

Estudio Ambiental Estratégico simplificado de la Modificación del Plan Especial del sistema general equipamental, UPV/EHU, campus de Leioa y del parque botánico de Lertutxe

Febrero, 2023

ANEXO II. Estudio de impacto acústico



Luis Bilbao Libano, 11-Entr.D
48940 LEIOA (Bizkaia) Spain

Tel. +34 94 480 70 73
Fax. +34 94 480 59 51

WWW.BASOINSA.COM



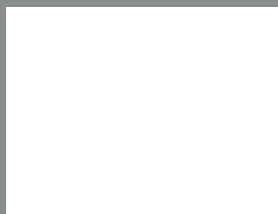
ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO

De la modificación del P.E. del sistema general equipamental UPV/EHU, Campus de Leioa y del Parque Botánico de Lertutxe

Cliente

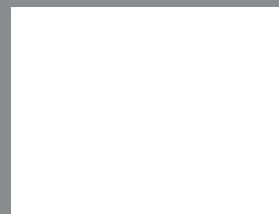
BASOINSA

Elaborado



Ane Miren Aurre
Técnica especialista

Aprobado



Sergio Carnicero
Director técnico

Emisión 15/02/2023
Código 2300875-IN-01

Proyectos Ingeniería Acústica, S.L.U.
info@proinac.net
www.proinac.net

Índice

1. Introducción y objeto	3
2. Personal que participa en el estudio	3
3. Definición del área de estudio	4
4. Metodología y criterios de evaluación	10
5. Escenarios de modelización acústica.....	14
5.1. Información cartográfica.....	14
5.2. Información de los focos de ruido	16
5.2.1. Carretera BI-2731	16
5.2.2. Carretera BI-747	19
5.2.3. Viales pertenecientes al ámbito	22
5.2.4. Instalaciones de carácter industrial.....	25
5.3. Condiciones meteorológicas	27
5.4. Parámetros de los cálculos	27
6. Situación actual (año 2023).....	29
7. Situación acústica futura (año 2043).....	32
7.1. Alternativa 1	32
7.2. Alternativa 2	35
7.3. Análisis de alternativas.....	37
8. Situación futura con medidas correctoras	38
9. Declaración de ZPAE y medidas correctoras asociadas.....	42
10. Conclusiones	44
Anexo I: Resultados de los aforos	46
Anexo II: Mapas de ruido.....	63

Queda totalmente prohibida la distribución o reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso escrito por parte de PROYECTOS INGENIERIA ACUSTICA, S.L.U.

1. Introducción y objeto

Ante la modificación del Plan Especial del sistema general equipamental UPV/EHU, Campus de Leioa y del Parque Botánico de Lertutxe en Leioa (Bizkaia), en la que se proyecta un cambio de ordenación, se debe elaborar un estudio de impacto acústico, tal y como se indica en el Decreto 213/2012 de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, en adelante Decreto 213/2012.

El objeto de este documento es presentar los resultados del estudio de impacto acústico del ámbito, de acuerdo con los requisitos metodológicos indicados en el Decreto 213/2012, teniendo en cuenta los niveles sonoros generados por el tráfico de las carreteras BI-2731 y BI-747 y de los viales del entorno, así como de las instalaciones generadoras de ruido próximas.

Todo ello en la actualidad y en un escenario de funcionamiento futuro a 20 años vista, con la finalidad de evaluar el cumplimiento de lo reflejado en la legislación vigente en materia acústica, tanto en el exterior como en el interior de la edificación.

De este modo se dará respuesta a la exigencia del artículo 37 del Decreto 213/2012:

Artículo 37.– Exigencias para áreas de futuro desarrollo urbanístico.

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 correspondiente, un Estudio de Impacto Acústico que incluya la elaboración de mapas de ruido y evaluaciones acústicas que permitan prever el impacto acústico global de la zona y que contendrán, como mínimo:

- a) un análisis de las fuentes sonoras en base a lo descrito en el artículo 38,*
- b) estudio de alternativas, en base a lo descrito en el artículo 39 y*
- c) definición de medidas en base a lo descrito en el artículo 40.*

2. Personal que participa en el estudio

- Ane Miren Aurre Hervalejo. Ingeniera Técnica en Telecomunicaciones, especialidad en Sistemas de Telecomunicación. D.N.I.: [REDACTED]
- Sergio Carnicero Pérez. Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electrónica Industrial. D.N.I.: [REDACTED]
- Erlantz Ortiz Manguillot. Graduado en Ciencias Ambientales. D.N.I.: [REDACTED]

3. Definición del área de estudio

El ámbito objeto de estudio se encuentra al noreste del municipio de Leioa, colindando con el término municipal de Erandio, tal y como se muestra en la siguiente figura:



Figura 1. Límite del ámbito objeto de estudio, facilitado por el cliente. Ortofoto obtenida en GeoEuskadi.

Dicho ámbito está rodeado por la carretera BI-2731 al oeste, norte y este y por un vial del Parque Científico al sur. Además, al norte, este y oeste existen terrenos verdes parcialmente edificados, y al sur se encuentran las edificaciones pertenecientes al Campus de Leioa de la UPV/EHU. En el ámbito existen actualmente 4 edificaciones y varios viales actualmente.

Según la zonificación acústica de Leioa, obtenida en la web del Ayuntamiento, el ámbito está en suelo de tipo e (ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica), tal y como se puede observar en la siguiente figura:

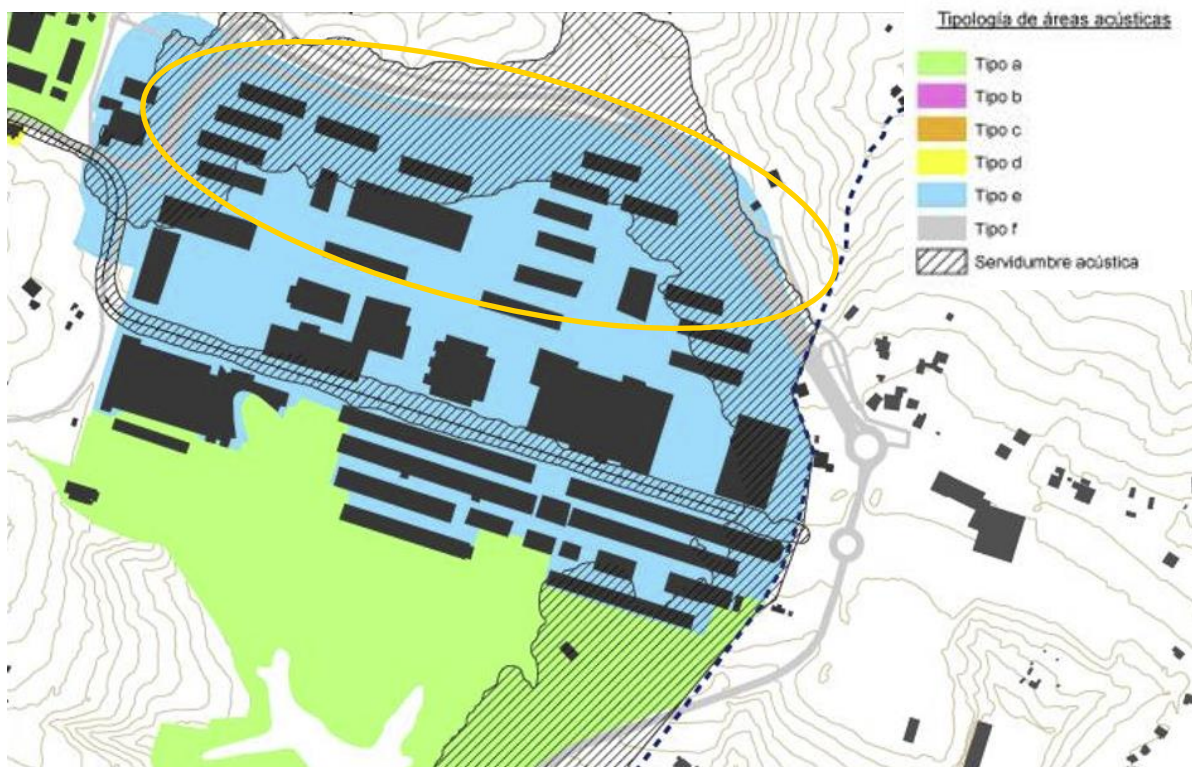


Figura 2. Zonificación Acústica de Leioa en el área de estudio.

Buen parte del ámbito se encuentra dentro de la zona de servidumbre acústica de las carreteras de D.F.B., asociada en este caso a la carretera BI-2731, tal y como se puede observar en la siguiente imagen:



Figura 3. Zona de Servidumbre Acústica de las carreteras de D.F.B en la zona de estudio.

Según el Mapa de Ruido de Leioa, obtenido en la web del Ayuntamiento, el nivel sonoro que se alcanza en el ámbito, junto a la carretera BI-2731, es de en torno a 70 dB(A) en periodo día, en torno a 65 dB(A) en periodo tarde y en torno a 60 dB(A) en periodo noche, siendo el nivel inferior en las zonas centrales (menos de 55 dB(A) en periodo día y tarde y menos de 50 dB(A) en periodo noche), tal y como se puede observar en las siguientes figuras:



Figura 4. Mapa de Ruido Total de Leioa (2016) en el área de estudio. Periodo día.



Figura 5. Mapa de Ruido Total de Leioa (2016) en el área de estudio. Periodo tarde.



Figura 6. Mapa de Ruido Total de Leioa (2016) en el área de estudio. Periodo noche.

Según la información facilitada por el cliente, actualmente existe una rígida ordenación que no da respuesta a las necesidades y demandas actuales del Parque Científico. En esta ordenación existen tres áreas de edificación, aparte de 4 áreas de edificación consolidadas, en las que se ejecutarían 15 edificaciones de bajo + 3 alturas, tal y como se muestra en la siguiente figura:



Figura 7. Planeamiento vigente del Plan Especial. Información facilitada por el cliente.

En la modificación del Plan Especial se plantean dos alternativas de ordenación: la número 1, en la que se mantienen las tres áreas de edificación, pudiendo ejecutarse los edificios de manera libre, y la número 2, en la que una de las tres áreas de edificación se divide en diferentes parcelas y se diferencian también zonas de espacios libres.

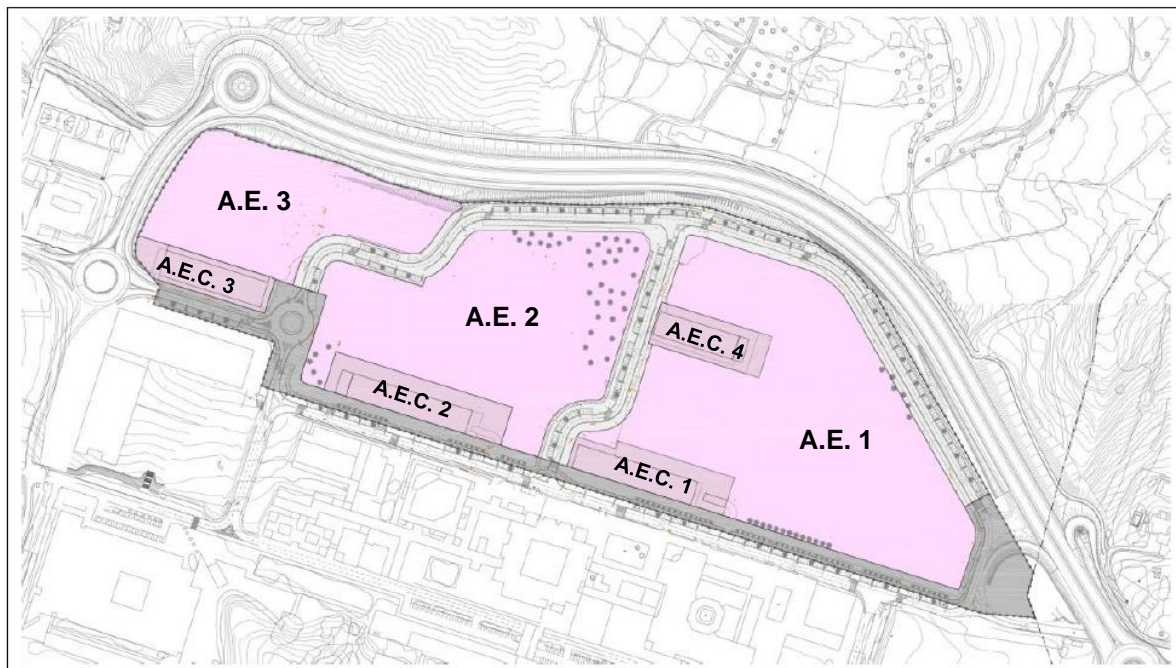


Figura 8. Propuesta de ordenación para la alternativa 1. Información facilitada por el cliente.

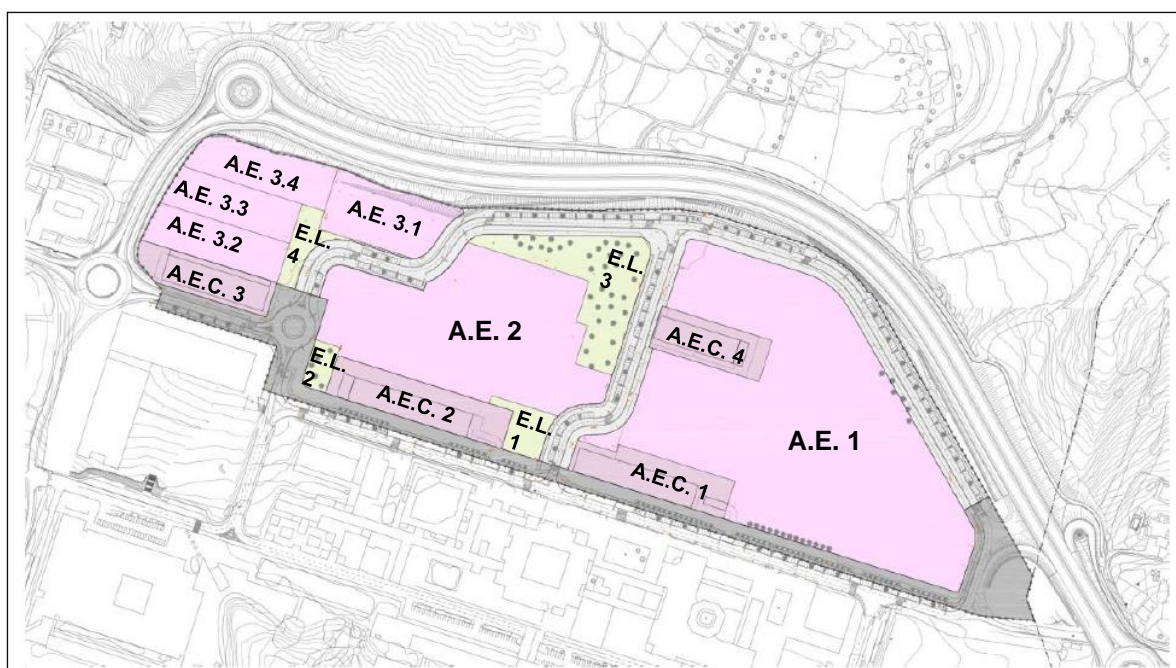


Figura 9. Propuesta de ordenación para la alternativa 2. Información facilitada por el cliente.

El presente estudio se centra en el nivel sonoro a 2 metros de altura sobre el terreno de las áreas no consolidadas del ámbito (áreas de edificación y espacios libres). La ubicación de los futuros edificios en estas dos alternativas no está definida aún, por lo que no se analizan niveles en fachada y se deberá tener en cuenta que, cuando exista un proyecto para un edificio concreto, será necesaria la elaboración de un estudio para determinar el aislamiento acústico en fachada con el fin de cumplir los objetivos de calidad acústica en interior.

4. Metodología y criterios de evaluación

La metodología de análisis acústico aplicada en la realización de este estudio es la detallada en el Decreto 213/2012. Dicho decreto destaca los métodos de cálculo como la única metodología aplicable cuando se trata de efectuar análisis acústicos de situaciones no existentes, como es el caso (escenario futuro).

Los métodos de cálculo permiten, a partir de las características de los focos de ruido ambiental y de los parámetros que influyen en la propagación del sonido en exteriores, caracterizar los niveles sonoros en un punto determinado.

Para poder aplicar los métodos de cálculo se utiliza un modelo que permite garantizar que los cálculos se efectúan en base al método seleccionado y se consideran de forma realista todos los factores que afectan a la propagación del sonido en exteriores. En el caso del presente estudio, el análisis se ha realizado con el modelo CadnaA v.2023 que aplica de forma fiable el método de cálculo CNOSSOS-EU.

Siguiendo esta metodología se obtienen los resultados de niveles sonoros en la zona objeto de estudio, ya sea en forma de mapas de ruido, niveles sonoros en fachadas o niveles sonoros en receptores puntuales. No obstante, para poder calcular la previsión de impacto, es necesario definir cuáles son los objetivos de calidad acústica o niveles de referencia en base a los que una situación presenta impacto acústico.

En el punto 2 del artículo 31 del Decreto 213/2012 se dispone que: “las áreas acústicas para las que se prevea un futuro desarrollo urbanístico, incluidos los casos de recalificación de usos urbanísticos, tendrán objetivos de calidad en el espacio exterior 5 dB(A) más restrictivos que las áreas urbanizadas existentes” (tabla A de la parte 1 del anexo I).

Por lo tanto, los objetivos de calidad acústica aplicables serán los presentados en las siguientes tablas:

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L _d	L _e	L _n
E	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	55	55	45
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
B	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	70	70	60
F	Ámbitos/Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructura de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.	(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.

Tabla 1. Tabla A del anexo I parte 1 del Decreto 213/2012 -5 dB(A): objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas no existentes.

Uso del edificio ⁽²⁾	Tipo de Recinto	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

(1) Los valores de la tabla B, se refieren a los valores del índice de inmisión resultantes del conjunto de focos emisores acústicos que inciden en el interior del recinto (instalaciones del propio edificio o colindantes, ruido ambiental transmitido al interior).

(2) Uso del edificio entendido como utilización real del mismo, en el sentido, de que si no se utiliza en alguna de las franjas horarias referidas no se aplica el objetivo de calidad acústica asociado a la misma.

Nota: Los objetivos de calidad acústica aplicables en el interior están referenciados a una altura de entre 1.2 m y 1.5 m.

Tabla 2. Tabla B del anexo I parte 1 del Decreto 213/2012: Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable.

Como se observa en la tabla anterior, el objetivo de calidad acústica aplicable depende del área acústica donde se ubique el receptor y el periodo del día al que haga referencia.

Área acústica: adaptándose a la propia Ley 37/2003, el Decreto 213/2012 contempla 7 categorías relacionadas con la sensibilidad acústica:

Decreto 213/2012

Artículo 20. Tipología de áreas acústicas.

En lo que se refiere al presente Decreto, las áreas acústicas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en las siguientes tipologías:

- a) ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial,
- b) ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial,
- c) ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos,
- d) ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior,
- e) ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica,
- f) ámbitos/sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen, o
- g) ámbito/sector del territorio definido en los espacios naturales declarados protegidos de conformidad con la legislación reguladora de la materia y los espacios naturales que requieran de una especial protección contra la contaminación acústica.

Tal y como se ha indicado en el apartado 3, el sector se encuentra en una zona tipo e (ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica), por lo que para el escenario actual se evaluará conforme con los valores límite aplicables a dicha área.

Periodos diarios (anexo II del Decreto 213/2012):

Al periodo día le corresponden 12 horas, a la tarde 4 horas y a la noche 8 horas, siendo los valores horarios de comienzo y fin de los distintos periodos los siguientes:

- Día: 7:00-19:00 horas.
- Tarde: 19:00-23:00 horas.
- Noche: 23:00-7:00 horas.

Además de la legislación autonómica aplicable en materia acústica, atendiendo al documento básico de protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006), es exigible un aislamiento de fachada mínimo para nuevas edificaciones (o reformas integrales) en función del nivel de ruido en el exterior, siendo:

L_d [dB(A)]	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

Tabla 3. Tabla 2.1 del documento HR del Código Técnico de la Edificación.

Dado que la ubicación de las nuevas edificaciones no está definida aún, este aspecto (así como lo referente a objetivos de calidad acústica en ambiente interior) no se determina en el presente estudio.

5. Escenarios de modelización acústica

En términos generales y dado que la metodología para el análisis de niveles sonoros se centra en la realización de una modelización acústica, ha sido fundamental la definición de diferentes escenarios acústicos que presentan un grado suficiente de ajuste a la realidad, de modo que los niveles sonoros obtenidos resultantes tengan una precisión adecuada. Los escenarios considerados han sido:

- Situación actual (año 2023)
- Situación futura (año 2043)
- Situación futura con medidas correctoras (año 2043)

Para la definición de estos escenarios se ha hecho uso de la mejor información y cartografía disponible actualmente, permitiendo modelar en 3D, desde el punto de vista acústico (terreno, obstáculos, edificaciones, focos...) el área de estudio y sus inmediaciones.

Los datos de entrada necesarios para el cálculo acústico y que se han utilizado para la caracterización acústica de la zona objeto de análisis, son los descritos a continuación.

5.1. Información cartográfica

Se corresponde con todos los elementos cartográficos en base a los cuales se ha realizado la modelización tridimensional con información asociada. A continuación, se presentan los datos utilizados, las fuentes de información de los datos y el proceso de modificación que ha sido necesario efectuar en cada caso:

Dato	Fuente	Proceso de modificación
Topografía (MDT) actual: modelo digital del terreno de la zona objeto de estudio	Datos LIDAR de GeoEuskadi. Año 2017.	Generación de curvas de nivel cada 1 metro a partir de los datos LIDAR del modelo digital del suelo
Cartografía base actual	GeoEuskadi. Año 2021. Escala 1:5.000	No procede
Cartografía base situación futura	Cliente. Año 2023	No procede
Edificios existentes: ubicación de los mismos y altura	GeoEuskadi. Año 2021. Escala 1:5.000 Datos LIDAR de GeoEuskadi.	Comprobación in situ de los edificios del entorno a partir de la cartografía base e inclusión de los edificios no contemplados. Asignación de la altura de los mismos a partir del modelo digital de elevación de GeoEuskadi
Plataformas y ejes de focos viarios existentes	Elaboración propia	Generación de plataformas a partir de la cartografía base y asignación de altura a partir modelo digital del suelo de GeoEuskadi. Generación de ejes de emisión.

Tabla 4. Datos utilizados, fuentes de información de los datos y el tratamiento realizado de los diferentes elementos incluidos en la modelización.

Con estos datos se ha realizado la modelización tridimensional de la zona de estudio, tal y como se muestra a continuación para el escenario actual:

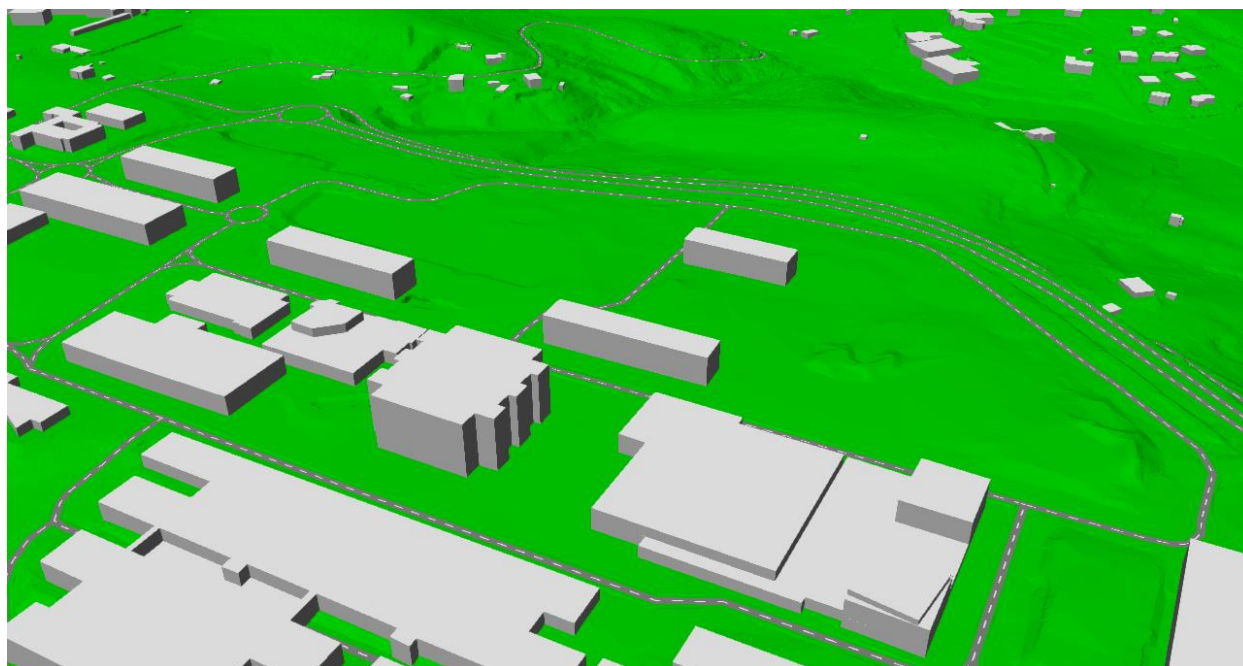


Figura 10. 3D del modelo de la zona de estudio en el escenario actual (vista desde el sur).

5.2. Información de los focos de ruido

En base a lo detallado por el Decreto 213/2012, es necesario disponer de información acústica relativa a los focos considerados correspondiente a los promedios anuales. Considerando este aspecto, la información de partida utilizada y el tratamiento realizado se detallan a continuación.

5.2.1. Carretera BI-2731

Es la vía que colinda al oeste, norte y este del ámbito objeto de estudio. Está gestionada por D.F.B. y tiene un carril por sentido en el tramo oeste, y dos carriles por sentido en el tramo norte y este, además de varias rotondas, tal y como se observa en la siguiente figura:



Figura 11. Trazado de la carretera BI-2731 (imagen obtenida en Google Earth).

Como datos de partida para caracterizar la emisión sonora de este foco en la situación actual se ha atendido a los datos de aforos de la estación 92B publicados por Diputación

Foral de Bizkaia correspondientes al año 2019¹ (correspondiente al tramo situado al este del ámbito). El histórico de datos de dicha estación se presenta a continuación:

Año	Estación 92B	
	IMD	% pesados
2010	5.569	4,0
2011	5.622	4,0
2012	5.462	4,0
2013	4.348	5,3
2014	4.588	4,9
2015	4.480	3,8
2016	4.318	3,8
2017	4.570	5,0
2018	4.880	5,0
2019	5.288	5,0
2020	4.272	5,4
2021	5.334	5,0

Tabla 5. Histórico de datos de la estación de aforo 92B correspondiente a la BI-2731.

Además, se ha realizado un aforo automático en la ubicación indicada en la figura 11, cuyos resultados se presentan a continuación:

Carretera	Sentido	IMD	IMD por periodo	% pesados ² por periodo
BI-2731	Norte	49,4 %	Día: 84,2 %	Día: 2,9 %
	Sur	50,6 %	Tarde: 14,0 % Noche: 1,8 %	Tarde: 0,0 % Noche: 0,8 %

Tabla 6. Distribuciones del tráfico en la carretera BI-2731 en escenario actual.

¹ Pese a que, en el momento de realizar este estudio, se encuentran publicados los datos relativos al tráfico de los años 2.020 y 2.021, éstos no se consideran para el estudio por ser inferiores a los del año 2.019 debido a la situación de emergencia sanitaria y no considerarse representativos de una situación real.


² En el modelo se considerará, como mínimo, un 1 % en cada periodo. En la distribución del tipo de vehículo se ha considerado que el porcentaje de vehículos pesados es del 50 % del indicado para el caso de los vehículos de categoría 2 y 50% del indicado para el caso de los vehículos de categoría 3. Categorías según clasificación de método CNOSSOS-EU.

El porcentaje de vehículos de tipo motocicleta se ha obtenido del Portal Estadístico de la D.G.T. para la provincia de Bizkaia, siendo de un 11,7%³.

Además de la distribución, otros factores que influyen en los niveles de emisión de la vía son la velocidad de circulación, la pendiente de la vía y el tipo de asfalto. En la presente modelización se ha considerado lo siguiente:

- La velocidad se ha determinado en base a la limitación de la vía, siendo de entre 40 km/h y 60 km/h.
- Una pendiente obtenida a partir de la pendiente real de la plataforma.
- El tipo de pavimento de referencia del método.

Con la finalidad de comprobar que se han considerado de manera correcta la totalidad de factores que influyen en la emisión sonora del vial se ha realizado un ensayo acústico conforme con la norma UNE-ISO 1996-2:2020. De manera resumida los resultados del ensayo han sido:

Punto de medida	Escenario de funcionamiento*	Resultado de la modelización**	Resultado del ensayo**
	<u>A Leioa:</u> IMH = 256 % pesados = 0,0 % motos = 0,0 <u>De Leioa:</u> IMH = 148 % pesados = 0,0 % motos = 0,0	62,3 dB(A)	63,6 dB(A)

*Durante ensayo.

** En condiciones de referencia durante el ensayo, teniendo en cuenta que la velocidad de circulación observada en campo es de en torno a 80 km/h.

Tabla 7. Resultados del ensayo llevado a cabo en las inmediaciones de la carretera BI-2731.

A la vista de las diferencias obtenidas entre el resultado del ensayo y el de la modelización se considera que el ajuste a la realidad es el necesario para este estudio.

³ El porcentaje de vehículos de este tipo se ha obtenido considerando que el 20,3 % corresponde a la categoría 4a y el 79,7 % restante a la categoría 4b, según lo extraído de las estadísticas de la D.G.T. Categorías según clasificación de método CNOSSOS-EU.

A la hora de definir el escenario de modelización futuro a 20 años vista se han analizado los datos históricos de la estación de aforo 92B (tabla 5) para extraer las tendencias del tráfico:

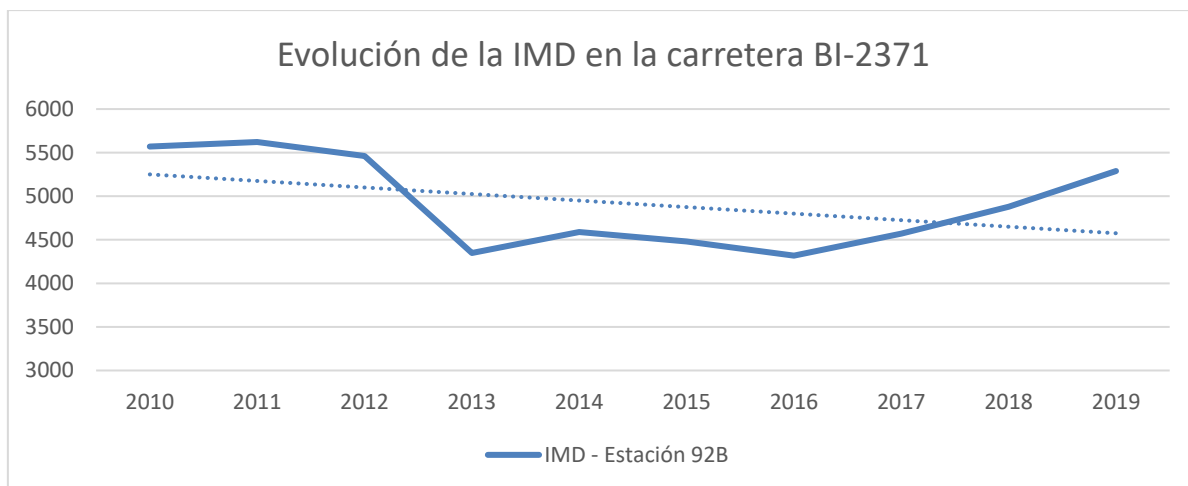


Figura 12. Evolución de la IMD de la carretera BI-2371.

Como se puede observar, existe una tendencia a la baja en lo referente a la IMD. Aun así, a la hora de modelizar el escenario futuro se aplica un criterio conservador en el que la IMD aumenta un 1 % de forma anual, por lo que para un escenario futuro a 20 años vista, la emisión sonora de la carretera aumentará en torno a 0,9 dB.

En lo referente a velocidad de circulación, pendiente de la vía y tipo de asfalto del escenario futuro, se han considerado los mismos parámetros que en el escenario actual.

5.2.2. Carretera BI-747

Es el vial que da acceso al Campus de la UPV-EHU desde el sur. Tiene un carril para cada sentido de circulación y una rotonda; su trazado se presenta en la siguiente figura:

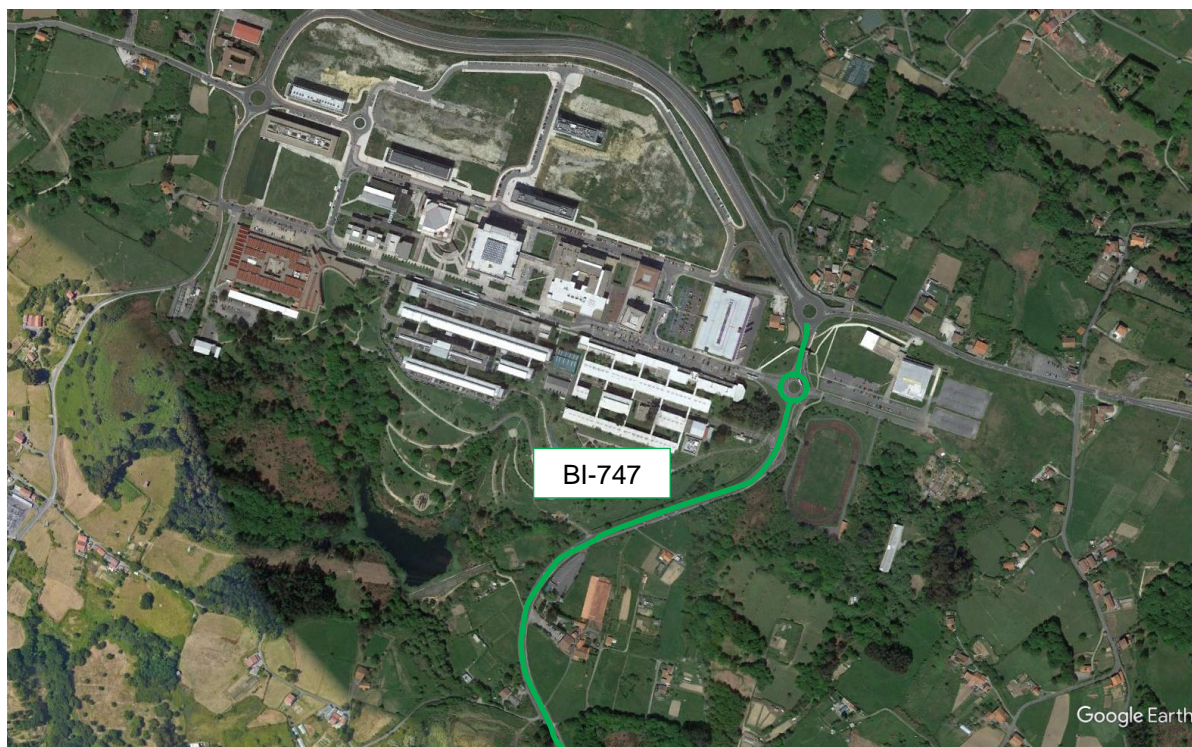


Figura 13. Trazado de la carretera BI-747 (imagen obtenida en Google Earth).

Según los datos publicados por D.F.B. para la estación 82A del año 2019⁴, correspondiente al tramo que discurre por la zona de estudio, la IMD de esta carretera es de 9.811 vehículos al día. Por otro lado, se ha realizado un aforo automático entre los días 28 y 29 de marzo de 2022 en el ámbito de otro estudio en la zona, en un punto al sur de la imagen⁵, obteniéndose una I.M.D. de 13.346 vehículos al día. Al ser este dato más desfavorable y con el objetivo de analizar la situación acústica que mayor impacto pueda generar, a la hora de caracterizar la emisión sonora de esta vía se ha atendido a los resultados del aforo automático. Los datos obtenidos son los siguientes (en el anexo I se presentan los resultados completos de los aforos):

⁴ Pese a que en el momento de redactar este documento existen datos relativos a los años 2020 y 2021, estos no se consideran representativos de una situación real debido a que son inferiores que los del 2019 a causa de la situación de alerta sanitaria.

⁵ Coordenadas UTM [m] X:502.379 Y:4.796.242.

Aforo BI-747						
IMD	% día	% tarde	% noche	% pes. d ⁶	% pes. t ⁶	% pes. n ⁶
13.346	85,3	13,3	1,3	5,4	3,5	5,0

Tabla 8. Datos resultantes del aforo realizado en la carretera BI-747.

El porcentaje de vehículos de tipo motocicleta se ha obtenido en el Portal Estadístico de la Dirección General de Tráfico para la provincia de Bizkaia, siendo de un 11,7 %⁷.

Además de la distribución, otros factores que influyen en los niveles de emisión de la vía son la velocidad de circulación, la pendiente de la vía y el tipo de asfalto. En la presente modelización se ha considerado lo siguiente:

- La velocidad se ha determinado en base a la limitación de la vía, siendo de 60 km/h en general, siendo inferior en los enlaces.
- Una pendiente obtenida a partir de la pendiente real de la plataforma.
- El tipo de pavimento de referencia del método.

A la hora de definir el escenario de modelización futuro se ha atendido al histórico de datos de la estación 82A, cuya evolución se presenta a continuación:

⁶ En la distribución del tipo de vehículo se ha considerado que el porcentaje de vehículos pesados es del 50 % del indicado para el caso de los vehículos de categoría 2 y el 50 % del indicado para el caso de los vehículos de categoría 3. Categorías según clasificación de método CNOSSOS-EU.

⁷ El porcentaje de vehículos de este tipo se ha obtenido considerando que el 20,3 % corresponde a la categoría 4a y el 79,7 % restante a la categoría 4b, según lo extraído de las estadísticas de la D.G.T. Categorías según clasificación de método CNOSSOS-EU.

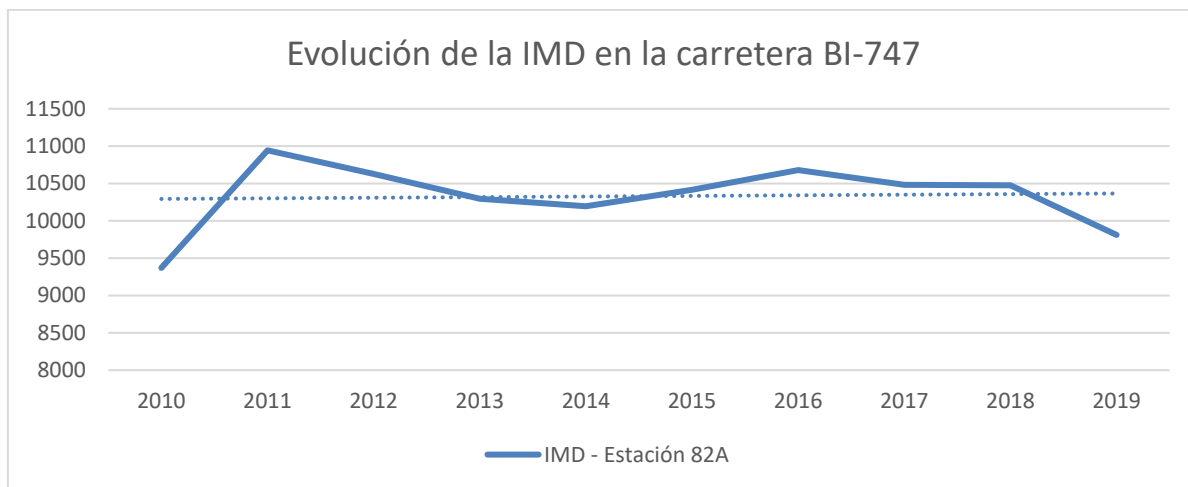


Figura 14. Evolución de la IMD en la carretera BI-747.

Tal y como se puede observar existe una ligera tendencia al alza, de un 0,51 % anual de media. Teniendo en cuenta esto y que, además de futuros desarrollos en el ámbito, existe previsión de un futuro desarrollo en la zona de Saltuena que hará aumentar el tráfico, para el escenario futuro se ha considerado que el tráfico puede aumentar hasta un 1 % al año, siendo el nivel sonoro 0,9 dB superior en el escenario a 20 años vista.

En lo referente a velocidad de circulación, pendiente de la vía y tipo de asfalto del escenario futuro del trazado ya existente se han considerado los mismos parámetros que en el escenario actual.

5.2.3. Viales pertenecientes al ámbito

Tanto en el interior del ámbito como al sur de éste, existen varios viales pertenecientes al Parque Científico, con un carril para cada sentido de circulación o dos carriles en un solo sentido.

Como datos de partida para caracterizar la emisión sonora de estas vías se ha atendido a dos aforos automáticos realizados entre los días 6 y 7 de febrero de 2023, en las ubicaciones indicadas en la siguiente figura:



Figura 15. Trazado de los viales aforados (imagen obtenida en Google Earth).

Los datos obtenidos en los aforos son los siguientes (en el anexo I se presentan los resultados completos de los aforos):

AFORO VIALES DEL ÁMBITO							
Aforador	IMD	% día	% tarde	% noche	% pes. d ⁸	% pes. t ⁸	% pes. n ⁸
1	970	93,3	6,2	0,5	0,0	0,0	0,0
2	2.431	92,6	6,7	0,7	3,2	3,7	5,9

Tabla 9. Datos resultantes de los aforos realizados en los viales del ámbito.

El porcentaje de vehículos de tipo motocicleta se ha obtenido en el Portal Estadístico de la Dirección General de Tráfico para la provincia de Bizkaia, siendo de un 11,7 %⁹.

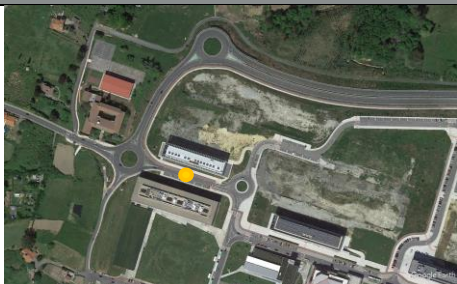
⁸ En el modelo se considerará un 1 % en todos los periodos. En la distribución del tipo de vehículo se ha considerado que el porcentaje de vehículos pesados es del 50 % del indicado para el caso de los vehículos de categoría 2 y el 50 % del indicado para el caso de los vehículos de categoría 3. Categorías según clasificación de método CNOSSOS-EU.

Para el resto de viales de la zona (tanto del interior como del exterior del ámbito), las IMD y distribuciones se han obtenido en base a estimaciones según lo observado en campo y su similitud con alguno de los tipos de vías indicados anteriormente. También se ha tenido en cuenta un porcentaje de vehículos pesados superior por los viales por los que habitualmente circulan autobuses.

Además de la distribución, otros factores que influyen en los niveles de emisión de las vías son la velocidad de circulación, la pendiente de las vías y el tipo de asfalto. En la presente modelización se ha considerado lo siguiente:

- La velocidad se ha determinado en base a la limitación de las vías, siendo de 30 km/h.
- Una pendiente obtenida a partir de la pendiente real de la plataforma.
- El tipo de pavimento de referencia del método.

Con la finalidad de comprobar que se han considerado de manera correcta la totalidad de factores que influyen en la emisión sonora de los viales se ha realizado un ensayo acústico conforme con la norma UNE-ISO 1996-2:2020. De manera resumida los resultados del ensayo han sido:

Punto de medida	Escenario de funcionamiento*	Resultado de la modelización**	Resultado del ensayo**
	IMH = 88 % pesados = 0,0 % motos = 4,8	56,9 dB(A)	57,4 dB(A)

*Durante ensayo.

** En condiciones de referencia durante el ensayo.

Tabla 10. Resultados del ensayo llevado a cabo en las inmediaciones del vial al sur del ámbito.

⁹ El porcentaje de vehículos de este tipo se ha obtenido considerando que el 20,3 % corresponde a la categoría 4a y el 79,7 % restante a la categoría 4b, según lo extraído de las estadísticas de la D.G.T. Categorías según clasificación de método CNOSSOS-EU.

A la vista de las diferencias obtenidas entre el resultado del ensayo y el de la modelización se considera que el ajuste a la realidad es el necesario para este estudio.

A la hora de definir el aumento del tráfico para el escenario de modelización futuro, se ha partido de que la superficie de edificabilidad es más de tres veces mayor que la superficie consolidada, según la información facilitada por el cliente, por lo que se considera que el tráfico por los viales internos del ámbito aumentará en la misma proporción. Dicho aumento de tráfico se ha repartido también entre los viales de acceso y salida hacia la carretera BI-2731.

En lo referente a velocidad de circulación, pendiente de la vía y tipo de asfalto del escenario futuro del trazado se han considerado los mismos parámetros que en el escenario actual.

5.2.4. Instalaciones generadoras de ruido

Finalmente, además de los focos asociados al tráfico viario, se han considerado las instalaciones de carácter industrial que, por su ubicación y nivel sonoro generado, pueden generar niveles de ruido perceptibles desde el ámbito, según lo observado durante el trabajo de campo.

La caracterización de la potencia acústica de las instalaciones industriales, debido a su carácter heterogéneo, requiere de la realización de medidas acústicas de los focos principales en cuanto a la emisión de ruido al exterior.

En el ámbito del presente estudio se ha llevado a cabo una campaña de medidas de ruido en la zona objeto de estudio, basada en la Norma UNE EN ISO 3744:2011, con el objetivo de obtener el dato de potencia acústica de posibles focos y poder así calcular la propagación del sonido.

En dicha campaña de medidas se han identificado los siguientes focos de ruido:

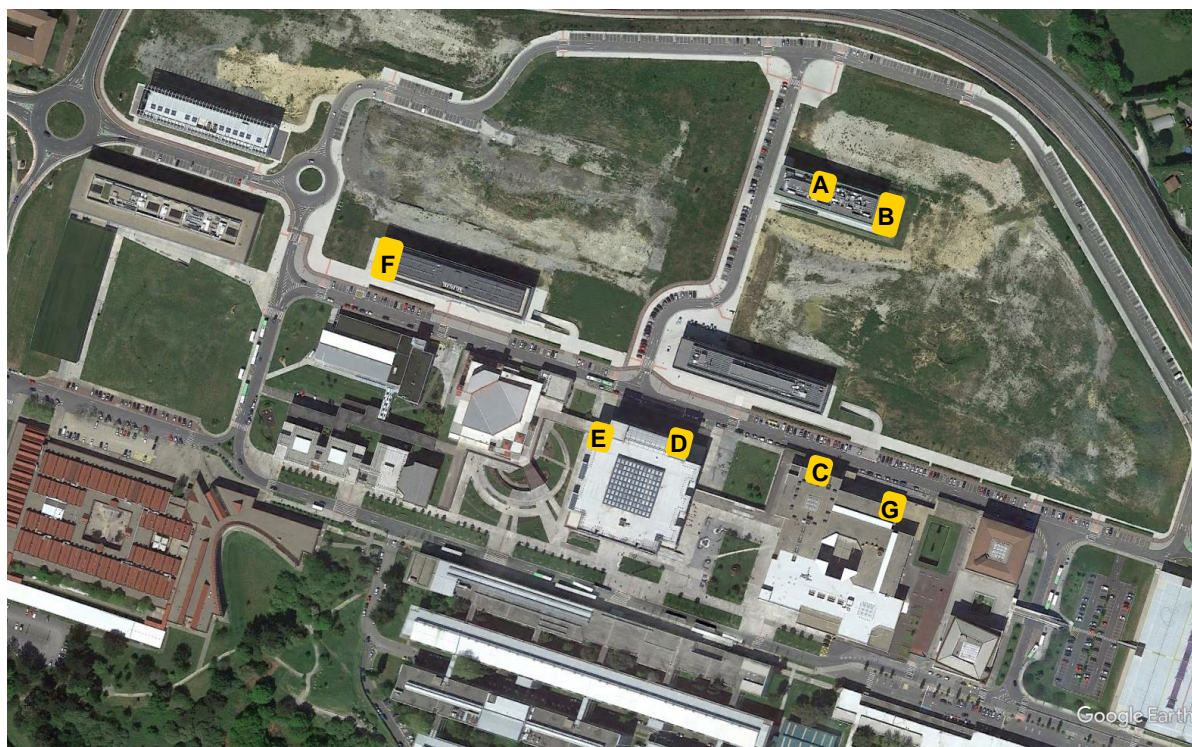


Figura 16. Ubicación de los focos de carácter industrial considerados en el estudio (imagen obtenida en Google Earth).

Las características de los focos son las siguientes:

Foco		Tipo	Altura	Potencia acústica [dB]
A	Instalación de Instituto Biofísica	Puntual	En cubierta	95,3
B	Instalación tras <i>tramex</i> de Instituto Biofísica	Superficial vertical	Fachada	86,5
C	Rejilla y chimenea de extracción	Puntual	3 metros	72,3
D	Puerta con rejilla	Puntual	1,5	78,1
E	Puerta con rejilla	Puntual	1,5	77,5
F	Instalación tras <i>tramex</i> de Plataforma Tecnológica Martina Casiano	Superficial vertical	Fachada	97,5
G	Sistemas de climatización	Puntual	3	79,4

Tabla 11. Caracterización acústica de los focos de carácter industrial del entorno.

En lo que respecta al tiempo de funcionamiento de estos focos, se ha considerado que pueden funcionar de manera continua durante los periodos día y tarde.

Para el escenario futuro se considerarán los mismos datos que para el escenario actual.

5.3. Condiciones meteorológicas

Las variables meteorológicas que afectan de forma más destacable a la propagación del sonido vienen determinadas por dos factores: viento y gradiente térmico.

La Directiva 2002/49/CE (anexo I) especifica que las condiciones meteorológicas en las que se calculan los niveles sonoros deben ser representativas de un año medio. En este sentido, tal y como detallan las recomendaciones de la Comisión asociada a la Directiva (*Commission recommendation 6 august 2003 concerning the guidelines on the revised interim computation methods for industrial noise, aircraft noise, road traffic noise railway noise, and related emission data*) en el punto 2.1.3. la consideración de un año medio implica disponer de datos meteorológicos detallados de 10 años del lugar de estudio. No obstante, el mencionado documento deja la posibilidad de efectuar una simplificación para la consideración de esta variable.

Desde este planteamiento, y ante la exigencia de disponer de información muy detallada, se ha decidido efectuar una simplificación para considerar la meteorología (tal y como se detalla en las recomendaciones de la Comisión) y atender a lo detallado en la Guía de Buenas Prácticas para la elaboración de Mapas de Ruido asociada a los grupos de trabajo (WG-AEN) de la Directiva 2002/49/CE en relación a las condiciones meteorológicas:

“Los porcentajes de concurrencia de condiciones favorables a la propagación del sonido son:

- Periodo día: 50%
- Periodo tarde: 75%
- Periodo noche: 100%”

De forma adicional, se han determinado las condiciones meteorológicas para la elaboración de los cálculos de 15º C de temperatura y 70 % de humedad relativa.

5.4. Parámetros de los cálculos

Condiciones generales:

- Número de reflexiones consideradas al encontrarse elementos reflectantes en el camino de propagación entre emisor y receptor: hasta 2.
- Reflexión de los edificios: porcentaje de reflexión del 100%.
- Absorción acústica del terreno: el terreno se ha considerado absorbente ($G=1$), definiendo las zonas urbanizadas como reflectantes ($G=0$).

- Radio de búsqueda, que se corresponde con la distancia hasta la cual se analizan en el modelo, desde el receptor, focos para el cálculo de los niveles acústicos: 1.000 metros.

Condiciones de los Mapas de Ruido:

- Altura de cálculo sobre el terreno: en base a lo detallado por el Decreto 213/2012, los mapas de ruido se calculan a 2 metros de altura sobre el terreno para la realización de estudios de impacto acústico.
- Malla de cálculo: 5 x 5 metros de lado.

Condiciones de los Mapas de Fachadas:

- Altura de cálculo sobre el terreno: se colocan puntos de cálculo para los distintos pisos sobre las fachadas del edificio en la cota media de cada planta. El objetivo de efectuar cálculos en altura es el de poder valorar, de forma realista, los niveles sonoros existentes en las diferentes plantas y evaluar la eficacia que presentan, o cuantificar, las medidas correctoras en caso necesario.
- Se han colocado puntos de cálculo en las fachadas de los edificios con una interdistancia mínima de 1 metro y máxima de 5 metros.
- Para la obtención de los niveles sonoros se considerará únicamente el sonido incidente.

6. Situación actual (año 2023)

De cara a evaluar los niveles sonoros en el área de estudio en la actualidad conforme con el Decreto 213/2012, se ha realizado la modelización acústica correspondiente. Los Mapas de Ruido obtenidos a 2 metros de altura son los que se presentan a continuación (en el anexo II se presentan para una extensión mayor).

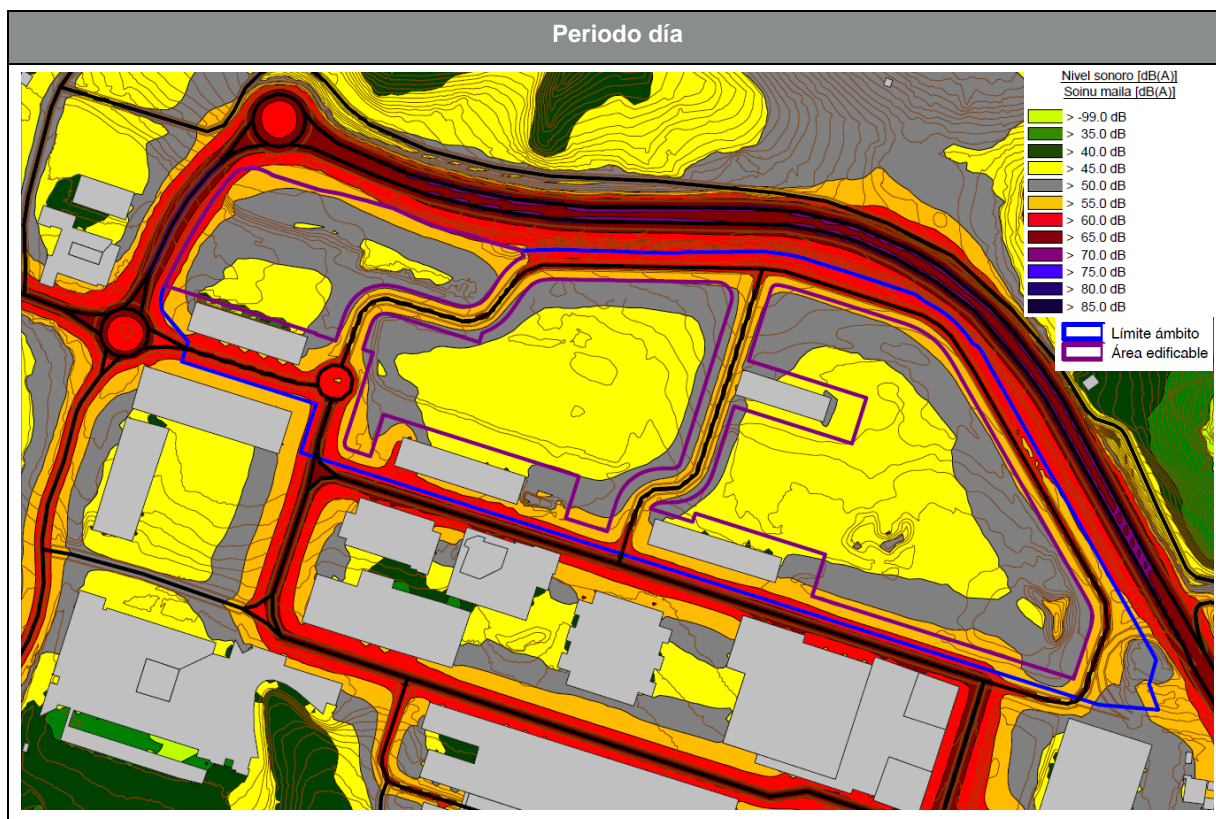




Figura 17. Resultados del Mapa de Ruido en la situación actual.

Los niveles sonoros obtenidos para este escenario no son comparables con los del Mapa de Ruido de Leioa debido a que en éste último no se han tenido en cuenta los viales más próximos al ámbito y sí se han considerado varios edificios que aún no están ejecutados.

En este escenario, los mayores niveles sonoros se dan en el periodo diurno, seguido del vespertino (3 dB inferiores) y del nocturno (15 dB inferiores). Por ello, de cara a la evaluación de los resultados, el periodo más desfavorable es el diurno, al ser el objetivo de calidad acústica 10 dB más permisivo que en el periodo nocturno. En dicho periodo, los mayores niveles sonoros se identifican en la franja oeste más próxima a la carretera BI-2731, en el área de edificación 3, siendo esta carretera el foco de ruido dominante en dicha zona y siendo el nivel de hasta 63 dB(A).

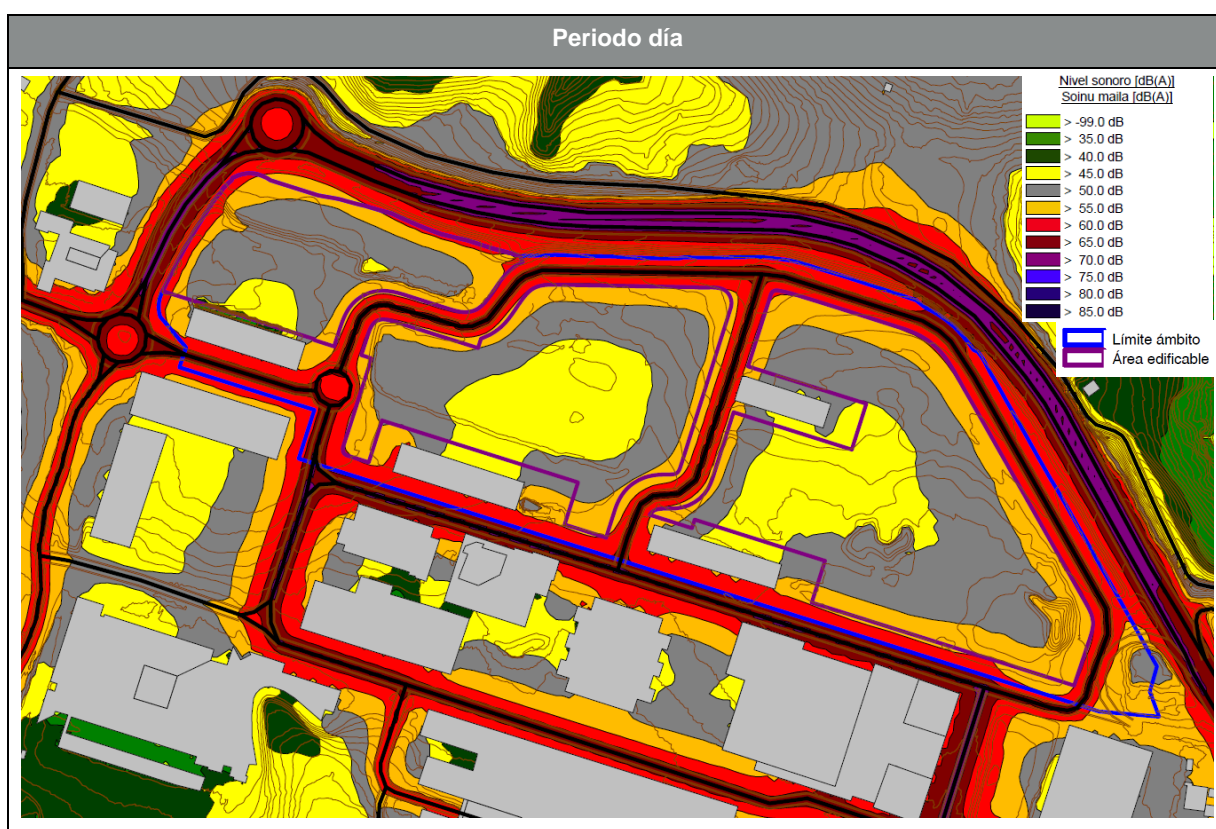
Por ello, se superan los objetivos de calidad acústica aplicables a zonas tipo e (55 dB(A) en periodo día). Además, en las áreas de edificación 1 y 2 también se alcanzan niveles superiores a los 55 dB(A) en algunas zonas a causa de la carretera BI-2731 y los viales del Parque Científico y del ámbito objeto de estudio (en las zonas centrales más alejadas de las vías los niveles están por debajo del objetivo de calidad acústica aplicable).

Por lo tanto, para poder modificar el Plan Especial es necesario declarar el ámbito como Zona de Protección Acústica Especial, siendo este aspecto posible al tratarse de una renovación de suelo urbano. Como consecuencia de esta declaración, es necesario estudiar medidas correctoras que permitan la reducción de los niveles sonoros, las cuales se analizan en el escenario futuro a 20 años vista por ser más desfavorable que el actual y existir nuevos focos de ruido.

7. Situación acústica futura (año 2043)

De cara a evaluar los niveles sonoros en el área de estudio en la situación futura conforme con el Decreto 213/2012, se ha realizado la modelización acústica correspondiente para cada una de las dos alternativas de ordenación descritas en el apartado 3 del presente documento. Los Mapas de Ruido obtenidos a 2 metros de altura son los que se presentan a continuación (en el anexo II se presentan para una extensión mayor).

7.1. Alternativa 1



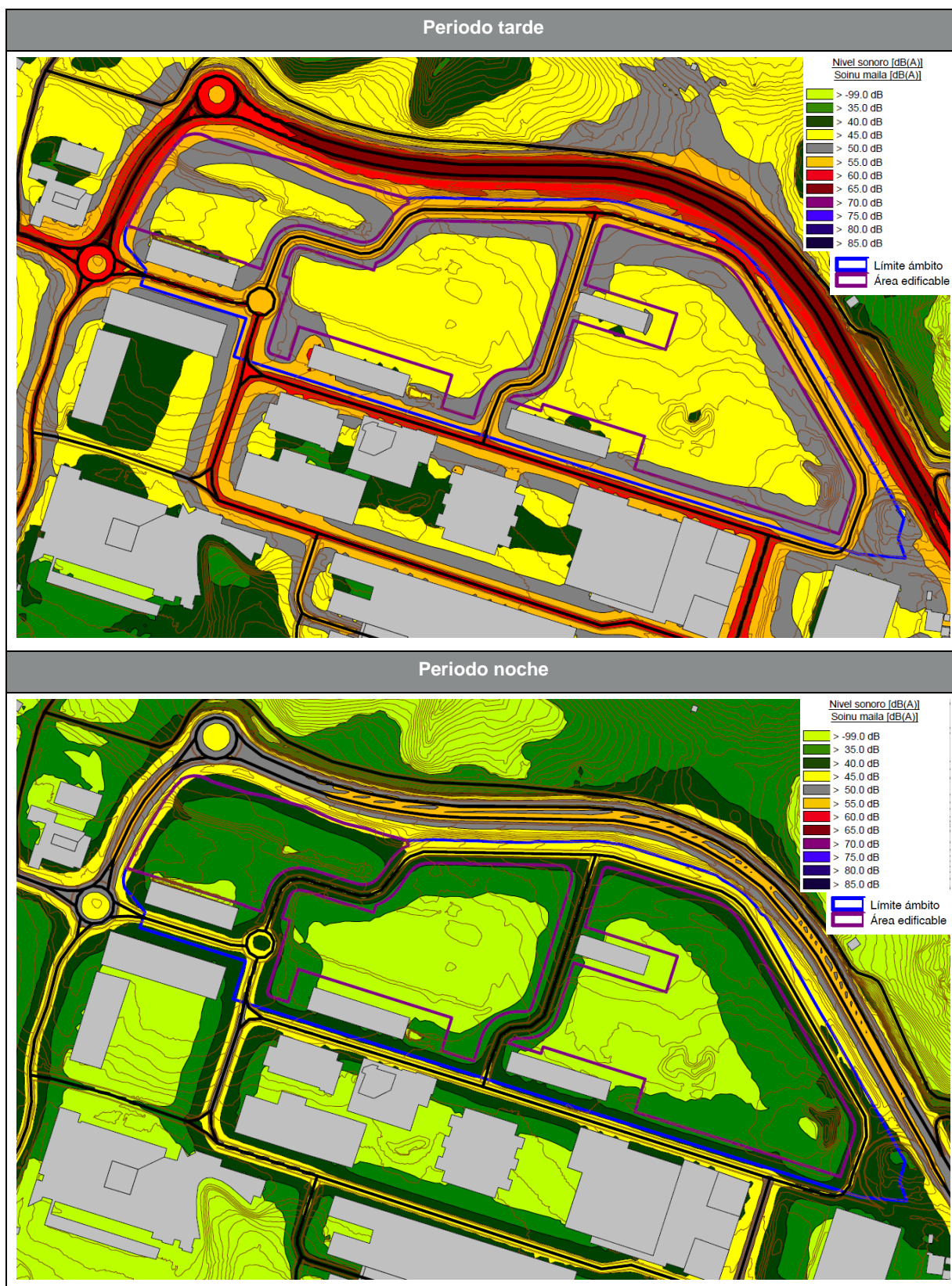


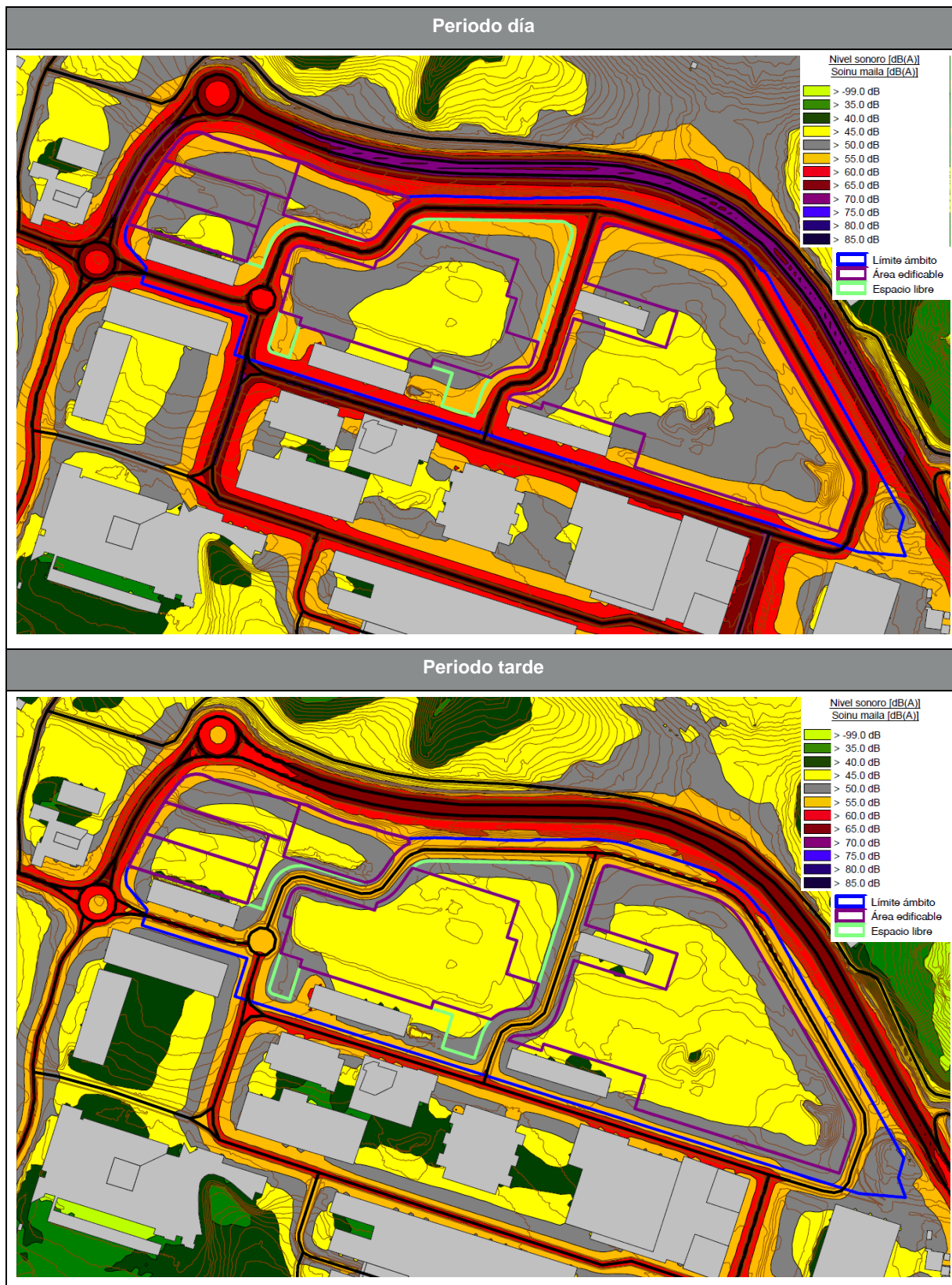
Figura 18. Resultados del Mapa de Ruido en la situación futura para la alternativa 1.

En general, en este escenario los mayores niveles sonoros se dan en el periodo diurno, seguido del vespertino (3 dB menor) y del nocturno (15 dB menores). Por ello, de cara a la evaluación de los resultados, el periodo más desfavorable es el diurno, al ser el objetivo de calidad acústica tan solo 10 dB más permisivo que en el periodo nocturno. En dicho periodo, los mayores niveles sonoros se identifican en la franja oeste más próxima a la carretera BI-2731, en el área de edificación 3, siendo esta carretera el foco de ruido dominante en dicha zona y siendo el nivel de hasta 64 dB(A).

Por ello, se superan los objetivos de calidad acústica aplicables a zonas tipo e (55 dB(A) en periodo día). Además, en las áreas de edificación 1 y 2 también se alcanzan niveles superiores a los 55 dB(A) en algunas zonas (hasta 61 dB(A)) a causa de la carretera BI-2731 y los viales del Parque Científico y del ámbito objeto de estudio (en las zonas centrales más alejadas de las vías los niveles están por debajo del objetivo de calidad acústica aplicable).

Por lo tanto, para poder modificar el Plan Especial es necesario declarar el ámbito como Zona de Protección Acústica Especial, siendo este aspecto posible al tratarse de una renovación de suelo urbano. Como consecuencia de esta declaración, se deberán analizar las medidas correctoras que permitan la reducción de los niveles sonoros, las cuales se analizan en el apartado 8 del presente documento.

7.2. Alternativa 2



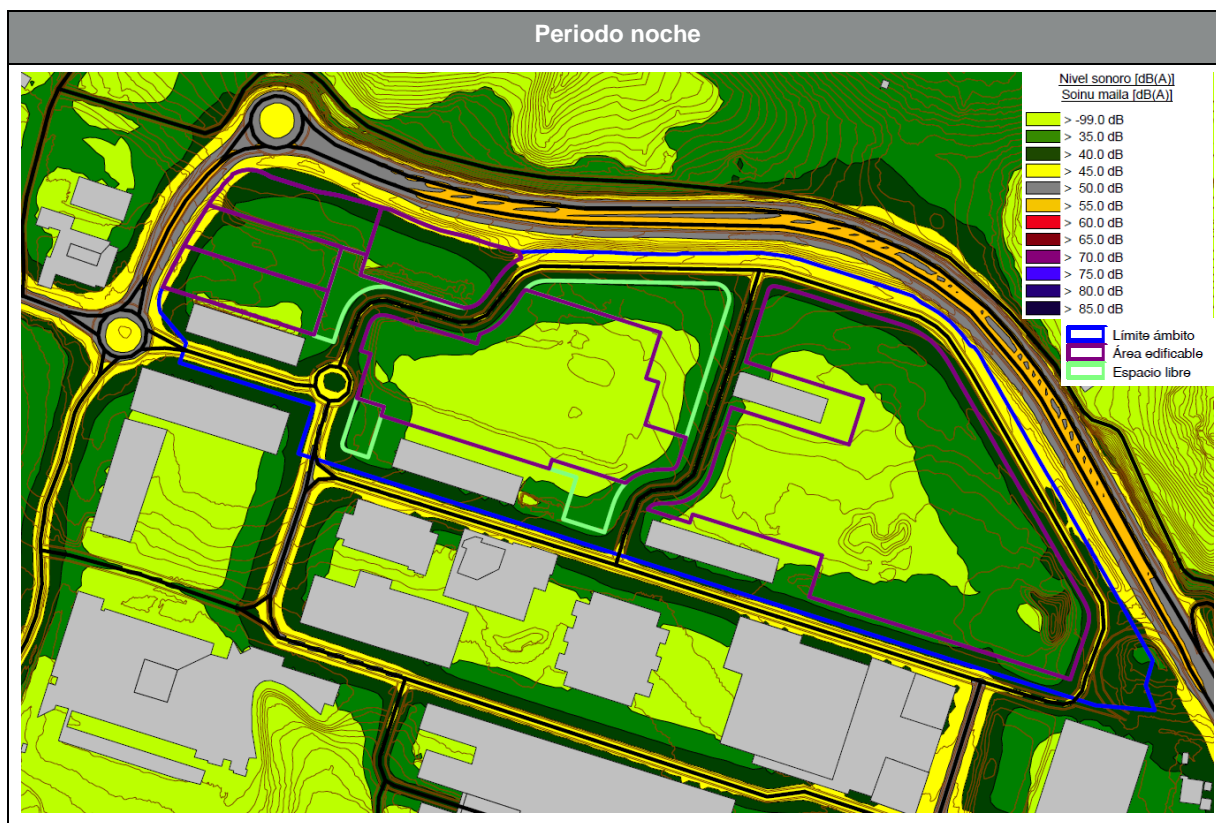


Figura 19. Resultados del Mapa de Ruido en la situación futura para la alternativa 2.

Como es lógico, los niveles sonoros obtenidos son iguales que para la alternativa 1. Los mayores niveles sonoros se dan en el periodo diurno, seguido del vespertino (3 dB menor) y del nocturno (15 dB menores). Por ello, de cara a la evaluación de los resultados, el periodo más desfavorable es el diurno, al ser el objetivo de calidad acústica tan solo 10 dB más permisivo que en el periodo nocturno. En dicho periodo, los mayores niveles sonoros se identifican en la franja oeste más próxima a la carretera BI-2731, en las áreas de edificación 3.2, 3.3 y 3.4, siendo esta carretera el foco de ruido dominante en dichas zonas y siendo el nivel de hasta 64 dB(A).

Por ello, se superan los objetivos de calidad acústica aplicables a zonas tipo e (55 dB(A) en periodo día). Además, en las áreas de edificación 1 y 2 también se alcanzan niveles superiores a los 55 dB(A) en algunas zonas (hasta 61 dB(A)) a causa de la carretera BI-2731 y los viales del Parque Científico y del ámbito objeto de estudio (en las zonas centrales más alejadas de las vías los niveles están por debajo del objetivo de calidad acústica aplicable).

7.3. Análisis de alternativas

Tal y como se ha descrito hasta ahora, los niveles sonoros que se obtienen en ambas alternativas son iguales, y teniendo en cuenta que los objetivos de calidad acústica deben cumplirse también a 2 metros de altura sobre el terreno de los espacios libres, a priori, las dos alternativas son equivalentes en lo que a acústica se refiere.

Siendo que las áreas de edificación 2 y 3 son menores en la alternativa 2 y que algunos de sus límites están más alejados de las vías con mayor volumen de tráfico, en la alternativa 2 existe menor superficie edificable con superaciones de los objetivos de calidad acústica, por lo que podría concluirse que esta alternativa es mejor en lo que a acústica se refiere, siempre y cuando los espacios libres no tengan un uso estancial (puesto que en todos ellos se superan los objetivos de calidad acústica aplicables).

8. Situación futura con medidas correctoras

En general, los mayores niveles sonoros están generados por la carretera BI-2731 y los viales interiores del ámbito, por lo que cualquier medida correctora debe centrarse en la reducción del ruido generado por estos focos.

La reducción de velocidad por estas vías no se considera viable ya que el promotor no tiene competencias para llevar a cabo dicha actuación.

En cuanto al apantallamiento de éstas, solo se analiza la ejecución de una pantalla junto a la carretera BI-2731, debido a que ubicar una junto a los viales internos comprometería la movilidad en el Parque Científico.

De esta manera, se ha analizado la instalación de una pantalla en los límites oeste, norte y este del ámbito (987 metros de longitud), con una altura de 4 metros y coeficiente de absorción α de 0,5. A continuación se presentan los mapas de ruido en periodo día (más desfavorable) para ambas alternativas:

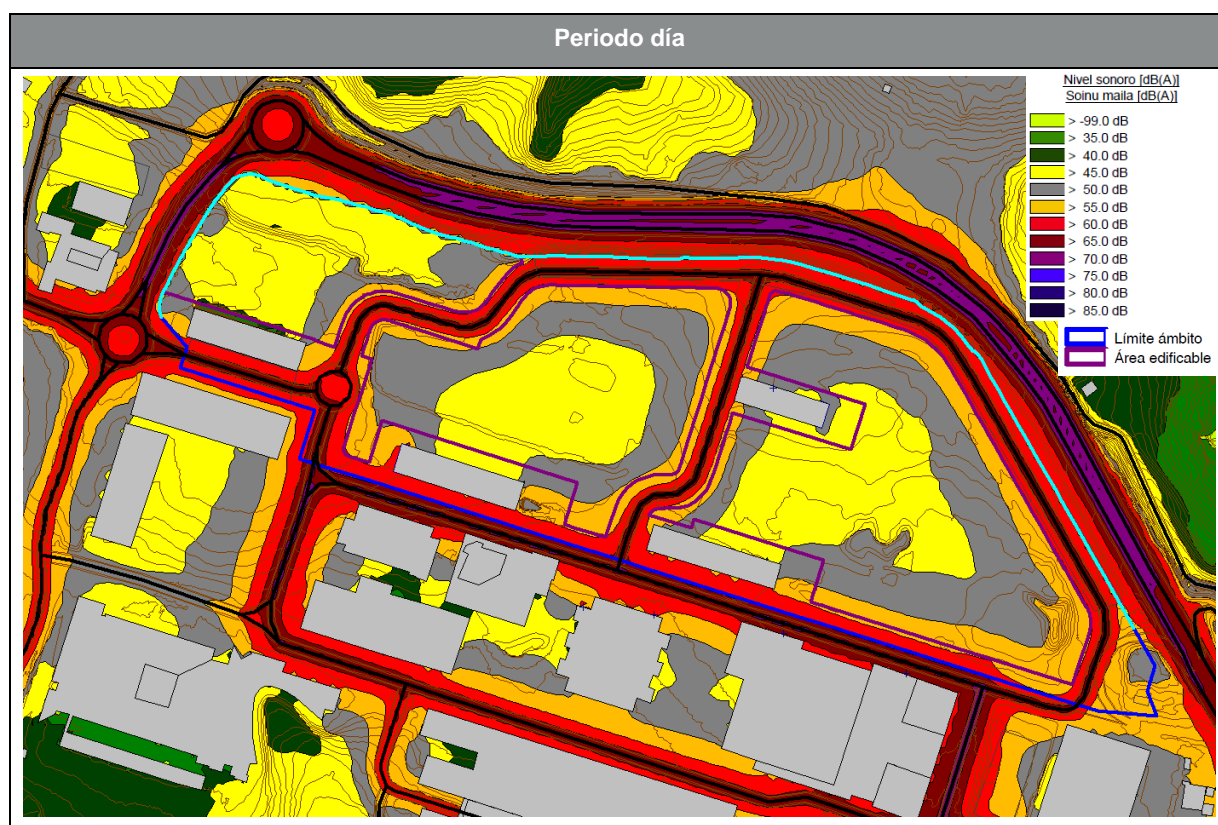


Figura 20. Mapa de Ruido en periodo día para el escenario futuro con pantalla (en azul claro).
Alternativa 1.

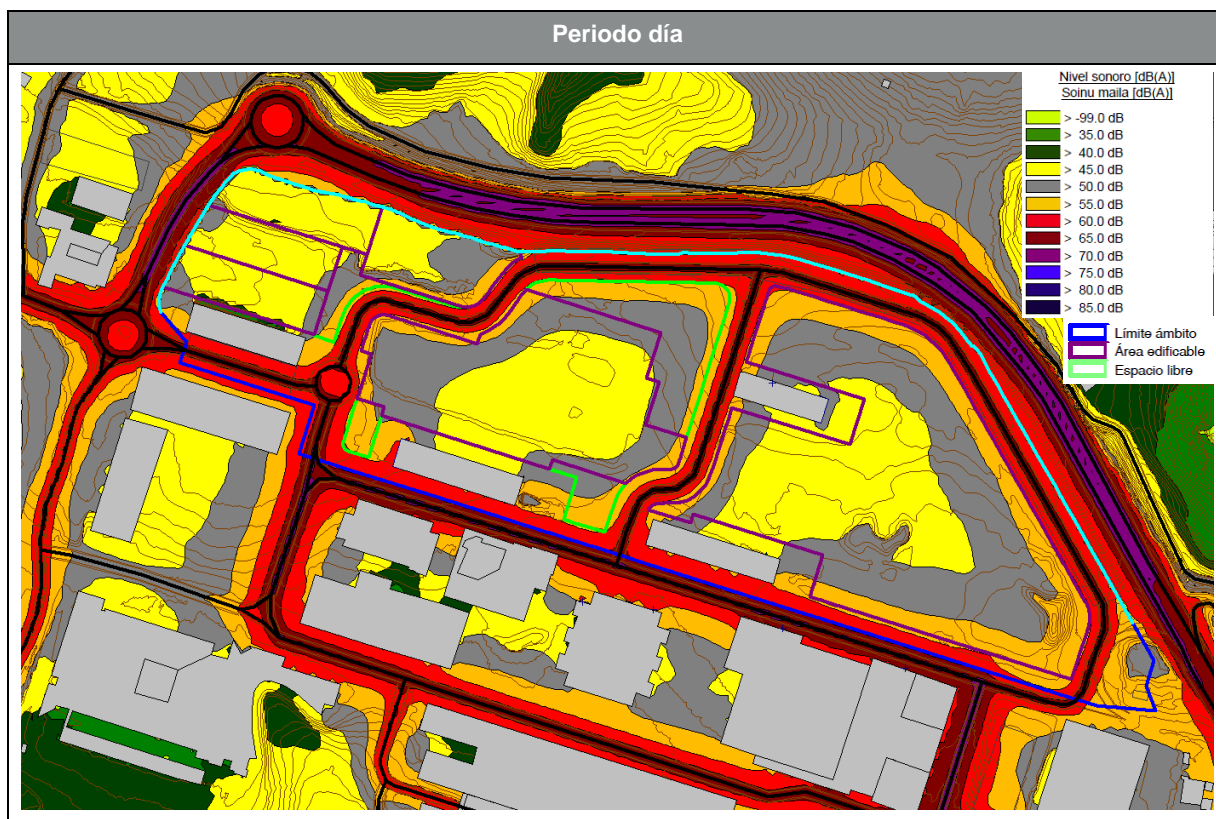


Figura 21. Mapa de Ruido en periodo día para el escenario futuro con pantalla (en azul claro).
Alternativa 2.

Como se puede observar, solo existe una reducción de los niveles sonoros en el A.E.3 (zona oeste); en el resto de áreas no existe mejoría puesto que la carretera no es el foco de ruido dominante (los son los viales).

Teniendo esto en cuenta se analiza instalar la pantalla únicamente en el perímetro del A.E.3 (de 360 metros de longitud), optimizando su altura a 3 metros, con un coeficiente de absorción α de 0,5. A continuación se presentan los mapas de ruido en periodo día (más desfavorable) para ambas alternativas (en el anexo II se presentan con un mayor detalle):

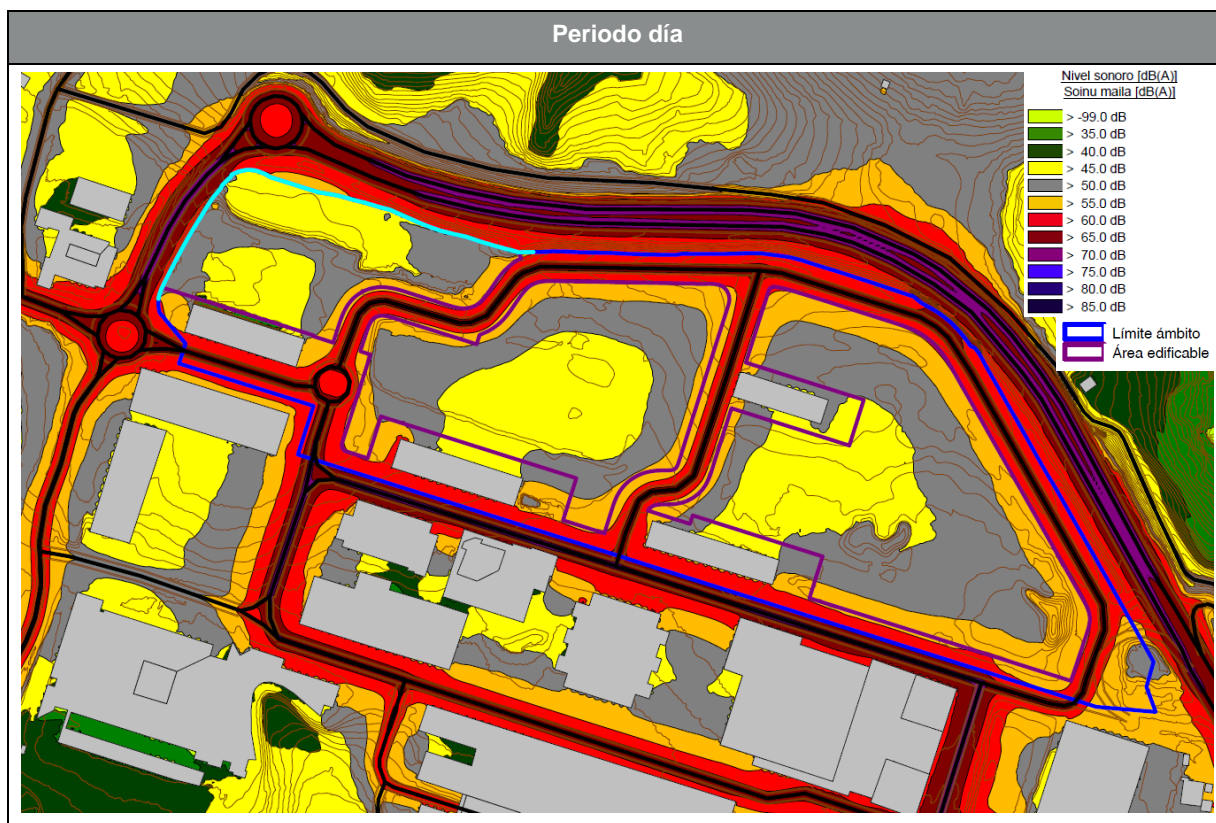


Figura 22. Mapa de Ruido en periodo día para el escenario futuro con pantalla optimizada (en azul claro). Alternativa 1.

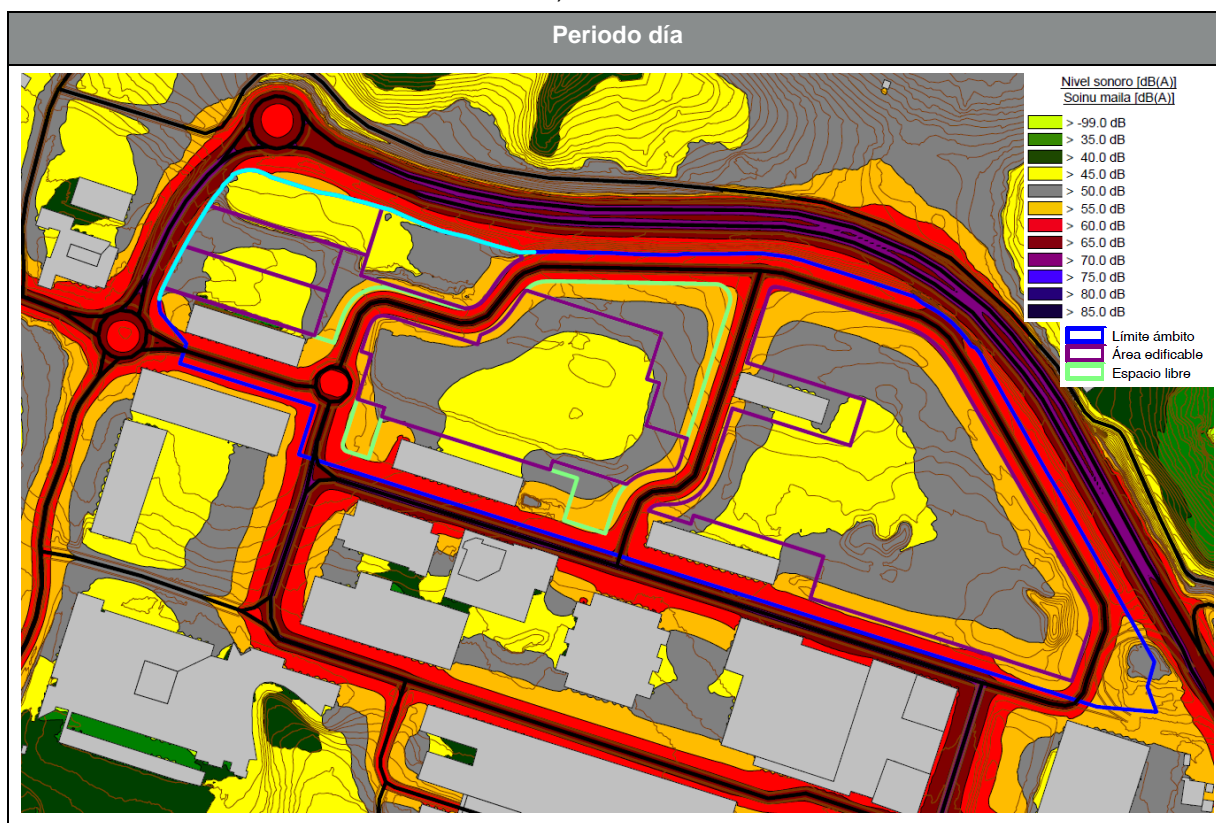


Figura 23. Mapa de Ruido en periodo día para el escenario futuro con pantalla optimizada (en azul claro). Alternativa 2.

Tal y como se puede observar, los mayores niveles que se obtienen en el A.E.3 son de en torno a 55 dB(A), en la zona oeste, entre las A.E.3.3 y A.E.3.4 de la alternativa 2, y por lo tanto, con esta medida se consiguen niveles sonoros que no superan los objetivos de calidad acústica en dicha área de edificación. Las zonas del resto del ámbito en las que se siguen superando los objetivos de calidad acústica no podrán tener un uso estancial.

Además, será necesario elaborar un estudio de impacto acústico de detalle cuando exista un proyecto de construcción de cada edificación, con el fin de determinar el aislamiento acústico necesario para que se cumplan los objetivos de calidad acústica en el interior. Se recomienda que los edificios se ubiquen lo más alejados posible de los focos de ruido (en las zonas con menores niveles sonoros) y que los recintos más sensibles de cada uno se orienten a las fachadas con menores niveles de ruido.

9. Declaración de ZPAE y medidas correctoras asociadas

Tal y como detalla el Decreto 213/2012 en su artículo 45 (apartado b) la declaración de Zona de Protección Acústica Especial deberá venir acompañada del siguiente contenido (independientemente de la alternativa escogida para la modificación del P.E.):

- Delimitación del área: la totalidad del ámbito analizado.
- Identificación de los focos emisores acústicos y su contribución acústica: los focos que mayores niveles sonoros generan en el ámbito son la carretera BI-2731 y los viales del interior y sur del propio ámbito.
- Plan zonal en los términos previstos en el artículo 46 del Decreto 213/2012. El presente estudio forma el plan zonal, el cual se centra en:
 - La instalación de una pantalla en el perímetro oeste y norte del A.E.3., de 360 metros de longitud, 3 metros de altura y coeficiente de absorción α 0,5.

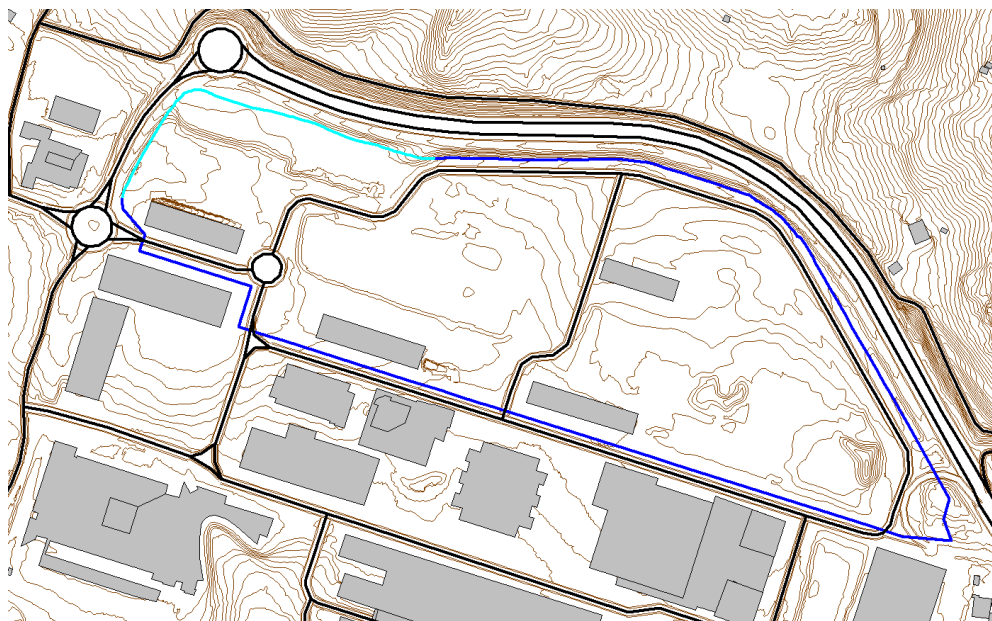


Figura 24. Ubicación de la pantalla acústica, en azul claro.

- La elaboración de un estudio de impacto acústico de detalle cuando exista un proyecto de construcción de una edificación, con el fin de determinar el aislamiento acústico necesario para que se cumplan los objetivos de calidad acústica en el interior. Se recomienda que los edificios se ubiquen lo más alejados posible de los focos de ruido (en las zonas con menores niveles sonoros) y que los recintos más sensibles de cada uno se orienten a las fachadas con menores niveles de ruido.

Estas actuaciones deberán ser llevadas a cabo por el promotor de la modificación del Plan Especial en el momento de llevarse a cabo ésta, para el caso de la pantalla, y por el promotor de los futuros desarrollos que se puedan dar, para el caso de los estudios para determinar el aislamiento acústico en fachada.

10. Conclusiones

El presente informe detalla los resultados del Estudio de Impacto Acústico de la modificación del Plan Especial del sistema general equipamental UPV/EHU, Campus de Leioa y del Parque Botánico de Lertutxe (Bizkaia), en el que se plantean dos alternativas de ordenación a la existente actualmente, aplicando la metodología de cálculo acorde con lo reflejado en el Decreto 213/2012, utilizando el modelo de cálculo CadnaA v.2023 y considerando la mejor información de partida disponible.

Los focos acústicos considerados han sido el tráfico de las carreteras BI-2137 y BI-747 y de los viales del entorno, así como de las instalaciones de carácter industrial próximas.

Buena parte del ámbito se encuentra dentro de la zona de servidumbre acústica de las carreteras de D.F.B., asociada en este caso a la carretera BI-2137, por lo que el presente documento deberá ser remitido a su gestor por parte del Ayuntamiento de Leioa.

Del análisis de los resultados obtenidos se desprenden las siguientes conclusiones en relación a la consecución de los objetivos de calidad acústica en el área:

- En la situación actual, en el área de estudio, se superan los objetivos de calidad acústica en ambiente exterior a 2 metros de altura.
- En el escenario futuro, debido a que se considera que los focos de ruido tendrán una emisión sonora superior que en la actualidad, se superarán los objetivos de calidad acústica en ambiente exterior, a 2 metros de altura, en ambas alternativas de ordenación.
- La alternativa 2 es mejor en lo que a acústica se refiere, siempre y cuando los espacios libres no tengan un uso estancial. En cualquier caso, los niveles sonoros dentro del ámbito son iguales en ambas alternativas, por lo que podrían considerarse equivalentes
- Por lo anteriormente expuesto, y para cualquiera de las dos alternativas de ordenación, será necesario declarar el ámbito como Zona de Protección Acústica Especial. En lo referente a dicha declaración, el contenido de la misma es:
 - Delimitación del área: la totalidad del ámbito analizado.
 - Identificación de los focos emisores acústicos y su contribución acústica: los focos que mayores niveles sonoros generan en el ámbito son la carretera BI-2731 y los viales del interior y sur del propio ámbito.
 - Plan zonal en los términos previstos en el artículo 46 del Decreto 213/2012. El presente estudio forma el plan zonal, el cual se centra en:

- La instalación de una pantalla en el perímetro oeste y norte del A.E.3., de 360 metros de longitud, 3 metros de altura y coeficiente de absorción α 0,5.
- La elaboración de un estudio de impacto acústico de detalle cuando exista un proyecto de construcción de una edificación, con el fin de determinar el aislamiento acústico necesario para que se cumplan los objetivos de calidad acústica en el interior.

Estas actuaciones deberán ser llevadas a cabo por el promotor de la modificación del Plan Especial en el momento de llevarse a cabo ésta, para el caso de la pantalla, y por el promotor de los futuros desarrollos que se puedan dar, para el caso de los estudios para determinar el aislamiento acústico en fachada.

Anexo I: Resultados de los aforos


Autor

Institución PROINAC S.L.U.
 Departamento ---
 Calle Jesús María Olagüe Txuma, 1, Local
 Código Postal 48950
 Ciudad Erandio
 País España
 Contacto Sergio Carnicero
 Teléfono +34 946548246
 E-Mail info@proinac.net



Construido con **DataCollect Webreporter** versión 1.0 en 08/02/2023 13:35:29

Sitio

Nombre VIAL INTERIOR
 Dir. Entrante (nombre) A sureste
 Dir. Saliente (nombre) A noroeste
 Fijar Límite de velocidad 
 Comentario UPV1.SDR
 Tipo de equipo **SDR Traffic+**

Intervalo de tiempo

Fecha de Inicio 06/02/2023 07:00
 Fecha de finalización 07/02/2023 06:59
 Días Lun, Mar
 Intervalo de tiempo 60 minutos
 Estructura de la hora / día 00:00 - 23:59

Longitud clases

[L en m]

A sureste				A noroeste			
Tiempo	Σ	CAR	LONG	Tiempo	Σ	CAR	LONG
07:00-18:59	689	689	0	07:00-18:59	216	216	0
19:00-22:59	30	30	0	19:00-22:59	30	30	0
23:00-23:59	0	0	0	23:00-23:59	0	0	0
00:00-06:59	4	4	0	00:00-06:59	1	1	0
00:00-24:00	723	723	0	00:00-24:00	247	247	0

Cifras de velocidad

[V en km/h]

	Vmin	Vmax	Vavg	V15	V50	V85	Vexc %
A sureste	12	54	36	28	37	43	79.9
A noroeste	7	47	27	20	27	35	34.0

Descripciones

Vmin: Velocida Mínima
 Vmax: Velocida Máxima
 Vavg: Velocidad promedio
 V15: Velocidad crítica para el primer15% de los vehículos

V50: Velocidad crítica para el primer50% de los vehículos
 V85: Velocidad crítica para el primer85% de los vehículos
 Vexc %: El exceso de velocidad en%

Autor

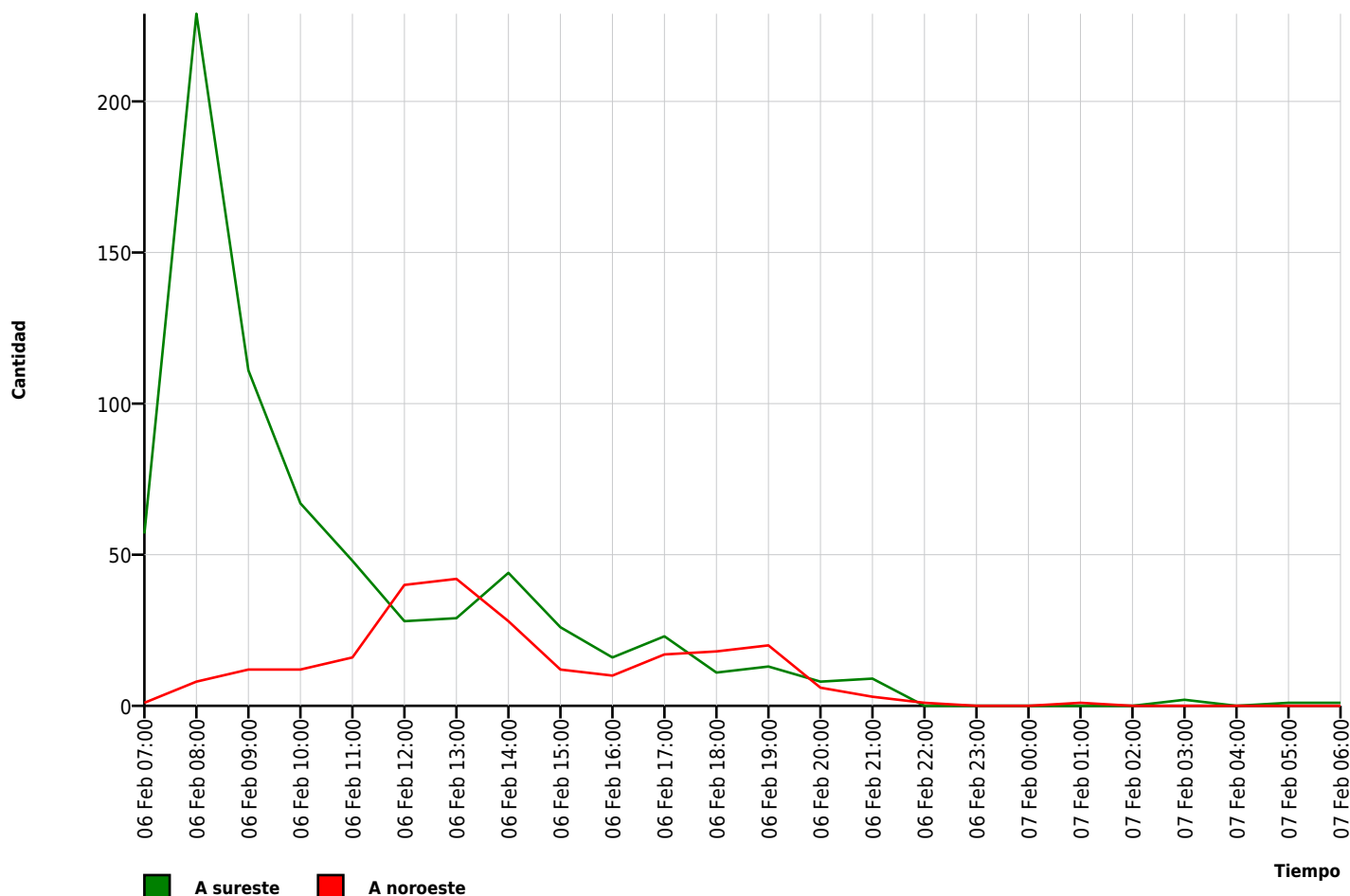
Institución PROINAC S.L.U.
Departamento ---
Calle Jesús María Olagüe Txuma, 1, Local
Código Postal 48950
Ciudad Erandio
País España
Contacto Sergio Carnicero
Teléfono +34 946548246
E-Mail info@proinac.net

Construido con **DataCollect Webreporter** versión 1.0 en 08/02/2023 13:35:29**Sitio**

Nombre VIAL INTERIOR
Dir. Entrante (nombre) A sureste
Dir. Saliente (nombre) A noroeste
Fijar Límite de velocidad **30**
Comentario UPV1.SDR
Tipo de equipo **SDR Traffic+**

Intervalo de tiempo

Fecha de Inicio 06/02/2023 07:00
Fecha de finalización 07/02/2023 06:59
Días Lun, Mar
Intervalo de tiempo 60 minutos
Estructura de la hora / día 00:00 - 23:59

Tiempo Curva de Variación

Autor

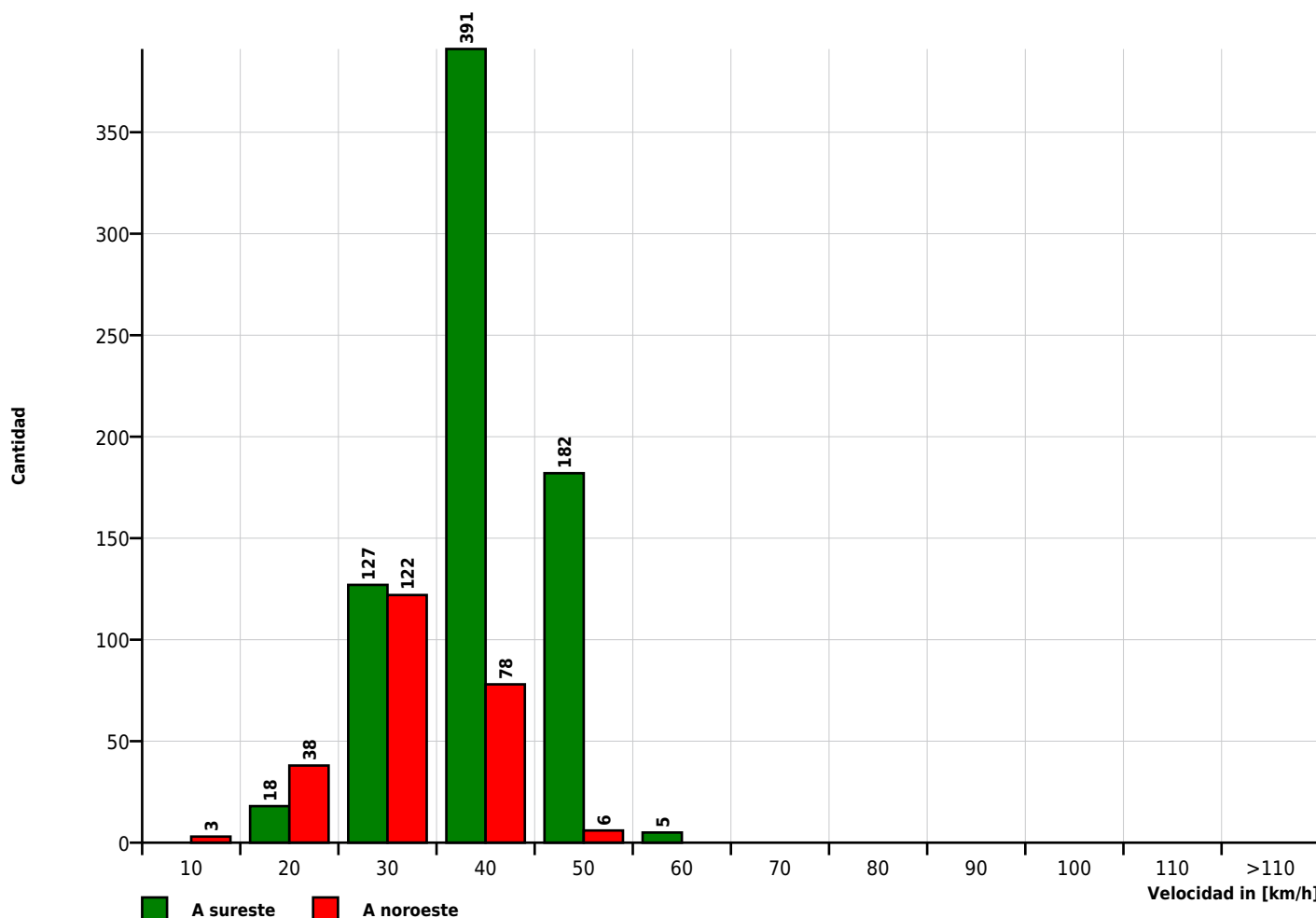
Institución	PROINAC S.L.U.
Departamento	---
Calle	Jesús María Olagüe Txuma, 1, Local
Código Postal	48950
Ciudad	Erandio
País	España
Contacto	Sergio Carnicero
Teléfono	+34 946548246
E-Mail	info@proinac.net

Construido con **DataCollect Webreporter** versión 1.0 en 08/02/2023 13:35:29**Sitio**

Nombre	VIAL INTERIOR
Dir. Entrante (nombre)	A sureste
Dir. Saliente (nombre)	A noroeste
Fijar Límite de velocidad	30
Comentario	UPV1.SDR
Tipo de equipo	SDR Traffic+

Intervalo de tiempo

Fecha de Inicio	06/02/2023 07:00
Fecha de finalización	07/02/2023 06:59
Días	Lun, Mar
Intervalo de tiempo	60 minutos
Estructura de la hora / día	00:00 - 23:59

Velocidad Histograma

Autor

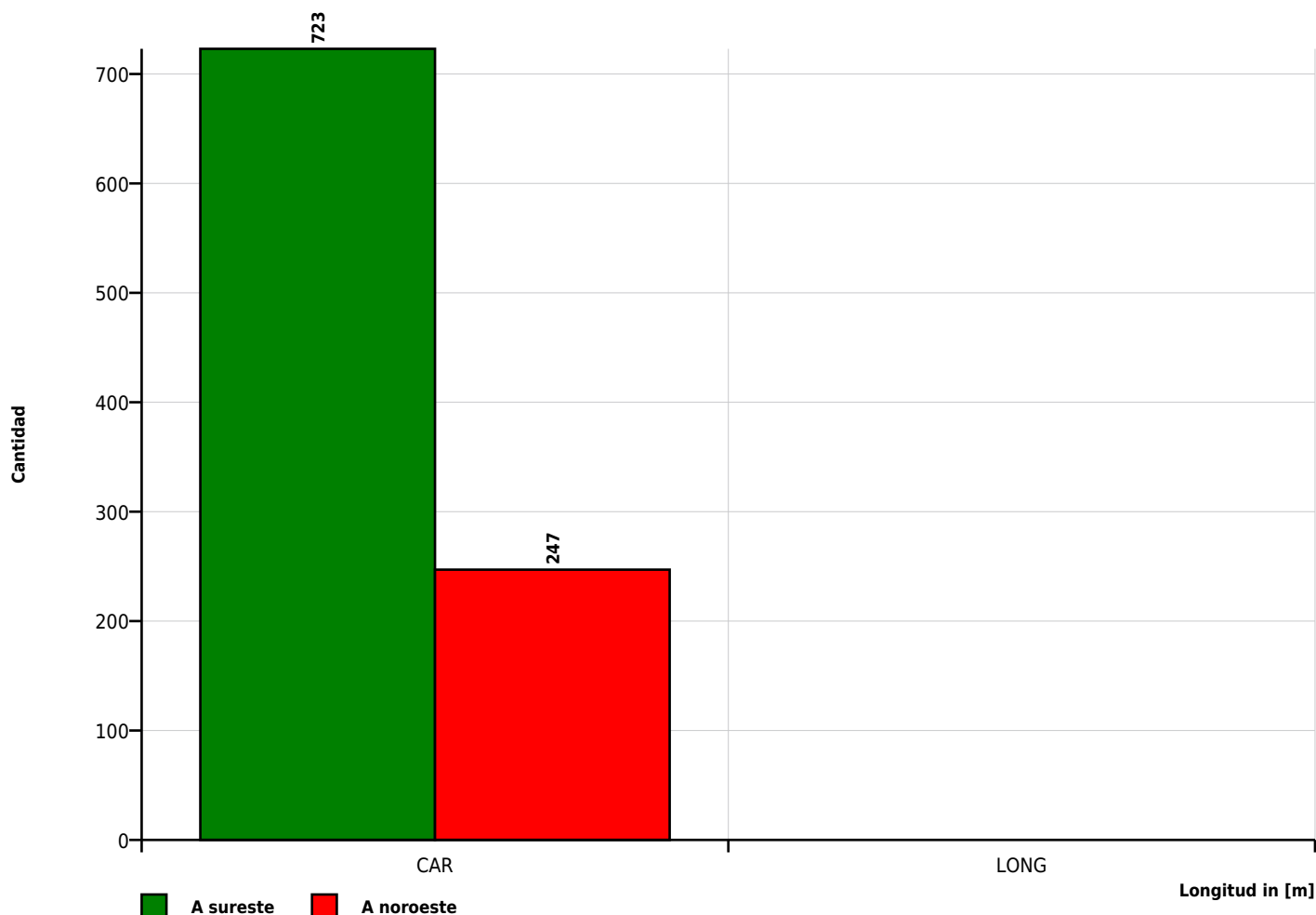
Institución	PROINAC S.L.U.
Departamento	---
Calle	Jesús María Olagüe Txuma, 1, Local
Código Postal	48950
Ciudad	Erandio
País	España
Contacto	Sergio Carnicero
Teléfono	+34 946548246
E-Mail	info@proinac.net

Construido con **DataCollect Webreporter** versión 1.0 en 08/02/2023 13:35:29**Sitio**

Nombre	VIAL INTERIOR
Dir. Entrante (nombre)	A sureste
Dir. Saliente (nombre)	A noroeste
Fijar Límite de velocidad	30
Comentario	UPV1.SDR
Tipo de equipo	SDR Traffic+

Intervalo de tiempo

Fecha de Inicio	06/02/2023 07:00
Fecha de finalización	07/02/2023 06:59
Días	Lun, Mar
Intervalo de tiempo	60 minutos
Estructura de la hora / día	00:00 - 23:59

Longitud Histograma

Autor

Institución PROINAC S.L.U.
 Departamento ---
 Calle Jesús María Olagüe Txuma, 1, Local
 Código Postal 48950
 Ciudad Erandio
 País España
 Contacto Sergio Carnicero
 Teléfono +34 946548246
 E-Mail info@proinac.net



Construido con **DataCollect Webreporter** versión 1.0 en 08/02/2023 13:41:41

Sitio

Nombre VIAL SUR
 Dir. Entrante (nombre) A UPV
 Dir. Saliente (nombre) De UPV
 Fijar Límite de velocidad **30**
 Comentario upv2.sdr
 Tipo de equipo **SDR Traffic+**

Intervalo de tiempo

Fecha de Inicio 06/02/2023 07:00
 Fecha de finalización 07/02/2023 06:59
 Días Lun, Mar
 Intervalo de tiempo 60 minutos
 Estructura de la hora / día 00:00 - 23:59

Longitud clases

[L en m]

A UPV				De UPV			
Tiempo	Σ	CAR	LONG	Tiempo	Σ	CAR	LONG
07:00-18:59	1331	1282	49	07:00-18:59	920	896	24
19:00-22:59	46	43	3	19:00-22:59	117	114	3
23:00-23:59	1	1	0	23:00-23:59	2	2	0
00:00-06:59	10	9	1	00:00-06:59	4	4	0
00:00-24:00	1388	1335	53	00:00-24:00	1043	1016	27

Cifras de velocidad

[V en km/h]

	Vmin	Vmax	Vavg	V15	V50	V85	Vexc %
A UPV	12	77	41	33	41	48	89.0
De UPV	11	70	38	31	38	45	86.3

Descripciones

Vmin: Velocida Mínima
 Vmax: Velocida Máxima
 Vavg: Velocidad promedio
 V15: Velocidad crítica para el primer15% de los vehículos

V50: Velocidad crítica para el primer50% de los vehículos
 V85: Velocidad crítica para el primer85% de los vehículos
 Vexc %: El exceso de velocidad en%

Autor

Institución PROINAC S.L.U.
 Departamento ---
 Calle Jesús María Olagüe Txuma, 1, Local
 Código Postal 48950
 Ciudad Erandio
 País España
 Contacto Sergio Carnicero
 Teléfono +34 946548246
 E-Mail info@proinac.net



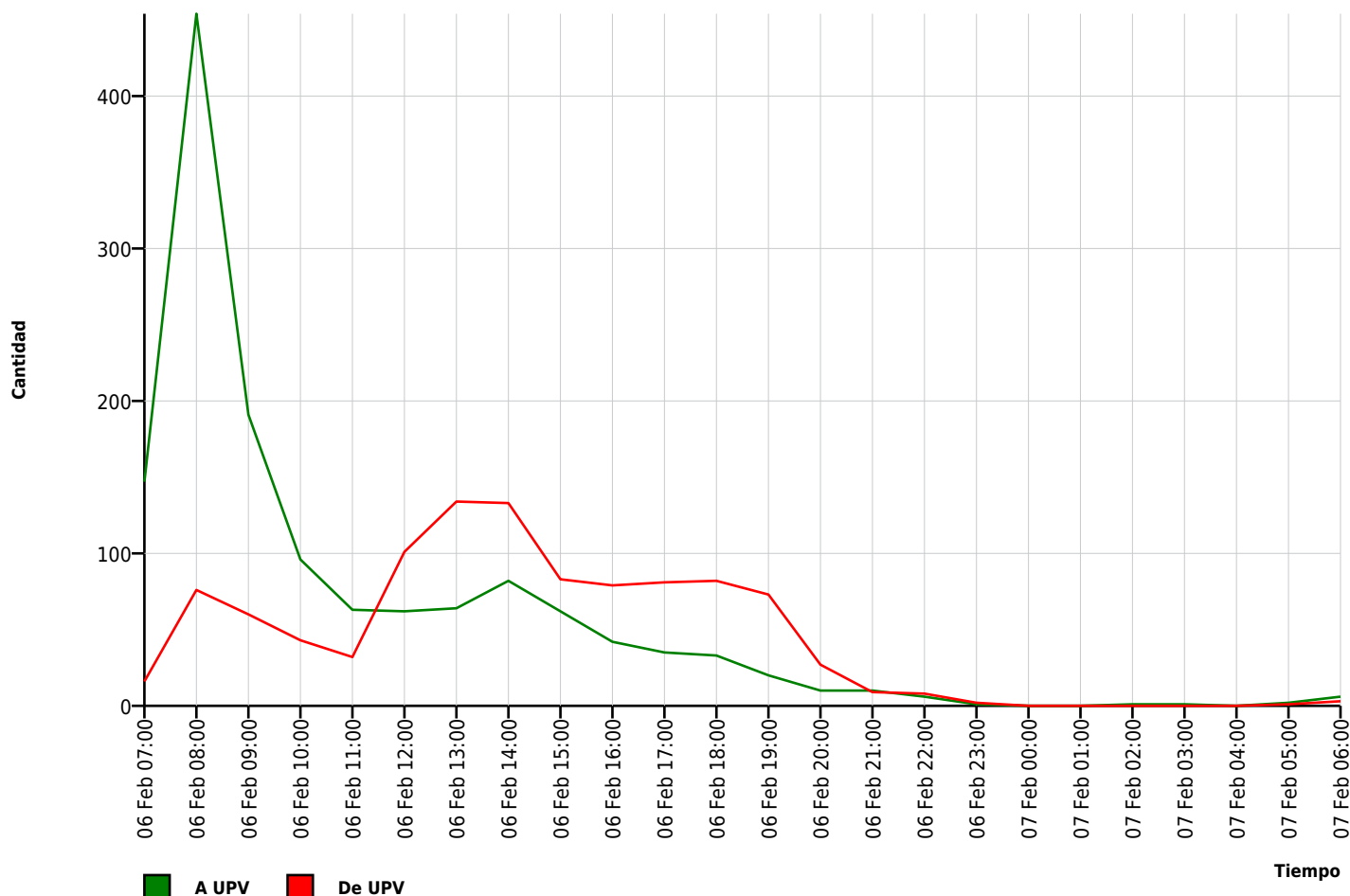
Construido con **DataCollect Webreporter** versión 1.0 en 08/02/2023 13:41:41

Sitio

Nombre VIAL SUR
 Dir. Entrante (nombre) A UPV
 Dir. Saliente (nombre) De UPV
 Fijar Límite de velocidad **30**
 Comentario upv2.sdr
 Tipo de equipo **SDR Traffic+**

Intervalo de tiempo


Fecha de Inicio 06/02/2023 07:00
 Fecha de finalización 07/02/2023 06:59
 Días Lun, Mar
 Intervalo de tiempo 60 minutos
 Estructura de la hora / día 00:00 - 23:59

Tiempo Curva de Variación

Autor

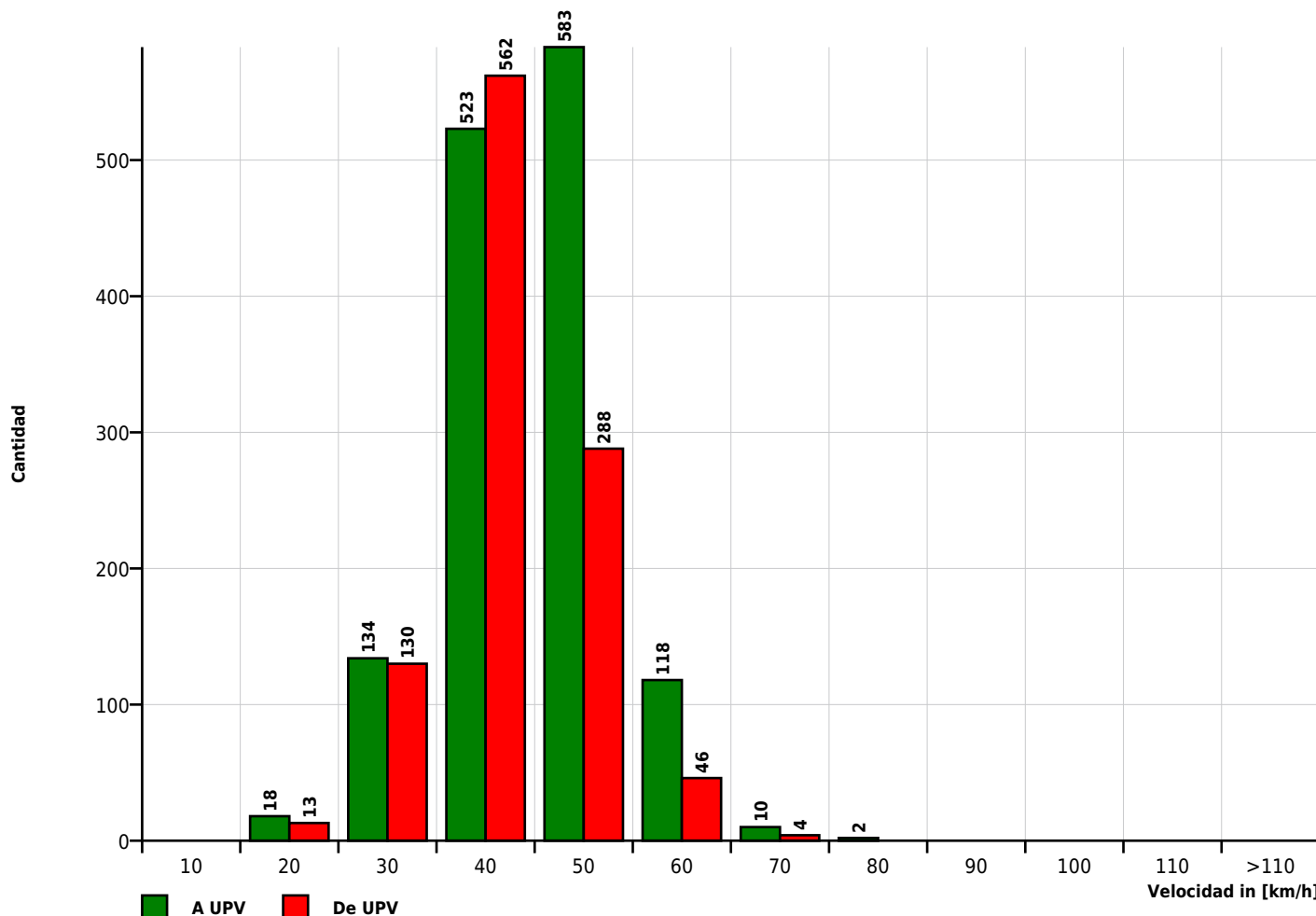
Institución PROINAC S.L.U.
Departamento ---
Calle Jesús María Olagüe Txuma, 1, Local
Código Postal 48950
Ciudad Erandio
País España
Contacto Sergio Carnicero
Teléfono +34 946548246
E-Mail info@proinac.net

Construido con **DataCollect Webreporter** versión 1.0 en 08/02/2023 13:41:41**Sitio**

Nombre VIAL SUR
Dir. Entrante (nombre) A UPV
Dir. Saliente (nombre) De UPV
Fijar Límite de velocidad 
Comentario upv2.sdr
Tipo de equipo **SDR Traffic+**

Intervalo de tiempo

Fecha de Inicio 06/02/2023 07:00
Fecha de finalización 07/02/2023 06:59
Días Lun, Mar
Intervalo de tiempo 60 minutos
Estructura de la hora / día 00:00 - 23:59

Velocidad Histograma

Autor

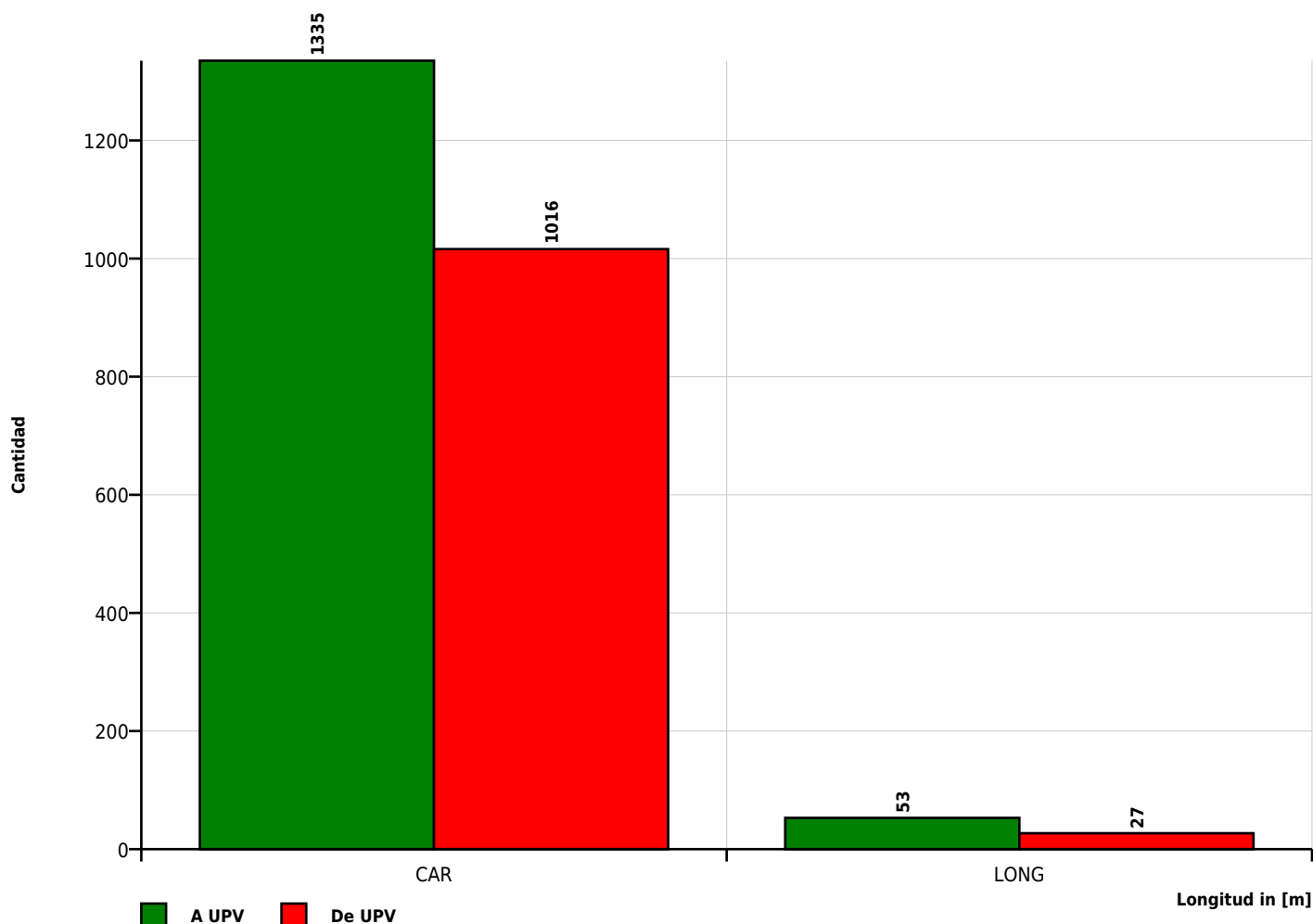
Institución PROINAC S.L.U.
Departamento ---
Calle Jesús María Olagüe Txuma, 1, Local
Código Postal 48950
Ciudad Erandio
País España
Contacto Sergio Carnicero
Teléfono +34 946548246
E-Mail info@proinac.net

Construido con **DataCollect Webreporter** versión 1.0 en 08/02/2023 13:41:41**Sitio**

Nombre VIAL SUR
Dir. Entrante (nombre) A UPV
Dir. Saliente (nombre) De UPV
Fijar Límite de velocidad **30**
Comentario upv2.sdr
Tipo de equipo **SDR Traffic+**

Intervalo de tiempo

Fecha de Inicio 06/02/2023 07:00
Fecha de finalización 07/02/2023 06:59
Días Lun, Mar
Intervalo de tiempo 60 minutos
Estructura de la hora / día 00:00 - 23:59

Longitud Histograma


Autor

Institución PROINAC S.L.U.
 Departamento ---
 Calle Jesús María Olagüe Txuma, 1, Local
 Código Postal 48950
 Ciudad Erandio
 País España
 Contacto Sergio Carnicero
 Teléfono +34 946548246
 E-Mail info@proinac.net



Construido con **DataCollect Webreporter** versión 1.0 en 08/02/2023 13:49:47

Sitio

Nombre BI-2731
 Dir. Entrante (nombre) De Leioa
 Dir. Saliente (nombre) A Leioa
 Fijar Límite de velocidad 
 Comentario upv3.sdr
 Tipo de equipo **SDR Traffic+**

Intervalo de tiempo

Fecha de Inicio 06/02/2023 07:00
 Fecha de finalización 07/02/2023 06:59
 Días Lun, Mar
 Intervalo de tiempo 60 minutos
 Estructura de la hora / día 00:00 - 23:59

Longitud clases

[L en m]

De Leioa				A Leioa			
Tiempo	Σ	CAR	LONG	Tiempo	Σ	CAR	LONG
07:00-18:59	2873	2790	83	07:00-18:59	2916	2832	84
19:00-22:59	449	449	0	19:00-22:59	512	512	0
23:00-23:59	13	12	1	23:00-23:59	12	12	0
00:00-06:59	65	65	0	00:00-06:59	37	37	0
00:00-24:00	3400	3316	84	00:00-24:00	3477	3393	84

Cifras de velocidad

[V en km/h]

	Vmin	Vmax	Vavg	V15	V50	V85	Vexc %
De Leioa	25	82	47	41	46	52	22.5
A Leioa	8	74	43	35	43	50	13.9

Descripciones

Vmin: Velocida Mínima
 Vmax: Velocida Máxima
 Vavg: Velocidad promedio
 V15: Velocidad crítica para el primer15% de los vehículos

V50: Velocidad crítica para el primer50% de los vehículos
 V85: Velocidad crítica para el primer85% de los vehículos
 Vexc %: El exceso de velocidad en%

Autor

Institución PROINAC S.L.U.
 Departamento ---
 Calle Jesús María Olagüe Txuma, 1, Local
 Código Postal 48950
 Ciudad Erandio
 País España
 Contacto Sergio Carnicero
 Teléfono +34 946548246
 E-Mail info@proinac.net



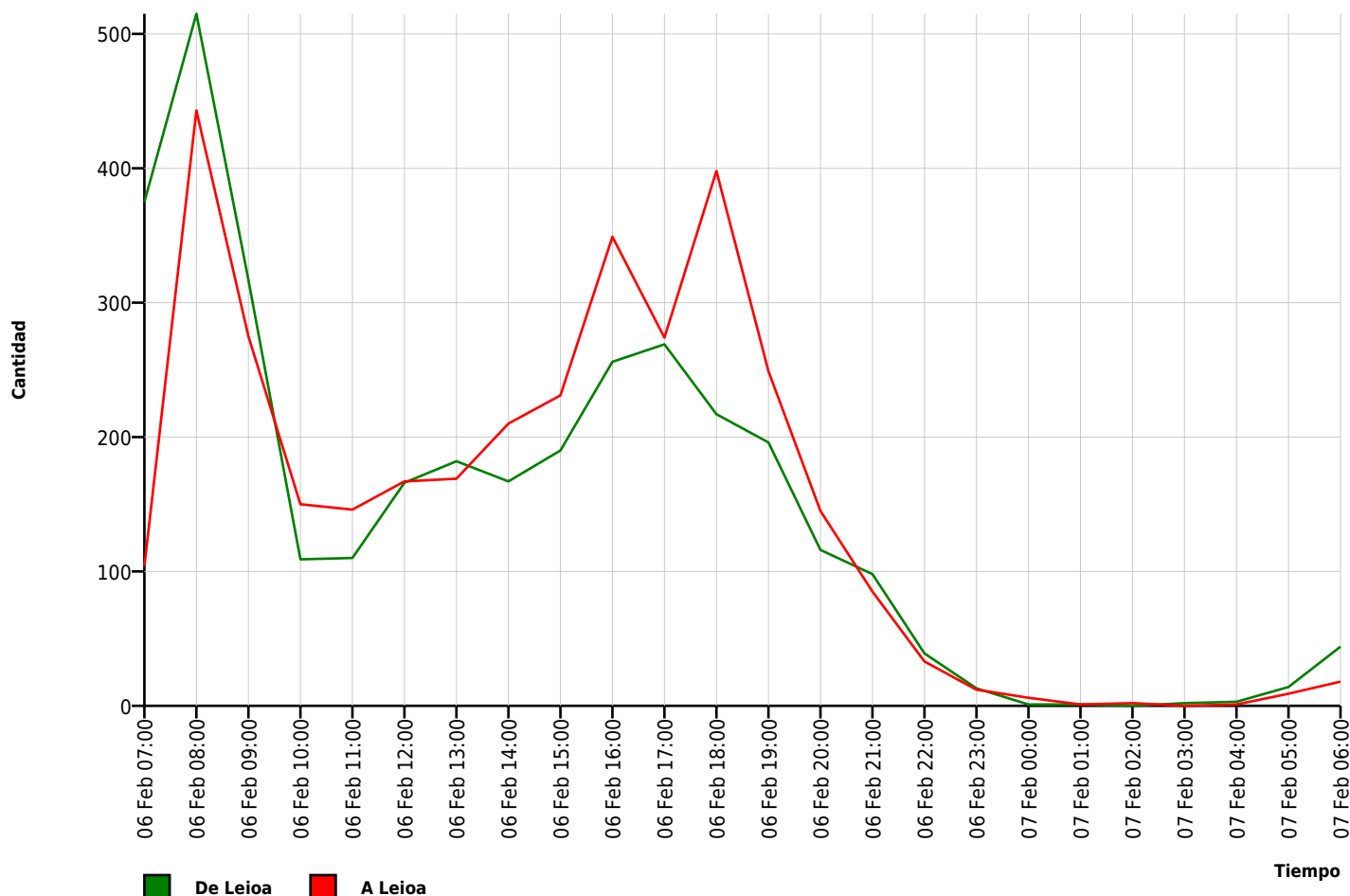
Construido con **DataCollect Webreporter** versión 1.0 en 08/02/2023 13:49:47

Sitio

Nombre BI-2731
 Dir. Entrante (nombre) De Leioa
 Dir. Saliente (nombre) A Leioa
 Fijar Límite de velocidad **50**
 Comentario upv3.sdr
 Tipo de equipo **SDR Traffic+**

Intervalo de tiempo

Fecha de Inicio 06/02/2023 07:00
 Fecha de finalización 07/02/2023 06:59
 Días Lun, Mar
 Intervalo de tiempo 60 minutos
 Estructura de la hora / día 00:00 - 23:59

Tiempo Curva de Variación

Autor

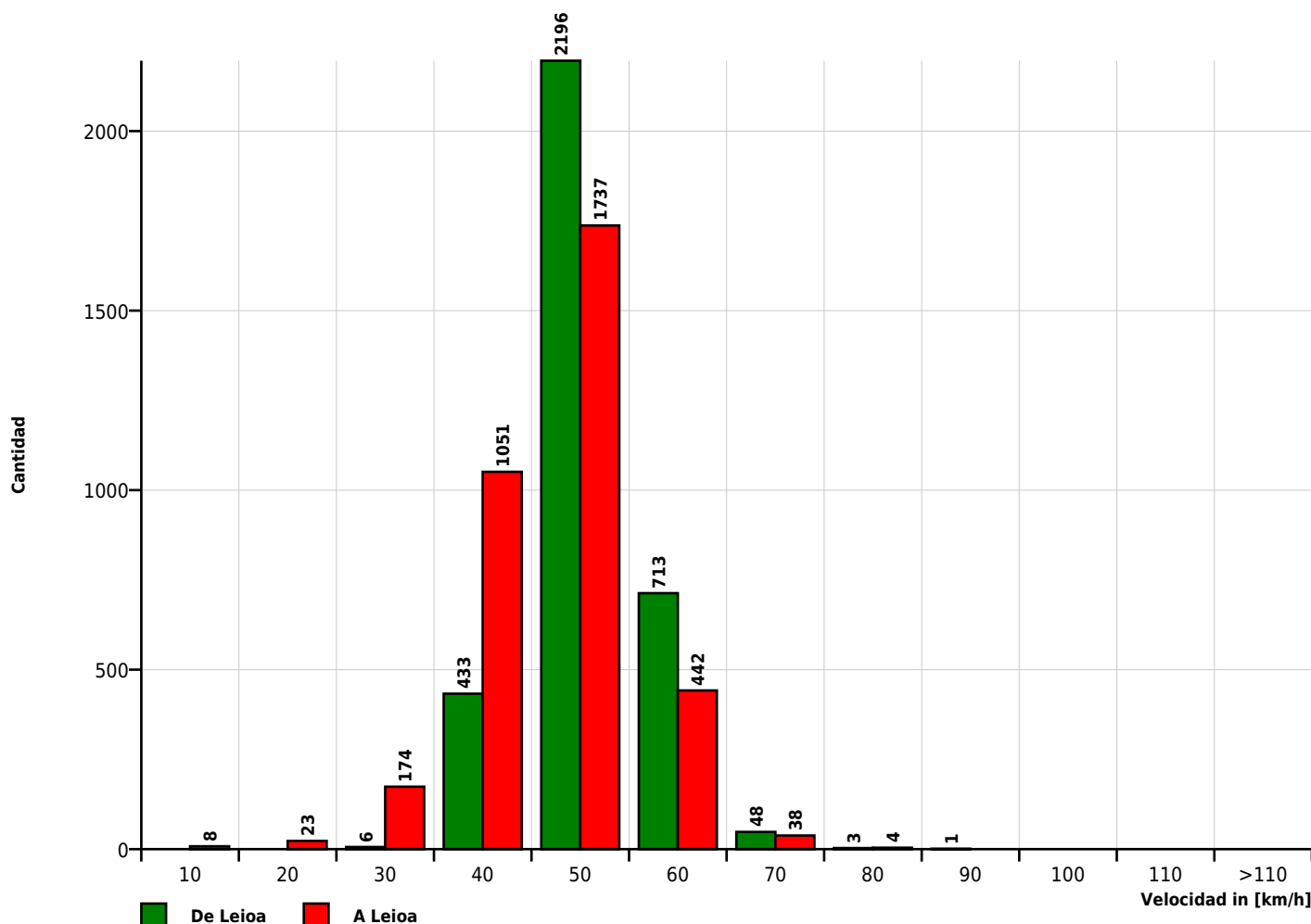
Institución	PROINAC S.L.U.
Departamento	---
Calle	Jesús María Olagüe Txuma, 1, Local
Código Postal	48950
Ciudad	Erandio
País	España
Contacto	Sergio Carnicero
Teléfono	+34 946548246
E-Mail	info@proinac.net

Construido con **DataCollect Webreporter** versión 1.0 en 08/02/2023 13:49:47**Sitio**

Nombre	BI-2731
Dir. Entrante (nombre)	De Leioa
Dir. Saliente (nombre)	A Leioa
Fijar Límite de velocidad	50
Comentario	upv3.sdr
Tipo de equipo	SDR Traffic+

Intervalo de tiempo


Fecha de Inicio	06/02/2023 07:00
Fecha de finalización	07/02/2023 06:59
Días	Lun, Mar
Intervalo de tiempo	60 minutos
Estructura de la hora / día	00:00 - 23:59

Velocidad Histograma

Autor

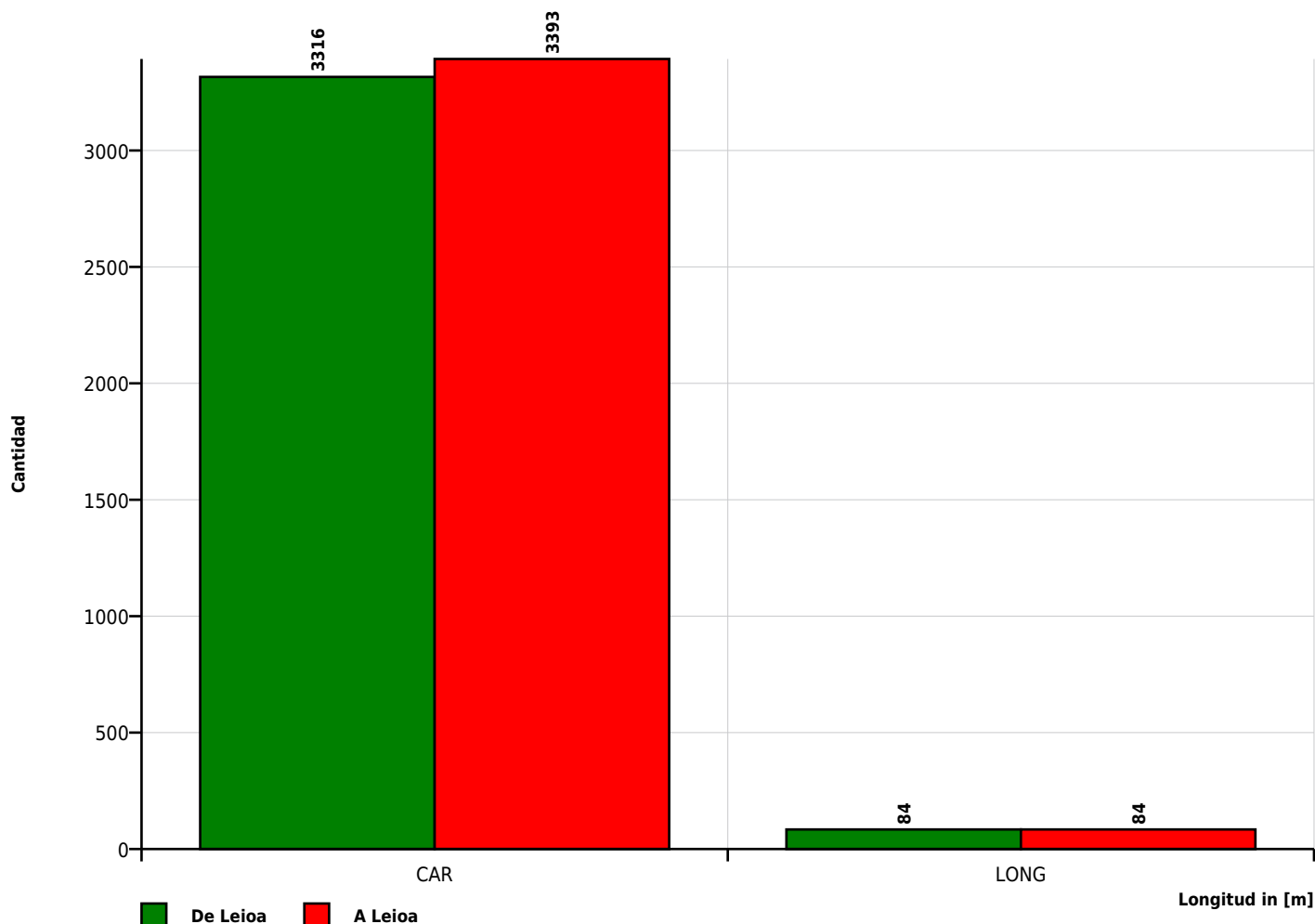
Institución	PROINAC S.L.U.
Departamento	---
Calle	Jesús María Olagüe Txuma, 1, Local
Código Postal	48950
Ciudad	Erandio
País	España
Contacto	Sergio Carnicero
Teléfono	+34 946548246
E-Mail	info@proinac.net

Construido con **DataCollect Webreporter** versión 1.0 en 08/02/2023 13:49:47**Sitio**

Nombre	BI-2731
Dir. Entrante (nombre)	De Leioa
Dir. Saliente (nombre)	A Leioa
Fijar Límite de velocidad	
Comentario	upv3.sdr
Tipo de equipo	SDR Traffic+

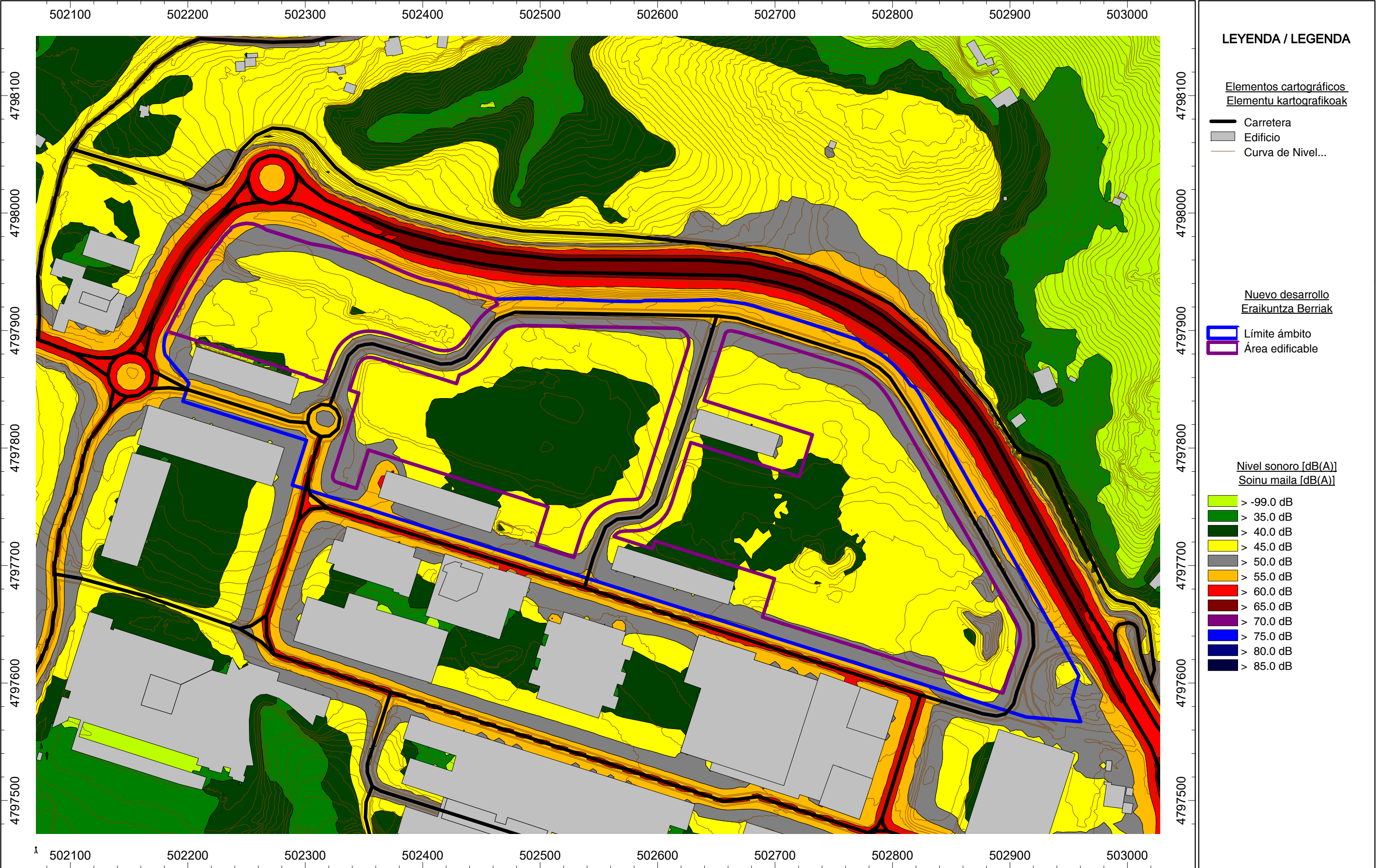
Intervalo de tiempo



Fecha de Inicio	06/02/2023 07:00
Fecha de finalización	07/02/2023 06:59
Días	Lun, Mar
Intervalo de tiempo	60 minutos
Estructura de la hora / día	00:00 - 23:59

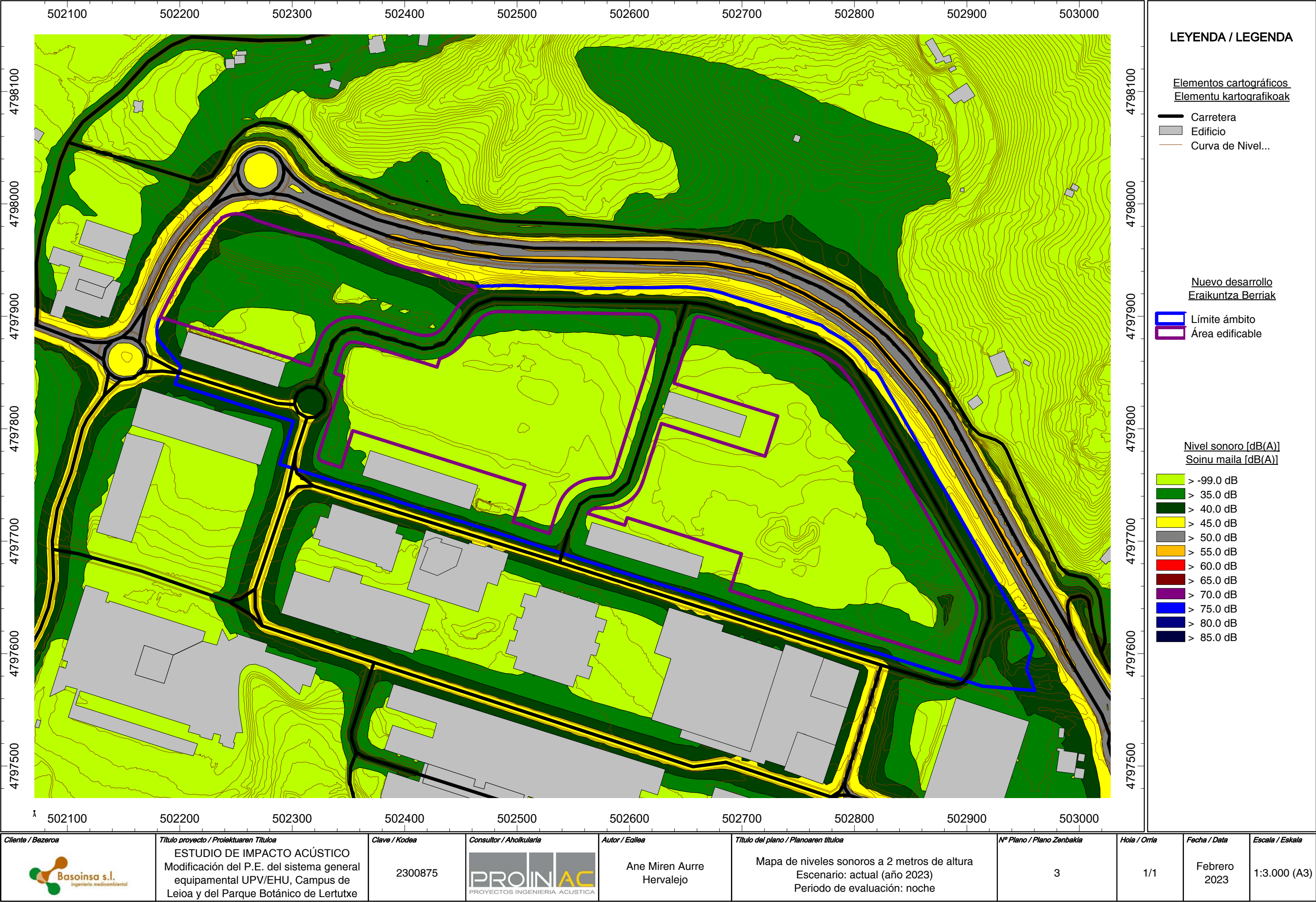
Longitud Histograma

Anexo II: Mapas de ruido

- 1: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación actual (año 2023): $L_{\text{día}}$
- 2: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación actual (año 2023): L_{tarde}
- 3: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación actual (año 2023): L_{noche}
- 4: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación futura, alternativa 1 (año 2043): $L_{\text{día}}$
- 5: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación futura, alternativa 1 (año 2043): L_{tarde}
- 6: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación futura, alternativa 1 (año 2043): L_{noche}
- 7: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación futura, alternativa 2 (año 2043): $L_{\text{día}}$
- 8: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación futura, alternativa 2 (año 2043): L_{tarde}
- 9: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación futura, alternativa 2 (año 2043): L_{noche}
- 10: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación futura con medidas correctoras, alternativa 1 (año 2043): $L_{\text{día}}$
- 11: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación futura con medidas correctoras, alternativa 1 (año 2043): L_{tarde}
- 12: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación futura con medidas correctoras, alternativa 1 (año 2043): L_{noche}
- 13: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación futura con medidas correctoras, alternativa 2 (año 2043): $L_{\text{día}}$
- 14: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación futura con medidas correctoras, alternativa 2 (año 2043): L_{tarde}
- 15: Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura en situación futura con medidas correctoras, alternativa 2 (año 2043): L_{noche}

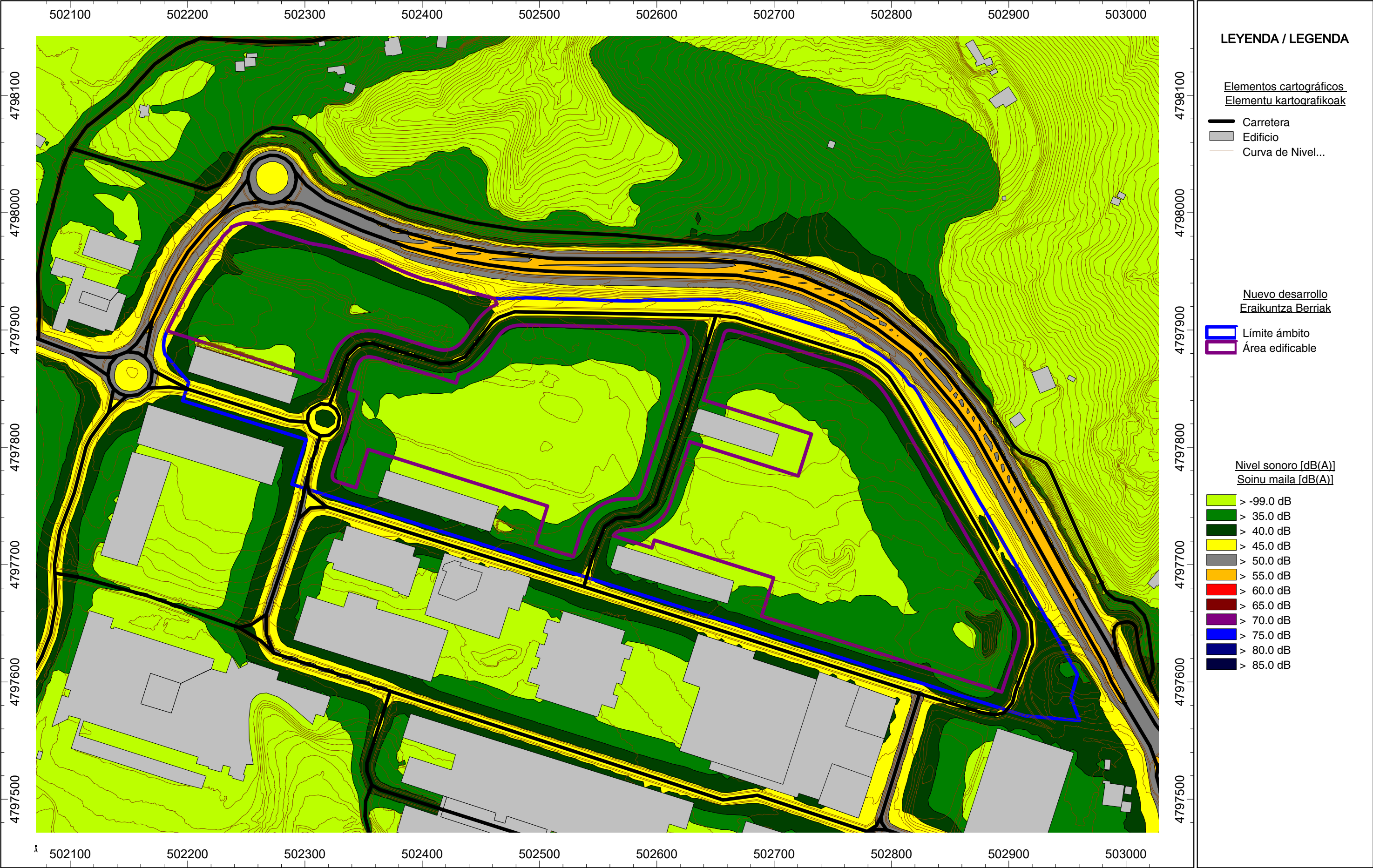


Cliente / Bezeroa  Basoinsa s.l. Ingeniería medioambiental	Título proyecto / Proiektuaren Tituloa ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO Modificación del P.E. del sistema general equipamental UPV/EHU, Campus de Leioa y del Parque Botánico de Lertutxe	Clave / Kodea 2300875	Consultor / Aholkularia  PROINAC PROYECTOS INGENIERIA ACUSTICA	Autor / Eallea Ane Miren Aurre Hervalejo	Título del plano / Planoaren tituloa Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura Escenario: actual (año 2023) Periodo de evaluación: tarde	Nº Plano / Plano Zenbakia 2	Hoja / Orria 1/1	Fecha / Data Febrero 2023	Escala / Eskala 1:3.000 (A3)
--	---	---------------------------------	--	---	---	---------------------------------------	----------------------------	--	--

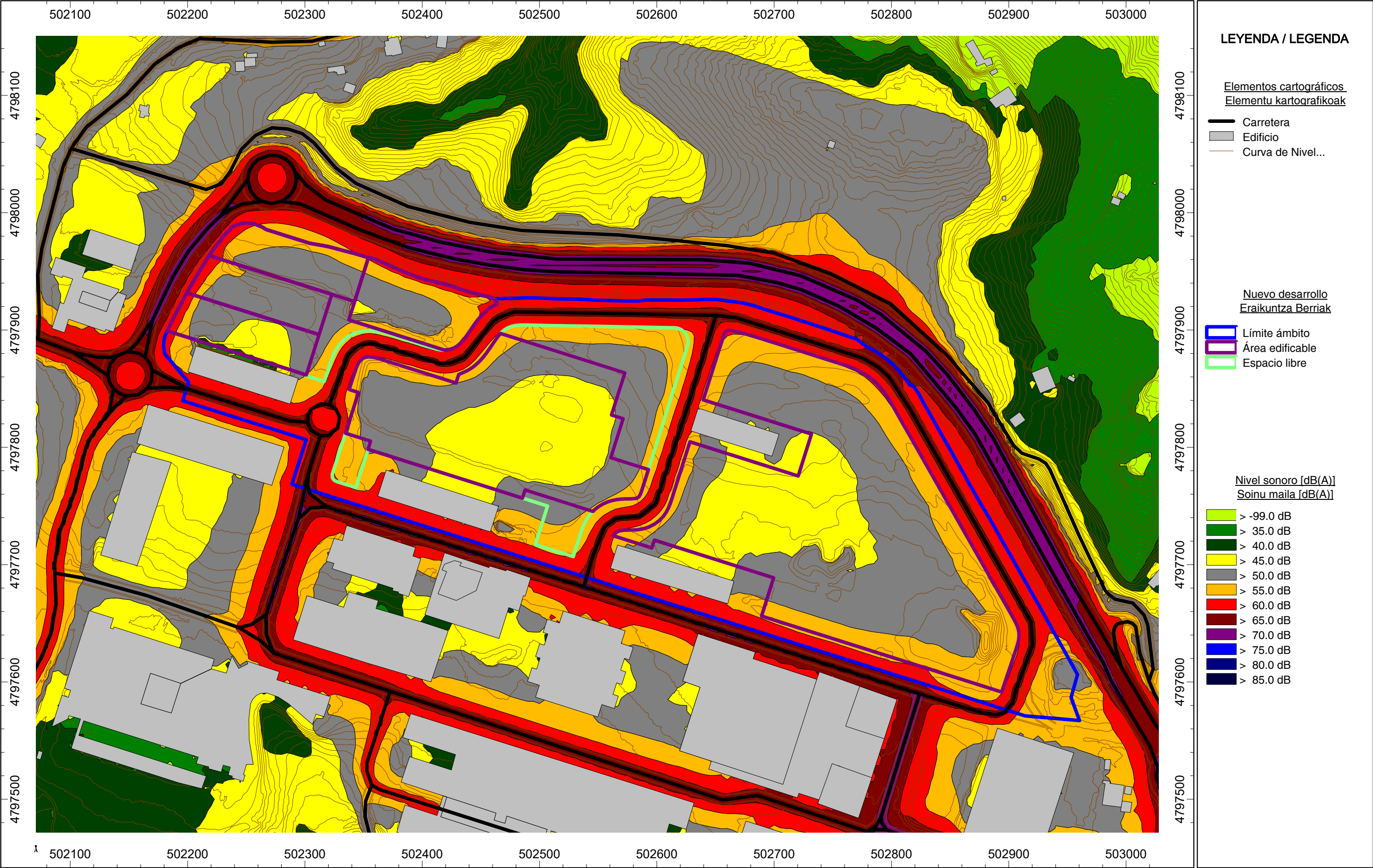




Cliente / Bezeroa	Título proyecto / Proiektuaren Tituloa	Clave / Kodea	Consultor / Aholkularia	Autor / Eallea	Título del plano / Planoaren tituloa	Nº Plano / Plano Zenbakia	Hoja / Orria	Fecha / Data	Escala / Eskala
	ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO Modificación del P.E. del sistema general equipamental UPV/EHU, Campus de Leioa y del Parque Botánico de Lertutxe	2300875		Ane Miren Aurre Hervalejo	Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura Escenario: futuro, alternativa 1 (año 2043) Periodo de evaluación: tarde	5	1/1	Febrero 2023	1:3.000 (A3)



Cliente / Bezeroa	Título proyecto / Proiektuaren Tituloa	Clave / Kodea	Consultor / Aholkularia	Autor / Eallea	Título del plano / Planoaren tituloa	Nº Plano / Plano Zenbakia	Hoja / Orria	Fecha / Data	Escala / Eskala
 Basoinsa s.l. Ingeniería medioambiental	ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO Modificación del P.E. del sistema general equipamental UPV/EHU, Campus de Leioa y del Parque Botánico de Lertutxe	2300875	 PROINAC PROYECTOS INGENIERIA ACUSTICA	Ane Miren Aurre Hervalejo	Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura Escenario: futuro, alternativa 1 (año 2043) Periodo de evaluación: noche	6	1/1	Febrero 2023	1:3.000 (A3)



Cliente / Bezeroa	Título proyecto / Proiektuaren Tituloa	Clave / Kodea	Consultor / Aholkularia	Autor / Eallea	Título del plano / Planoaren tituloa	Nº Plano / Plano Zenbakia	Hoja / Orria	Fecha / Data	Escala / Eskala
 Basoinsa s.l. Ingeniería medioambiental	ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO Modificación del P.E. del sistema general equipamental UPV/EHU, Campus de Leioa y del Parque Botánico de Lertutxe	2300875	 PROINAC PROYECTOS INGENIERIA ACUSTICA	Ane Miren Aurre Hervalejo	Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura Escenario: futuro, alternativa 2 (año 2043) Periodo de evaluación: día	7	1/1	Febrero 2023	1:3.000 (A3)





Cliente / Bezeroa		Título proyecto / Proiektuaren Tituloa		Clave / Kodea		Consultor / Aholkularia		Autor / Eallea		Título del plano / Planoaren tituloa		Nº Plano / Plano Zenbakia		Hoja / Orria		Fecha / Data		Escala / Eskala	
		ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO Modificación del P.E. del sistema general equipamental UPV/EHU, Campus de Leioa y del Parque Botánico de Lertutxe		2300875				Ane Miren Aurre Hervalejo		Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura Escenario: futuro, alternativa 2 (año 2043) Periodo de evaluación: tarde		8		1/1		Febrero 2023		1:3.000 (A3)	



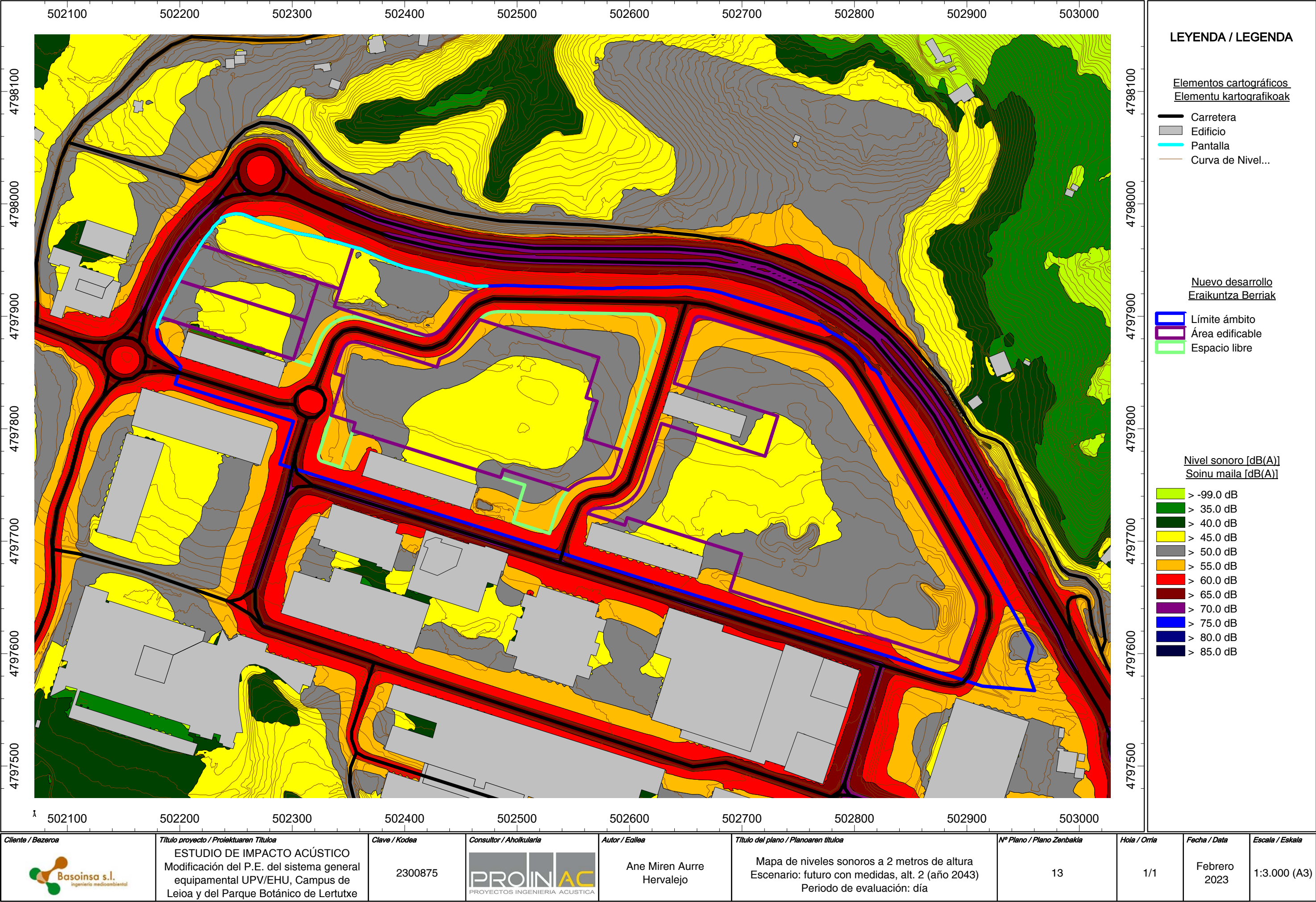
Cliente / Bezeroa	Título proyecto / Proiektuaren Tituloa	Clave / Kodea	Consultor / Aholkularia	Autor / Eallea	Título del plano / Planoaren tituloa	Nº Plano / Plano Zenbakia	Hoja / Orria	Fecha / Data	Escala / Eskala
 Basoinsa s.l. Ingeniería medioambiental	ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO Modificación del P.E. del sistema general equipamental UPV/EHU, Campus de Leioa y del Parque Botánico de Lertutxe	2300875	 PROINAC PROYECTOS INGENIERIA ACUSTICA	Ane Miren Aurre Hervalejo	Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura Escenario: futuro, alternativa 2 (año 2043) Periodo de evaluación: noche	9	1/1	Febrero 2023	1:3.000 (A3)



Cliente / Bezeroa	Título proyecto / Proiektuaren Tituloa	Clave / Kodea	Consultor / Aholkularia	Autor / Eallea	Título del plano / Planoaren tituloa	Nº Plano / Plano Zenbakia	Hoja / Orria	Fecha / Data	Escala / Eskala
	ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO Modificación del P.E. del sistema general equipamental UPV/EHU, Campus de Leioa y del Parque Botánico de Lertutxe	2300875		Ane Miren Aurre Hervalejo	Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura Escenario: futuro con medidas, alt. 1 (año 2043) Periodo de evaluación: tarde	11	1/1	Febrero 2023	1:3.000 (A3)



Cliente / Bezeroa	Título proyecto / Proiektuaren Tituloa	Clave / Kodea	Consultor / Aholkularia	Autor / Eallea	Título del plano / Planoaren tituloa	Nº Plano / Plano Zenbakia	Hoja / Orria	Fecha / Data	Escala / Eskala
 Basoinsa s.l. Ingeniería medioambiental	ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO Modificación del P.E. del sistema general equipamental UPV/EHU, Campus de Leioa y del Parque Botánico de Lertutxe	2300875	 PROINAC PROYECTOS INGENIERIA ACUSTICA	Ane Miren Aurre Hervalejo	Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura Escenario: futuro con medidas, alt. 1 (año 2043) Periodo de evaluación: noche	12	1/1	Febrero 2023	1:3.000 (A3)





Cliente / Bezeroa		Título proyecto / Proiektuaren Tituloa		Clave / Kodea		Consultor / Aholkularia		Autor / Eallea		Título del plano / Planoaren tituloa		Nº Plano / Plano Zenbakia		Hoja / Orria		Fecha / Data		Escala / Eskala	
		ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO Modificación del P.E. del sistema general equipamental UPV/EHU, Campus de Leioa y del Parque Botánico de Lertutxe		2300875				Ane Miren Aurre Hervalejo		Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura Escenario: futuro con medidas, alt. 2 (año 2043) Periodo de evaluación: tarde		14		1/1		Febrero 2023		1:3.000 (A3)	



Ciente / Bezeroa	Título proyecto / Proiektuaren Tituloa	Clave / Kodea	Consultor / Aholkularia	Autor / Eallea	Título del plano / Planoaren tituloa	Nº Plano / Plano Zenbakia	Hoja / Orria	Fecha / Data	Escala / Eskala
	ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO Modificación del P.E. del sistema general equipamental UPV/EHU, Campus de Leioa y del Parque Botánico de Lertutxe	2300875		Ane Miren Aurre Hervalejo	Mapa de niveles sonoros a 2 metros de altura Escenario: futuro con medidas, alt. 2 (año 2043) Periodo de evaluación: noche	15	1/1	Febrero 2023	1:3.000 (A3)