DÍA	TARDE	Decreto 213/2012 TARDE	NOCHE	Decreto 213/2012 NOCHE
1	Planta Baja	65,2	60	64,8	60	56,6	50
	Planta 1	66,2		65,7		57,5	
	Planta 2	66,2		65,7		57,5	
	Planta 3	66,0		65,6		57,4	
	Planta 4	65,8		65,4		57,2	
	Planta 5	65,5		65,1		56,9	
	Planta 6	65,2		64,8		56,6	
	Planta 7	64,9		64,5		56,3	
	Planta 8	64,6		64,2		56,0	
	Planta 9	64,1		63,7		55,5	
2	Planta Baja	60,1	60	59,6	60	51,6	50
	Planta 1	61,7		61,1		53,2	
	Planta 2	61,9		61,3		53,4	
	Planta 3	61,9		61,3		53,4	
	Planta 4	61,8		61,2		53,1	
	Planta 5	61,1		60,5		52,6	
	Planta 6	60,9		60,4		52,4	
	Planta 7	60,7		60,2		52,1	
	Planta 8	60,5		60,0		51,9	
	Planta 9	60,1		59,6		51,6	
3	Planta Baja	49,6	60	49,1	60	41,0	50
	Planta 1	51,7		50,8		43,1	
	Planta 2	52,9		52,0		44,4	
	Planta 3	53,6		52,6		45,0	
	Planta 4	46,7		38,5		38,4	
	Planta 5	46,5		39,1		38,2	
	Planta 6	45,7		36,4		37,5	
	Planta 7	45,7		36,6		37,4	
	Planta 8	45,6		36,2		37,5	
	Planta 9	45,7		38,2		37,9	
4	Planta Baja	--	60	--	60	--	50
	Planta 1	59,7		59,4		50,9	
	Planta 2	61,6		61,2		52,7	
	Planta 3	61,6		61,2		52,8	
	Planta 4	61,5		61,1		52,8	
	Planta 5	61,2		60,8		52,5	
	Planta 6	61,1		60,7		52,4	
	Planta 7	60,8		60,4		52,2	
	Planta 8	60,7		60,4		52,0	
	Planta 9	60,4		60,0		51,7	
5	Planta Baja	65,7	60	65,2	60	57,0	50
	Planta 1	66,5		66,0		57,8	
	Planta 2	66,5		66,0		57,8	
	Planta 3	66,4		65,9		57,7	
	Planta 4	66,1		65,6		57,4	
	Planta 5	65,8		65,3		57,1	

ESCENARIO HORIZONTE 20 AÑOS (NIVELES SONOROS EN dBA)							
RECEPTOR	PLANTA	DÍA	Decreto 213/2012 DÍA	TARDE	Decreto 213/2012 TARDE	NOCHE	Decreto 213/2012 NOCHE
	Planta 6	65,5		65,0		56,8	
	Planta 7	65,2		64,8		56,5	
	Planta 8	64,8		64,4		56,1	
	Planta 9	64,3		63,9		55,6	
6	Planta Baja	--	60	--	60	--	50
	Planta 1	58,9		58,7		50,3	
	Planta 2	61,1		60,8		52,4	
	Planta 3	61,3		60,9		52,6	
	Planta 4	61,2		60,8		52,5	
	Planta 5	60,8		60,4		52,2	
	Planta 6	60,7		60,3		52,1	
	Planta 7	60,5		60,1		51,9	
	Planta 8	60,3		59,9		51,7	
	Planta 9	60,0		59,6		51,4	
7	Planta Baja	42,6	60	41,8	60	33,9	50
	Planta 1	43,9		42,7		35,3	
	Planta 2	45,2		43,8		36,5	
	Planta 3	46,0		44,6		37,4	
	Planta 4	45,1		43,0		36,6	
	Planta 5	44,8		42,4		36,4	
	Planta 6	43,9		40,4		35,5	
	Planta 7	42,0		34,0		33,8	
	Planta 8	41,9		33,4		33,7	
	Planta 9	41,9		33,0		33,6	
8	Planta Baja	--	60	--	60	--	50
	Planta 1	60,7		60,4		51,8	
	Planta 2	62,5		62,1		53,7	
	Planta 3	62,5		62,1		53,8	
	Planta 4	62,4		62,0		53,7	
	Planta 5	61,9		61,5		53,2	
	Planta 6	61,7		61,3		53,0	
	Planta 7	61,5		61,1		52,8	
	Planta 8	61,3		60,9		52,6	
	Planta 9	61,1		60,7		52,4	
9	Planta Baja	66,5	60	66,1	60	57,8	50
	Planta 1	67,4		66,9		58,6	
	Planta 2	67,3		66,9		58,6	
	Planta 3	67,1		66,7		58,4	
	Planta 4	66,7		66,3		58,0	
	Planta 5	66,4		66,0		57,6	
	Planta 6	66,1		65,7		57,3	
	Planta 7	65,8		65,4		57,0	
	Planta 8	65,5		65,1		56,7	
	Planta 9	64,7		64,2		55,9	
10	Planta Baja	--	60	--	60	--	50
	Planta 1	59,2		58,9		50,4	
	Planta 2	61,5		61,1		52,7	
	Planta 3	61,5		61,1		52,8	

ESCENARIO HORIZONTE 20 AÑOS (NIVELES SONOROS EN dBA)							
RECEPTOR	PLANTA	DÍA	Decreto 213/2012 DÍA	TARDE	Decreto 213/2012 TARDE	NOCHE	Decreto 213/2012 NOCHE
	Planta 4	61,5		61,0		52,7	
	Planta 5	61,1		60,6		52,4	
	Planta 6	61,0		60,6		52,3	
	Planta 7	60,8		60,4		52,1	
	Planta 8	60,5		60,1		51,8	
	Planta 9	60,3		59,9		51,7	
<b>11</b>	Planta Baja	49,0	60	48,7	60	40,2	50
	Planta 1	50,4		50,0		41,7	
	Planta 2	51,7		51,2		42,9	
	Planta 3	52,0		51,5		43,3	
	Planta 4	42,7		40,4		34,2	
	Planta 5	42,6		39,8		34,1	
	Planta 6	43,3		41,1		34,8	
	Planta 7	43,0		40,4		34,5	
	Planta 8	40,7		34,8		32,5	
	Planta 9	40,7		34,5		32,5	
<b>12</b>	Planta Baja	61,2	60	60,9	60	52,4	50
	Planta 1	62,8		62,4		54,0	
	Planta 2	63,0		62,6		54,1	
	Planta 3	63,0		62,6		54,2	
	Planta 4	62,7		62,3		54,0	
	Planta 5	62,1		61,7		53,4	
	Planta 6	61,9		61,5		53,2	
	Planta 7	61,7		61,3		53,0	
	Planta 8	61,5		61,1		52,7	
	Planta 9	61,2		60,8		52,4	
<b>13</b>	Planta Baja	67,3	60	66,9	60	58,5	50
	Planta 1	67,7		67,3		59,0	
	Planta 2	67,6		67,2		58,9	
	Planta 3	67,4		67,0		58,6	
	Planta 4	67,0		66,6		58,2	
	Planta 5	66,6		66,2		57,8	
	Planta 6	66,2		65,8		57,5	
	Planta 7	65,9		65,5		57,1	
	Planta 8	65,5		65,1		56,7	
	Planta 9	64,8		64,4		56,0	
<b>14</b>	Planta Baja	60,4	60	60,1	60	51,7	50
	Planta 1	62,1		61,7		53,4	
	Planta 2	62,3		61,9		53,6	
	Planta 3	62,3		61,9		53,6	
	Planta 4	62,1		61,7		53,4	
	Planta 5	61,7		61,3		53,0	
	Planta 6	61,5		61,1		52,8	
	Planta 7	61,4		61,0		52,6	
	Planta 8	61,2		60,8		52,4	
	Planta 9	61,0		60,6		52,2	
<b>15</b>	Planta Baja	47,0	60	46,6	60	38,3	50
	Planta 1	48,7		48,0		40,0	

ESCENARIO HORIZONTE 20 AÑOS (NIVELES SONOROS EN dBA)							
RECEPTOR	PLANTA	DÍA	Decreto 213/2012 DÍA	TARDE	Decreto 213/2012 TARDE	NOCHE	Decreto 213/2012 NOCHE
	Planta 2	50,1		49,4		41,4	
	Planta 3	51,0		50,3		42,3	
	Planta 4	47,9		46,7		39,3	
	Planta 5	48,2		47,1		39,5	
	Planta 6	48,1		47,0		39,5	
	Planta 7	46,4		44,6		37,8	
	Planta 8	42,9		37,1		34,6	
	Planta 9	42,5		37,7		34,2	
16	Planta Baja	--	60	--	60	--	50
	Planta 1	60,8		60,5		52,0	
	Planta 2	63,3		63,0		54,5	
	Planta 3	63,3		63,0		54,5	
	Planta 4	63,3		62,9		54,4	
	Planta 5	63,0		62,6		54,2	
	Planta 6	62,3		61,9		53,5	
	Planta 7	62,0		61,6		53,3	
	Planta 8	61,8		61,4		53,0	
	Planta 9	61,5		61,1		52,7	
17	Planta Baja	68,5	60	68,1	60	59,7	50
	Planta 1	68,7		68,3		60,0	
	Planta 2	68,4		68,0		59,7	
	Planta 3	68,0		67,6		59,3	
	Planta 4	67,6		67,2		58,9	
	Planta 5	67,0		66,6		58,3	
	Planta 6	66,5		66,1		57,8	
	Planta 7	66,1		65,7		57,3	
	Planta 8	65,5		65,1		56,7	
	Planta 9	64,7		64,3		56,0	
18	Planta Baja	--	60	--	60	--	50
	Planta 1	59,9		59,6		51,1	
	Planta 2	62,4		62,1		53,7	
	Planta 3	62,5		62,1		53,7	
	Planta 4	62,4		62,0		53,7	
	Planta 5	62,2		61,8		53,4	
	Planta 6	61,7		61,3		52,9	
	Planta 7	61,5		61,1		52,7	
	Planta 8	61,2		60,8		52,5	
	Planta 9	61,0		60,6		52,3	
19	Planta Baja	49,0	60	48,3	60	40,2	50
	Planta 1	51,6		50,4		42,8	
	Planta 2	52,8		51,6		44,1	
	Planta 3	53,4		52,3		44,8	
	Planta 4	54,0		53,0		45,3	
	Planta 5	48,8		45,2		40,4	
	Planta 6	47,8		44,2		39,4	
	Planta 7	47,4		43,4		38,9	
	Planta 8	47,4		43,6		38,9	
Planta 9	46,7	43,6	38,3				

ESCENARIO HORIZONTE 20 AÑOS (NIVELES SONOROS EN dBA)							
RECEPTOR	PLANTA	DÍA	Decreto 213/2012 DÍA	TARDE	Decreto 213/2012 TARDE	NOCHE	Decreto 213/2012 NOCHE
20	Planta Baja	62,5	60	62,2	60	53,7	50
	Planta 1	63,4		62,9		54,6	
	Planta 2	63,4		62,9		54,6	
	Planta 3	63,2		62,7		54,4	
	Planta 4	62,9		62,4		54,2	
	Planta 5	62,6		62,1		53,8	
	Planta 6	62,0		61,5		53,3	
	Planta 7	61,6		61,0		52,8	
	Planta 8	61,3		60,7		52,5	
	Planta 9	60,7		60,1		52,0	

**La evaluación de los resultados obtenidos** tanto en los mapas de niveles sonoros como en los puntos receptores **evidencia la superación de los objetivos de calidad acústica en el ambiente exterior para el escenario futuro en los edificios proyectados.**

## 4. ESTUDIOS 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. En este caso, se trata de una figura de planeamiento en fase de redacción, la cual se ha tenido en cuenta para el desarrollo de este estudio.

Según el Plan general de Ordenación Urbana de Leioa, el área objeto de estudio es suelo urbano y está calificado como zona “Residencial”, por lo que la ordenación prevista en el Plan Especial es compatible:



--- LÍMITE DE PARCELA	--- LÍMITE EDIFICABLE	EQUIPAMIENTOS PÚBLICOS	SISTEMA GENERAL (FERROVIARIO)	SISTEMA DE ESPACIOS LIBRES	VIARIO	VIVIENDAS Y COMERCIO	TOTAL
		2.528 m <sup>2</sup>	4.329 m <sup>2</sup>	3.724 m <sup>2</sup>	7.045 m <sup>2</sup>	5.700 m <sup>2</sup>	23.425 m <sup>2</sup>

CUADRO N° 1: SUPERFICIES DEL ÁREA

	Totales				
Sistemas generales existentes	4.329				(A)
Sistemas generales nuevos	-----				
<b>Total sistemas generales</b>	<b>4.329</b>				(B)
	Viario	Espacios libres	Equipamientos	Totales	
Sistemas locales existentes	4.127	1.755	-----	<b>5.882</b>	(C)
Sistemas locales en proyecto	2.918	1.967	2.528	<b>7.415</b>	
<b>Total sistemas locales</b>	<b>7.045</b>	<b>3.724</b>	<b>2.528</b>	<b>13.297</b>	(D)
Resto de superficie (Dominio privado)				(E)=(F)-(B)-(D)= 5.799	
Superficie total del área				(F)=23.425	
Superficie susceptible de aprovechamiento				<b>13.214</b>	(G)=(F)-(A)-(C)

CUADRO N° 2: EDIFICABILIDADES

	USO				TOTAL
	V.L.	VPO	VIM	NO RESIDENCIALES	
Superficie	11.220	3.740	3.740	1.586	20.286
Coefficiente	1	0,3	0,6	0,4	
Aprovechamiento referido a V.L.	11.220	1.122	2.244	634	15.220

Coefficiente de techo:  $20.286 \text{ m}^2 / 13.214 \text{ m}^2 = 1,53 \text{ m}^2/\text{m}^2$

Aprovechamiento tipo:  $15.220 \text{ m}^2 / 13.214 \text{ m}^2 = 1,15 \text{ m}^2/\text{m}^2$ , referenciado al uso de vivienda libre.

## 5. DEFINICIÓN DE MEDIDAS

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 encaminará 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.

Seguidamente se presentan las medidas propuestas para dar cumplimiento al art.40 del Decreto 213/2012:

### **5.1. Medidas de protección en el espacio exterior:**

La principal fuente sonora del ámbito estudiado es la Línea 1 de Metro Bilbao, la cual se encuentra dentro del área 14 C.

El resto de los emisores acústicos del entorno, que se corresponden con los de viales próximos y el ruido industrial, no suponen ninguna afección acústica tanto en el escenario actual como en el futuro.

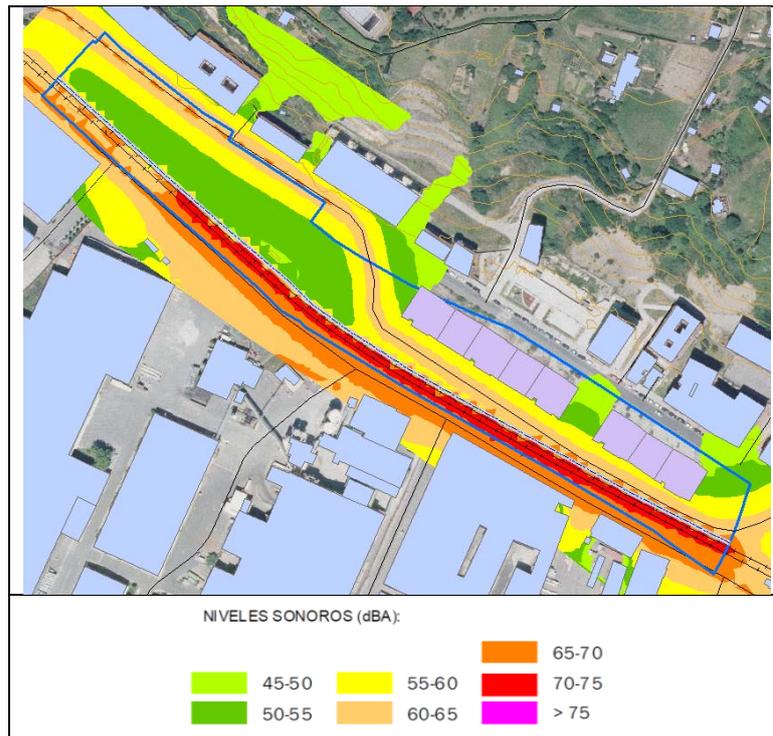
Tal y como se ha descrito en el apartado 3 del presente estudio, en el área evaluada se superan los objetivos de calidad acústica.

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

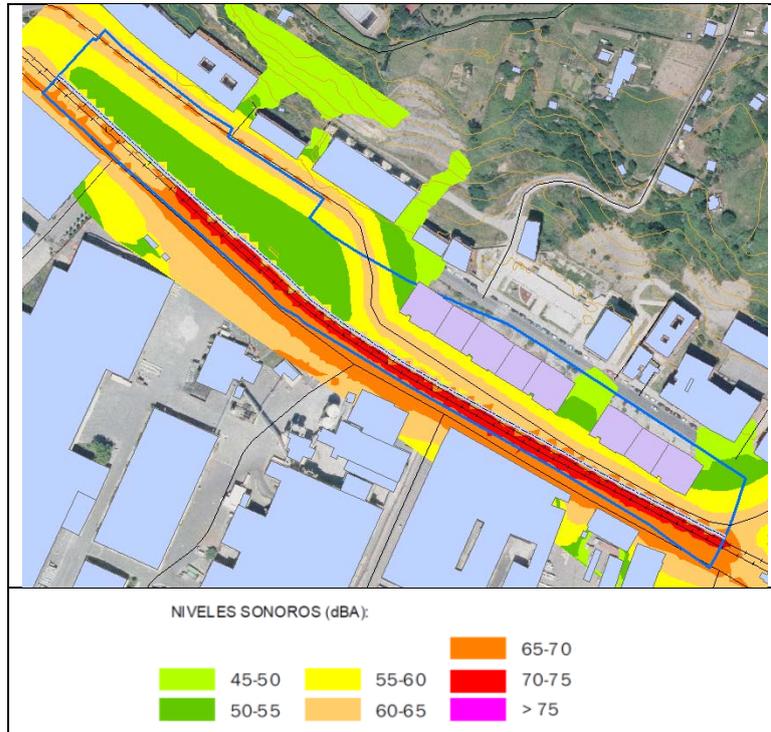
implantación de una pantalla acústica de 3 m de altura y de tipo absorbente a lo largo de la línea de metro.

Para evaluar la efectividad de la medida planteada se ha implementado en el modelo predictivo la pantalla propuesta y se ha simulado nuevamente. Los resultados de la simulación acústica en el ambiente exterior a 2 metros de altura sobre el suelo son los siguientes:

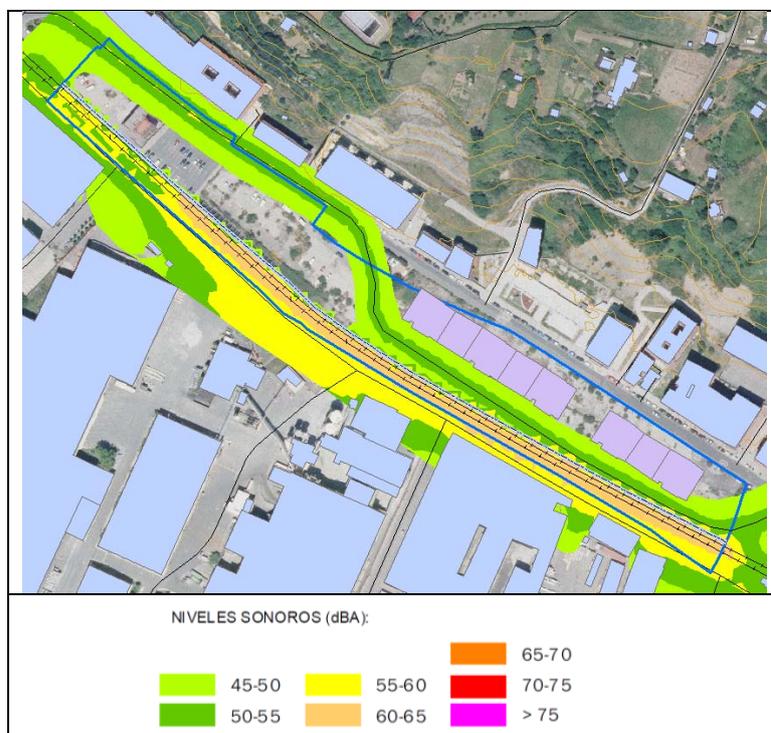
**Niveles sonoros en período día (Ld)**



### Niveles sonoros en período tarde (Le)



### Niveles sonoros en período noche (Ln)



Por otra parte, para dar cumplimiento al artículo 40 del Decreto 213/2012, para el mismo modelo acústico se han estimado en la totalidad de las fachadas con ventanas de las edificaciones sensibles y a todas sus alturas los niveles sonoros, habiéndose obtenido los siguientes resultados:

ESCENARIO HORIZONTE 20 AÑOS MEDIDA CORRECTORA (NIVELES SONOROS EN dBA)							
RECEPTOR	PLANTA	DÍA	Decreto 213/2012 DÍA	TARDE	Decreto 213/2012 TARDE	NOCHE	Decreto 213/2012 NOCHE
1	Planta Baja	55,4	60	55,5	60	45,0	50
	Planta 1	56,6		56,7		47,0	
	Planta 2	57,5		56,8		48,2	
	Planta 3	57,9		56,7		48,7	
	Planta 4	57,9		56,5		48,8	
	Planta 5	57,8		56,3		48,8	
	Planta 6	57,6		56,1		48,7	
	Planta 7	57,3		55,8		48,4	
	Planta 8	56,7		55,4		47,9	
	Planta 9	56,7		55,1		47,9	
2	Planta Baja	51,0	60	51,2	60	41,0	50
	Planta 1	53,4		53,7		44,6	
	Planta 2	53,8		53,9		45,2	
	Planta 3	54,2		54,3		45,6	
	Planta 4	54,1		54,1		45,5	
	Planta 5	54,1		54,0		45,5	
	Planta 6	53,8		53,8		45,3	
	Planta 7	53,5		53,6		45,2	
	Planta 8	53,3		53,4		45,1	
	Planta 9	53,0		53,1		44,8	
3	Planta Baja	40,6	60	40,6	60	30,6	50
	Planta 1	45,1		45,3		35,4	
	Planta 2	46,2		46,4		36,6	
	Planta 3	46,5		46,7		36,9	
	Planta 4	45,8		46,0		35,3	
	Planta 5	45,5		45,6		34,9	
	Planta 6	45,0		45,2		34,5	
	Planta 7	45,0		45,1		34,4	
	Planta 8	45,0		45,2		34,7	
	Planta 9	45,3		45,7		35,8	
4	Planta Baja	--	60	--	60	--	50
	Planta 1	47,0		46,5		37,0	
	Planta 2	51,2		50,0		41,2	
	Planta 3	53,1		51,0		43,4	
	Planta 4	53,4		51,1		43,9	
	Planta 5	53,5		51,4		44,3	
	Planta 6	53,6		51,6		44,6	
	Planta 7	53,5		51,6		44,7	
	Planta 8	53,4		51,6		44,6	
	Planta 9	52,6		51,5		44,1	
5	Planta Baja	55,4	60	55,5	60	44,9	50
	Planta 1	56,7		56,7		46,5	
	Planta 2	57,9		57,0		48,0	

ESCENARIO HORIZONTE 20 AÑOS MEDIDA CORRECTORA (NIVELES SONOROS EN dBA)							
RECEPTOR	PLANTA	DÍA	Decreto 213/2012 DÍA	TARDE	Decreto 213/2012 TARDE	NOCHE	Decreto 213/2012 NOCHE
	Planta 3	58,3		56,7		48,7	
	Planta 4	58,3		56,6		48,8	
	Planta 5	58,1		56,2		48,7	
	Planta 6	57,9		55,9		48,5	
	Planta 7	57,4		55,6		48,1	
	Planta 8	57,2		55,3		47,9	
	Planta 9	57,2		54,9		48,0	
<b>6</b>	Planta Baja	--	60	--	60	--	50
	Planta 1	47,5		47,5		39,3	
	Planta 2	51,4		50,4		42,5	
	Planta 3	52,8		51,2		43,9	
	Planta 4	53,2		51,6		44,2	
	Planta 5	53,4		51,9		44,6	
	Planta 6	53,3		51,9		44,7	
	Planta 7	53,1		51,8		44,6	
	Planta 8	52,7		51,6		44,2	
	Planta 9	52,2		51,4		43,7	
<b>7</b>	Planta Baja	34,7	60	34,7	60	24,7	50
	Planta 1	38,1		38,1		27,8	
	Planta 2	39,8		39,8		29,5	
	Planta 3	40,6		40,6		30,3	
	Planta 4	41,1		41,1		30,8	
	Planta 5	41,3		41,3		31,1	
	Planta 6	41,3		41,4		30,9	
	Planta 7	41,2		41,4		30,9	
	Planta 8	42,2		42,6		33,5	
	Planta 9	43,8		44,5		36,6	
<b>8</b>	Planta Baja	--	60	--	60	--	50
	Planta 1	47,8		47,3		37,8	
	Planta 2	51,5		50,6		41,5	
	Planta 3	54,4		51,8		44,8	
	Planta 4	54,9		51,7		45,4	
	Planta 5	54,8		51,5		45,3	
	Planta 6	54,7		51,2		45,2	
	Planta 7	54,6		51,2		45,2	
	Planta 8	54,2		51,0		44,9	
	Planta 9	53,4		50,9		44,1	
<b>9</b>	Planta Baja	55,6	60	55,7	60	45,1	50
	Planta 1	56,9		56,9		46,5	
	Planta 2	58,6		57,3		48,6	
	Planta 3	59,5		57,1		49,8	
	Planta 4	59,1		56,4		49,6	
	Planta 5	59,0		56,1		49,5	
	Planta 6	58,9		55,7		49,5	
	Planta 7	58,5		55,5		49,1	
	Planta 8	58,4		55,2		49,1	
	Planta 9	58,0		54,8		48,7	
<b>10</b>	Planta Baja	--	60	--	60	--	50

ESCENARIO HORIZONTE 20 AÑOS MEDIDA CORRECTORA (NIVELES SONOROS EN dBA)							
RECEPTOR	PLANTA	DÍA	Decreto 213/2012 DÍA	TARDE	Decreto 213/2012 TARDE	NOCHE	Decreto 213/2012 NOCHE
	Planta 1	46,6		46,2		36,9	
	Planta 2	50,6		49,9		40,7	
	Planta 3	52,7		50,6		43,2	
	Planta 4	53,5		51,2		44,1	
	Planta 5	53,6		51,3		44,3	
	Planta 6	53,6		51,4		44,4	
	Planta 7	53,4		51,2		44,3	
	Planta 8	53,1		51,1		44,1	
	Planta 9	52,5		50,9		43,6	
11	Planta Baja	36,2	60	36,0	60	26,1	50
	Planta 1	39,4		39,3		29,2	
	Planta 2	40,9		40,8		30,6	
	Planta 3	41,7		41,5		31,4	
	Planta 4	39,1		39,1		28,9	
	Planta 5	39,6		39,5		29,4	
	Planta 6	39,8		39,6		29,6	
	Planta 7	39,5		39,6		29,3	
	Planta 8	40,7		41,1		32,3	
Planta 9	42,4	43,1	35,3				
12	Planta Baja	48,7	60	48,6	60	38,2	50
	Planta 1	51,2		51,0		40,8	
	Planta 2	52,5		51,7		42,4	
	Planta 3	54,7		52,4		45,0	
	Planta 4	55,0		52,3		45,4	
	Planta 5	54,9		52,1		45,3	
	Planta 6	54,4		51,1		44,9	
	Planta 7	54,3		50,9		44,9	
	Planta 8	53,7		50,7		44,2	
Planta 9	53,0	50,4	43,5				
13	Planta Baja	56,3	60	56,4	60	45,8	50
	Planta 1	57,3		57,3		46,9	
	Planta 2	59,1		57,9		49,0	
	Planta 3	59,4		57,6		49,6	
	Planta 4	58,9		56,5		49,1	
	Planta 5	58,8		56,2		49,2	
	Planta 6	58,9		55,8		49,4	
	Planta 7	58,8		55,5		49,4	
	Planta 8	58,8		55,1		49,4	
Planta 9	58,3	54,9	48,8				
14	Planta Baja	48,2	60	48,2	60	37,8	50
	Planta 1	50,9		50,7		40,5	
	Planta 2	52,4		51,6		42,3	
	Planta 3	54,6		52,2		44,9	
	Planta 4	55,0		52,3		45,4	
	Planta 5	54,8		51,8		45,3	
	Planta 6	54,6		51,5		45,2	
	Planta 7	54,4		51,2		45,1	
Planta 8	53,8	51,0	44,5				

ESCENARIO HORIZONTE 20 AÑOS MEDIDA CORRECTORA (NIVELES SONOROS EN dBA)							
RECEPTOR	PLANTA	DÍA	Decreto 213/2012 DÍA	TARDE	Decreto 213/2012 TARDE	NOCHE	Decreto 213/2012 NOCHE
	Planta 9	53,1		50,9		43,8	
15	Planta Baja	37,0	60	36,4	60	26,9	50
	Planta 1	40,1		39,8		29,9	
	Planta 2	41,7		41,4		31,5	
	Planta 3	42,8		42,4		32,5	
	Planta 4	41,9		41,6		31,7	
	Planta 5	42,0		41,7		31,8	
	Planta 6	41,9		41,7		31,7	
	Planta 7	41,8		41,9		31,7	
	Planta 8	42,7		43,0		34,1	
	Planta 9	42,8		43,2		35,0	
16	Planta Baja	--	60	--	60	--	50
	Planta 1	48,0		47,2		37,9	
	Planta 2	52,9		51,4		42,9	
	Planta 3	54,9		52,1		45,2	
	Planta 4	55,3		52,7		45,7	
	Planta 5	55,2		52,4		45,6	
	Planta 6	54,6		51,4		45,1	
	Planta 7	54,5		51,2		45,0	
	Planta 8	54,2		50,9		44,7	
	Planta 9	53,5		50,6		43,9	
17	Planta Baja	57,9	60	58,0	60	47,3	50
	Planta 1	58,6		58,6		48,1	
	Planta 2	58,8		58,6		49,0	
	Planta 3	59,4		57,3		49,6	
	Planta 4	59,4		56,8		49,7	
	Planta 5	59,9		56,3		49,8	
	Planta 6	59,9		56,0		49,9	
	Planta 7	59,5		55,5		49,9	
	Planta 8	59,1		55,1		49,7	
	Planta 9	58,6		54,7		49,2	
18	Planta Baja	--	60	--	60	--	50
	Planta 1	47,3		46,7		37,1	
	Planta 2	52,3		51,3		42,3	
	Planta 3	54,3		52,1		44,5	
	Planta 4	54,8		52,7		45,0	
	Planta 5	54,6		52,5		44,9	
	Planta 6	54,1		51,6		44,5	
	Planta 7	54,0		51,3		44,5	
	Planta 8	53,6		51,0		44,1	
	Planta 9	53,2		50,8		43,7	
19	Planta Baja	42,0	60	41,0	60	31,9	50
	Planta 1	45,9		45,3		35,6	
	Planta 2	47,1		46,5		36,8	
	Planta 3	47,5		47,0		37,3	
	Planta 4	47,7		47,1		37,4	
	Planta 5	46,5		46,4		36,2	
	Planta 6	45,4		45,3		35,0	

ESCENARIO HORIZONTE 20 AÑOS MEDIDA CORRECTORA (NIVELES SONOROS EN dBA)							
RECEPTOR	PLANTA	DÍA	Decreto 213/2012 DÍA	TARDE	Decreto 213/2012 TARDE	NOCHE	Decreto 213/2012 NOCHE
	Planta 7	45,4		45,2		35,0	
	Planta 8	45,3		45,2		35,0	
	Planta 9	44,3		44,2		34,5	
20	Planta Baja	51,6	60	51,5	60	41,1	50
	Planta 1	53,5		53,3		43,0	
	Planta 2	54,6		54,0		44,4	
	Planta 3	54,9		54,0		44,7	
	Planta 4	54,8		53,8		44,7	
	Planta 5	54,3		53,1		44,2	
	Planta 6	54,1		52,7		44,1	
	Planta 7	54,0		52,4		44,1	
	Planta 8	54,2		52,1		44,5	
Planta 9	54,3	51,8	44,6				

Los resultados obtenidos tanto en las fachadas de los edificios sensibles como en el espacio exterior evidencian que **con la medida correctora propuesta se cumple con los objetivos de calidad acústica de aplicación.**

Los mapas de curvas isófonas para los indicadores L<sub>d</sub> (día), L<sub>e</sub> (tarde) y L<sub>n</sub> (noche) se encuentran en el Anexo V del presente documento.

Por último, una vez desarrolladas las edificaciones, éstas deberán ser objeto de control específico por parte del Ayuntamiento. Para ello, se demanda que una vez construidas las edificaciones y previa a la licencia de primera ocupación, el promotor entregue al Ayuntamiento un Informe emitido por una Entidad Acreditada por ENAC 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 norma UNE-EN ISO 140-5:1999: "Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 5: Mediciones in situ del aislamiento acústico a ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas." Se recomienda, asimismo, se efectúen ensayos de, al menos un 10% de las fachadas de los locales destinados a viviendas en cada edificación.

## 6. 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 plan especial del área 14 C, situado en el Término Municipal de Leioa, Bizkaia, **se superan Objetivos de Calidad Acústica** que se establecen en el Anexo I Parte 1, Tabla A del mismo.

Esta situación se puede corregir con la implantación de una barrera acústica a lo largo de la línea de metro, en el área objeto de estudio. De esta manera, **no se superan los Objetivos de Calidad Acústica**.

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.

## 7. EVALUACIÓN DE VIBRACIONES

En cumplimiento al artículo 42 del Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, se incluye una evaluación de los niveles de vibración para el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica de aplicación y para el establecimiento de medidas correctoras, debido a que se prevé la construcción de edificaciones a menos de 75 m de la línea 1 de Metro Bilbao.

La Tabla C del anexo 1 parte 1, establece los objetivos de calidad acústica para vibraciones aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales.

Tabla C. Objetivos de calidad acústica para vibraciones aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales.

Uso del edificio	Índice de vibración $L_{av}$
Vivienda o uso residencial	75
Hospitalario	72
Educativo o cultural	72

En este estudio no existe espacio interior ya que los edificios no están construidos, aun así se han hecho mediciones para estimar los niveles aproximados, teniendo en cuenta que una vez construidos los edificios, estos niveles serán aminorados.

### 7.1- Procedimientos y normas empleadas.

No existe normativa a nivel provincial o autonómico de aplicación, por tanto, la normativa que se ha tenido en cuenta para este caso a la hora de poder determinar los niveles de vibración existentes en diferentes puntos de la parcela es el anexo IV del RD 1367/2007 y el procedimiento de ensayo PE-33 del Laboratorio de Acústica de AUDIOTEC para la medida y evaluación de vibraciones mecánicas en interiores en edificaciones según el Anexo IV del Real Decreto 1367/2007.

## 7.2- Selección de puntos de medida.

El punto de medida está definido de tal manera que puedan resultar representativo a la hora de poder evaluar la posible afección por vibraciones. Además se ha considerado la situación más desfavorable: pasando dos trenes a la vez.



### 7.3- Instrumentación empleada.

Se empleó el siguiente instrumental y equipamiento de medida:

- Analizador de vibración SVANTEK, tipo SV 106, con nº de serie 45662 y acelerómetro triaxial – cuerpo entero SVANTEK, modelo SB 84, con nº de serie D6010.
- Calibrador de aceleración multifunción SVANTEK, tipo SV 111, con nº de serie 40599.

Todos estos equipos de medida son propiedad de AUDIOTEC y disponen de sus correspondientes certificados de calibración, realizados por laboratorios acreditados.

- Flexómetro y equipos auxiliares para la toma de medidas.
- Termoanemómetro TSI Velocicalc Plus con número de serie 97120035.

### 7.4- Resultados obtenidos.

A continuación se presenta, para el punto receptor y para cada paso del metro evaluado, una hoja en la cual se indican los resultados de todas las mediciones realizadas en el punto de medida, tanto con el emisor de vibración en funcionamiento (el metro pasando),  $Law_i$  (dB), como parado (sin paso del metro),  $Law_{f,i}$  (dB).

Como resultado final se presenta el  $Law_{final}$  (dB), que es el índice máximo de vibración asociado, una vez realizadas las oportunas correcciones con el promedio de la vibración de fondo.

LUGAR DE MEDIDA	Nº de Medición	Resultados parciales					Resultado final
		$Law_i$ (dB)	$Law_{f,i}$ (dB)	$Law_{f,prom}$ (dB)	$Law_{corr,i}$ (dB)	$Law_{corr}$ (dB)	$Law_{final}$
1	1	66,7	27,3	27,3	66,7	66,7	67
	2	65,3	27,3		65,3		
	3	64,8	27,3		64,8		

En los resultados finales se muestra que los valores están por debajo de los objetivos de calidad establecidos para edificios de uso residencial en espacio interior.

# ANEXOS

## **ANEXO I**

# **FICHAS DE LAS MEDICIONES ACÚSTICAS “IN SITU”**

<b>PUNTO 1</b>													
<b>Fecha de realización:</b> 27 de julio de 2016													
<b>Datos de la medición:</b>	<b>Localización del punto de medida:</b>												
<table border="1"> <tr> <td><b>Nivel Sonoro LAeq</b></td> <td><b>61,4 dBA</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Condiciones atmosféricas</b></td> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td>24 °C</td> </tr> <tr> <td>Presión atmosférica</td> <td>1024 mb</td> </tr> <tr> <td>Humedad relativa</td> <td>65 %</td> </tr> <tr> <td>Velocidad del viento</td> <td>&lt; 3 m/s</td> </tr> </table>	<b>Nivel Sonoro LAeq</b>	<b>61,4 dBA</b>	<b>Condiciones atmosféricas</b>		Temperatura	24 °C	Presión atmosférica	1024 mb	Humedad relativa	65 %	Velocidad del viento	< 3 m/s	
<b>Nivel Sonoro LAeq</b>	<b>61,4 dBA</b>												
<b>Condiciones atmosféricas</b>													
Temperatura	24 °C												
Presión atmosférica	1024 mb												
Humedad relativa	65 %												
Velocidad del viento	< 3 m/s												
<b>Fotografías del lugar de medida:</b>													
													
<b>Otra información de interés:</b>													
<p>Foco sonoro principal: Langileria Kalea            Otros focos de ruido: línea de metro e industria</p>													

**PUNTO 2**

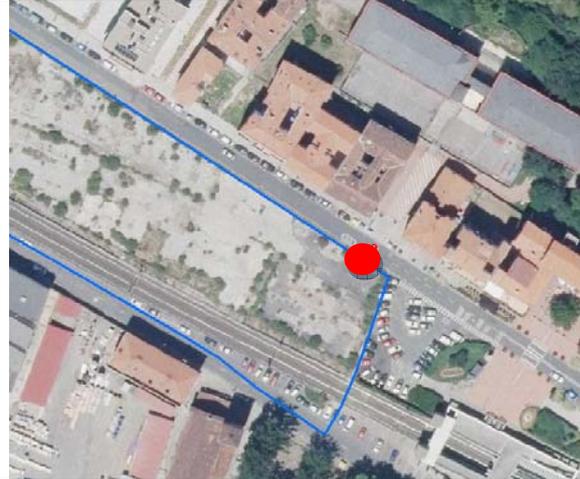
**Fecha de realización:** 27 de julio de 2016

**Datos de la medición:**

<b>Nivel Sonoro LAeq</b>	<b>59,9 dBA</b>
--------------------------	-----------------

<b>Condiciones atmosféricas</b>	
Temperatura	24 °C
Presión atmosférica	1024 mb
Humedad relativa	65 %
Velocidad del viento	< 3 m/s

**Localización del punto de medida:**



**Fotografías del lugar de medida:**

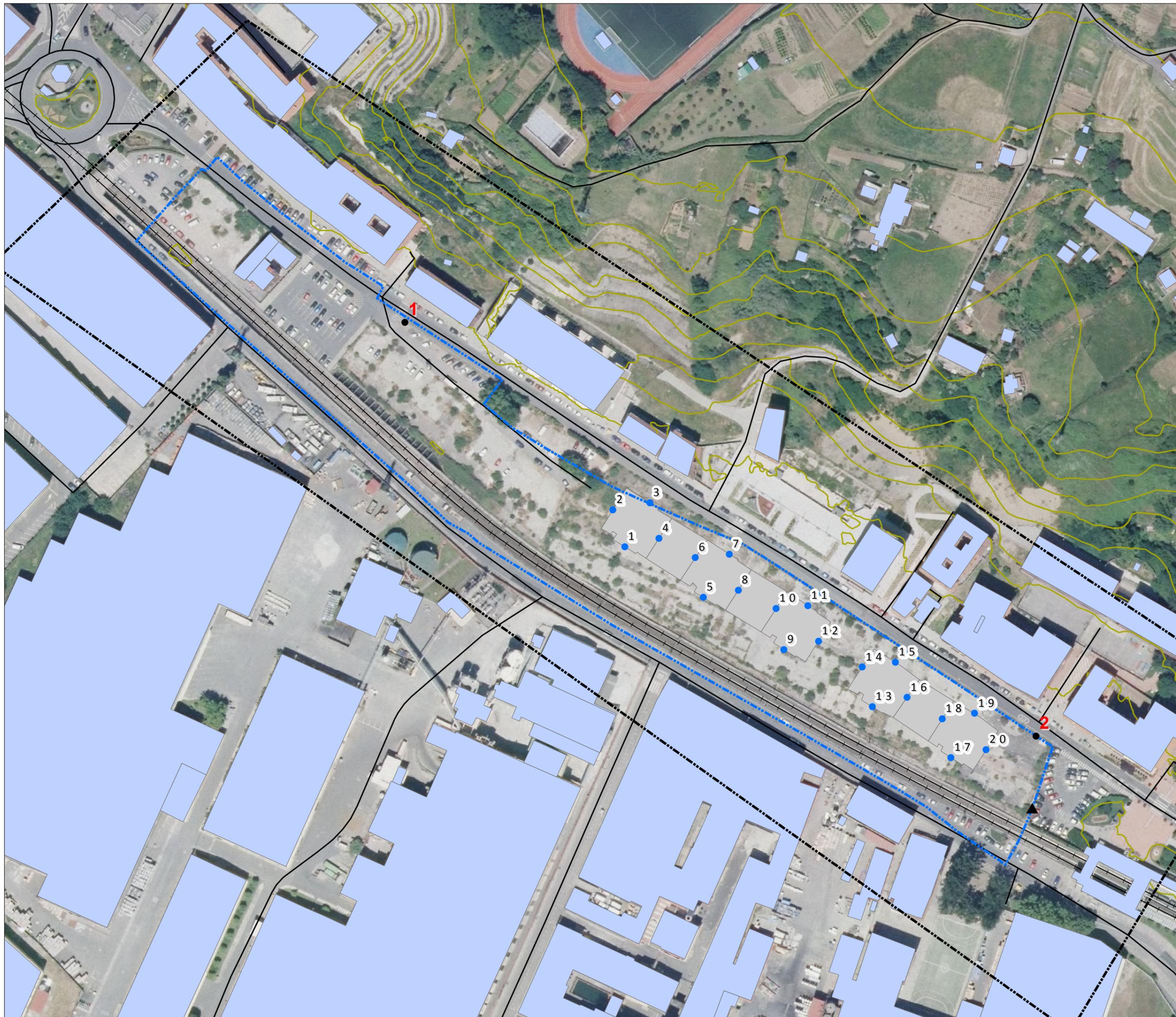


**Otra información de interés:**

Foco sonoro principal: Langileria Kalea  
Otros focos de ruido: línea de metro e industria

## **ANEXO II**

# **PLANO DE SITUACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA/ RECEPTORES**



**PROYECTO:**  
 Estudio de Impacto Acústico  
 asociado a la modificación  
 del plan especial de  
 ordenación urbana  
 del área 14 C "Earle",  
 de Leioa, Bizkaia

**CÓDIGO DE PROYECTO:**  
 160076\_Estudio Acústico planespecial14c\_Leioa

**PLANO:**  
 PLANO DE SITUACIÓN  
 DE LOS PUNTOS  
 DE MEDIDA/ RECEPTORES

-  Área 14C
-  Otros edificios
-  Área de cálculo
-  Curvas de nivel
-  Vía de tráfico rodado
-  Vía de tráfico ferroviario
-  Edificios proyectados
-  Punto de medida
-  Receptor
-  Punto de medida vibraciones

**ESCALA:** 1:1.500  


**FECHA:**  
 AGOSTO DE 2016

**CLIENTE:**  
 SOCIEDAD DE GESTION  
 DE ACTIVOS DE  
 CAJA LABORAL S.A.U

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
 Raquel Quintero Espina  


**CONSULTORA:**  
  
 Ingeniería y Control del Ruido

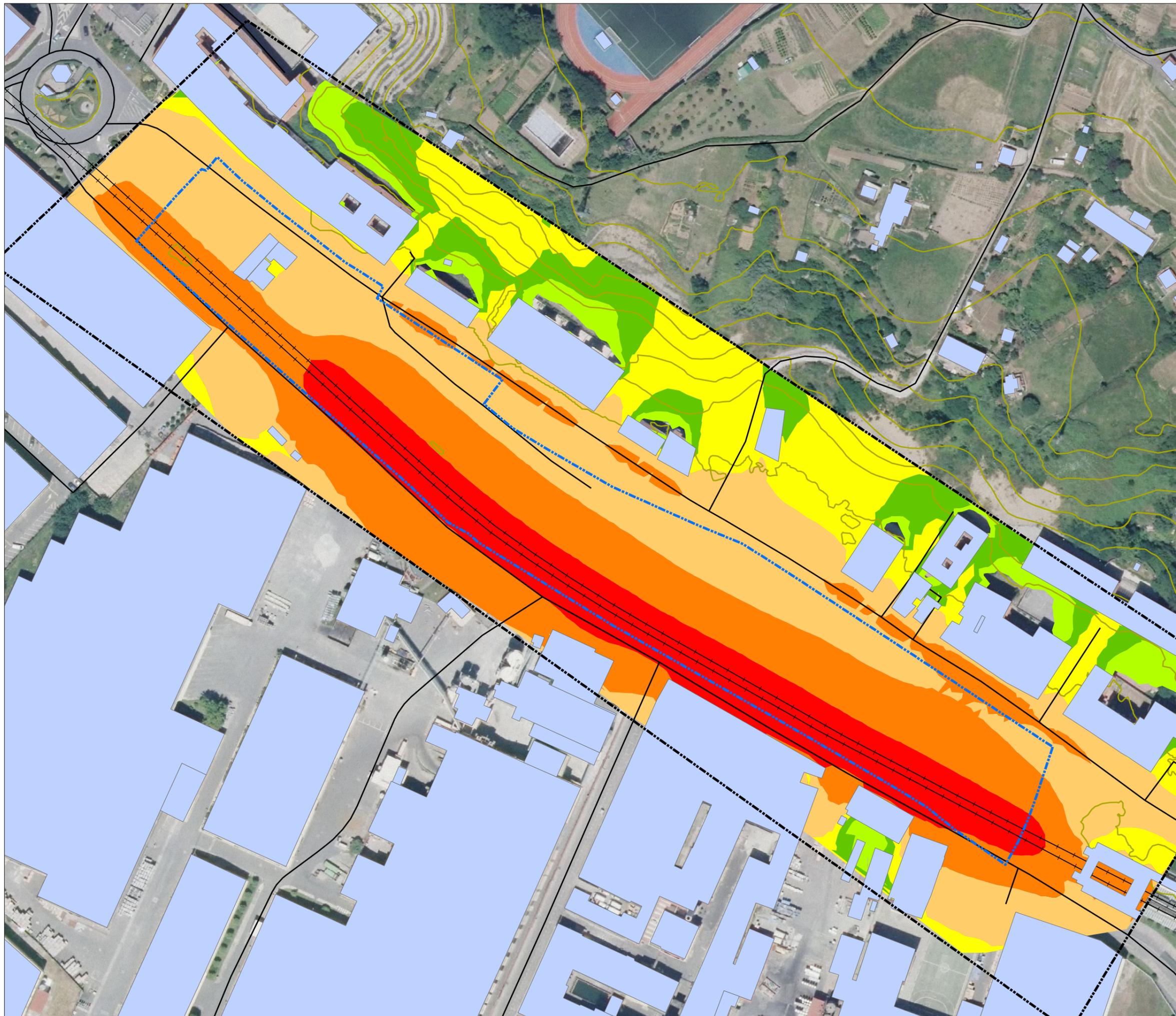
## **ANEXO III**

# **PLANOS DE NIVELES SONOROS DE LA SITUACIÓN ACÚSTICA ACTUAL**

PARA EL PERÍODO DÍA (Ld)

PARA EL PERÍODO TARDE (Le)

PARA EL PERÍODO NOCHE (Ln)



**PROYECTO:**  
 Estudio de Impacto Acústico  
 asociado a la modificación  
 del plan especial de  
 ordenación urbana  
 del área 14 C "Earle",  
 de Leioa, Bizkaia

**CÓDIGO DE PROYECTO:**  
 160076\_Estudio Acústico planespecial14c\_Leioa

**PLANO:**  
 PLANO DE NIVELES SONOROS  
 EN PERIODO DÍA (Ld).  
 SITUACIÓN ACTUAL 4 m

- Área 14C
  - Otros edificios
  - Área de cálculo
  - Curvas de nivel
  - Vía de tráfico rodado
  - Vía de tráfico ferroviario
  - Edificios proyectados
  - Punto de medida
  - Receptor
  - Punto de medida vibraciones
- 
- NIVELES SONOROS (dBA)**
- |       |       |
|-------|-------|
| 45-50 | 65-70 |
| 50-55 | 70-75 |
| 55-60 | > 75  |
| 60-65 |       |

**ESCALA:** 1:1.500

0 40 m

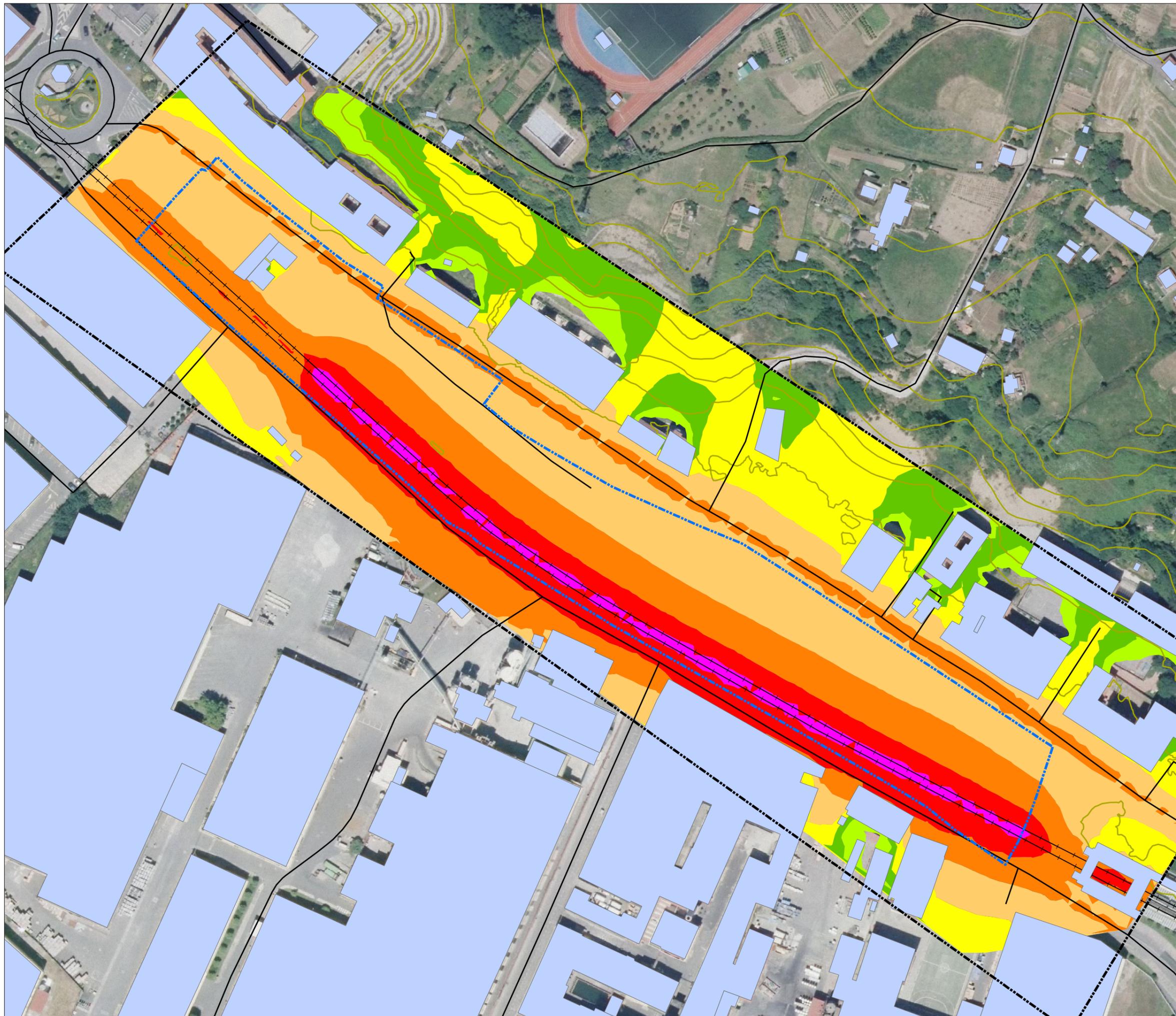
**FECHA:**  
 AGOSTO DE 2016

**CLIENTE:**  
 SOCIEDAD DE GESTION  
 DE ACTIVOS DE  
 CAJA LABORAL S.A.U

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
 Raquel Quintero Espina

**CONSULTORA:**

**Audiotec**  
 Ingeniería y Control del Ruido



**PROYECTO:**  
 Estudio de Impacto Acústico  
 asociado a la modificación  
 del plan especial de  
 ordenación urbana  
 del área 14 C "Earle",  
 de Leioa, Bizkaia

**CÓDIGO DE PROYECTO:**  
 160076\_Estudio Acústico planespecial14c\_Leioa

**PLANO:**  
 PLANO DE NIVELES SONOROS  
 EN PERIODO DÍA (Ld).  
 SITUACIÓN ACTUAL 2 m

-  Área 14C
-  Otros edificios
-  Área de cálculo
-  Curvas de nivel
-  Vía de tráfico rodado
-  Vía de tráfico ferroviario
-  Edificios proyectados
-  Punto de medida
-  Receptor
-  Punto de medida vibraciones

**NIVELES SONOROS (dBA)**

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

**ESCALA:** 1:1.500

 0 40 m

**FECHA:**  
 AGOSTO DE 2016

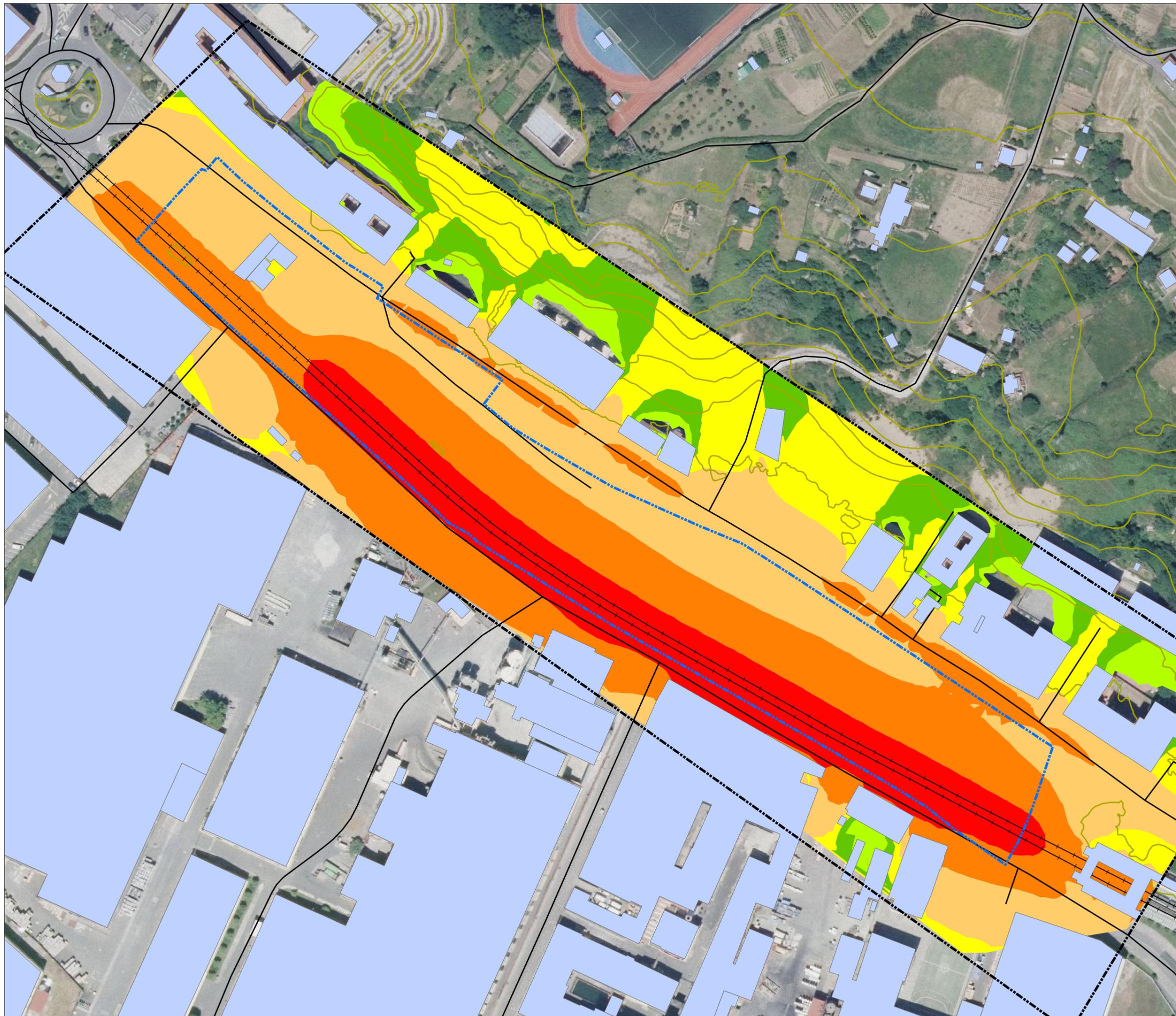
**CLIENTE:**  
 SOCIEDAD DE GESTION  
 DE ACTIVOS DE  
 CAJA LABORAL S.A.U

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
 Raquel Quintero Espina



**CONSULTORA:**





**PROYECTO:**  
 Estudio de Impacto Acústico  
 asociado a la modificación  
 del plan especial de  
 ordenación urbana  
 del área 14 C "Earle",  
 de Leioa, Bizkaia

**CÓDIGO DE PROYECTO:**  
 160076\_Estudio Acústico planespecial14c\_Leioa

**PLANO:**  
 PLANO DE NIVELES SONOROS  
 EN PERIODO TARDE (Le).  
 SITUACIÓN ACTUAL 4 m

-  Área 14C
-  Otros edificios
-  Área de cálculo
-  Curvas de nivel
-  Vía de tráfico rodado
-  Vía de tráfico ferroviario
-  Edificios proyectados
-  Punto de medida
-  Receptor
-  Punto de medida vibraciones

**NIVELES SONOROS (dBA)**

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

**ESCALA:** 1:1.500

 0 40 m

**FECHA:**  
 AGOSTO DE 2016

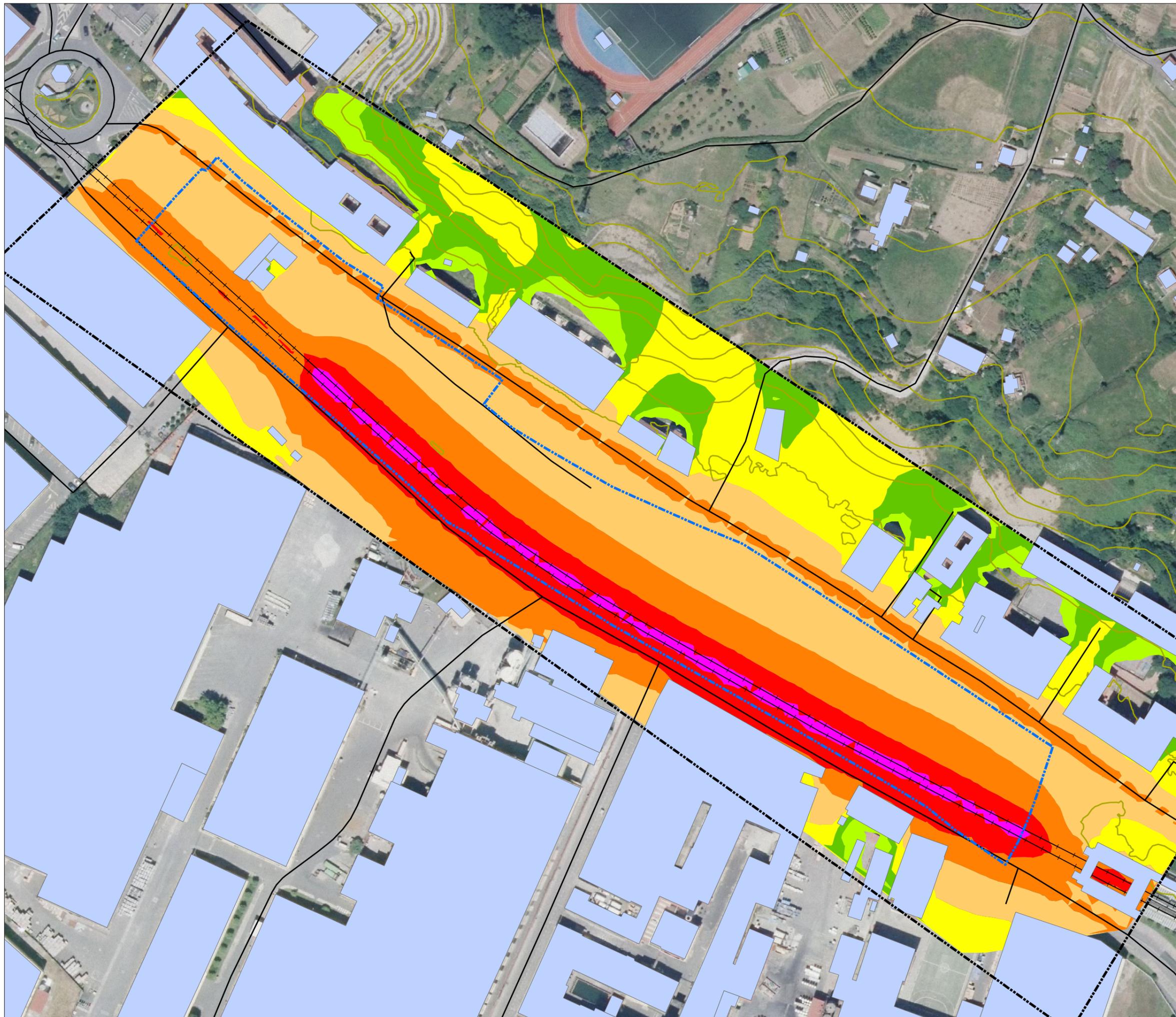
**CLIENTE:**  
 SOCIEDAD DE GESTION  
 DE ACTIVOS DE  
 CAJA LABORAL S.A.U

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
 Raquel Quintero Espina



**CONSULTORA:**





**PROYECTO:**  
 Estudio de Impacto Acústico  
 asociado a la modificación  
 del plan especial de  
 ordenación urbana  
 del área 14 C "Earle",  
 de Leioa, Bizkaia

**CÓDIGO DE PROYECTO:**  
 160076\_Estudio Acústico planespecial14c\_Leioa

**PLANO:**  
 PLANO DE NIVELES SONOROS  
 EN PERIODO TARDE (Le).  
 SITUACIÓN ACTUAL 2 m

-  Área 14C
-  Otros edificios
-  Área de cálculo
-  Curvas de nivel
-  Vía de tráfico rodado
-  Vía de tráfico ferroviario
-  Edificios proyectados
-  Punto de medida
-  Receptor
-  Punto de medida vibraciones

**NIVELES SONOROS (dBA)**

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

**ESCALA:** 1:1.500

 0 40 m

**FECHA:**  
 AGOSTO DE 2016

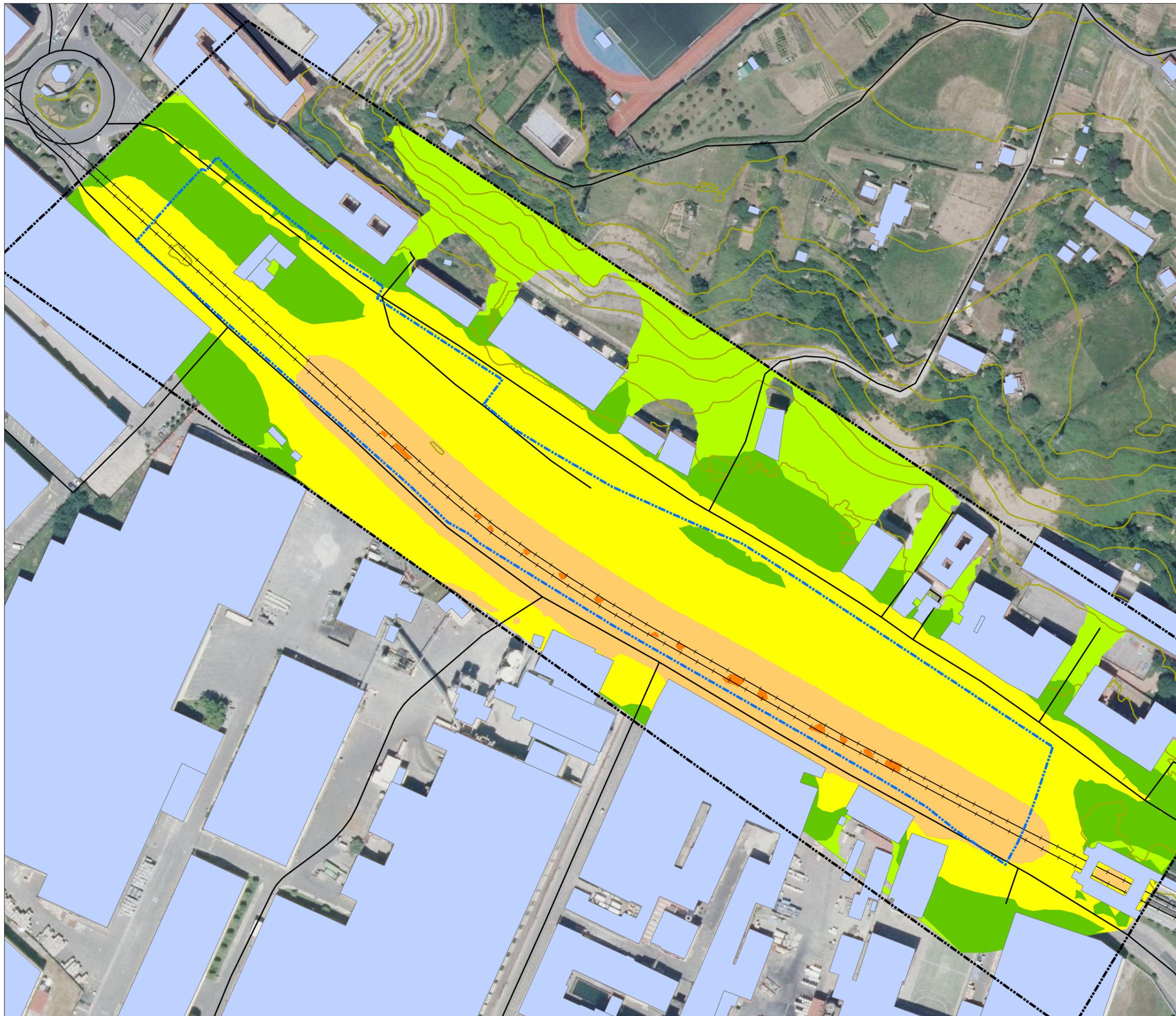
**CLIENTE:**  
 SOCIEDAD DE GESTION  
 DE ACTIVOS DE  
 CAJA LABORAL S.A.U

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
 Raquel Quintero Espina



**CONSULTORA:**





**PROYECTO:**  
 Estudio de Impacto Acústico  
 asociado a la modificación  
 del plan especial de  
 ordenación urbana  
 del área 14 C "Earle",  
 de Leioa, Bizkaia

**CÓDIGO DE PROYECTO:**  
 160076\_Estudio Acústico planespecial14c\_Leioa

**PLANO:**  
 PLANO DE NIVELES SONOROS  
 EN PERIODO NOCHE (Ln).  
 SITUACIÓN ACTUAL 4 m

-  Área 14C
-  Otros edificios
-  Área de cálculo
-  Curvas de nivel
-  Vía de tráfico rodado
-  Vía de tráfico ferroviario
-  Edificios proyectados
-  Punto de medida
-  Receptor
-  Punto de medida vibraciones

**NIVELES SONOROS (dBA)**

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

**ESCALA:** 1:1.500

 0 40 m

**FECHA:**  
 AGOSTO DE 2016

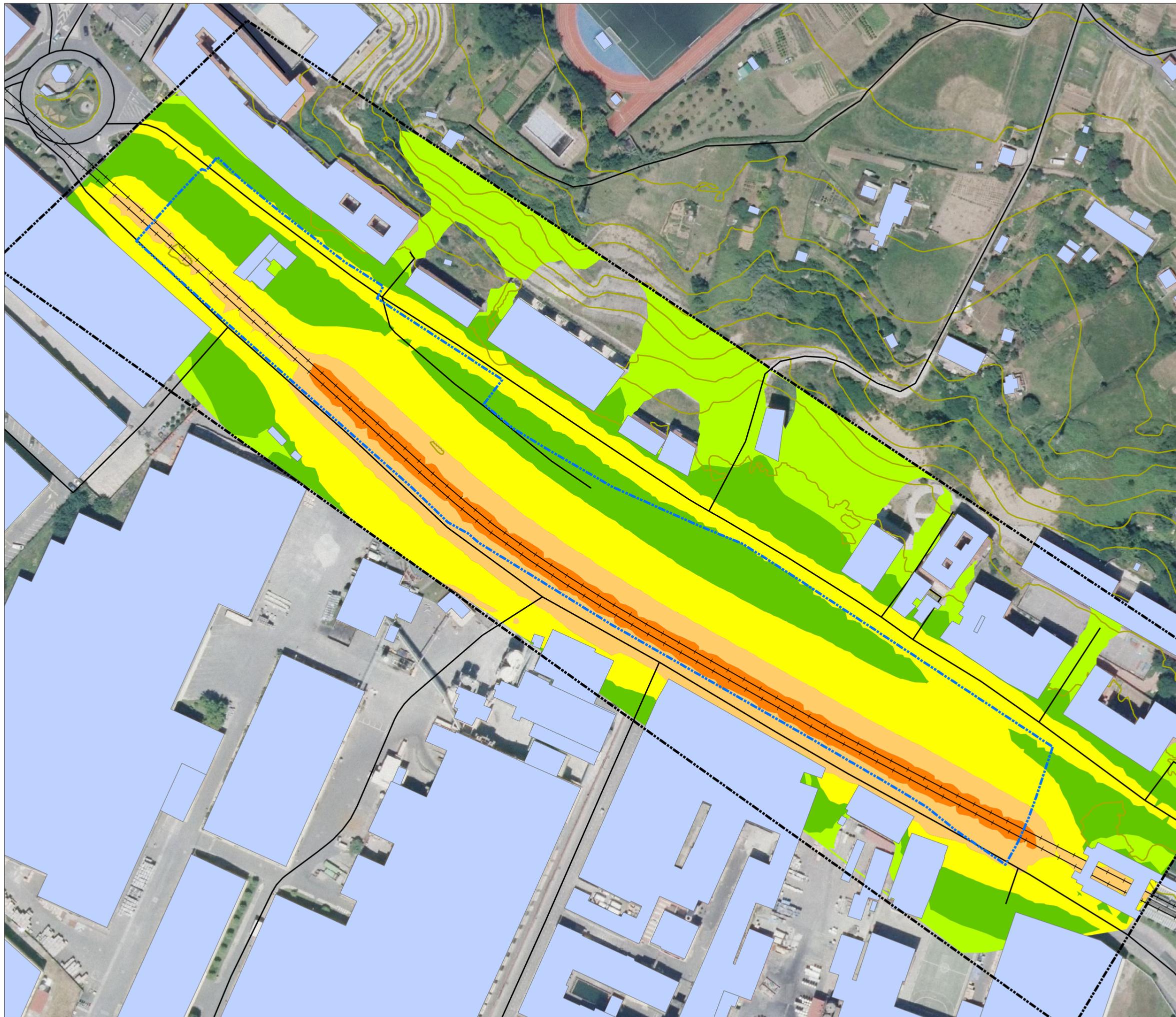
**CLIENTE:**  
 SOCIEDAD DE GESTION  
 DE ACTIVOS DE  
 CAJA LABORAL S.A.U

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
 Raquel Quintero Espina



**CONSULTORA:**





**PROYECTO:**  
 Estudio de Impacto Acústico  
 asociado a la modificación  
 del plan especial de  
 ordenación urbana  
 del área 14 C "Earle",  
 de Leioa, Bizkaia

**CÓDIGO DE PROYECTO:**  
 160076\_Estudio Acústico planespecial14c\_Leioa

**PLANO:**  
 PLANO DE NIVELES SONOROS  
 EN PERIODO NOCHE (Ln).  
 SITUACIÓN ACTUAL 2 m

-  Área 14C
-  Otros edificios
-  Área de cálculo
-  Curvas de nivel
-  Vía de tráfico rodado
-  Vía de tráfico ferroviario
-  Edificios proyectados
-  Punto de medida
-  Receptor
-  Punto de medida vibraciones

**NIVELES SONOROS (dBA)**

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

**ESCALA:** 1:1.500

 0 40 m

**FECHA:**  
 AGOSTO DE 2016

**CLIENTE:**  
 SOCIEDAD DE GESTION  
 DE ACTIVOS DE  
 CAJA LABORAL S.A.U

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
 Raquel Quintero Espina



**CONSULTORA:**



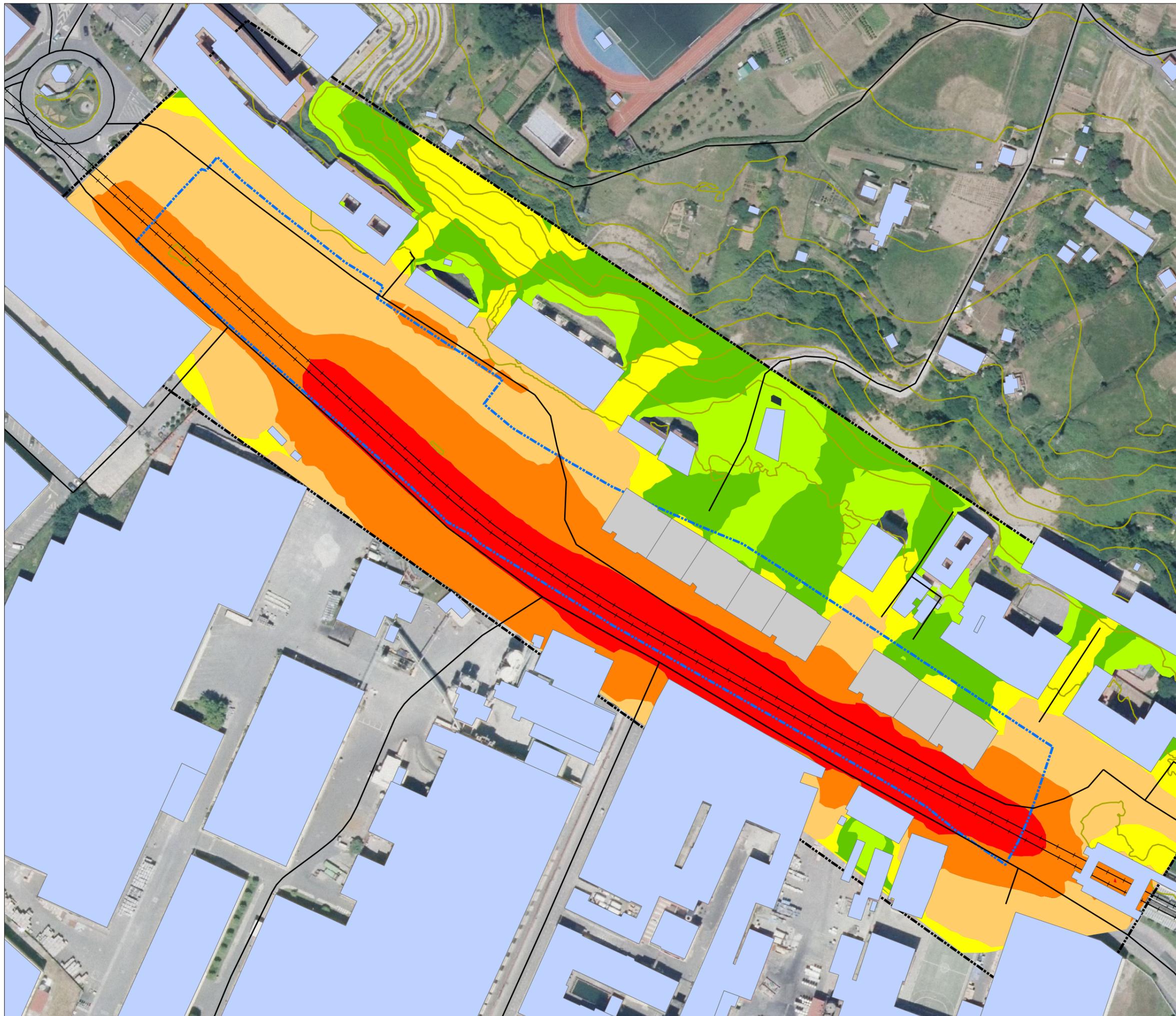
## **ANEXO IV**

# **PLANOS DE NIVELES SONOROS DE LA SITUACIÓN ACÚSTICA FUTURA**

PARA EL PERÍODO DÍA (Ld)

PARA EL PERÍODO TARDE (Le)

PARA EL PERÍODO NOCHE (Ln)



**PROYECTO:**  
 Estudio de Impacto Acústico  
 asociado a la modificación  
 del plan especial de  
 ordenación urbana  
 del área 14 C "Earle",  
 de Leioa, Bizkaia

**CÓDIGO DE PROYECTO:**  
 160076\_Estudio Acústico planespecial14c\_Leioa

**PLANO:**  
 PLANO DE NIVELES SONOROS  
 EN PERIODO DÍA (Ld).  
 SITUACIÓN FUTURA 4 m

- Área 14C
- Otros edificios
- Área de cálculo
- Curvas de nivel
- Vía de tráfico rodado
- Vía de tráfico ferroviario
- Edificios proyectados
- Punto de medida
- Receptor
- Punto de medida vibraciones

**NIVELES SONOROS (dBA)**

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

**ESCALA:** 1:1.500

0 40 m

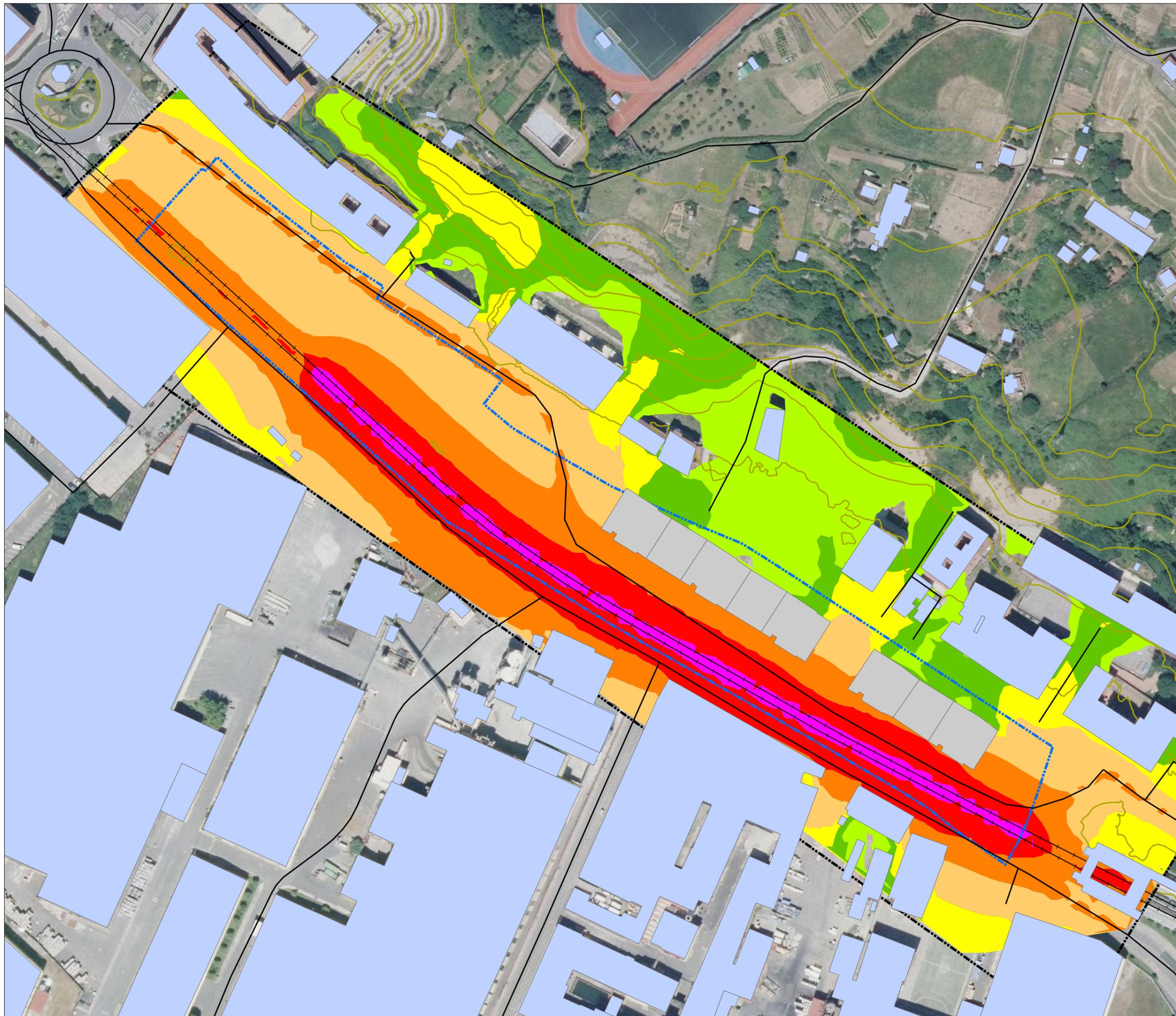
**FECHA:**  
 AGOSTO DE 2016

**CLIENTE:**  
 SOCIEDAD DE GESTION  
 DE ACTIVOS DE  
 CAJA LABORAL S.A.U

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
 Raquel Quintero Espina

**CONSULTORA:**

**Audiotec**  
 Ingeniería y Control del Ruido



**PROYECTO:**  
 Estudio de Impacto Acústico  
 asociado a la modificación  
 del plan especial de  
 ordenación urbana  
 del área 14 C "Earle",  
 de Leioa, Bizkaia

**CÓDIGO DE PROYECTO:**  
 160076\_Estudio Acústico planespecial14c\_Leioa

**PLANO:**  
 PLANO DE NIVELES SONOROS  
 EN PERIODO DÍA (Ld).  
 SITUACIÓN FUTURA 2 m

-  Área 14C
-  Otros edificios
-  Área de cálculo
-  Curvas de nivel
-  Vía de tráfico rodado
-  Vía de tráfico ferroviario
-  Edificios proyectados
-  Punto de medida
-  Receptor
-  Punto de medida vibraciones

**NIVELES SONOROS (dBA)**

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

**ESCALA:** 1:1.500

 0 40 m

**FECHA:**  
 AGOSTO DE 2016

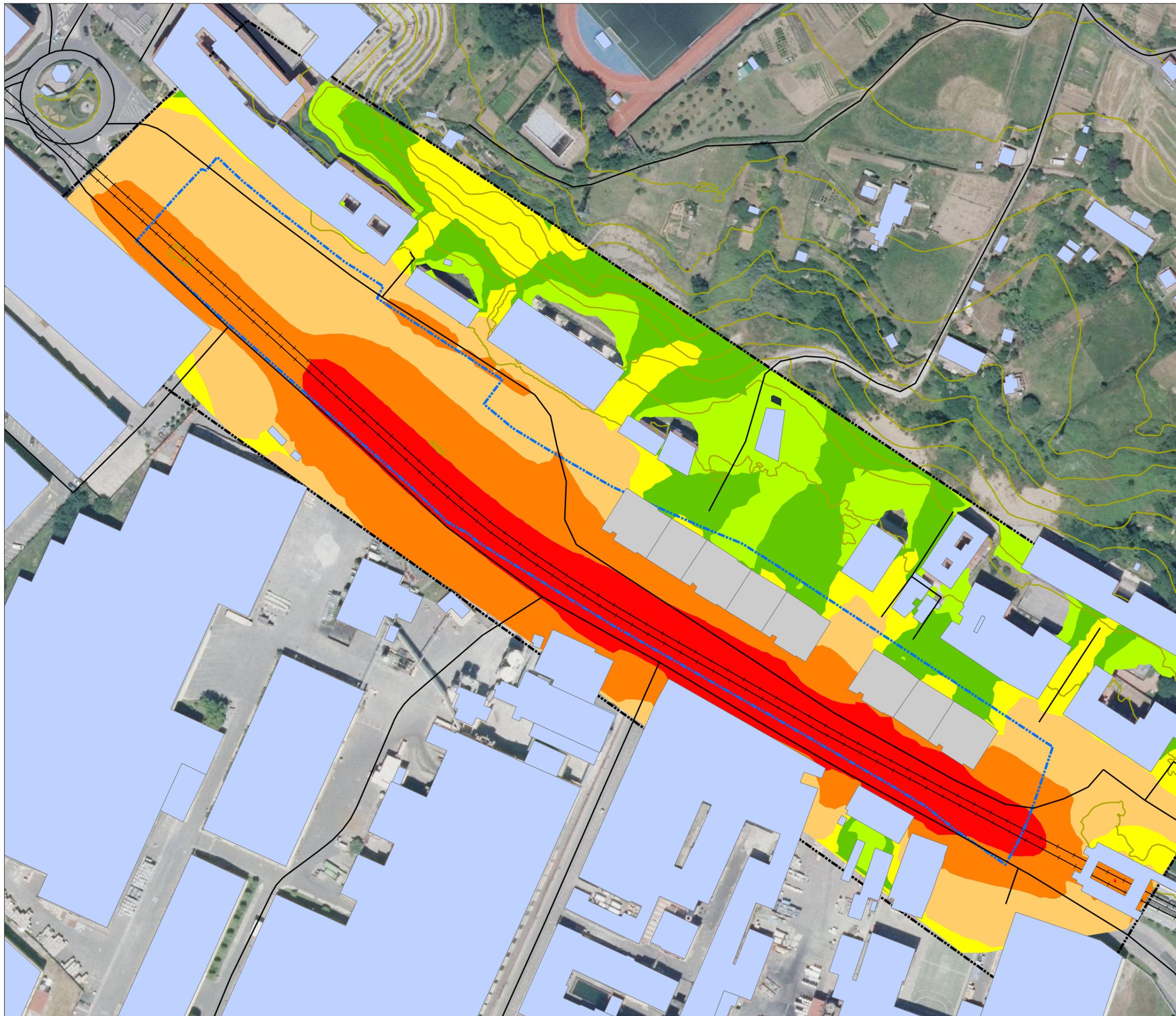
**CLIENTE:**  
 SOCIEDAD DE GESTION  
 DE ACTIVOS DE  
 CAJA LABORAL S.A.U

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
 Raquel Quintero Espina



**CONSULTORA:**





**PROYECTO:**  
 Estudio de Impacto Acústico  
 asociado a la modificación  
 del plan especial de  
 ordenación urbana  
 del área 14 C "Earle",  
 de Leioa, Bizkaia

**CÓDIGO DE PROYECTO:**  
 160076\_Estudio Acústico planespecial14c\_Leioa

**PLANO:**  
 PLANO DE NIVELES SONOROS  
 EN PERIODO TARDE (Le).  
 SITUACIÓN FUTURA 4 m

-  Área 14C
-  Otros edificios
-  Área de cálculo
-  Curvas de nivel
-  Vía de tráfico rodado
-  Vía de tráfico ferroviario
-  Edificios proyectados
-  Punto de medida
-  Receptor
-  Punto de medida vibraciones

**NIVELES SONOROS (dBA)**

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

**ESCALA:** 1:1.500

 0 40 m

**FECHA:**  
 AGOSTO DE 2016

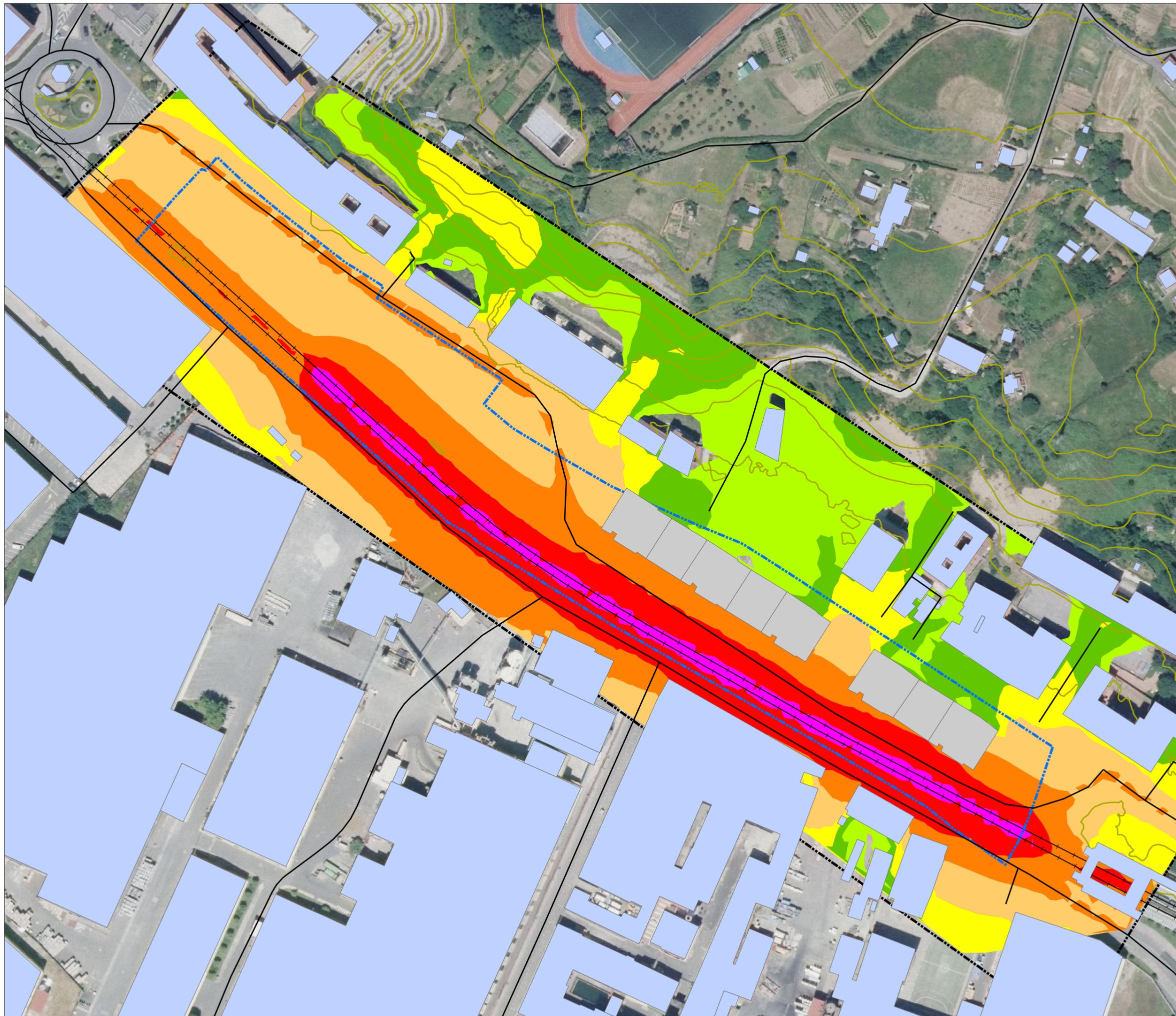
**CLIENTE:**  
 SOCIEDAD DE GESTION  
 DE ACTIVOS DE  
 CAJA LABORAL S.A.U

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
 Raquel Quintero Espina



**CONSULTORA:**





**PROYECTO:**  
 Estudio de Impacto Acústico  
 asociado a la modificación  
 del plan especial de  
 ordenación urbana  
 del área 14 C "Earle",  
 de Leioa, Bizkaia

**CÓDIGO DE PROYECTO:**  
 160076\_Estudio Acústico planespecial14c\_Leioa

**PLANO:**  
 PLANO DE NIVELES SONOROS  
 EN PERIODO TARDE (Le).  
 SITUACIÓN FUTURA 2 m

- Área 14C
- Otros edificios
- Área de cálculo
- Curvas de nivel
- Vía de tráfico rodado
- Vía de tráfico ferroviario
- Edificios proyectados
- Punto de medida
- Receptor
- Punto de medida vibraciones

**NIVELES SONOROS (dBA)**

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

**ESCALA:** 1:1.500

0 40 m

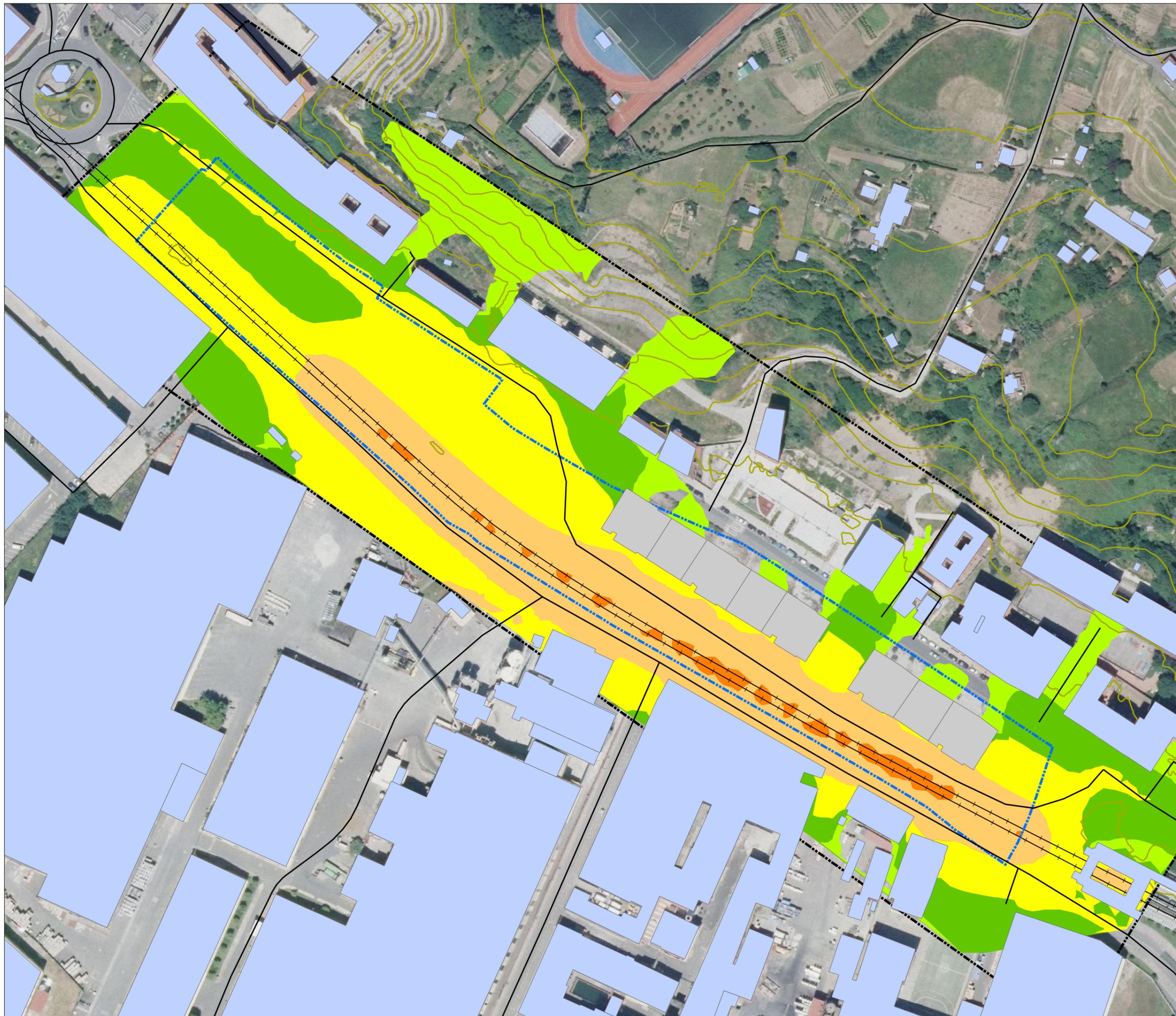
**FECHA:**  
 AGOSTO DE 2016

**CLIENTE:**  
 SOCIEDAD DE GESTION  
 DE ACTIVOS DE  
 CAJA LABORAL S.A.U

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
 Raquel Quintero Espina

**CONSULTORA:**

**Audiotec**  
 Ingeniería y Control del Ruido



**PROYECTO:**  
 Estudio de Impacto Acústico  
 asociado a la modificación  
 del plan especial de  
 ordenación urbana  
 del área 14 C "Earle",  
 de Leioa, Bizkaia

**CÓDIGO DE PROYECTO:**  
 160076\_Estudio Acústico planespecial14c\_Leioa

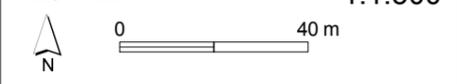
**PLANO:**  
 PLANO DE NIVELES SONOROS  
 EN PERIODO NOCHE (Ln).  
 SITUACIÓN FUTURA 4 m

-  Área 14C
-  Otros edificios
-  Área de cálculo
-  Curvas de nivel
-  Vía de tráfico rodado
-  Vía de tráfico ferroviario
-  Edificios proyectados
-  Punto de medida
-  Receptor
-  Punto de medida vibraciones

**NIVELES SONOROS (dBA)**

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

**ESCALA:** 1:1.500



**FECHA:**  
 AGOSTO DE 2016

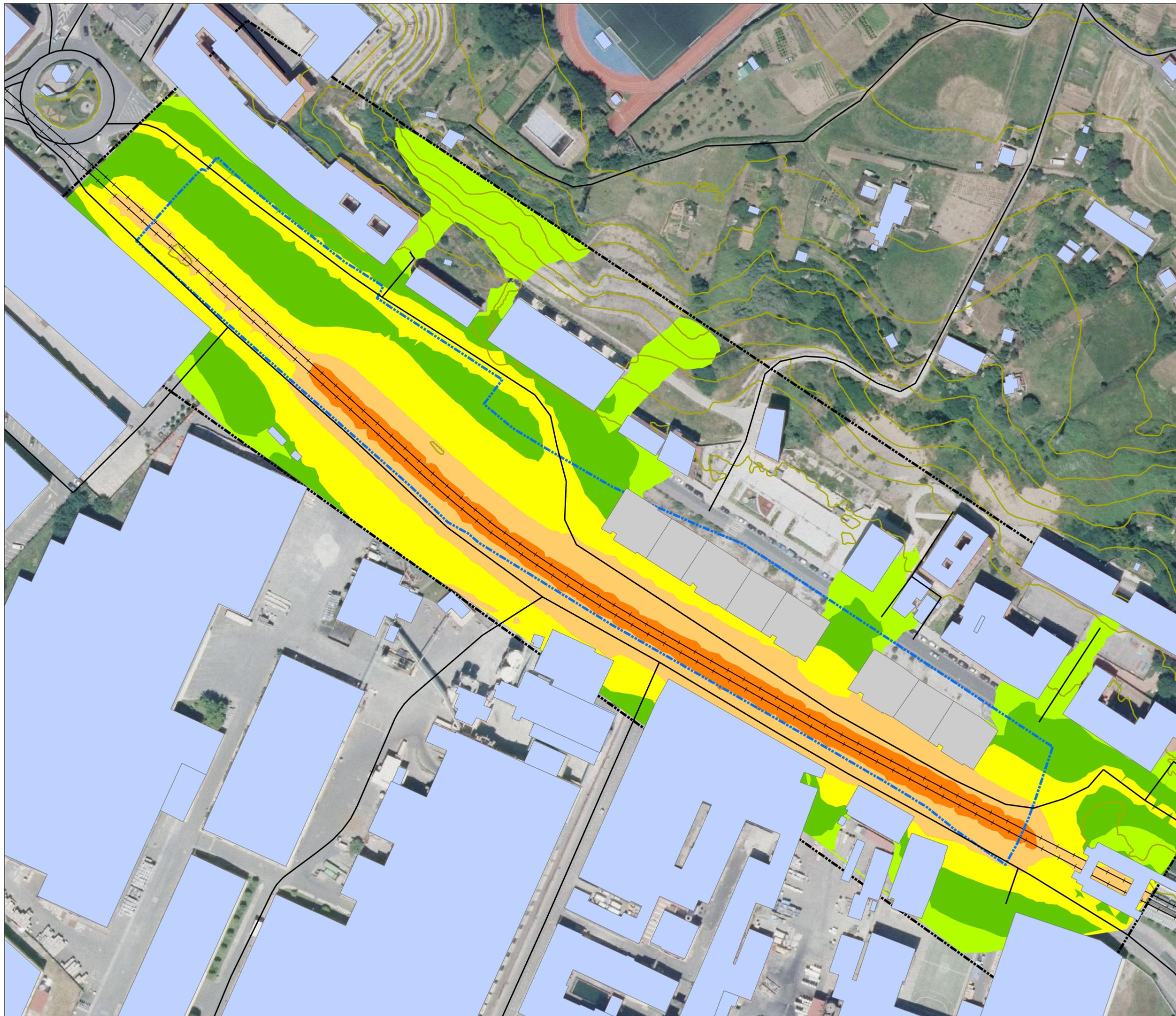
**CLIENTE:**  
 SOCIEDAD DE GESTION  
 DE ACTIVOS DE  
 CAJA LABORAL S.A.U

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
 Raquel Quintero Espina



**CONSULTORA:**





**PROYECTO:**  
 Estudio de Impacto Acústico  
 asociado a la modificación  
 del plan especial de  
 ordenación urbana  
 del área 14 C "Earle",  
 de Leioa, Bizkaia

**CÓDIGO DE PROYECTO:**  
 160076\_Estudio Acústico planespecial14c\_Leioa

**PLANO:**  
 PLANO DE NIVELES SONOROS  
 EN PERIODO NOCHE (Ln).  
 SITUACIÓN FUTURA 2 m

-  Área 14C
-  Otros edificios
-  Área de cálculo
-  Curvas de nivel
-  Vía de tráfico rodado
-  Vía de tráfico ferroviario
-  Edificios proyectados
-  Punto de medida
-  Receptor
-  Punto de medida vibraciones

**NIVELES SONOROS (dBA)**

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

**ESCALA:** 1:1.500

 0 40 m

**FECHA:**  
 AGOSTO DE 2016

**CLIENTE:**  
 SOCIEDAD DE GESTION  
 DE ACTIVOS DE  
 CAJA LABORAL S.A.U

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
 Raquel Quintero Espina



**CONSULTORA:**



## **ANEXO V**

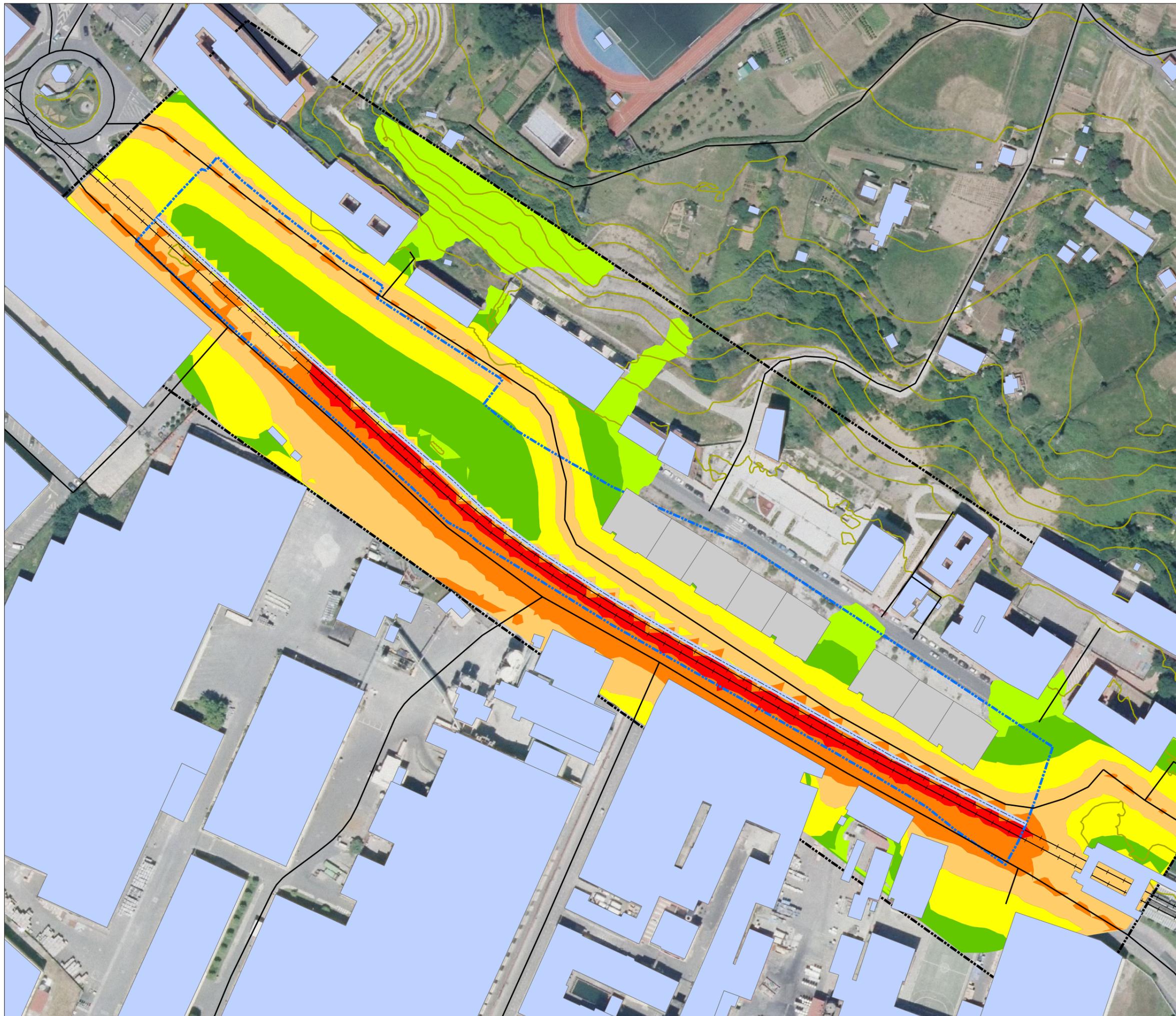
# **PLANOS DE NIVELES SONOROS DE LA SITUACIÓN ACÚSTICA FUTURA.**

## **MEDIDAS CORRECTORAS**

PARA EL PERÍODO DÍA (Ld)

PARA EL PERÍODO TARDE (Le)

PARA EL PERÍODO NOCHE (Ln)



**PROYECTO:**  
 Estudio de Impacto Acústico  
 asociado a la modificación  
 del plan especial de  
 ordenación urbana  
 del área 14 C "Earle",  
 de Leioa, Bizkaia

**CÓDIGO DE PROYECTO:**  
 160076\_Estudio Acústico planespecial14c\_Leioa

**PLANO:**  
 PLANO DE NIVELES SONOROS  
 EN PERIODO DÍA (Ld).  
 SITUACIÓN FUTURA 2 m  
 BARRERA ACÚSTICA

-  Barrera
-  Área 14C
-  Otros edificios
-  Área de cálculo
-  Curvas de nivel
-  Vía de tráfico rodado
-  Vía de tráfico ferroviario
-  Edificios proyectados
-  Punto de medida
-  Receptor
-  Punto de medida vibraciones

**NIVELES SONOROS (dBA)**

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

**ESCALA:** 1:1.500

 0 40 m

**FECHA:**  
 AGOSTO DE 2016

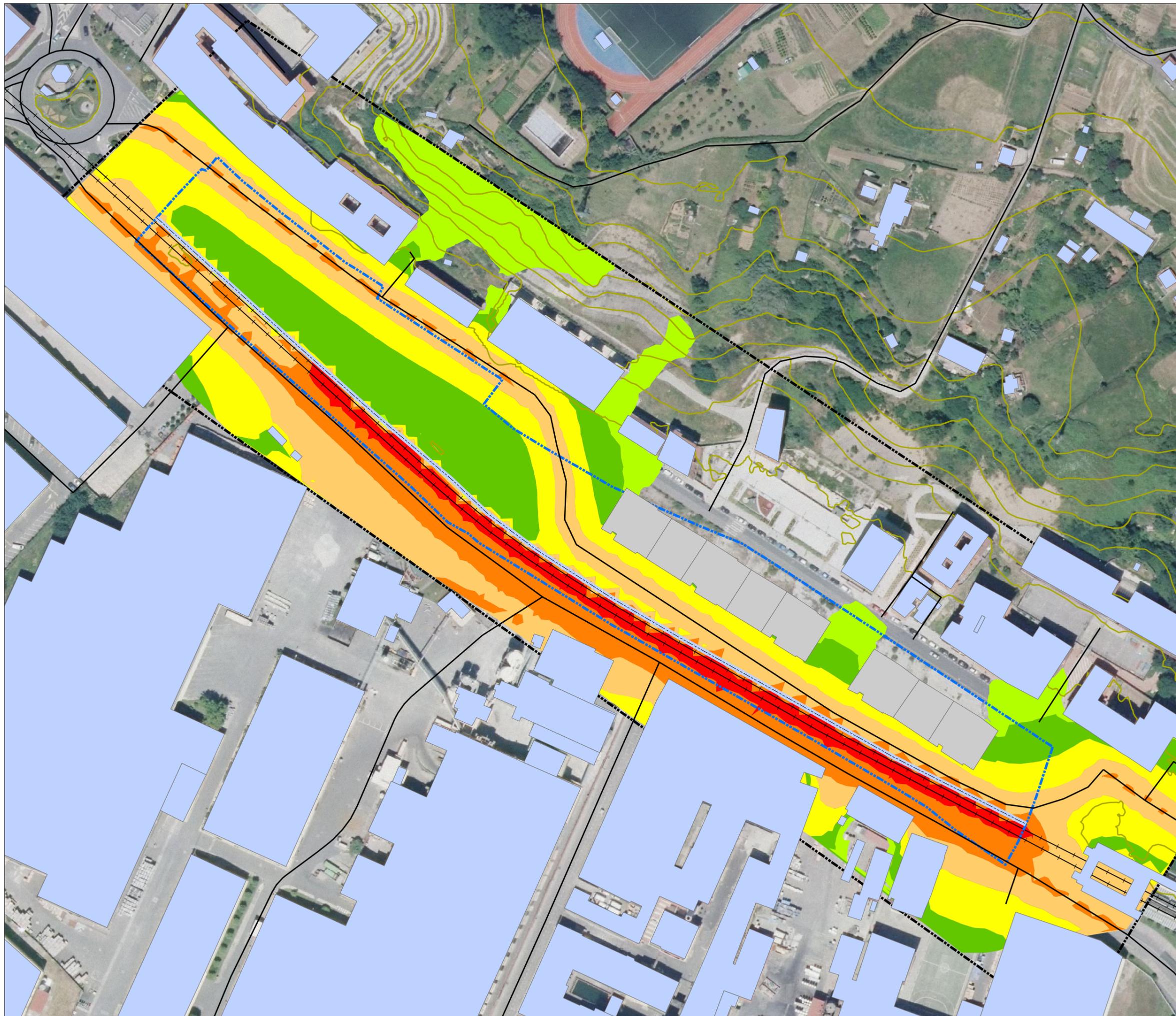
**CLIENTE:**  
 SOCIEDAD DE GESTION  
 DE ACTIVOS DE  
 CAJA LABORAL S.A.U

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
 Raquel Quintero Espina



**CONSULTORA:**





**PROYECTO:**  
 Estudio de Impacto Acústico  
 asociado a la modificación  
 del plan especial de  
 ordenación urbana  
 del área 14 C "Earle",  
 de Leioa, Bizkaia

**CÓDIGO DE PROYECTO:**  
 160076\_Estudio Acústico planespecial14c\_Leioa

**PLANO:**  
 PLANO DE NIVELES SONOROS  
 EN PERIODO TARDE (Le).  
 SITUACIÓN FUTURA 2 m  
 BARRERA ACÚSTICA

- Barrera
- Área 14C
- Otros edificios
- Área de cálculo
- Curvas de nivel
- Vía de tráfico rodado
- Vía de tráfico ferroviario
- Edificios proyectados
- Punto de medida
- Receptor
- Punto de medida vibraciones

**NIVELES SONOROS (dBA)**

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

**ESCALA:** 1:1.500

0 40 m

**FECHA:**  
 AGOSTO DE 2016

**CLIENTE:**  
 SOCIEDAD DE GESTION  
 DE ACTIVOS DE  
 CAJA LABORAL S.A.U

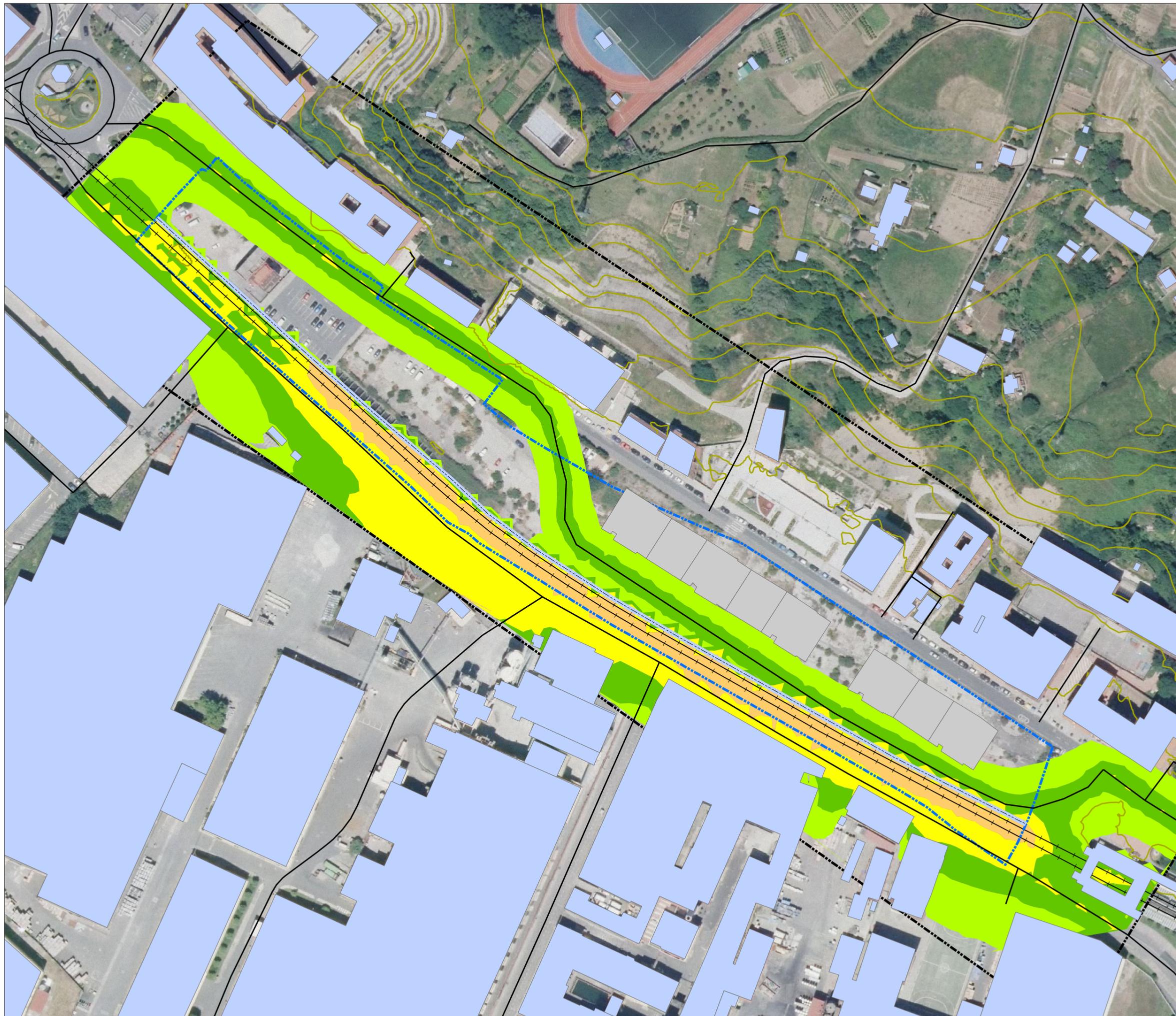
**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
 Raquel Quintero Espina



**CONSULTORA:**



**Audiotec**  
 Ingeniería y Control del Ruido



**PROYECTO:**  
 Estudio de Impacto Acústico  
 asociado a la modificación  
 del plan especial de  
 ordenación urbana  
 del área 14 C "Earle",  
 de Leioa, Bizkaia

**CÓDIGO DE PROYECTO:**  
 160076\_Estudio Acústico planespecial14c\_Leioa

**PLANO:**  
 PLANO DE NIVELES SONOROS  
 EN PERIODO NOCHE (Ln).  
 SITUACIÓN FUTURA 2 m  
 BARRERA ACÚSTICA

- Barrera
- Área 14C
- Otros edificios
- Área de cálculo
- Curvas de nivel
- Vía de tráfico rodado
- Vía de tráfico ferroviario
- Edificios proyectados
- Punto de medida
- Receptor
- Punto de medida vibraciones

**NIVELES SONOROS (dBA)**

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

**ESCALA:** 1:1.500

**FECHA:**  
 AGOSTO DE 2016

**CLIENTE:**  
 SOCIEDAD DE GESTION  
 DE ACTIVOS DE  
 CAJA LABORAL S.A.U

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
 Raquel Quintero Espina



**CONSULTORA:**

