

CLIENTE:



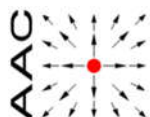
INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO PARA EL PEOU DEL HOSPITAL DE CRUCES EN BARAKALDO (BIZKAIA)

Documento nº:210119

Fecha: 26/04/2021

Nº de páginas incluida esta: 30+anexos



AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA
Ingeniería + Laboratorio

Parque Tecnológico de Álava
01510 MIÑANO (VITORIA-GASTEIZ)
Tf. 945 29 82 33 Fx. 945 29 82 61

aac@aacacustica.com - www.aacacustica.com

CONTROL DE CAMBIOS

Revisión	Fecha	Objeto

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO PARA EL PEOU DEL HOSPITAL CRUCES EN BARAKALDO

exp.: 21023	doc.: 210119	UBA / MTG	fecha: 26-04-21
-------------	--------------	-----------	-----------------

Cliente: **OSI EZKERRALDEA-ENKARTEGI-CRUCES**

Solicitado por: Dña. Nerea Alonso (nerea.alonso@outlook.es)

RESUMEN

El informe analiza la afección acústica causada por los focos de ruido ambiental sobre las ampliaciones y sobre los nuevos edificios del hospital de Cruces en Barakaldo, Bizkaia.

El análisis de impacto acústico sobre la zona de estudio se realiza mediante la evaluación de los resultados obtenidos en los mapas de ruido a 2 m. de altura y de niveles en fachadas a todas las alturas. La normativa de aplicación para establecer el nivel de cumplimiento de los objetivos de calidad acústica, es el *Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de Contaminación acústica de la Comunidad autónoma de País Vasco*. Los objetivos de calidad acústica (en adelante OCA) a cumplir en la zona de estudio son: 60 dB(A) en los períodos día y tarde, y 50 dB(A) en el período noche en las ampliaciones de edificios existentes, y 55 dB(A) en los períodos día y tarde, y 45 dB(A) en el periodo nocturno en los edificios de nueva planta por considerarse nuevo desarrollo.

El ámbito de estudio supera los OCA aplicables en todos los periodos en el escenario futuro a 20 años, por lo que será necesario el análisis se medidas correctoras para reducir la afección acústica.

Miñano, Vitoria-Gasteiz, fecha del encabezamiento

VºBº



Alberto Bañuelos Irusta

Mónica Tomás Garrido

ÍNDICE

1. Objeto	5
2. Descripción del ámbito	6
3. Metodología	7
4. Objetivos de calidad acústica y zonificación.....	9
5. Datos de entrada	12
6. Análisis acústico de las fuentes sonoras.....	17
7. Estudio de alternativas de ordenación	23
8. Definición de medidas correctoras.....	23
9. Conclusiones	30

Equipo Técnico de AAC:

Mónica Tomás Garrido

Unai Baroja Andueza

1. Objeto

Elaboración del estudio de impacto acústico para la modificación del PEOU del hospital de Cruces en Barakado, Bizkaia.

En función de los resultados obtenidos, se evalúa el nivel de cumplimiento de los objetivos de calidad acústica aplicables según el Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, y se plantearán posibles actuaciones para dar cumplimiento con lo establecido en dicho Decreto.

2. Descripción del ámbito

El complejo hospitalario se sitúa en el barrio de Cruces en el municipio de Barakaldo, delimitado por la carretera A-8 por el oeste, la calle La Inmaculada por el norte, la calle Balejo por el este y la plaza Cruces por el sur, tal y como se muestra en la siguiente imagen:



Ortofoto del ámbito de estudio

En el complejo hospitalario se prevé la construcción de 6 edificios de nueva planta (números 1, 3, 4, 5, 6 y 9 de la siguiente imagen) y el aumento del número de plantas de 3 edificios existentes (números 2, 7 y 8).

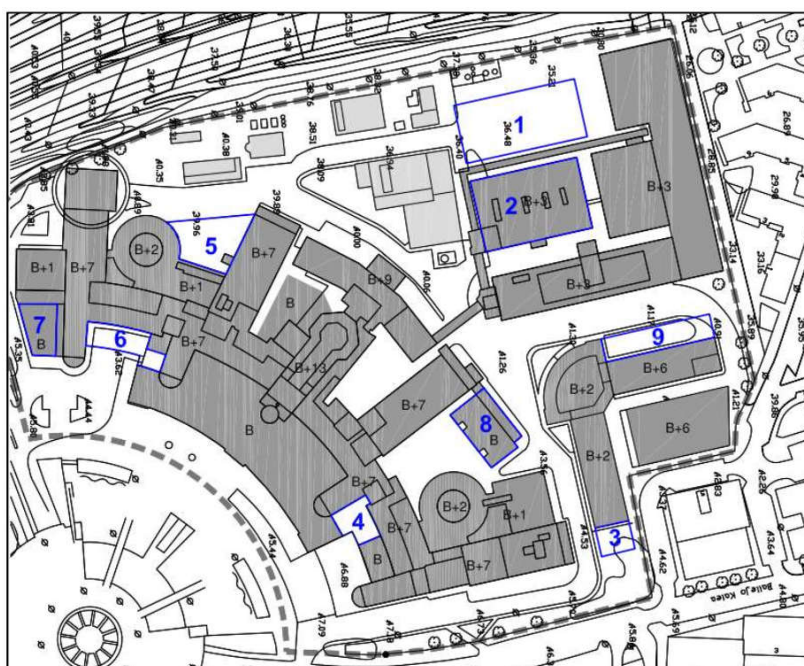


Imagen nuevos edificios del Hospital de Cruces

3. Metodología

La metodología utilizada en este estudio para calcular los niveles de ruido originados por las infraestructuras se basa en el empleo de métodos de cálculo que definen por un lado la emisión sonora de las infraestructuras, a partir de las características del tráfico (IMD, porcentaje de pesados, velocidad de circulación, tipo de pavimento o vía) y por otro la propagación.

Esta metodología permite asociar los niveles de ruido a su causa. Además permite estudiar la eficacia de las posibles medidas correctoras que se pueden adoptar para reducir los niveles de ruido en una determinada zona.

Niveles de emisión

El método de cálculo aplicado ha sido el establecido como método de referencia en el País Vasco por el Decreto 213/2012, que traspone la normativa estatal RD1513/2005, que desarrolla la Ley 37/2003 del ruido en lo referente a *evaluación y gestión del ruido ambiental*, utilizando el modelo informático SoundPLAN® para su aplicación. Por ello, el método de cálculo utilizado para el cálculo de la emisión de tráfico viario es **CNOSSOS-EU Road**.

Los focos de ruido de tráfico viario identificados en este estudio se caracterizan mediante su potencia acústica (nivel de emisión), y ésta se define a partir de los datos de tráfico: IMD (intensidad media de vehículos diaria), IMH (intensidad media de vehículos horaria), velocidad, porcentaje de pesados y tipo de pavimento, entre otros.

Se ha aplicado el método CNOSSOS-EU utilizando los datos de entrada considerados en el apartado 5, incluyendo las correspondientes penalizaciones por cruce. En cuanto al tipo de pavimento, se ha utilizado el pavimento convencional SMA-NL8 recogido en el CNOSSOS-EU aplicando una corrección de +3 dB(A), de manera que se atenúa la infravaloración que presenta el método de cálculo en las emisiones, y los resultados están en la línea de los obtenidos en medidas de tráfico urbano realizadas por AAC en diferentes municipios de Euskadi.

Propagación: niveles de inmisión

Una vez caracterizados los focos de ruido a partir de su nivel de emisión, es necesario elaborar los cálculos acústicos de la propagación del sonido hasta cada punto de evaluación (receptor) considerado. En este sentido, es un requisito disponer de una **modelización tridimensional del área** de estudio que nos permita disponer de una adecuada descripción de la posición y dimensiones de todos los focos, receptores del área, terreno, edificios, etc.

Sobre el modelo en 3D hay que asignar las características acústicas de aquellos elementos que afectan a la propagación como el tipo de terreno, características acústicas de obstáculos y edificios,...etc.

La modelización tridimensional se efectúa en el modelo de cálculo acústico utilizado: SoundPLAN®. Este modelo permite la consideración de todos los factores que afectan a la propagación del sonido en exteriores de acuerdo con lo fijado en el método de referencia, obteniendo los niveles de inmisión en la zona de análisis.

Por lo tanto, los niveles de inmisión (L_{Aeq}) en cada punto de evaluación y para cada período del día diferenciado en la legislación, se obtienen por aplicación del efecto de una serie de factores en la propagación sobre el nivel de emisión fijado para cada foco, que se describen en el método aplicado y que son debidas a factores como:

- Distancia entre receptor y la fuente de emisión
- Absorción atmosférica.
- Efecto del tipo de terreno y de la topografía.
- Efecto de posibles obstáculos: difracción/ reflexión.
- Condiciones meteorológicas.

Los niveles de inmisión se representan a través de:

- **Mapas de Ruido:** son mapas de isolíneas o bandas de diferentes colores que representan los niveles de inmisión que los focos de ruido ambiental generan en el entorno a una altura de 2 metros sobre el terreno, tal y como indica el Decreto 213/2012.
- **Mapas de fachada:** representan el sonido incidente en la fachada de los edificios, ubicando los receptores en aquellas fachadas con ventana al exterior. En los mapas de fachada en 2 dimensiones se representa el nivel acústico referente a la altura más afectada, y para los mapas en 3D, se muestran los niveles acústicos a todas las alturas.

4. Objetivos de calidad acústica y zonificación

Los objetivos de calidad acústica para el sector se establecen a partir de la normativa autonómica, el Decreto 213/2012 de 16 de octubre, normativa de aplicación, desde el 1 de enero de 2013, respecto a ruido ambiental en la Comunidad Autónoma de País Vasco. Según el Artículo 31 del Decreto 213/2012 sobre "Valores objetivo de calidad para áreas urbanizadas y futuros desarrollos":

1. – Los valores objetivo de calidad en el espacio exterior, para **áreas urbanizadas existentes** son los detallados en la tabla A de la parte 1 del anexo I del presente Decreto.

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 en el espacio exterior 5 dBA más restrictivos que las áreas urbanizadas existentes.

Entendido futuro desarrollo como:

Art. 3 del Decreto 213/2012 apartado d) definición de futuro desarrollo.

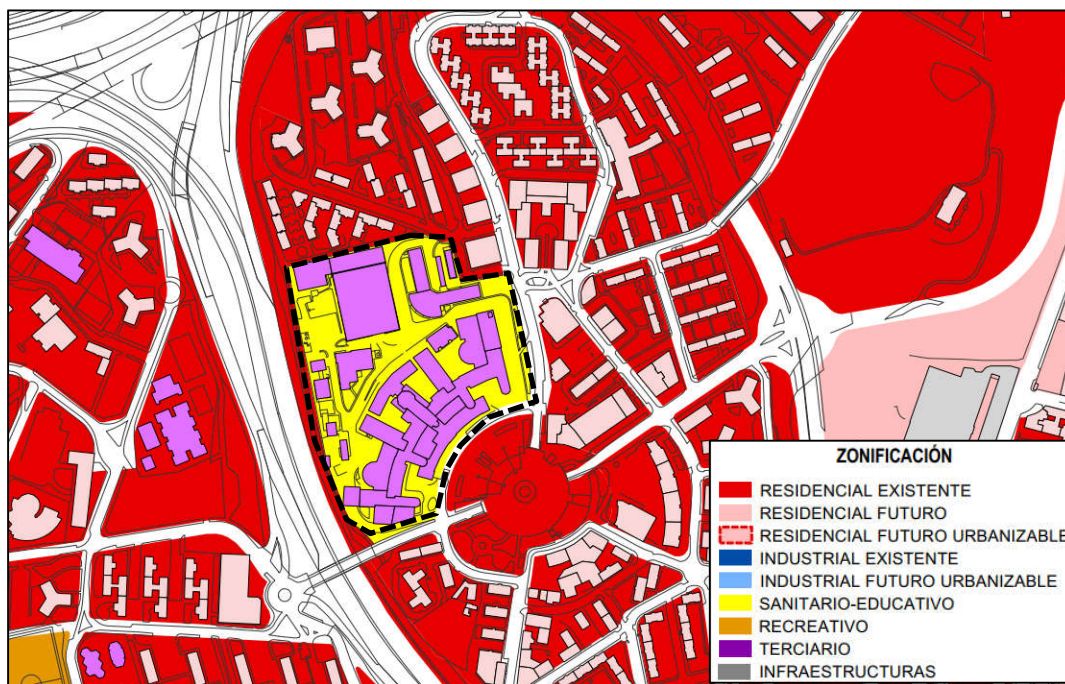
d) Futuro desarrollo: cualquier actuación urbanística donde se prevea la realización de alguna obra o edificio que vaya a requerir de una licencia prevista en el apartado b) del artículo 207 de la Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo.

A continuación se presenta la Tabla A del Anexo I, a la que hace referencia el art. 31:

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.	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 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.

Los objetivos de calidad acústica se establecen en función de la zonificación acústica del territorio. Según los usos actuales y previstos del ámbito, la zonificación de la zona se muestra en la siguiente imagen:



Zonificación de Barakaldo

Por tanto, el ámbito se encuentra dentro de un área E) sanitaria, docente y cultural, si bien, en el caso de los edificios de nueva planta previstos, los objetivos de calidad acústica son 5 decibelios más exigentes, en aplicación del Decreto autonómico.

Así, los OCA a cumplir serán:

Tipo área	OCA dB(A)	
	L _{d/e}	L _n
e) Edificios de nueva planta	55	45
e) Resto de área acústica	60	50

No obstante, hay que tener en cuenta que dentro del recinto hospitalario, hay edificios que tienen un uso no sanitario, como pueden ser los vestuarios o comedor que su uso, por tanto, sería menos restrictivo en cuanto al cumplimiento de los OCA, por lo que se analizará de manera individual el cumplimiento de los OCA para cada edificio.

Los objetivos de calidad acústica de la tabla, se referencian a 2 m. de altura y a todas las alturas de las fachadas con ventana.

Además de los OCA aplicables al espacio exterior indicados en el párrafo anterior, en último caso se debe asegurar el cumplimiento de los OCAs para el espacio interior correspondientes al uso del edificio en este caso residencial. Según la tabla B de la parte 1 del anexo I del Decreto 213/2012, para una edificación de uso residencial los **objetivos de calidad en el espacio interior** son:

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

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

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

(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.

5. Datos de entrada

Los datos de entrada hacen referencia por un lado a la emisión y, por tanto, a las características de tráfico de los focos de ruido ambientales que afectan a la zona de estudio (tráfico viario de calles y carreteras y ruido de instalaciones del hospital), y por otro lado a la propagación, definiendo las características y peculiaridades del entorno.

5.1 Focos de Ruido ambiental

Los datos de tráfico utilizados para el escenario actual, se obtienen:

- **CALLES**

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

FOCO DE RUIDO	DATOS DE ENTRADA	
	IMD	% pes
Calle La Paz	2.001-4.000	4
Plaza de Cruces	8.001-16.000	4
Calle Cruces	2.001-4.000	2
Calle Balejo	4.001-8.000	4
Calle Horacio Etxebarrieta	8.000-16.000	4
Calle Tellería	2.001-4.000	2
Calle Magallanes	2.001-4.000	2
Calle Llano	501-2.000	2
Calle Okeluri	2.001-4.000	4
Calle La Inmaculada	501-2.000	2
Calle Labrostegi	2.001-4.000	2

Para la situación futura se considera el mismo tráfico que el existente en la actualidad, puesto que no hay previsiones a futuro y el incremento del número de movimientos que supondrán los nuevos edificios no es suficiente como para duplicar el tráfico, y por tanto cambiar de rango de IMD.

- **CARRETERAS:**

De forma análoga al caso del tráfico de calles, es necesario establecer el tráfico de carreteras, para ello, se obtiene los datos de los aforos que publica la Diputación Foral de Bizkaia.

Para el escenario actual se utilizan los datos de aforo del año 2019:

Carretera	Estación	I.M.D.	% Pesados
AP-8	21-A	114.932	3,6
AP-8	178-A	130.518	6,5
N-634	32-C	15.701	9,2
N-637	43-A	140.702	6,8

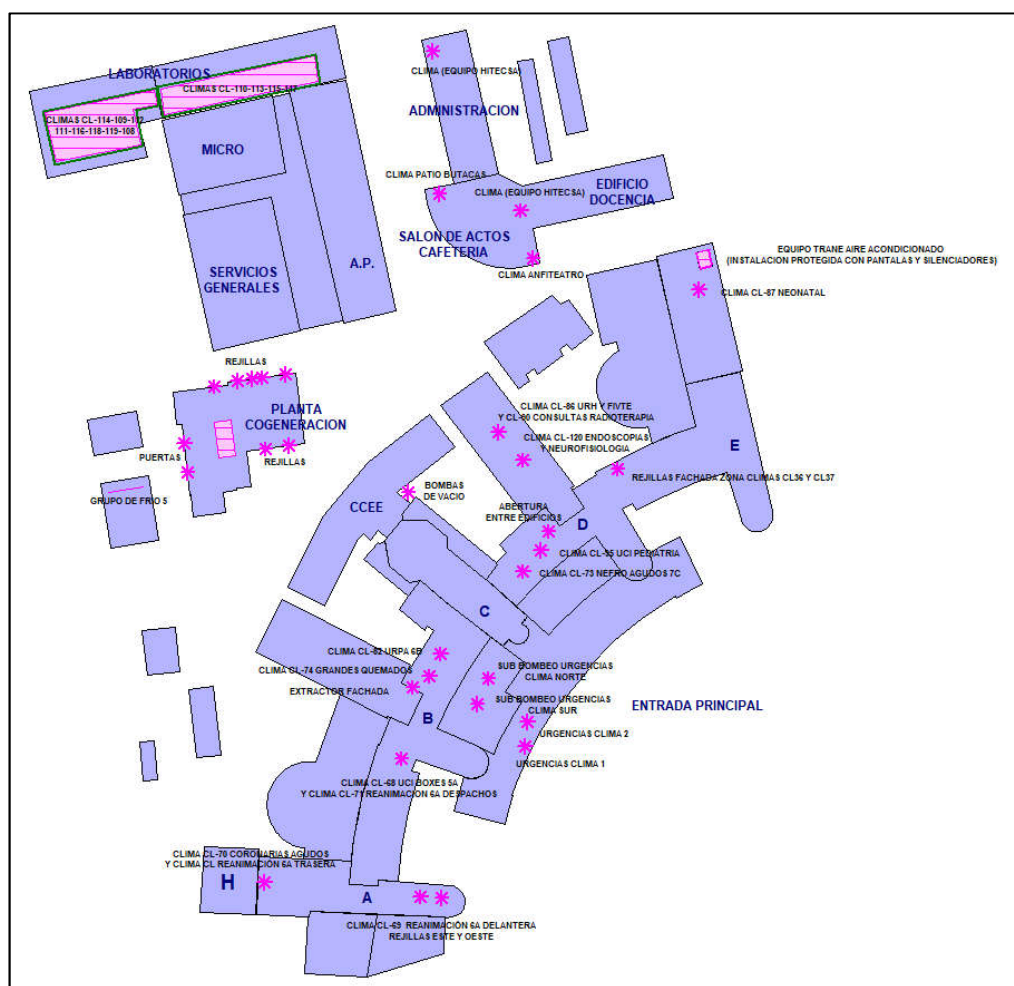
Para conseguir el escenario futuro de tráfico de carreteras, se incrementa un 25% el tráfico del año 2011, que es el utilizado para el establecimiento de las zonas de servidumbre de las carreteras de la Diputación Foral de Bizkaia, es decir, el escenario de máxima emisión previsto, con los siguientes datos:

Carretera	Estación	I.M.D.	% Pesados
AP-8	21-A	148.891	7
AP-8	178-A	170.238	8,2
N-634	32-C	20.845	12
N-637	43-A	173.569	7,6

- **FOCOS RECINTO HOSPITALARIO:**

Se parte de la información obtenida de las mediciones que se realizaron en el informe AAC150024, por la cual se obtuvieron las potencias de los focos exteriores del recinto hospitalario.

A continuación se muestra la ubicación de dichos focos, así como un listado de los focos con su potencia acústica:



Ubicación de focos de ruido del recinto hospitalario

Niveles de potencia acústica LwA

FOCO DE RUIDO	Lw (dBA)
Laboratorios cubierta climas CL 114-109-112-111-116-118-119-108	89
Laboratorios cubierta climas CL 110-113-115-117	84
Climatizador cubierta edificio administración y consultas externas	86
Cubierta edificio formación equipo "HITECSA"	92
Cubierta edificio formación Clima Anfiteatro (misma emisión extractor patio de butacas)	77
Cubierta Edificio E aire acondicionado parte superior con silenciadores (equipo protegido con pantallas)	84
Cubierta Edificio E aire acondicionado lado norte (equipo protegido con pantallas)	86
Cubierta Edificio E aire acondicionado lado oeste (equipo protegido con pantallas)	85
Cubierta Edificio E aire acondicionado lado sur (equipo protegido con pantallas)	81
Cubierta Edificio E salida clima CL-87 Neonatal	83
Cubiertas zona edificio D abertura entre edificios	78
Clima CL-95 UCI pediatria	81
Clima CL-73 Nefro agudos 7-C	81
Climas CL-36 CEPO y CL-37 Neonatal despachos	80
Clima CL-82 URPA 6-B	86
Clima CL-64 Grandes quemados	88
Extractor fachada	81
Climas CL-68 UCI BOXES 5A y CL-71 reanimación 6A despachos	88
Climas CL-70 coronarias agudos y CL- Reanimación 6A trasera	90
Clima CL-69 reanimación 6A delantera rejilla oeste	86
Clima CL-69 reanimación 6A delantera rejilla este	85

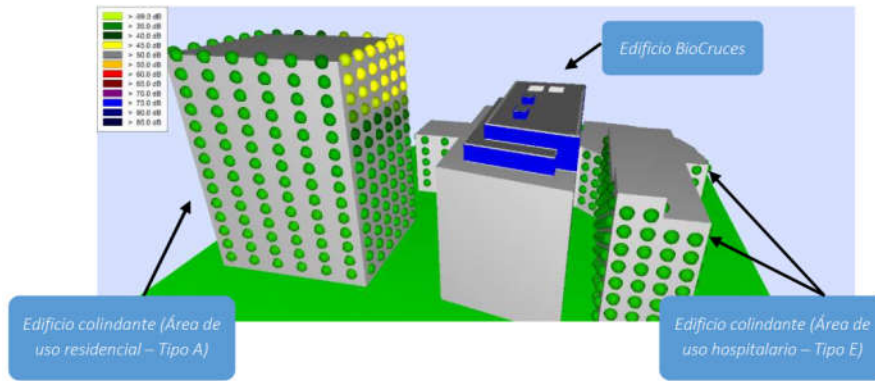
Clima CL-120 Endoscopias y neurofisiología	87
Climas CL-86 URF y FIVTE y CL-90 consultas radioterapia	86
Urgencias climatizador 1	83
Urgencias climatizador 2	87
Sub bombeo urgencias zona sur	87
Sub bombeo urgencias zona norte	82
Cubierta planta cogeneración aeros	90
Rejilla 1 fachada sur planta cogeneración	74
Rejilla 2 fachada sur planta cogeneración	75
Rejillas 1, 2 y 3 fachada norte planta cogeneración	77
Rejilla puerta 1 fachada norte planta cogeneración	77
Rejilla puerta 2 fachada norte planta cogeneración	71
Puerta 1 cerrada fachada oeste planta cogeneración	79
Puerta 2 cerrada fachada oeste planta cogeneración	79
Grupos de frío Ondoan (grupo 5 hay 5 iguales, se considera uno en funcionamiento)	89
Bombas de vacío	89

En el caso del edificio de Biocruces, se utiliza la información disponible en el informe facilitado por el cliente "Anexo de justificación de cumplimiento del CTE-DB-HR y del decreto 213/2012 de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco" del Proyecto de Ejecución del Nuevo Edificio del Instituto BioCruces en el Hospital Universitario de Cruces.

Según dicho documento, los datos de entrada utilizados para los focos, en proyecto, son:

Fuentes	Potencia Sonora Lw dB(A)		
		Impulsión	Extracción
CL1-Laboratorios 1	Aspiración	68.3	75.9
	Descarga	89.9	84.5
	Transmitido	49.5	45.3
CL2-Laboratorios 2	Aspiración	68.3	75.9
	Descarga	59.9	84.5
	Transmitido	49.5	45.3
CL3-Laboratorios 3	Aspiración	67.7	82.2
	Descarga	91.0	93.1
	Transmitido	50.7	53.2
CL4-Cultivos	Aspiración	80.7	86.0
	Descarga	86.8	95.3
	Transmitido	53.7	55.1
CL5-Salon de Actos	Aspiración	63.9	68.2
	Descarga	85.1	78.5
	Transmitido	45.5	38.4
CL6-Comedor	Aspiración	63.8	70.1
	Descarga	84.9	80.0
	Transmitido	45.2	40.4
Enfriadoras	90.5		

En dicho documento se realiza una modelización en la que se prevén los niveles de ruido que se alcanzarán con la configuración estudiada en los edificios próximos. Siendo los siguientes:



Entendiendo que estos valores corresponden a todos los periodos del día y siendo el periodo noche el más desfavorable, se puede decir que los niveles de ruido previstos en el edificio sanitario cercano son inferiores a 35 dB(A), por lo tanto muy por debajo de los OCA aplicables, que en el caso de nuevos edificios sería 45 dB(A).

Debido a estos niveles de ruido tan bajos, que el edificio más cercano se encontrará incluso apantallado por el edificio sanitario próximo y que no se dispone del modelo y ubicación exacta de los focos, no se incluyen estos focos en el estudio, ya que no van a influir en los niveles de ruido que puedan sufrir los nuevos edificios previstos.

5.2 Cartografía

La modelización tridimensional del sector objeto de estudio se ha realizado con la cartografía facilitada por el cliente. Para el desarrollo del proyecto es necesario modelizar una zona más amplia que la ocupada por el sector exclusivamente, para lo que se ha recurrido a la cartografía 1:5.000 del Gobierno Vasco.

6. Análisis acústico de las fuentes sonoras

Según establece el Decreto, hay que analizar el nivel de ruido que se espera que haya en el ámbito en un escenario futuro a 20 años, y en caso de superar los OCA establecidos, analizar soluciones acústicas para reducir los niveles de ruido, teniendo en cuenta el principio de proporcionalidad económica y técnica de la solución.

Por ello, se analiza la afección acústica en un escenario futuro a 20 años.

En resumen, los escenarios de tráfico a analizar serán:

Escenario actual

Escenario futuro

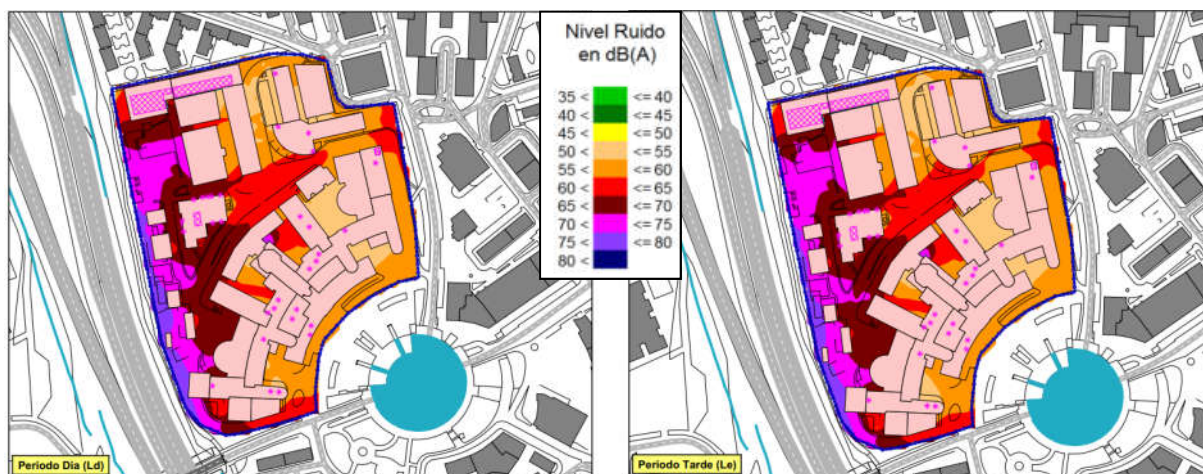
Para cada escenario de tráfico se obtienen los niveles de ruido a 2 m. de altura sobre el terreno, además de los niveles en fachada para los edificios de estudio.

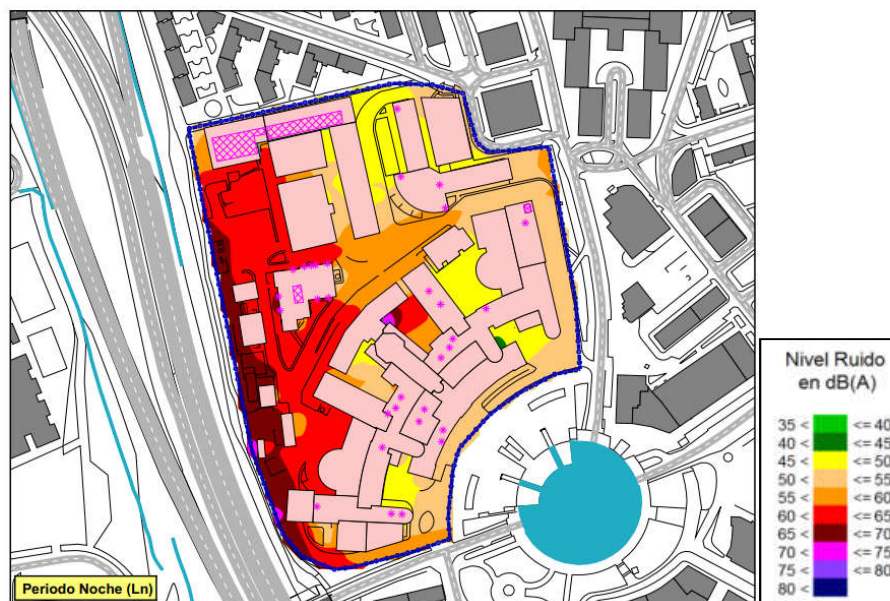
6.1 Escenario actual

Los resultados obtenidos a 2 m de altura muestran que para cada uno de los periodos de evaluación, los niveles de ruido en el ámbito son:

- Periodos día y tarde: los niveles de ruido superan los OCA aplicables a un área e) sanitaria ($L_{d/e}=60$ dB(A)) especialmente en la parte más próxima a la autovía A-8.
- En el periodo nocturno los niveles de ruido superan los OCA establecidos para un área e) sanitaria ($L_n=50$ dB(A)) en la mayor parte del ámbito.

En las siguientes imágenes se muestran los niveles de ruido durante los tres periodos del día:

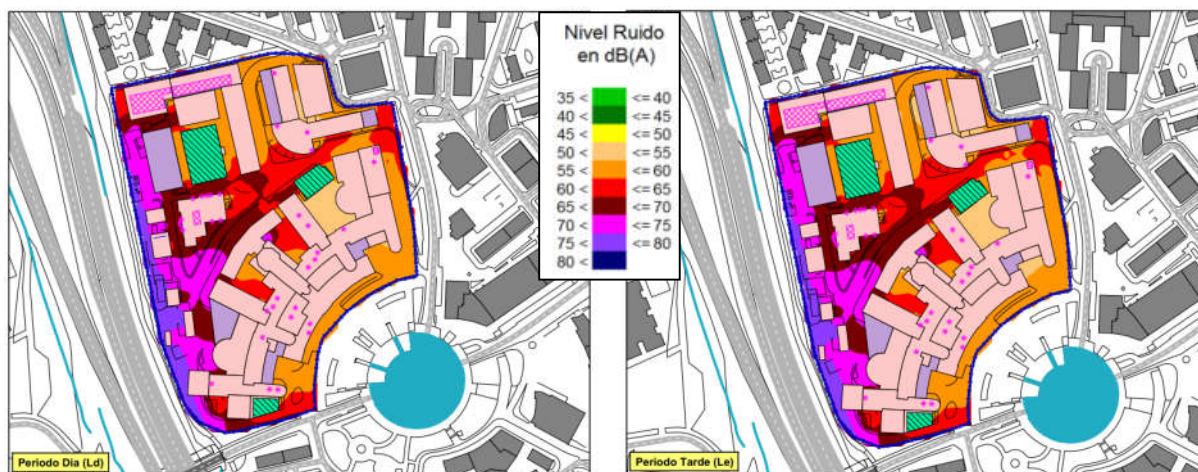


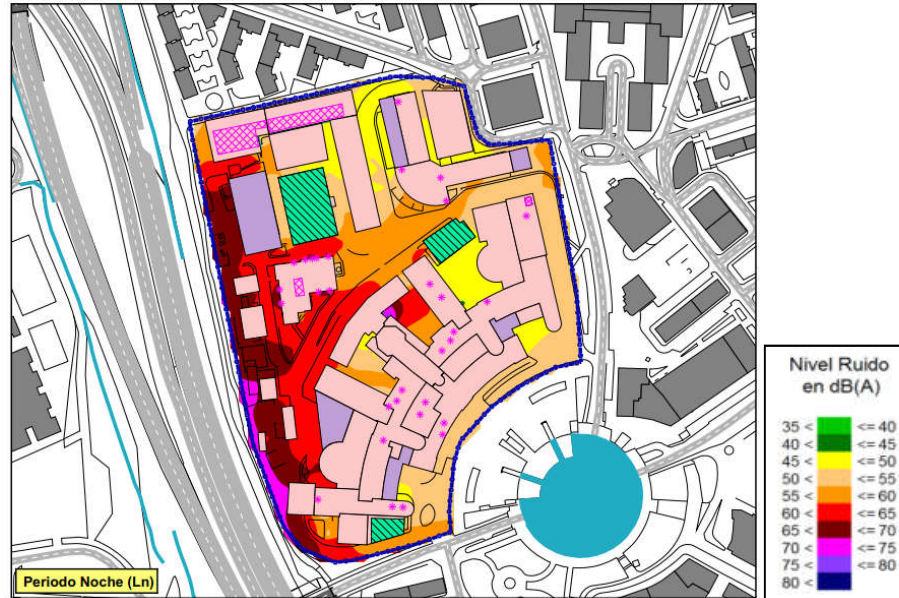


Niveles de ruido a 2 m. Escenario actual

6.2 Escenario futuro

En el escenario futuro además de los edificios de estudio, se aumenta el tráfico en las carreteras. En las siguientes imágenes se aprecian los niveles de ruido que se alcanzarán para cada periodo del día en este escenario:



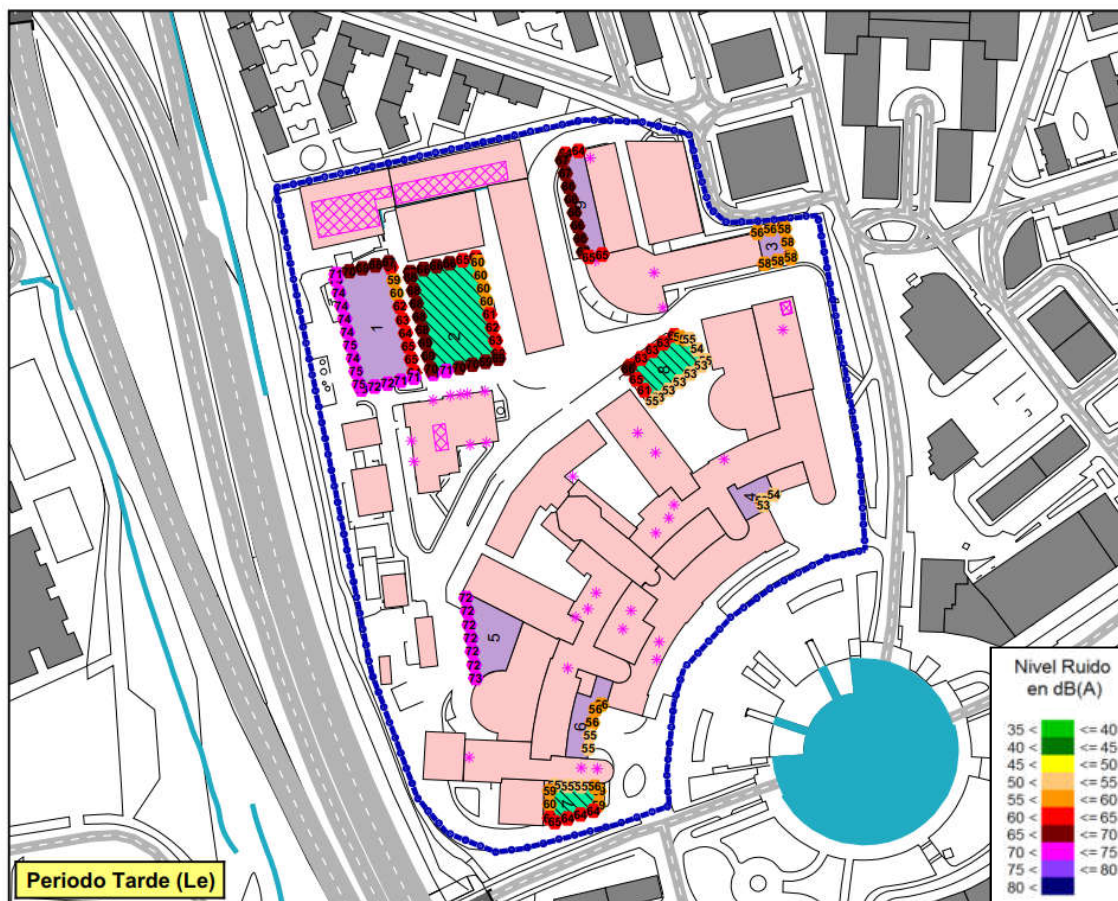
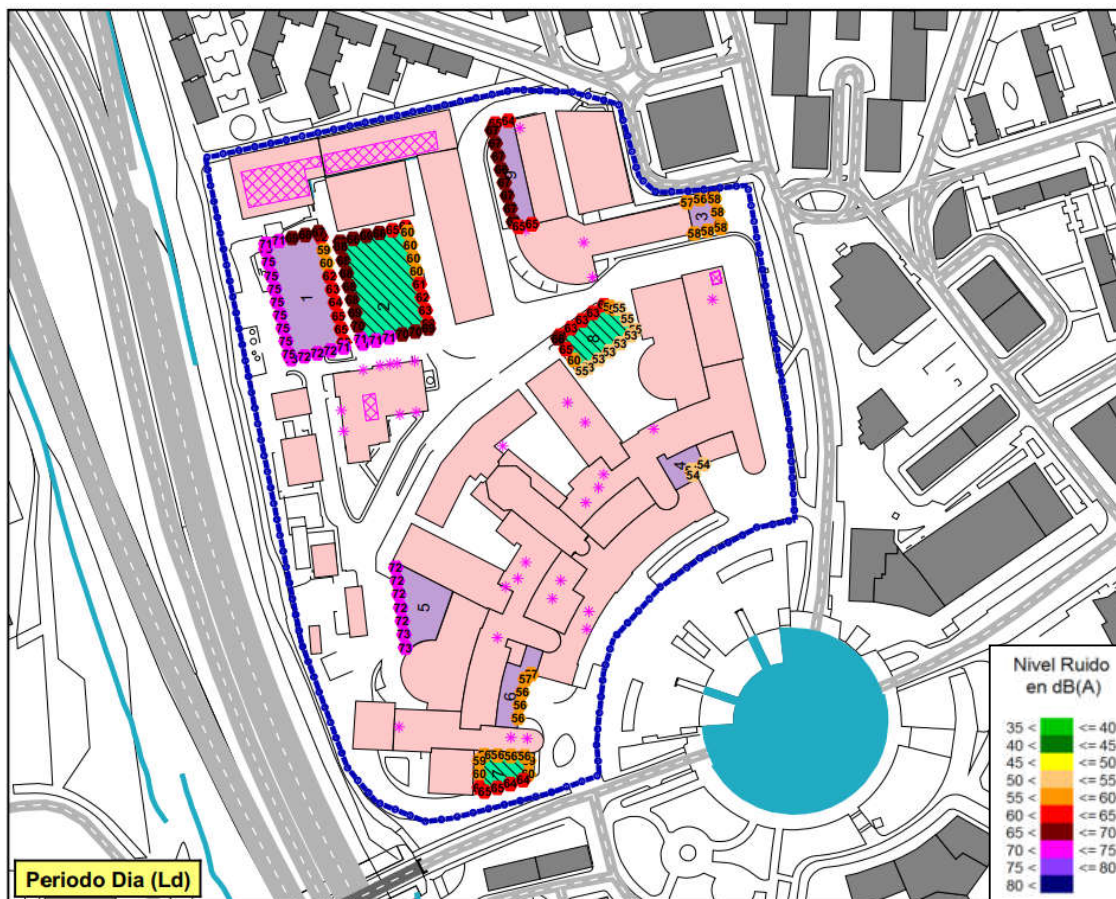


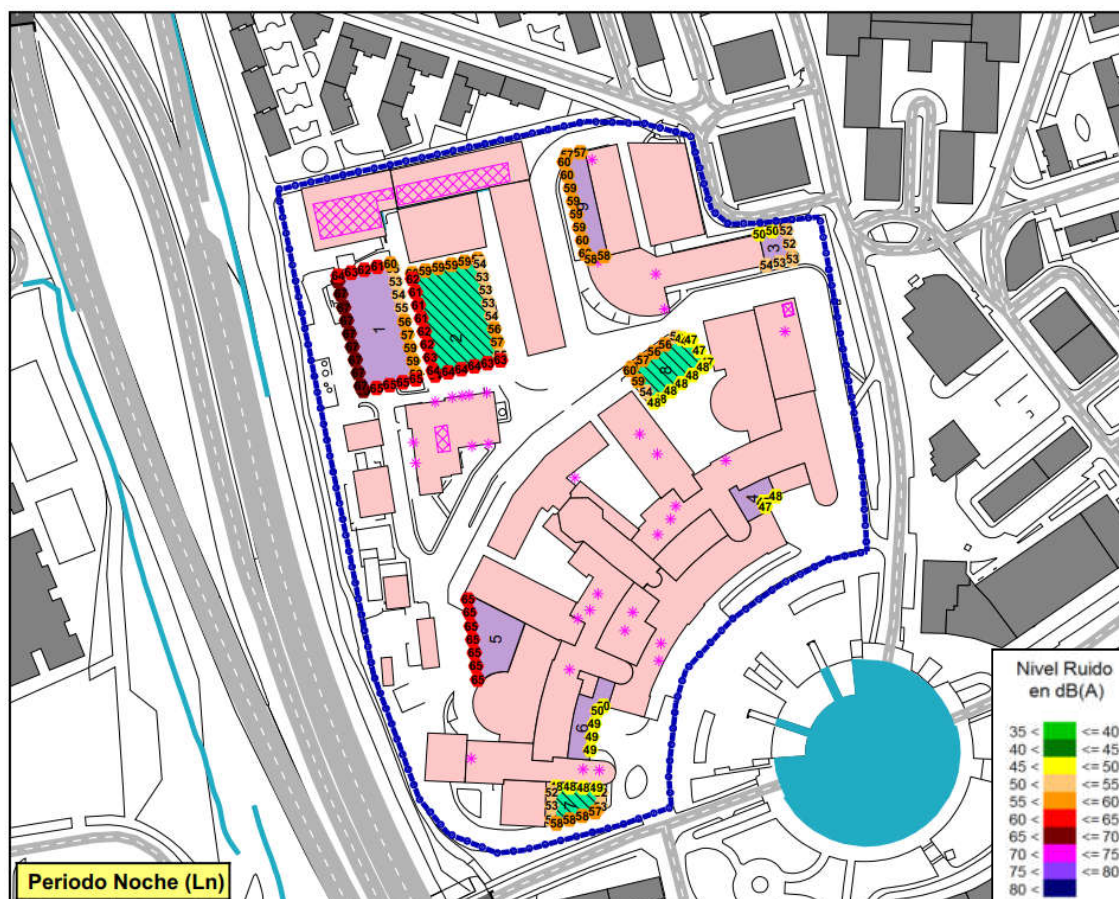
Niveles de ruido a 2 m. Escenario futuro

Los resultados obtenidos a 2 m de altura muestran que los niveles de ruido en la zona son:

- En los periodos día y tarde se superan los OCA para un área e) sanitario ($L_{d/e}=60$ dB(A)) especialmente al oeste del ámbito de estudio por la influencia de la autopista A-8.
- En el periodo nocturno también se superan los OCA establecidos para un área e) sanitaria ($L_n=50$ dB(A)) en la mayor parte del ámbito de estudio.

En cuanto a la afección en fachadas, a continuación se muestran los resultados que se obtienen para todas las plantas de las fachadas de los edificios de estudio. Los mapas de ruido en 2D representan el nivel de ruido de la altura más desfavorable para cada uno de los periodos del día, y el mapa de ruido en 3D que representa el periodo más desfavorable (periodo noche):





Niveles de ruido en fachada. Escenario futuro



Niveles de ruido en fachada 3D. Ln. Escenario futuro

En cuanto a estos resultados, se puede indicar lo siguiente:

- **Edificio 1:** tendrá un uso de edificio de servicios, es decir sanitario y dado que los niveles de ruido más altos obtenidos son de 75 dB(A) en los periodos día y tarde, y de 67 dB(A) en el periodo nocturno, se superarán los OCA ($L_{d/e}=55$, $L_n=45$) en hasta 22 dB(A) en los periodos día y tarde y en hasta 7 dB(A) en el periodo nocturno.
- **Edificio 2:** se trata de una ampliación de 1 planta del edificio de vestuarios, por lo tendría que cumplir los OCA aplicables al área acústica en el que se encuentra ($L_{d/e}=60$, $L_n=50$). Por lo que incumple los OCA por el día y tarde en hasta 10 dB(A) y 13 dB(A) por la noche.
- **Edificio 3:** se trata de una ampliación en planta del edificio de docencia, por lo que se considerará como futuro desarrollo docente y por tanto no tiene uso nocturno. Dado que los niveles de ruido más altos obtenidos son de 58 dB(A) en los periodos día y tarde, se superan los OCA ($L_{d/e}=55$) en hasta 3 dB(A).
- **Edificio 4:** se trata de una ampliación en planta del edificio principal, por lo que se considerará como futuro desarrollo sanitario. Dado que los niveles de ruido más altos obtenidos son 54 dB(A) en el periodo día y tarde, y de 48 dB(A) en el periodo nocturno, se observa que se cumplen los OCA aplicables ($L_{d/e}=55$, $L_n=45$) para los periodos día y tarde, pero se superan en 3 dB(A) en el periodo nocturno.
- **Edificio 5:** se trata de una ampliación en planta del edificio principal para la cocina, por lo que se considerará como futuro desarrollo y dado que los niveles de ruido más alto obtenidos son 73 dB(A) en el periodo día y tarde, y de 65 dB(A) en el periodo nocturno, se observa que se superan los OCA aplicables ($L_{d/e}=55$, $L_n=45$), en más de 10 dB(A) en los periodos día y tarde y en 20 dB(A) en el periodo nocturno.
- **Edificio 6** se trata de una ampliación en planta del edificio principal de 1 planta en voladizo, por lo que se considerará como futuro desarrollo sanitario. Dado que los niveles de ruido más alto obtenidos son 57 dB(A) en el periodo día y tarde, y de 50 dB(A) en el periodo nocturno, se observa que se superan los OCA ($L_{d/e}=55$, $L_n=45$), en 2 dB(A) para los periodos día y tarde y en 3 dB(A) en el periodo nocturno.
- **Edificio 7** se trata de una ampliación de una planta del edificio del gimnasio, por lo que se considerará sanitario existente y dado que los niveles de ruido más altos son 65 dB(A) en los periodos día y tarde, y 58 dB(A) y en el periodo nocturno, se observa que se superan los OCA aplicables ($L_{d/e}=60$, $L_n=50$) en 5 dB(A) en los periodos día y tarde y 8 dB(A) en el periodo nocturno.

- **Edificio 8:** se trata de una ampliación de 2 plantas del edificio de medicina nuclear, por lo que se considerará sanitario existente ($L_{d/e}=60$, $L_n=50$), y dado que los niveles de ruido más altos son 66 dB(A) en los periodos día y tarde, y 60 dB(A) y en el periodo nocturno, se observa que se superan los OCA aplicables en 6 dB(A) en los periodos día y tarde y 10 dB(A) en el periodo nocturno.
- **Edificio 9** se trata de un nuevo edificio administrativo de oficinas de planta baja más 6 alturas, por lo que se considerará como futuro desarrollo y dado que los niveles de ruido más alto obtenidos son 67 dB(A) en el periodo día y tarde, y de 60 dB(A) en el periodo nocturno, se observa que se superan los OCA aplicables ($L_{d/e}=55$, $L_n=45$), en 12 dB(A) en los periodos día y tarde y 15 dB(A) en el periodo nocturno.

7. Estudio de alternativas de ordenación

El Decreto indica que es necesario realizar un análisis de alternativas de ordenación, como contenido del estudio de impacto acústico que tiene que llevar aparejado el futuro desarrollo.

En este caso, el diseño de los edificios está muy condicionado por las parcelas vacantes del centro hospitalario, por lo que no es posible plantear otra alternativa de ordenación diferente.

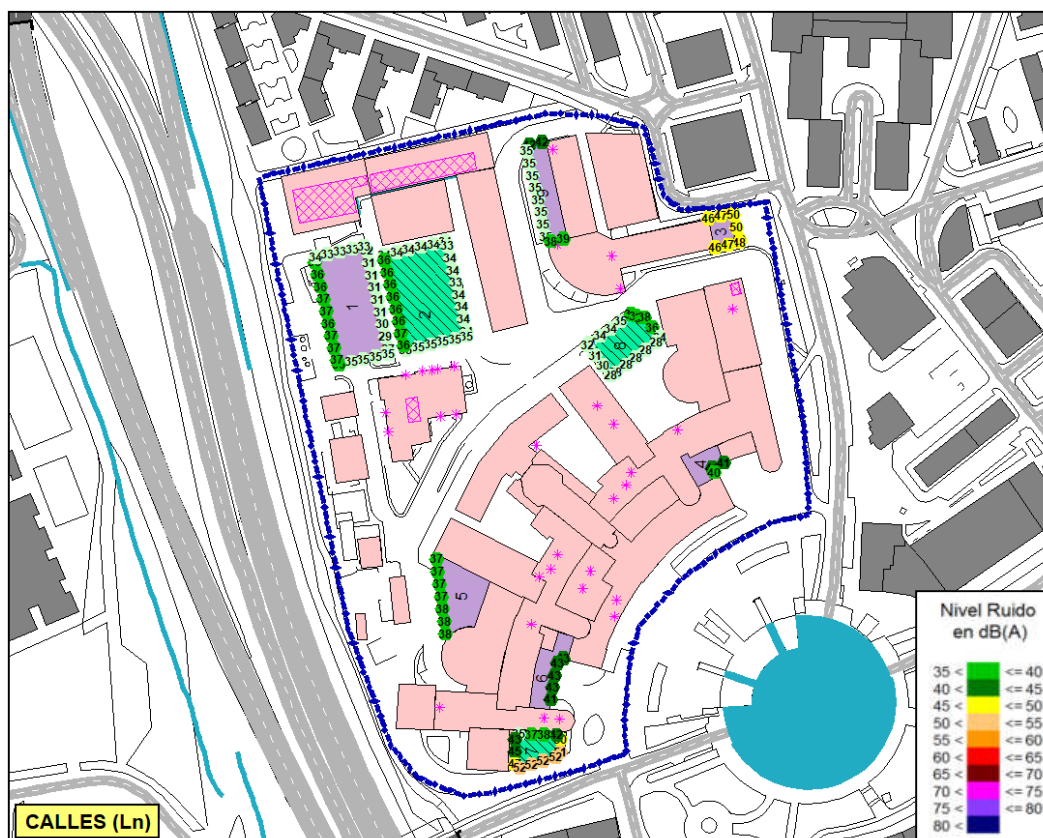
8. Definición de medidas correctoras

Como se ha visto en el punto 6, se incumplirán los OCA previstos en el espacio exterior para todos los edificios de estudio. Por ello, se deben adoptar soluciones para reducir la afección acústica existente, y condiciona a ello la concesión de la licencia de edificación o a la posibilidad de aplicar excepciones.

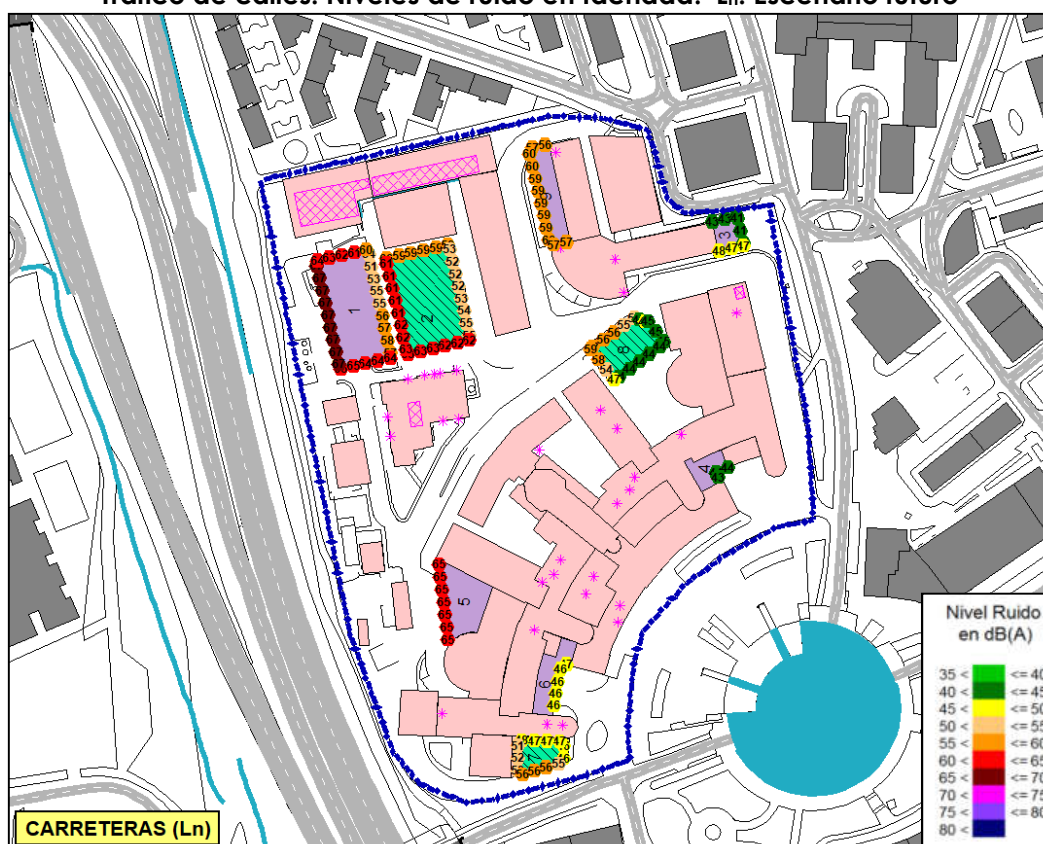
8.1 Contribución de focos

En primer lugar se ha analizado cuál es la contribución de los diferentes focos de ruido en la zona al ruido total, para poder disponer de información sobre dónde habría que colocar soluciones acústicas, para cumplir los OCA. Por focos de ruido diferenciados entendemos el ruido de las calles urbanas de Barakaldo, el ruido de las carreteras, principalmente A-8, N-637 y N-634, y los focos de ruido de los que se disponen en el complejo hospitalario.

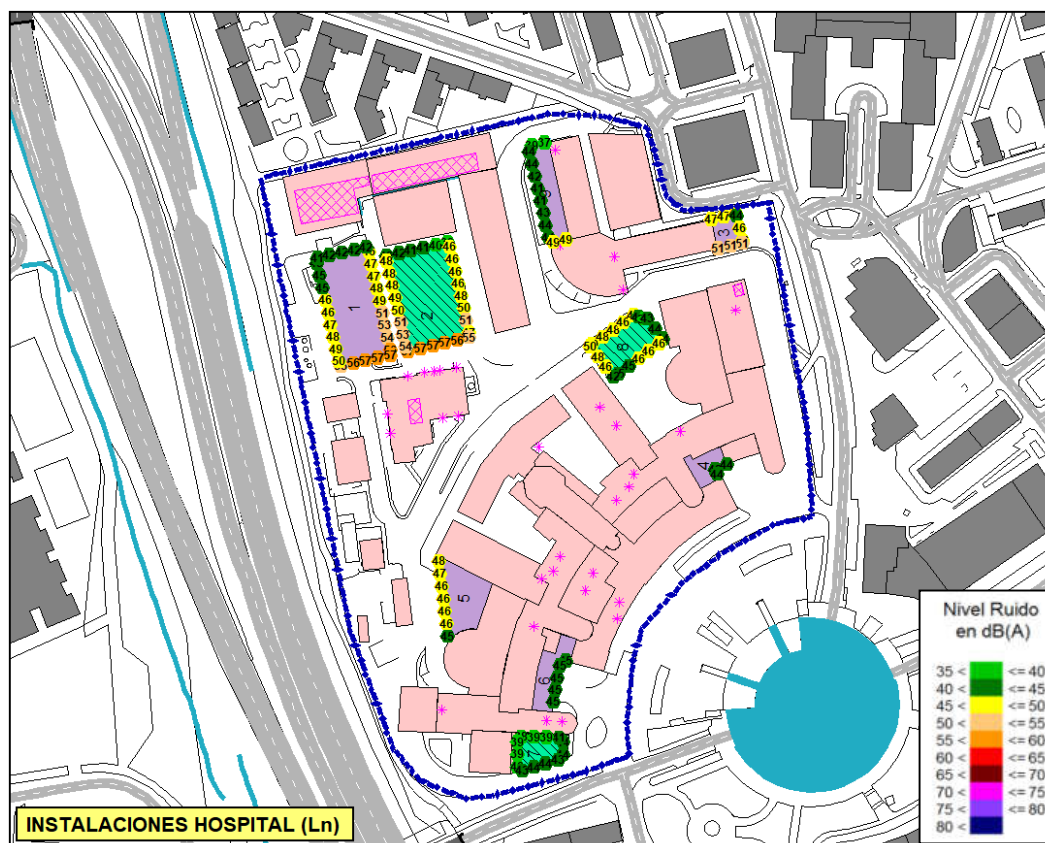
A continuación se muestran los niveles de ruido generados por cada foco, en la altura más desfavorable en cada caso, para el periodo nocturno, por ser el más desfavorable:



Tráfico de calles. Niveles de ruido en fachada. Ln. Escenario futuro



Tráfico de carreteras. Niveles de ruido en fachada. Ln. Escenario futuro



Ruido instalaciones hospital. Niveles de ruido en fachada. Ln. Escenario futuro

Como se observa, principalmente el ruido generado por el tráfico de carreteras es el que hace incumplir los OCA establecidos en las fachadas más afectadas en el periodo nocturno. No obstante, teniendo en cuenta tan solo el ruido generado por el tráfico urbano también se esperan incumplimientos en la fachada más afectada del edificio número 7, y en el edificio nº 1 existe afección por las instalaciones.

Por tanto, la reducción de la afección acústica para el cumplimiento de los OCA debe acometerse en todos los focos de ruido analizados.

8.2 Cumplimiento en el espacio exterior

Las medidas correctoras que se pueden plantear para reducir la afección acústica son:

- Colocación de pantallas acústicas

En la actualidad ya existen pantallas en el borde de las carreteras, si bien esta no cubre todo el complejo hospitalario y ya actualmente se están superando los OCA en el exterior del complejo, y debería ser el gestor del foco el que adopte las actuaciones necesarias para reducir la afección y cumplirlos los OCA para el área acústica e) educativo, sanitario y cultura, ya que este Plan solo plantea añadir nuevos edificios, manteniéndose en todo caso el área acústica.

En cualquier caso, las soluciones que pueda adoptar el gestor de la autovía, es decir, Diputación Foral de Bizkaia, solo lograrían cumplir los OCA aplicables en los edificios en caso de consistan en el soterramiento de la infraestructura, lo cual no parece viable a corto-medio plazo.

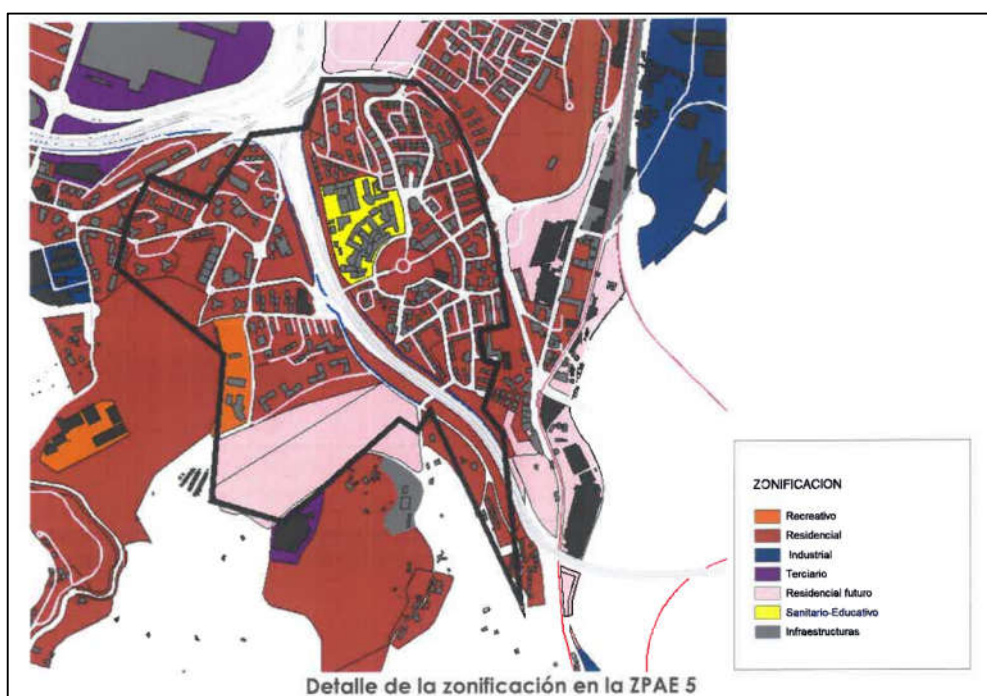
- Reducción de velocidad

Para reducir los niveles de ruido generados por las calles urbanas se analiza la posibilidad de reducir la velocidad de circulación de las calles aledañas al ámbito de estudio. Sin embargo, se deshecha dicha actuación debido a que la velocidad de las calles actualmente están a 30Km/h y acústicamente una bajada mayor no va a tener una eficacia significativa.

Por tanto, no se pueden adoptar medidas correctoras que logren cumplir los OCA en el espacio exterior, por lo que para poder conceder la licencia de edificación de estos edificios, tendrá que aplicarse una de las excepciones que establece el artículo 43 del Decreto 213/2012, esto es:

- a) existencia de razones excepcionales de interés público debidamente motivadas,*
- b) en zonas de protección acústica especial en los supuestos definidos en el artículo 45 del presente Decreto.*

El caso que nos ocupa, el Ayuntamiento de Barakaldo tiene aprobada la Zona de Protección Acústica Especial ZPAE_Urbana 5 que incluye los edificios objeto de este estudio. En la siguiente imagen se muestra la delimitación de esta ZPAE y se indica en amarillo el ámbito de estudio:



Por lo tanto, no habría restricciones desde el punto de vista acústico a la concesión de la licencias de edificación de los nuevos edificios, siempre que se satisfagan los OCA establecidos para el espacio interior, indicados en el siguiente apartado.

8.3 Cumplimiento en el espacio interior

Los OCA establecido para el espacio interior, establecidos en el Decreto 213/2012 (Anexo I, tabla B) son los siguientes.

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

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

(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.

Anexo I, Tabla B, del Decreto 213/2012

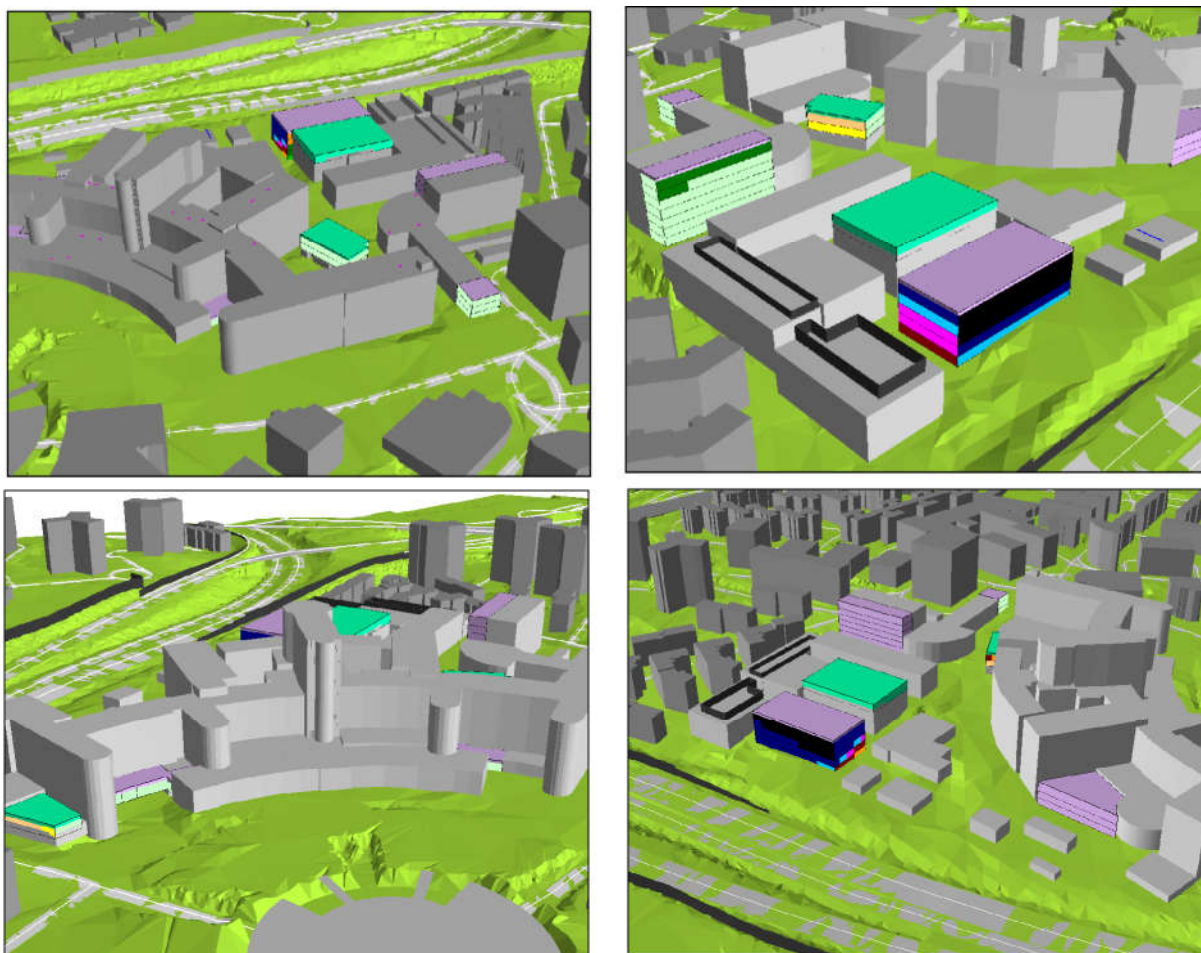
Como se ha comentado en los puntos anteriores, los edificios previstos tendrán diferentes usos, por lo que los OCA dependerán del uso final que tengan. En algunos casos, los usos de los edificios no son sensibles, no disponiendo de OCA interiores a cumplir. A continuación se indica para cada edificio, el uso acústico al que equivale de la tabla anterior

- **Edificio 1:** Uso edificio: servicios- Uso acústico: hospital
- **Edificio 2:** Uso edificio: vestuarios- Uso acústico: no sensible.
- **Edificio 3:** Uso edificio: docencia- Uso acústico: docente.
- **Edificio 4:** Uso edificio: sanitario- Uso acústico: hospital.
- **Edificio 5:** Uso edificio: cocina- Uso acústico: no sensible.
- **Edificio 6:** Uso edificio: sanitario- Uso acústico: hospital
- **Edificio 7:** Uso edificio: gimnasio- Uso acústico: hospital
- **Edificio 8:** Uso edificio: medicina nuclear- Uso acústico: hospital

- **Edificio 9:** Uso edificio: Terciario- Uso acústico: no sensible, pero debe cumplir DB-HR

Para lograr estos niveles de ruido en el interior, se establecen unos determinados valores para el índice $D_{2m,nt,Atr}$, definido en el CTE-DB-HR.

Así, en las siguientes imágenes se muestran los niveles de aislamiento mínimo necesario para cumplir los OCA aplicables en el interior de cada edificio. Así, se han calculado los valores para el índice $D_{2m,nt,Atr}$, definido en el CTE-DB-HR que debe cumplir cada fachada para cumplir tanto el propio Código Técnico como también los OCA interiores, en función de los niveles de ruido que se alcanzan en el exterior:



Niveles de aislamiento

Aislamiento mínimo dB(A)		
	Dormitorio/ sala de lectura	Aula/ zona de estancia
	30	30
	31	30
	32	30
	33	30
	34	30
	35	30
	36	30
	37	32
	38	33
	39	34
	40	35
	41	36
	42	37
	43	38

Estos valores de aislamiento quedarán convenientemente justificados en el Proyecto de ejecución de los edificios donde se indicará el tipo de vidrios y carpintería a utilizar, para cumplir dichos niveles en el interior, teniendo en cuenta la superficie de hueco de la fachada y las dimensiones de las estancias interiores.

9. Conclusiones

El complejo hospitalario de Cruces en Barakaldo, se corresponde a un área acústica tipo E: sectores del territorio destinadas a uso predominantemente sanitario, docente y cultural, siendo los OCA para el espacio exterior 60 dB(A) para los periodos día y tarde y 50 dB(A) para el periodo noche. No obstante, para los edificios previstos de nueva planta, esos valores se verán reducidos en 5 dB(A).

Los mapas de ruido a 2m. muestran que se superan los objetivos de calidad acústica en el espacio exterior tanto en el escenario actual como en el escenario futuro previsto, especialmente al oeste del ámbito.

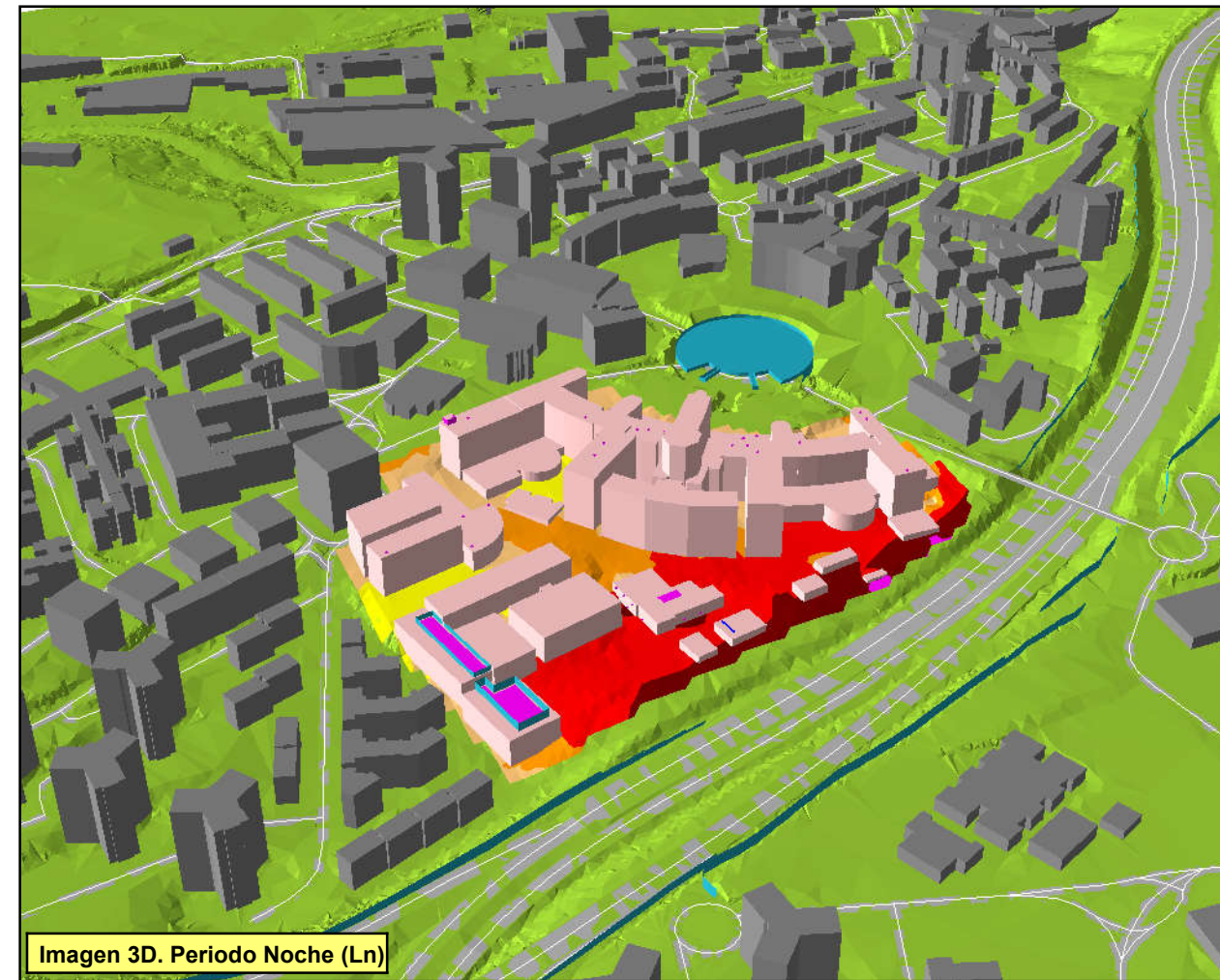
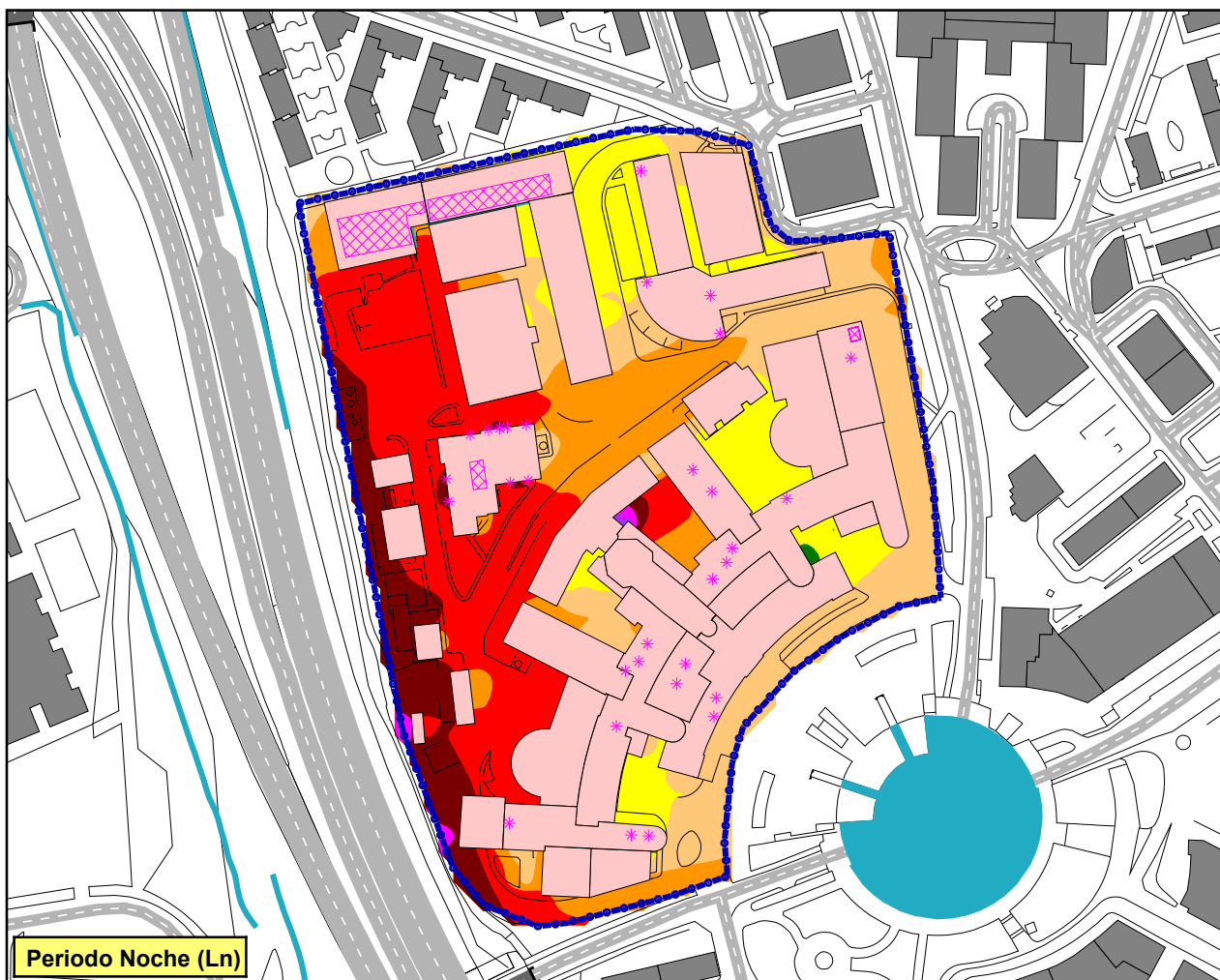
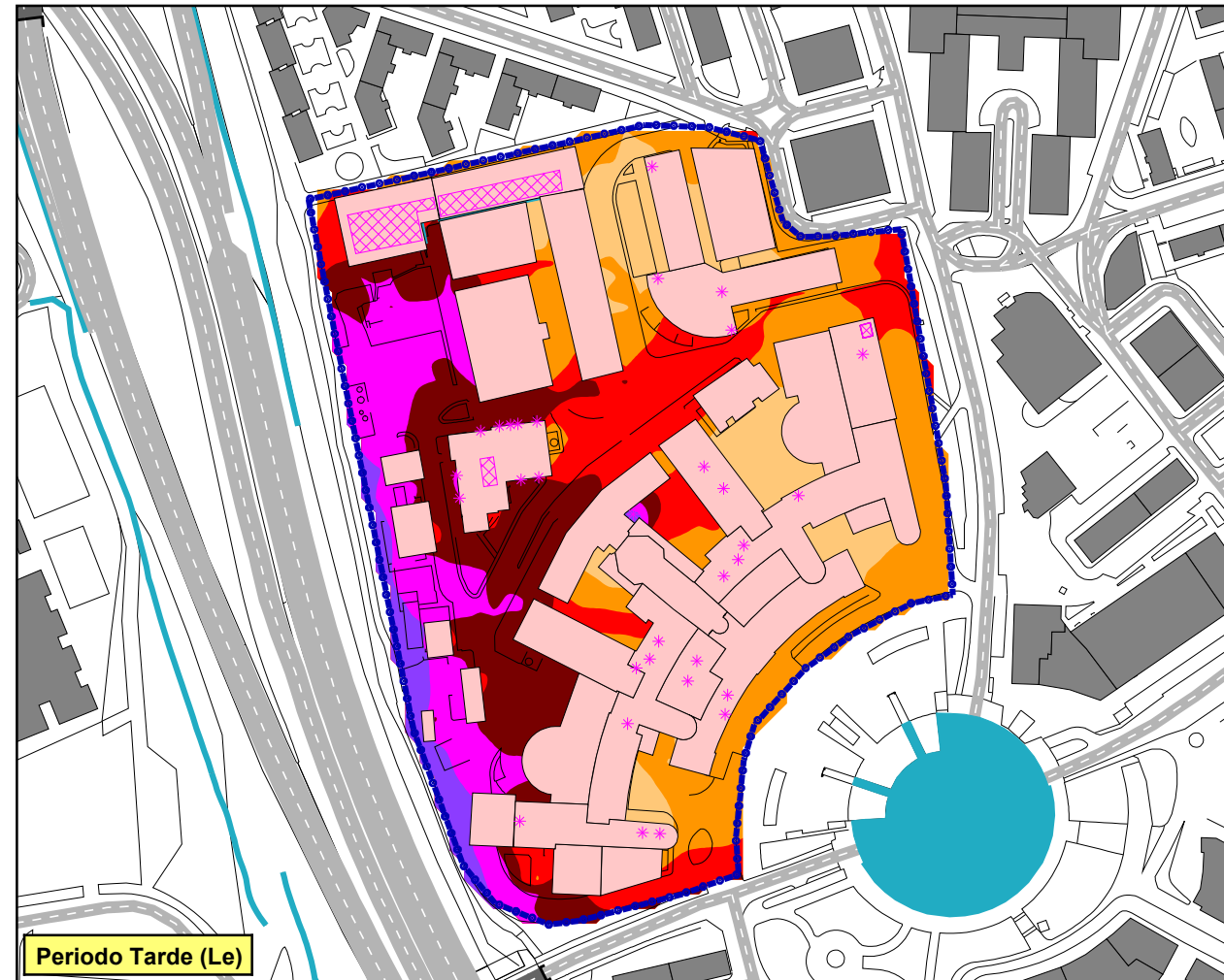
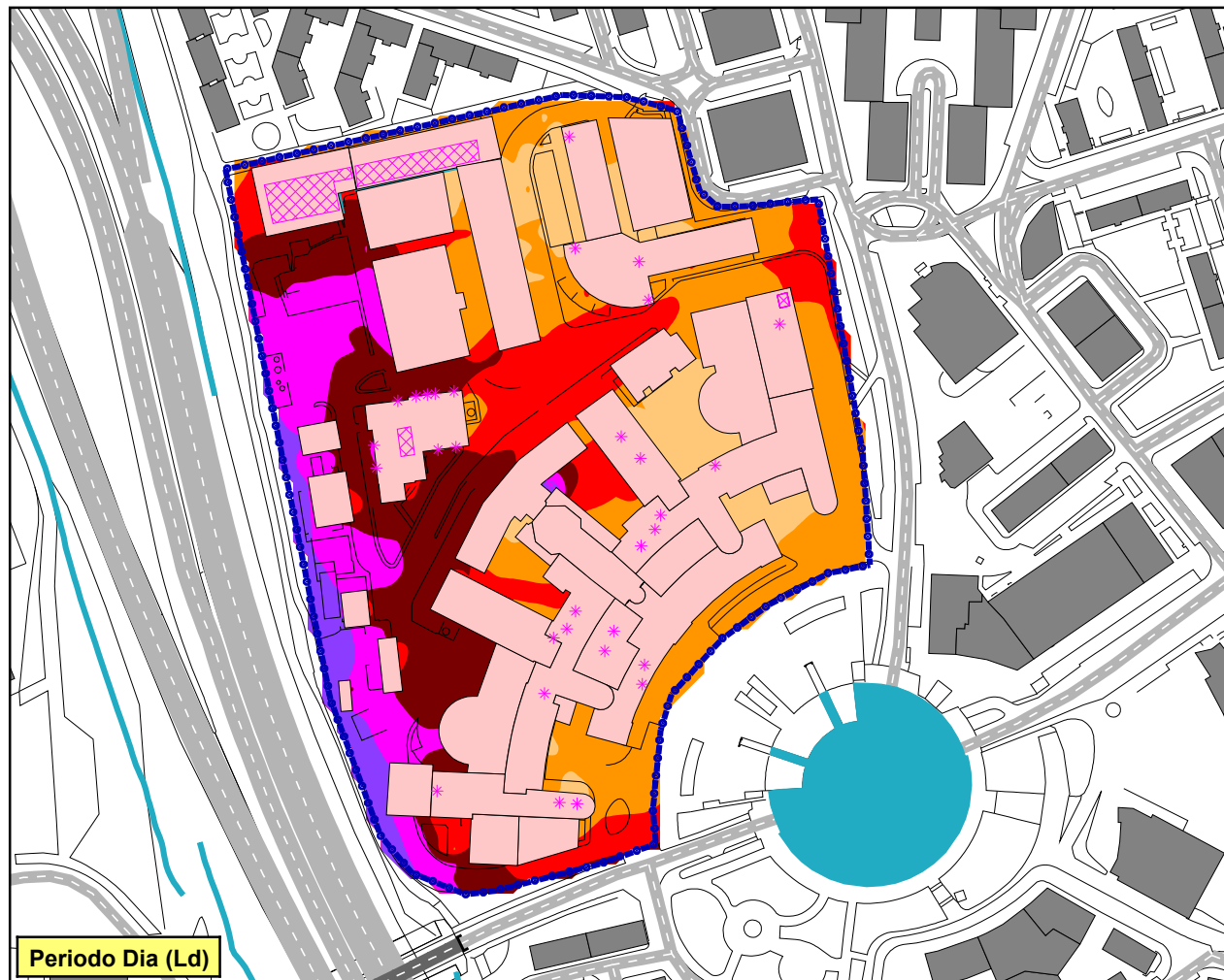
Por otro lado, en el mapa de sonido incidente en fachadas del escenario futuro a 20 años, se observa que se superan los OCA en las fachadas para todos los edificios de estudio.

Se descarta la adopción de medidas correctoras adicionales para reducir la afección acústica en el espacio exterior, por lo que para poder conceder la licencia de edificación a los nuevos edificios es necesario aplicar las excepciones establecidas en el artículo 43 del D.213/2012.

En este caso, el ámbito de estudio se encuentra dentro de la ZPAE-5 de Barakaldo por lo que no hay inconvenientes, desde el punto de vista acústico, para conceder licencia de edificación siempre que se adopten los aislamientos mínimos indicados en el apartado 8.3 del presente documento.

ANEXO I. PLANOS

Mapa N°	Objeto	N° hojas
1	MAPA DE RUIDO (a 2 m. de altura) DEL ESCENARIO ACTUAL	1
2	MAPA DE RUIDO (a 2 m. de altura) DEL ESCENARIO FUTURO	1
3	MAPA DE FACHADAS DEL ESCENARIO FUTURO	1



AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA S.L.

Parque Tecnológico de Alava
01510 Miñano (ALAVA)
Tel.: +34 945 298 233 Fax: +34 945 298 261
e-mail: aac@aacacustica.com



ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO
PARA EL PEQU DEL HOSPITAL DE
CRUCES EN BARAKALDO (BIZKAIA)

Exp.: 21023
Doc. nº: AAC210119

MAPA Nº: P-01

OBJETO

MAPA DE RUIDO
ESCENARIO ACTUAL
(Altura sobre el terreno 2 m)

Periodos día (Ld), tarde (Le) y noche (Ln)

Leyenda

- EDIFICIO ACTUAL
- EDIF SANITARIO EXISTENTE
- EJE VIARIO
- FOCO HOSPITAL
- FOCO HOSPITAL
- CUBRICIÓN ROTONDA
- PANTALLA ACÚSTICA
- BORDE
- ÁMBITO ESTUDIO

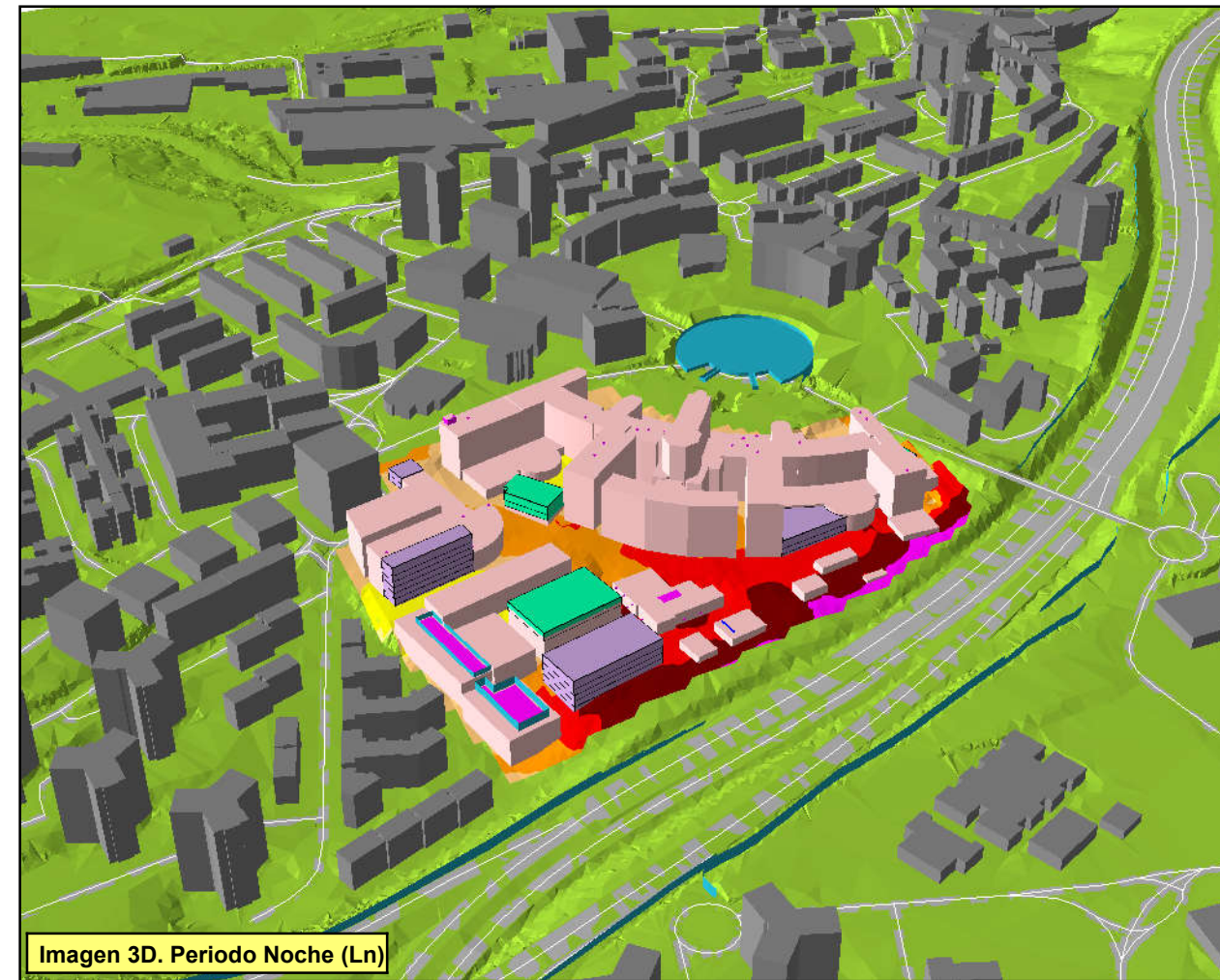
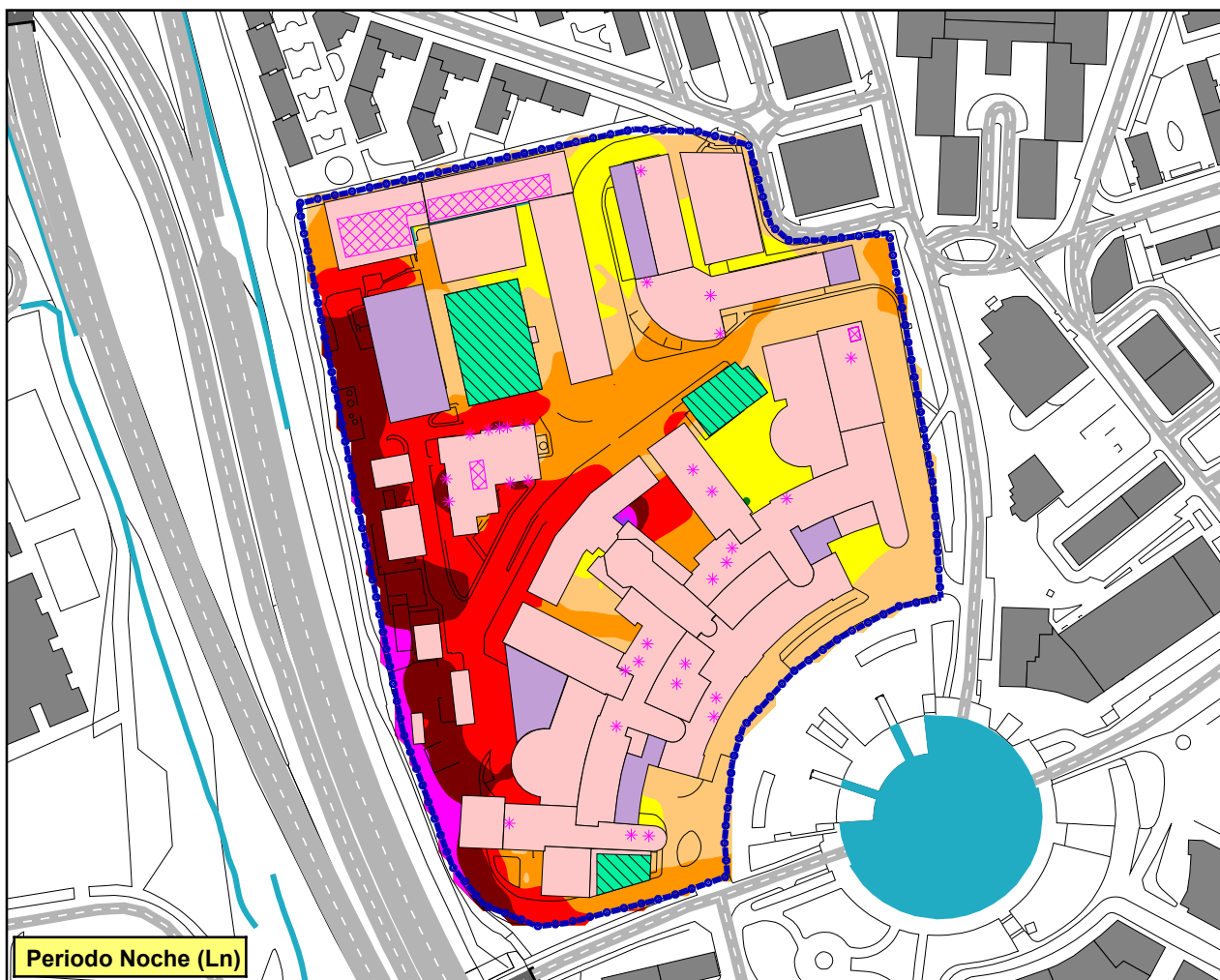
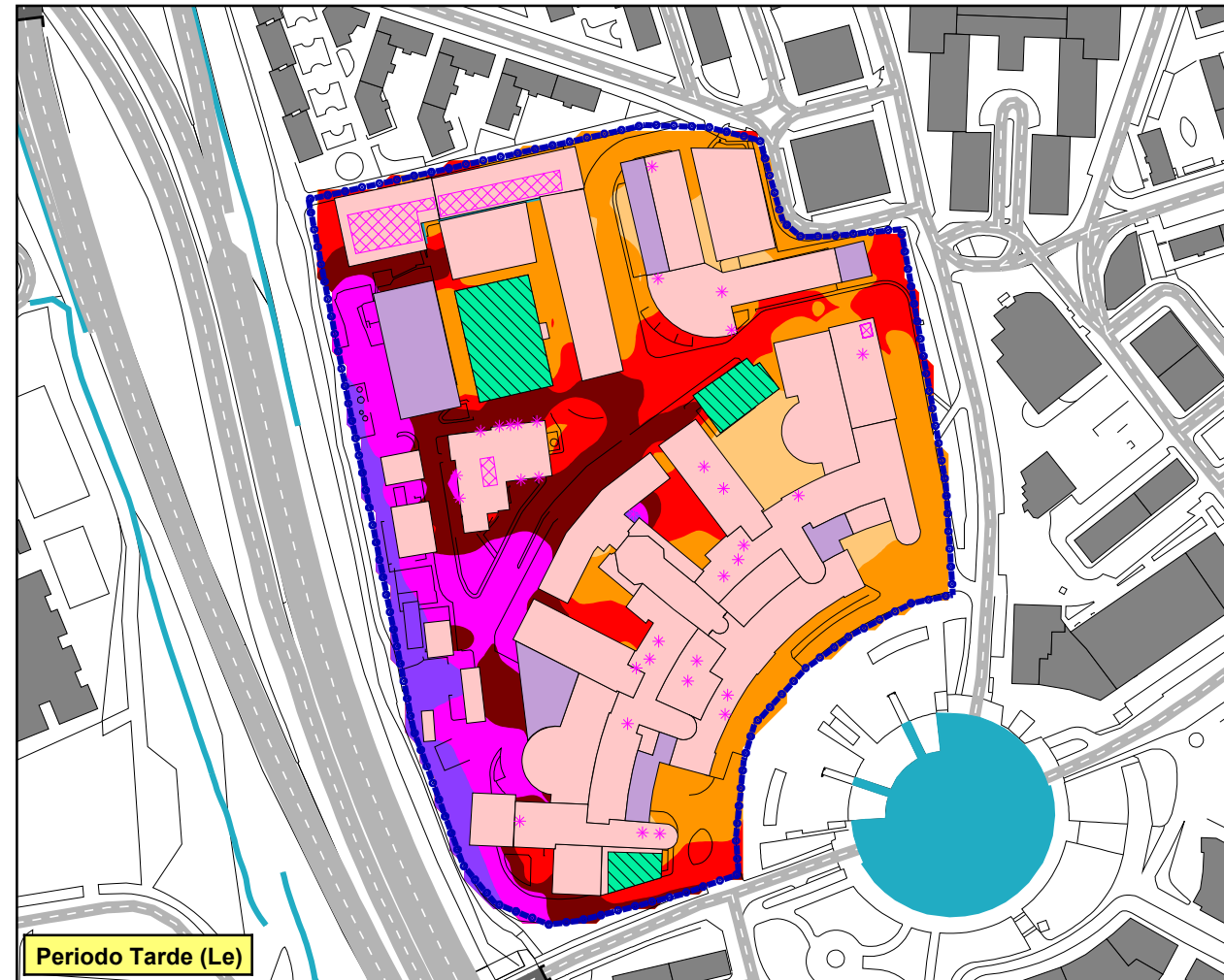
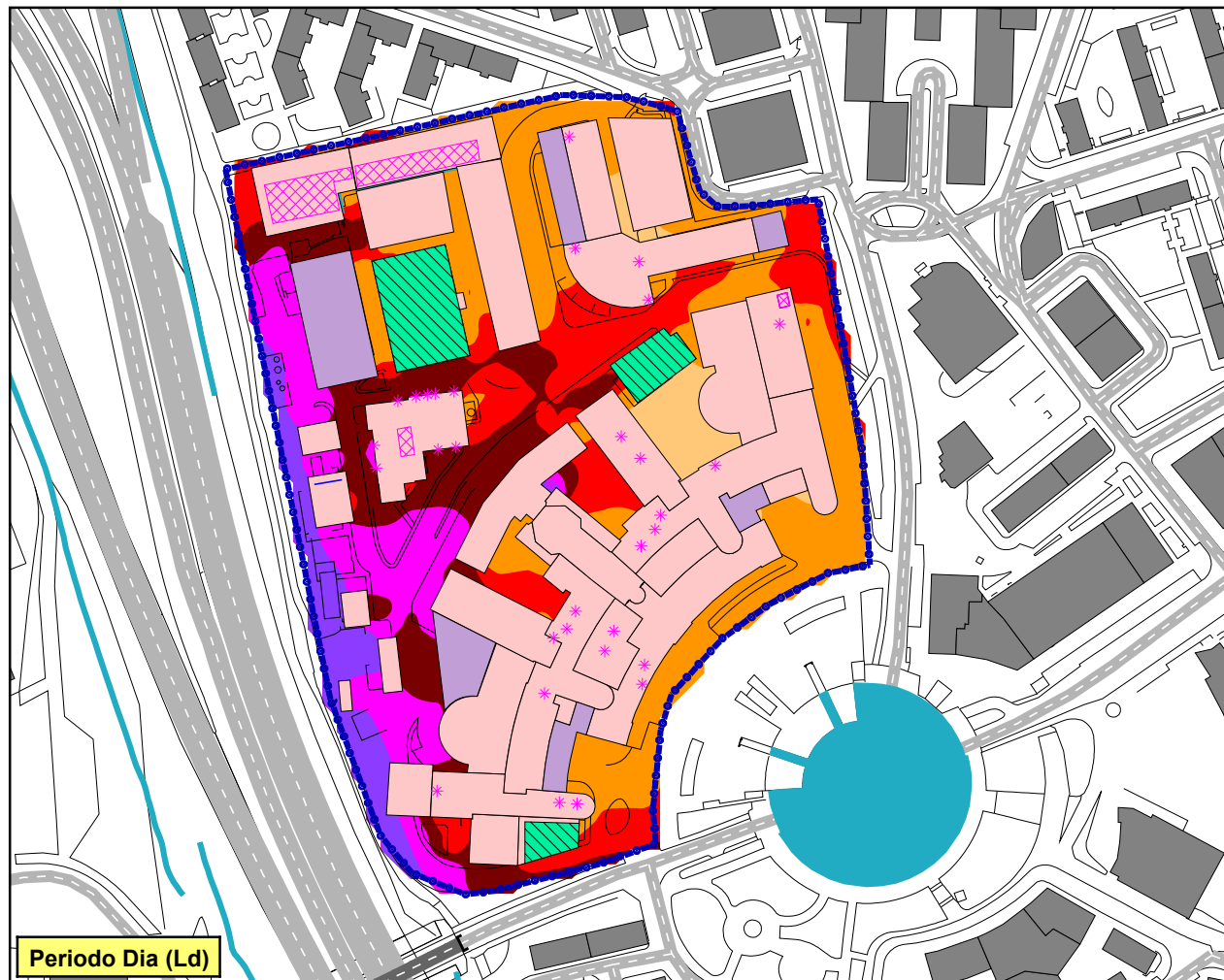
Nivel de Ruido
dB(A)

<= 35	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	<= 80

Escala 1:2500

0 12,5 25 50 75 m



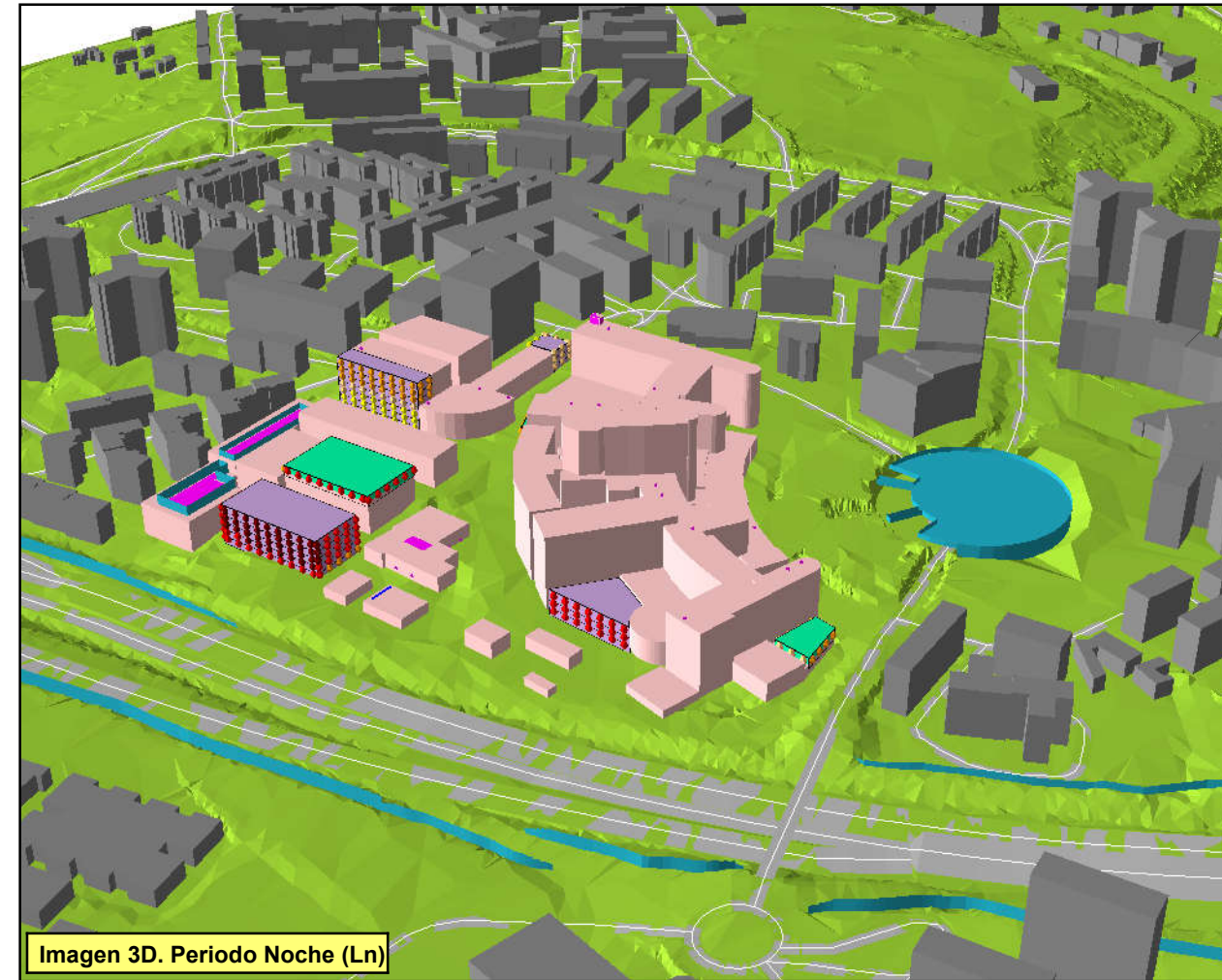
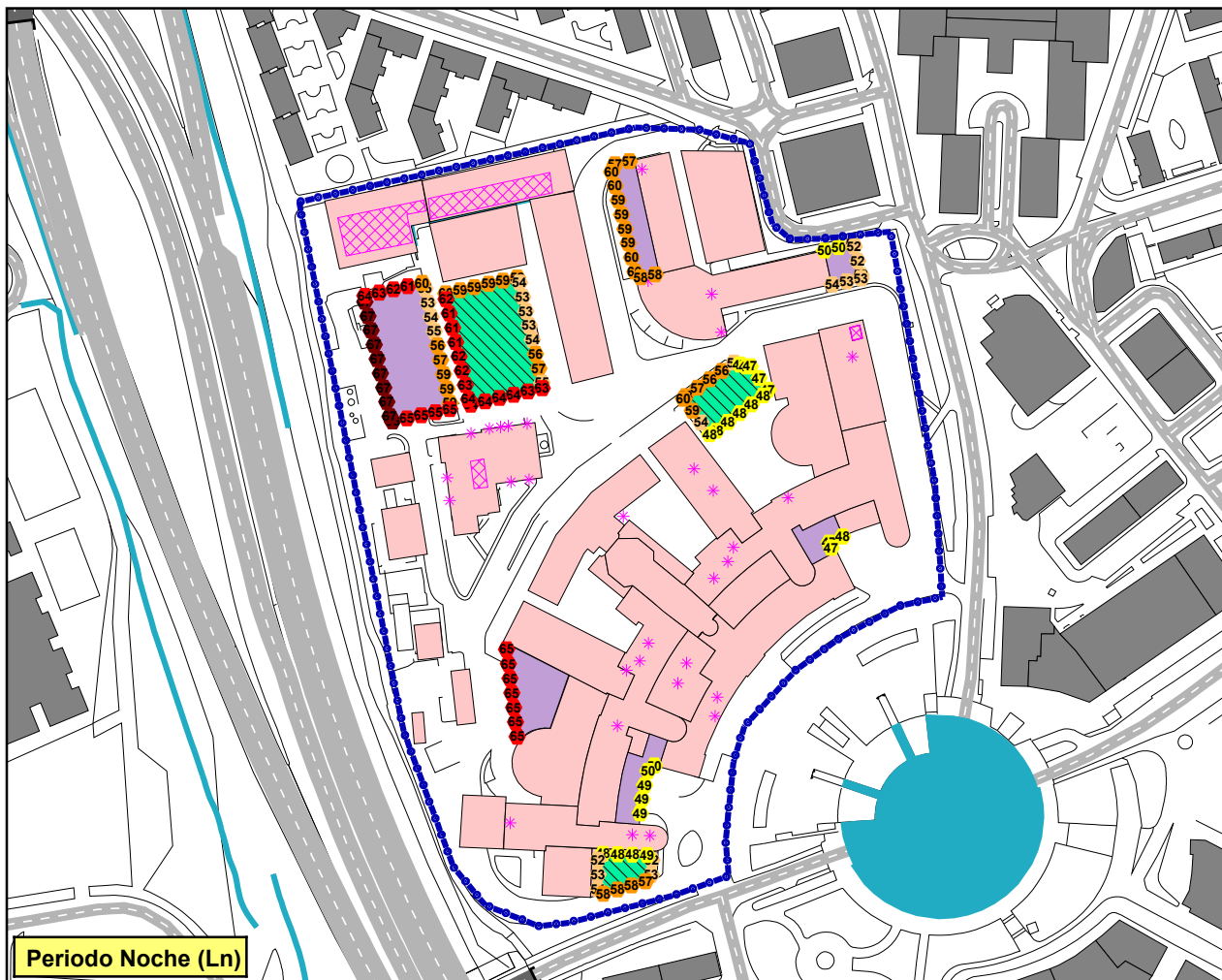
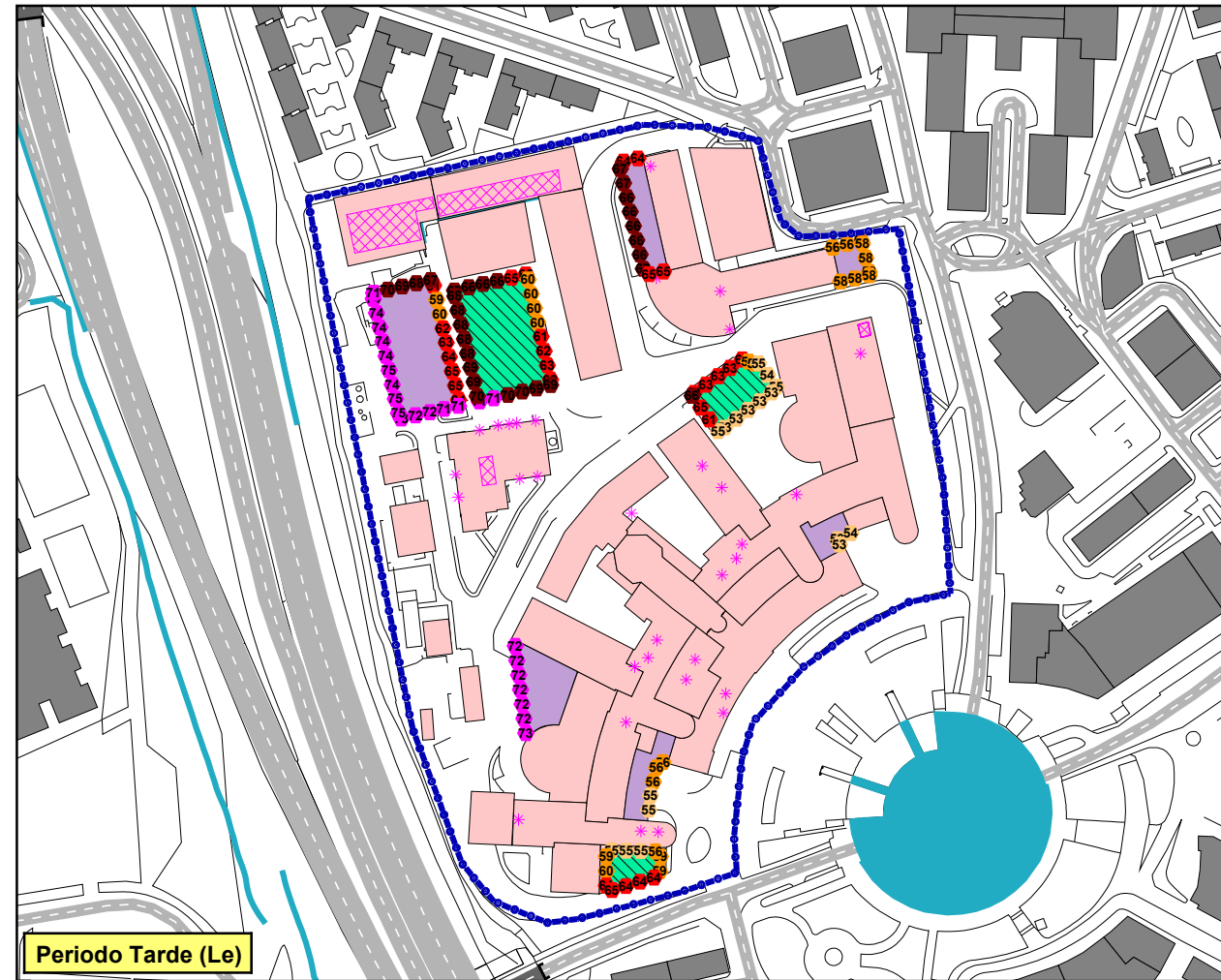
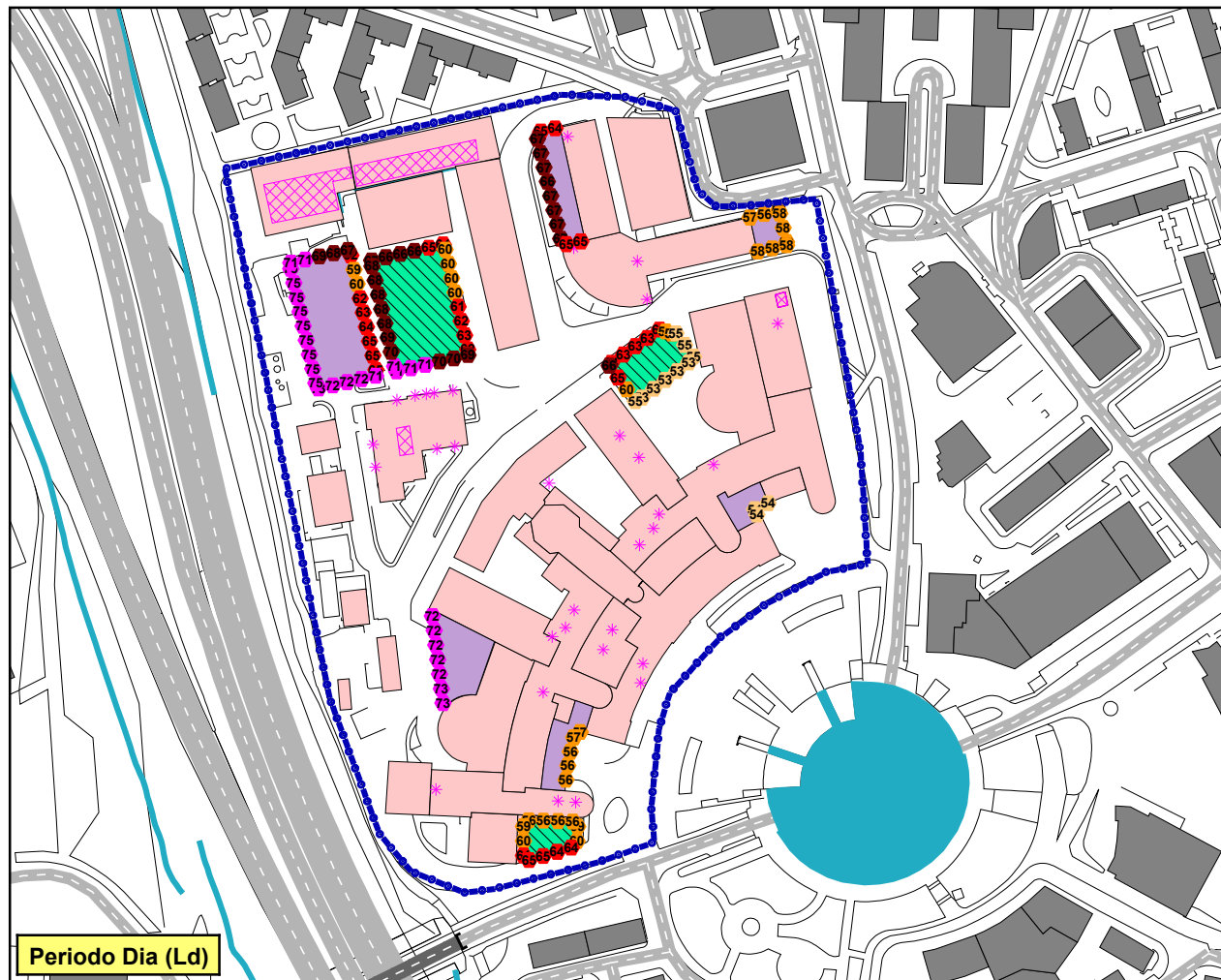


Leyenda

- EDIFICIO ACTUAL
- EDIF. SANITARIO EXISTENTE
- AMPLIACIÓN EDIF. EXISTENTE
- EDIFICIO NUEVA PLANTA
- EJE VIARIO
- FOCO HOSPITAL
- FOCO HOSPITAL
- CUBRICIÓN ROTONDA
- PANTALLA ACÚSTICA
- BORDE
- ÁMBITO ESTUDIO

**Nivel de Ruido
dB(A)**

35 <	<= 35
40 <	<= 40
45 <	<= 45
50 <	<= 50
55 <	<= 55
60 <	<= 60
65 <	<= 65
70 <	<= 70
75 <	<= 75
80 <	<= 80



Leyenda

- EDIFICIO ACTUAL
- EDIF. SANITARIO EXISTENTE
- AMPLIACIÓN EDIF. EXISTENTE
- EDIFICIO NUEVA PLANTA
- EJE VIARIO
- * FOCO HOSPITAL
- FOCO HOSPITAL
- CUBRICIÓN ROTONDA
- PANTALLA ACÚSTICA
- BORDE
- ÁMBITO ESTUDIO

**Nivel de Ruido
dB(A)**

- 35 < ≤ 35
- 40 < ≤ 40
- 45 < ≤ 45
- 50 < ≤ 50
- 55 < ≤ 55
- 60 < ≤ 60
- 65 < ≤ 65
- 70 < ≤ 70
- 75 < ≤ 75
- 80 < ≤ 80

Escala 1:2500

0 12,5 25 50 75 m

