

DECLARACIÓN DE LA ZONA DE PROTECCIÓN ACÚSTICA ESPECIAL “ALTZA” EN EL MUNICIPIO DE DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN

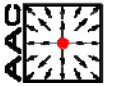


ZPAE_ALTZA

AYUNTAMIENTO DE DONOSTIA- SAN SEBASTIÁN
DEPARTAMENTO DE URBANISMO

FECHA: Mayo de 2017

AAC Acústica + Lumínica
Parque Tecnológico de Álava
aac@aacacustica.com - www.aacacustica.com
Documento nº: AAC170279



CONTROL DE CAMBIOS

Revisión	Fecha	Objeto

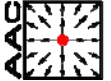


ÍNDICE

1. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE PROTECCIÓN ACÚSTICA ESPECIAL	4
2. METODOLOGÍA.....	5
3. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA.....	7
4. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA	11
5. IDENTIFICACIÓN DE LOS FOCOS EMISORES Y SU CONTRIBUCIÓN ACÚSTICA.....	13
6. PLAN ZONAL PARA LA ZPAE “URUMEA”.....	22
7 ANÁLISIS DEL COSTE/BENEFICIO DE LAS SOLUCIONES.....	52
8 ANÁLISIS DEL NIVEL DE CONFLICTO ACÚSTICO PARA EL ESCENARIO FUTURO CON SOLUCIONES	57
9. SOLUCIONES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA EN EL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES	60
10 ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS Y CALENDARIO.....	62

ANEXOS:

ANEXO 1: MAPAS



1. Delimitación de la Zona de Protección Acústica Especial

La delimitación de la Zona de Protección Acústica Especial “ALTZA” incluye el Barrio completo de Altza.

En la siguiente imagen se muestra la delimitación de la ZPAE.



Delimitación de la ZPAE “ALTZA”



2. Metodología

2.1 Mapas de ruido

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

Esta metodología permite asociar los niveles de ruido a su causa y es de utilidad para analizar cómo las diferentes variables que intervienen en la generación del ruido, afectan a los niveles en las viviendas o a los espacios públicos o naturales. Además, los métodos de cálculo permiten simular escenarios futuros y evaluar la eficacia de las posibles medidas correctoras o preventivas que se puedan adoptar para reducir los niveles de ruido en una determinada zona.

Los métodos utilizados han sido los siguientes:

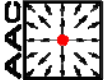
1. **Tráfico rodado:** el método aplicado ha sido el Método *NMPB – Routes – 96* (Método Francés) de cálculo de ruido generado por el tráfico viario, que es el establecido como método de referencia en el País Vasco fijado por el Decreto 213/2012 del 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Respecto al tráfico viario urbano, se ha aplicado una modificación al método oficial ya que para velocidades iguales o inferiores a 50 Km/h, el método de referencia no refleja adecuadamente el comportamiento actual de la emisión sonora del tráfico. Por ello, la emisión se ha modificado utilizando el nuevo método francés (NMPB - 2008), más actualizado, que considera de forma más realista la emisión a velocidades bajas pero, dicha emisión es adaptada a la aplicación del método de referencia (*NMPB – Routes – 96*) para la propagación.

2. **Tráfico ferroviario:** La emisión sonora de los ferrocarriles se caracteriza por aplicación del método de referencia, *Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawai'96*, que es el establecido como método de referencia en el País Vasco por el Decreto 213/2012.

Los niveles de emisión de las fuentes sonoras ambientales se obtienen a partir de las características que definen el tráfico de las infraestructuras, en el caso del tráfico viario y ferroviario.

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, con el fin de obtener 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 para estudios de detalle como este. En el caso de los Mapas Estratégicos de Ruido, estos mapas de ruido representan los niveles de ruido alcanzados a **4 metros de altura** sobre el terreno.
- **Mapas de fachada:** representan el sonido incidente en la fachada de los edificios, ubicando los receptores en **todas las plantas** de 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.



2.2 Población

Para el cálculo de población afectada se ha procedido a distribuir la población de cada sección censal, de la siguiente manera:

- Se calcula la superficie habitable de cada edificio residencial, en base al número de plantas y superficie del edificio.
- Teniendo en cuenta la superficie habitable de cada edificio y el número de personas de cada sección censal, se distribuye equitativamente la población en cada uno de los edificios.
- Al realizar el cálculo de niveles en fachada, se dispone de un punto con el nivel de ruido calculado cada 5 o 10 m. de fachada, y a todas las alturas de las fachadas. La población que se ha asignado a cada edificio se distribuye equitativamente para cada punto de cálculo.

De manera que el cálculo de población afectada se realiza sumando la población asignada a los puntos que superan los objetivos de calidad acústica aplicable.

3. Objetivos de calidad acústica

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.

Nota: objetivos de calidad acústica aplicables en el exterior están referenciados a una altura de 2m. sobre el nivel del suelo y a todas las alturas de la edificación en el exterior de las fachadas con ventanas.

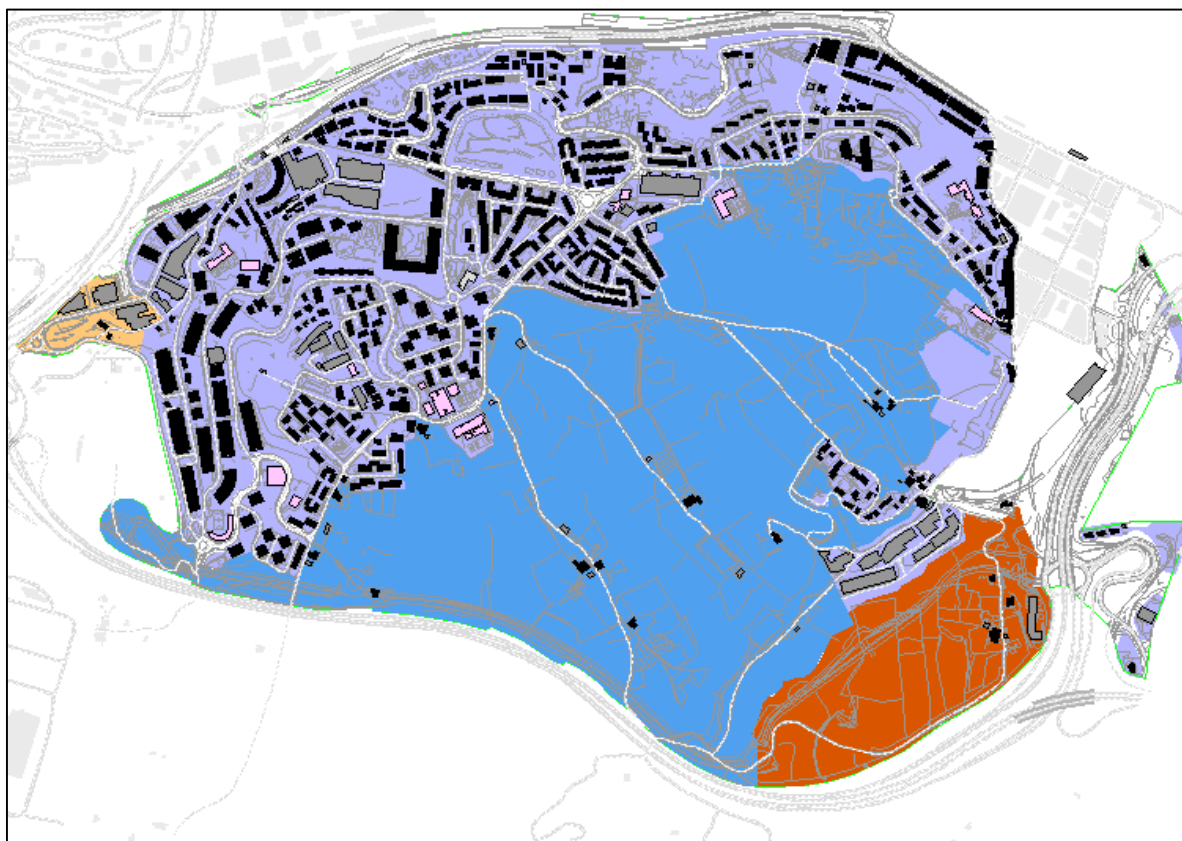
En relación a la elaboración de los Mapas de Ruido a los que se refieren los apartados 1,2 del artículo 10, la evaluación acústica se efectuará considerando los valores de la presente tabla referenciados a 4m. de altura sobre el terreno

Los objetivos de calidad acústica se establecen en función de la zonificación acústica de la ciudad de Donostia/San Sebastián.

Dentro de la ZPAE "ALTZA" hay varios tipos de áreas acústicas:

- a) **Ámbito/Sector del territorio con predominio de suelo de uso residencial:** En general, todo el ámbito urbano, a excepción de las zonas indicadas a continuación.
- d) **Ámbito/Sector del territorio con predominio de suelo de uso terciario no incluidos en el epígrafe c):** la zona próxima al CC. Garbera
- e) **Ámbito/Sector del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requieran especial protección contra la contaminación acústica:** Se incluye la zona universitaria de la Universidad de Deusto.

En la siguiente imagen se muestra un detalle de la zonificación acústica de Donostia/San Sebastián:



Zonificación de Donostia/San Sebastián

Tipo área		OCA dB(A)	
		Ld/e	Ln
	a) Residencial	65	55
	a) Residencial futuro	60	50
	d) Terciario	70	65
	d) Terciario futuro	65	60

Si dentro de estas áreas acústicas se prevé el desarrollo de nuevos desarrollos urbanísticos, según la definición del Decreto 213/2012, los objetivos de calidad acústica aplicable para ellos serán 5 dB(A) inferiores a los aplicables para el área acústica en la que se ubican.

La altura de evaluación para la realización de los MER es 4 m., mientras que para evaluar el plan zonal, los OCA se referencian a 2 m. de altura en los espacios libres 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.



4. Cumplimiento de los Objetivos de los Objetivos de Calidad Acústica

A pesar de que para efectuar la declaración de esta ZPAE se parte del Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad de Donostia/San Sebastián, que data del año 2.012 aunque con datos de tráfico referentes al escenario 2.011, para proceder a la declaración de la misma y elaborar el plan zonal, se ha realizado una actualización del mismo con los datos de tráfico más recientes para todos los focos de ruido ambiental considerados, correspondientes al año 2.015.

Así, con los datos de partida actualizados, a continuación se muestran detalles de los mapas de ruido en fachadas a todas las alturas de las fachadas de las edificaciones (se muestra en nivel de conflicto más elevado). Se han calculado también los mapas de ruido a 2m. de altura, pero debido a la gran cantidad de información disponible, que ofrecen resultados similares a los mapas de fachadas, y que las soluciones que se plantean en este plan zonal van enfocadas a reducir la afección acústica en la población, y por tanto a partir de los mapas de fachadas, no se presentan estos mapas de ruido en el documento, pero sí se incluyen en el anexo II de planos.

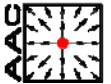


Plano guía

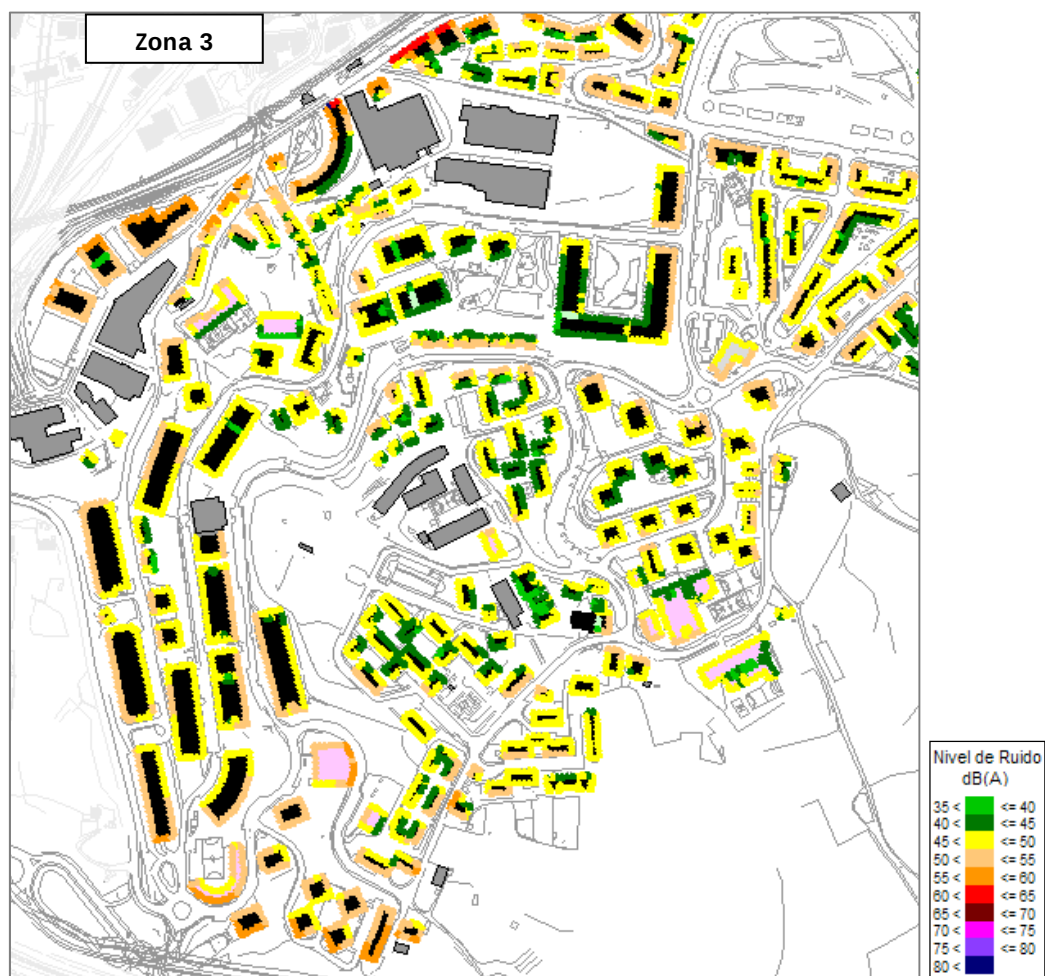
Leyenda edificios

	Edificio residencial
	Edificio Educativo
	Otros edificios

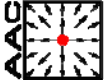
NOTA: otros edificios incluyen aquellos edificios que no disponen de OCA aplicables al espacio interior: terciarios, industriales, deportivos, etc.



Mapas de fachadas a todas las alturas (se muestra el nivel de ruido a la altura más afectada)



Mapas de fachadas a todas las alturas (se muestra el nivel de ruido a la altura más afectada)



Mapas de fachadas a todas las alturas (se muestra el nivel de ruido a la altura más afectada)

5. Identificación de los focos emisores y su contribución acústica

La ZPAE "ALTZA" está afectada acústicamente por los siguientes focos de ruido ambiental:

- Focos de tráfico **ferroviario**:
 - Línea ferroviaria de ETS: Donostia/San Sebastián-Hendaia.
 - Línea ferroviaria de ADIF perteneciente a la Red Ferroviaria de Interés General del Estado, tramo Zumarraga-Donostia y Donostia-Irún

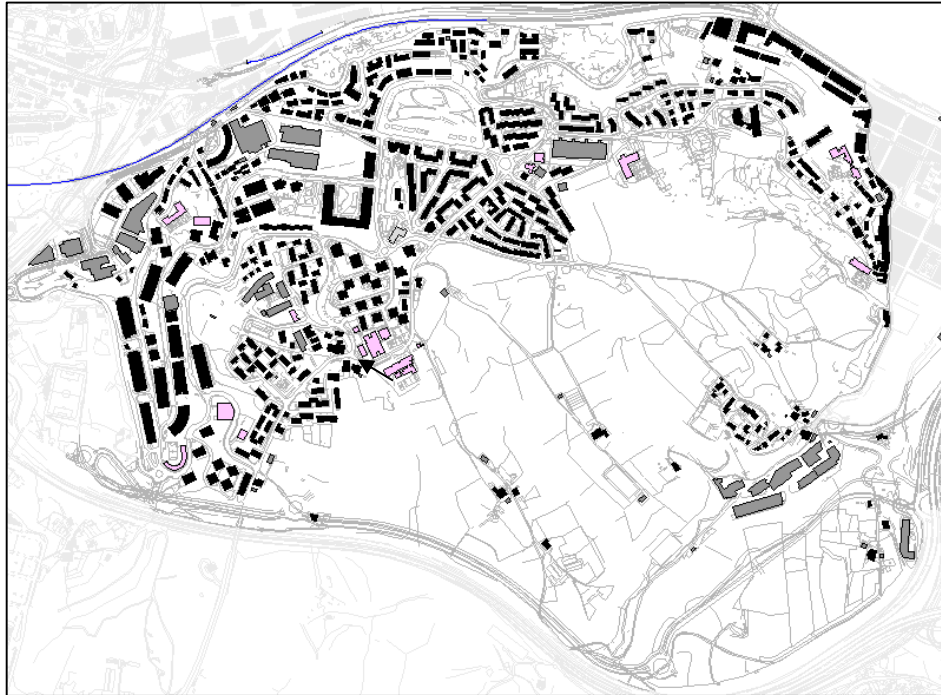
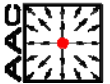


Imagen de localización de líneas FFCC (azul)

- Focos de tráfico **viario de carreteras**:

- Carretera GI-20
- Carretera GI-636
- Puerto de Pasaia Zeharkalea

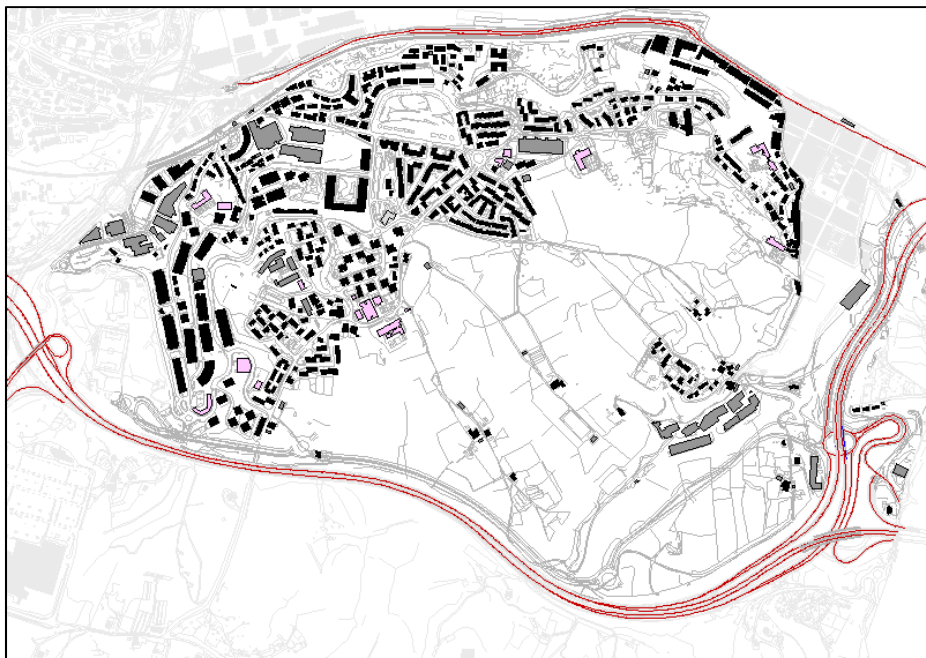


Imagen de localización de carreteras (rojo)

- Focos de tráfico **viario de calles**, siendo las principales:

Avda. de Herrera, de Altza, calle Harobieta, Peruene

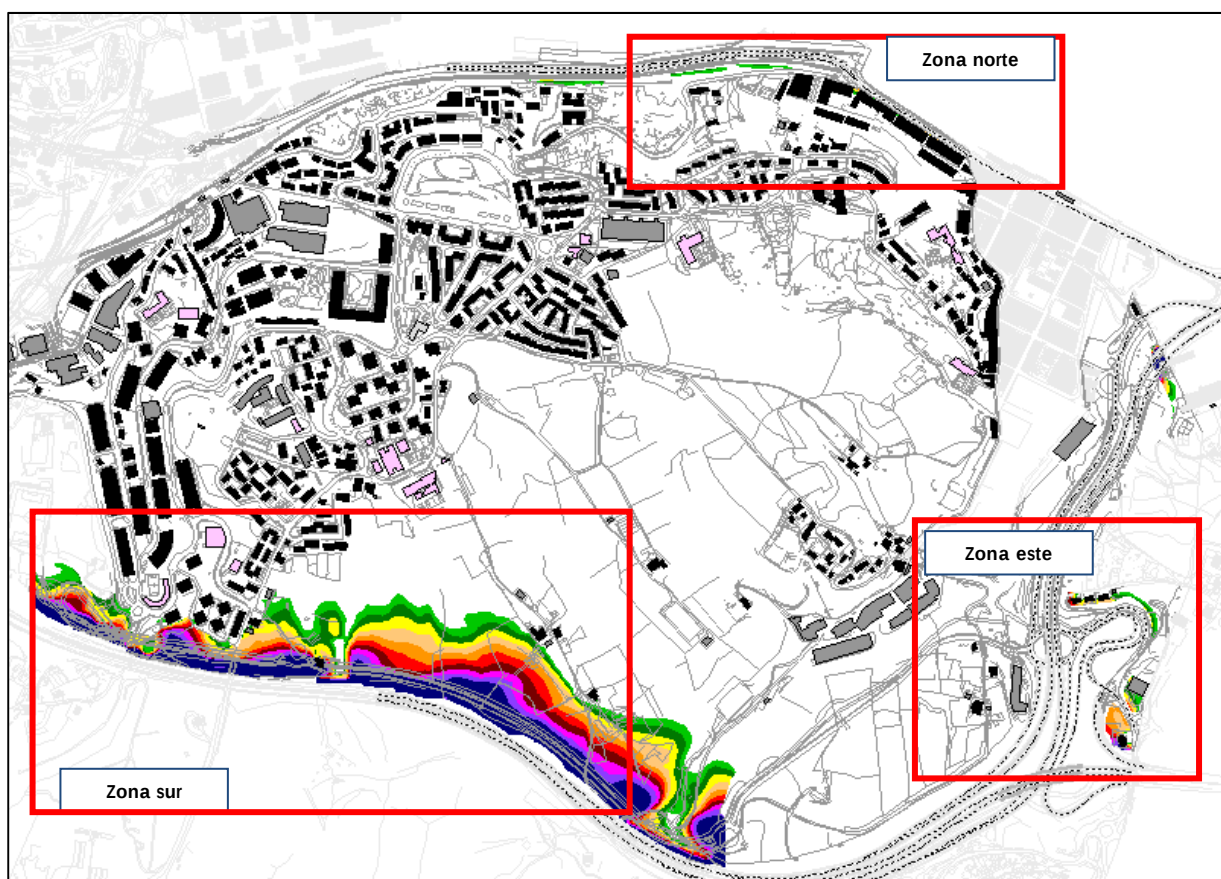


5.1 Foco de ruido: Carreteras

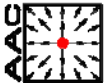
La ZPAE de “Altza” se encuentra rodeada de **carreteras** competencia de la Diputación Foral de Gipuzkoa, que generan unos niveles de ruido superiores a los objetivos de calidad acústica en alguna de las edificaciones situadas junto a las mismas.

A continuación se muestran los **niveles de conflicto** a 2m. de altura sobre el terreno (plano central), del que se sacan zooms de los mapas de conflicto en las fachadas de las edificaciones más afectadas (el nivel hace referencia a la altura más desfavorable).

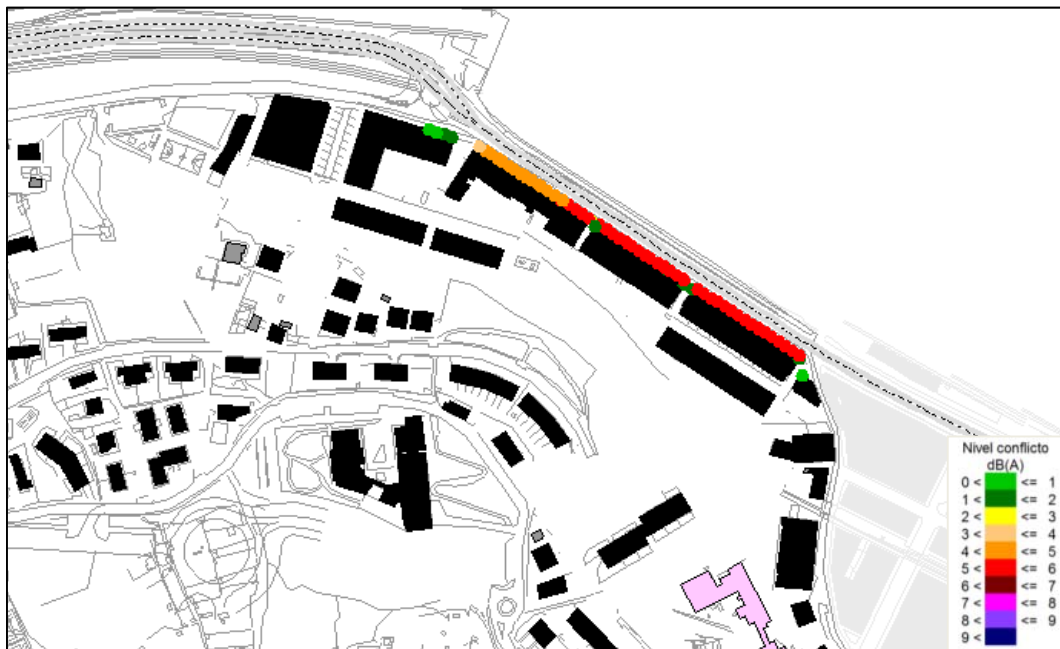
El plano de los niveles de conflicto a 2 m. sirve para situar las zonas de incumplimiento, ya que resultan más visuales que los mapas de conflicto en fachada:



Exceso de dB(A) por encima de los OCA establecidos a 2m. Tráfico de carreteras



Zona norte



Exceso de dB(A) por encima de los OCA establecidos en fachadas. Tráfico de carreteras

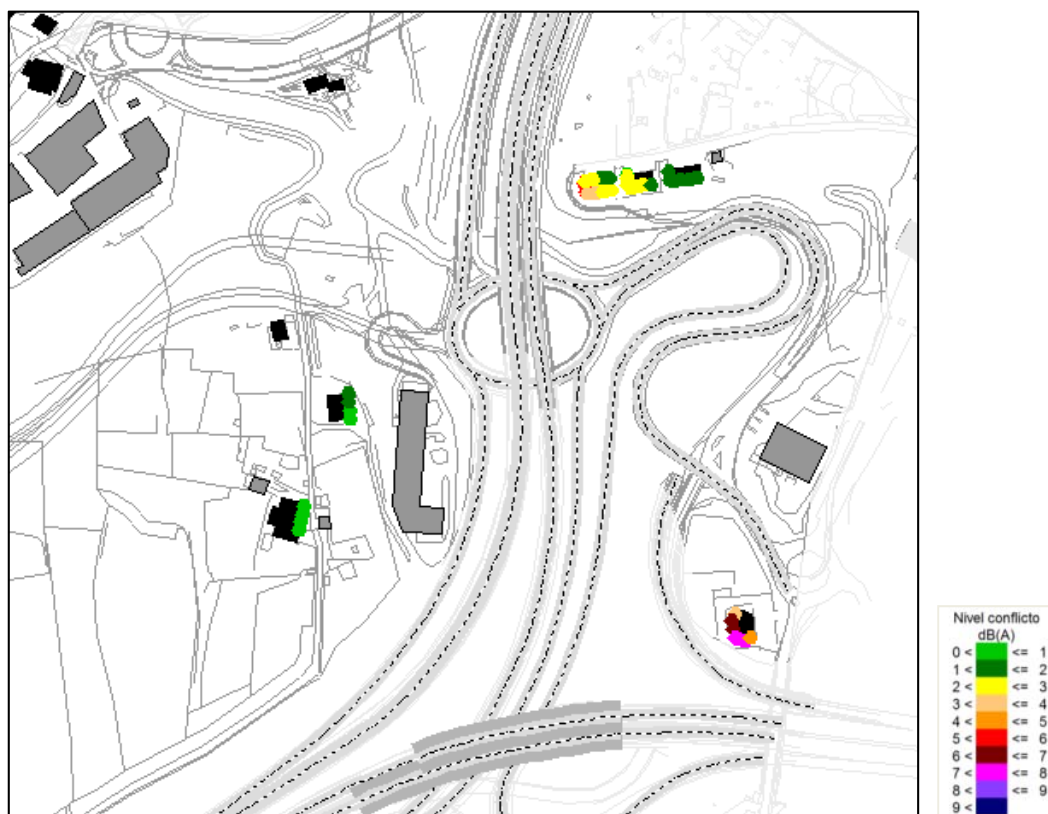
Zona sur



Exceso de dB(A) por encima de los OCA establecidos en fachadas. Tráfico de carreteras



Zona este



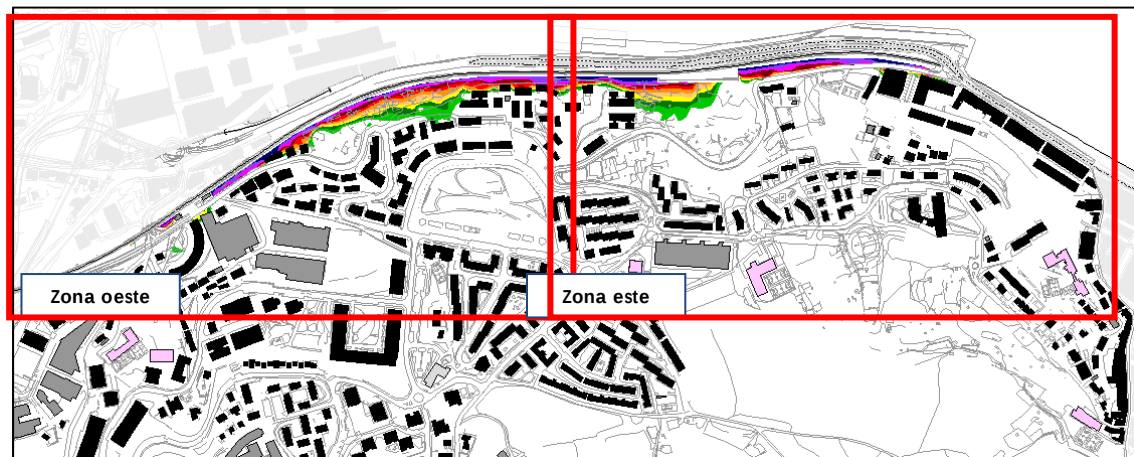
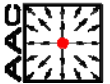
Exceso de dB(A) por encima de los OCA establecidos en fachadas. Tráfico de carreteras

5.2 Foco de ruido: Ferrocarril

Respecto a las **infraestructuras ferroviarias**, al norte de la ZPAE circula el eje ferroviario de ADIF y próxima a él, aunque más alejado, la línea ferroviaria de ETS.

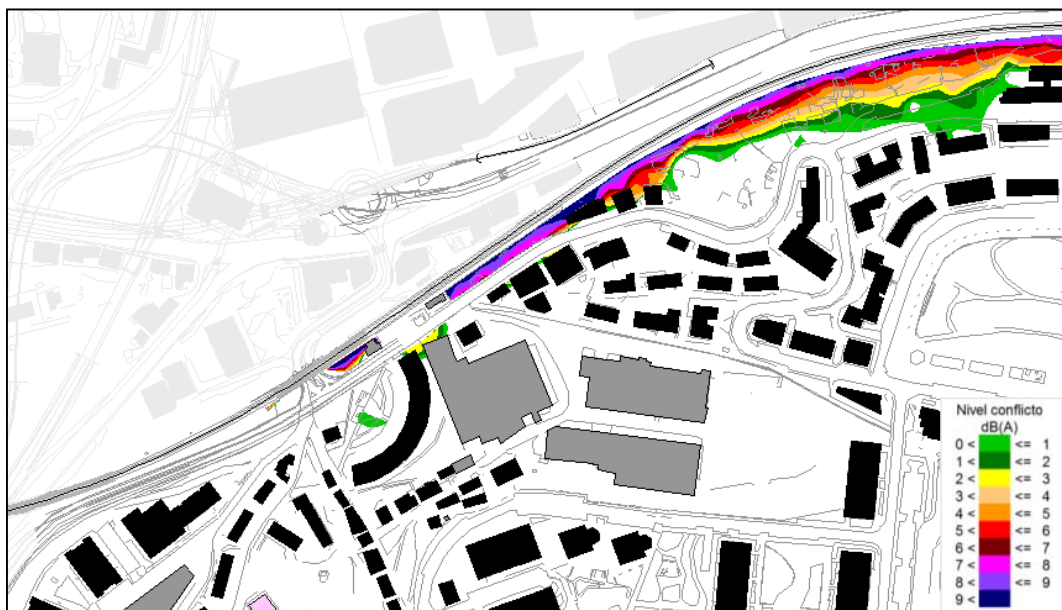
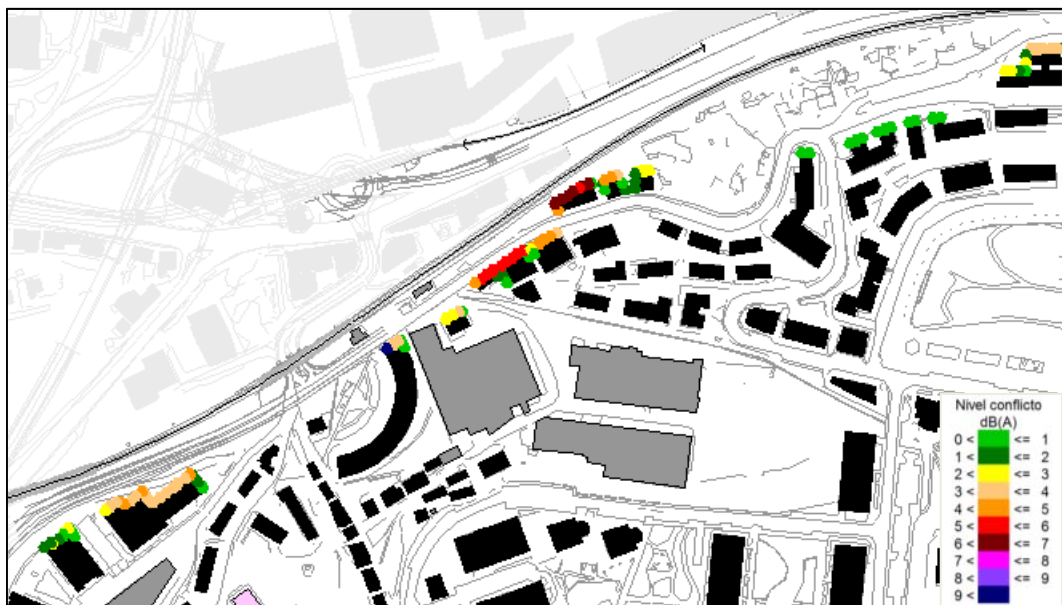
A continuación se muestran los **niveles de conflicto** a 2m. de altura sobre el terreno (plano central), del que se sacan zooms de los mapas de conflicto en las fachadas de las edificaciones más afectadas (el nivel hace referencia a la altura más desfavorable).

El plano de los niveles de conflicto a 2 m. sirve para situar las zonas de incumplimiento, ya que resultan más visuales que los mapas de conflicto en fachada:

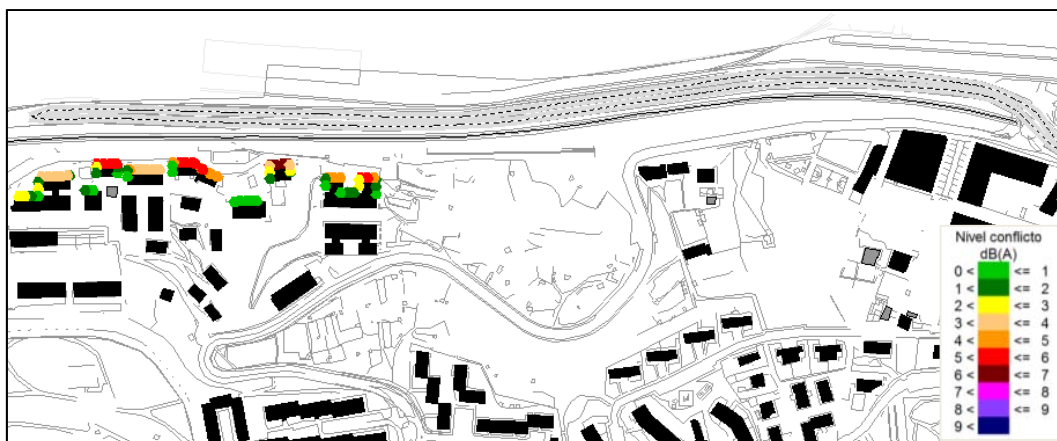


Exceso de dB(A) por encima de los OCA establecidos a 2m. Tráfico de carreteras

Zona oeste



Exceso de dB(A) por encima de los OCA establecidos a 2m y en fachadas. Tráfico de ferrocarril



Exceso de dB(A) por encima de los OCA establecidos a 2m y en fachadas.
Tráfico de ferrocarril

5.3 Foco de ruido: Calles Urbanas

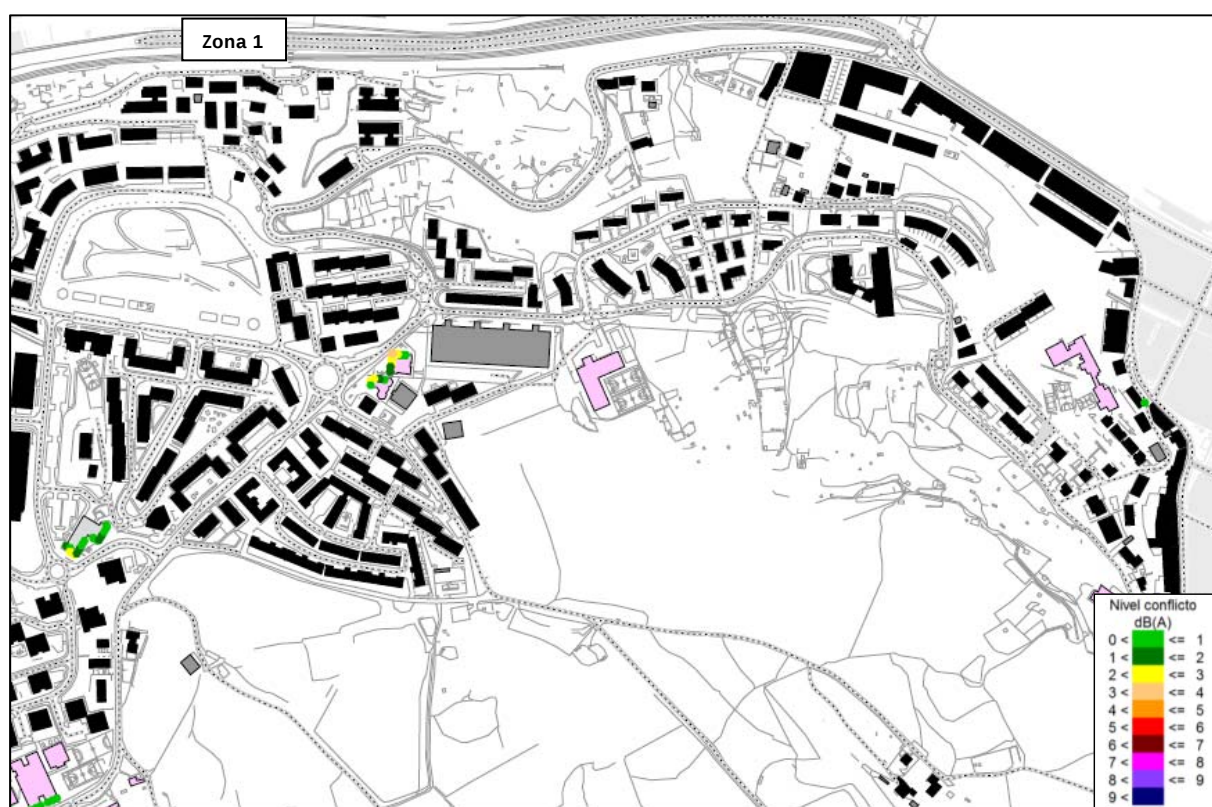
En cuanto a las **calles urbanas**, es el foco de ruido que mayor población afectada genera, con más de tres mil personas soportando niveles de ruido por encima de los OCA. Las calles que mayores niveles de ruido generan en su entorno son las vías principales que recogen el tráfico interno en Donostia, como Avda. de Herrera, de Altza, calle Harobieta o Peruene.

En la siguiente imagen se muestran los niveles de conflicto en las fachadas de las edificaciones más afectadas (el nivel hace referencia a la altura más desfavorable).

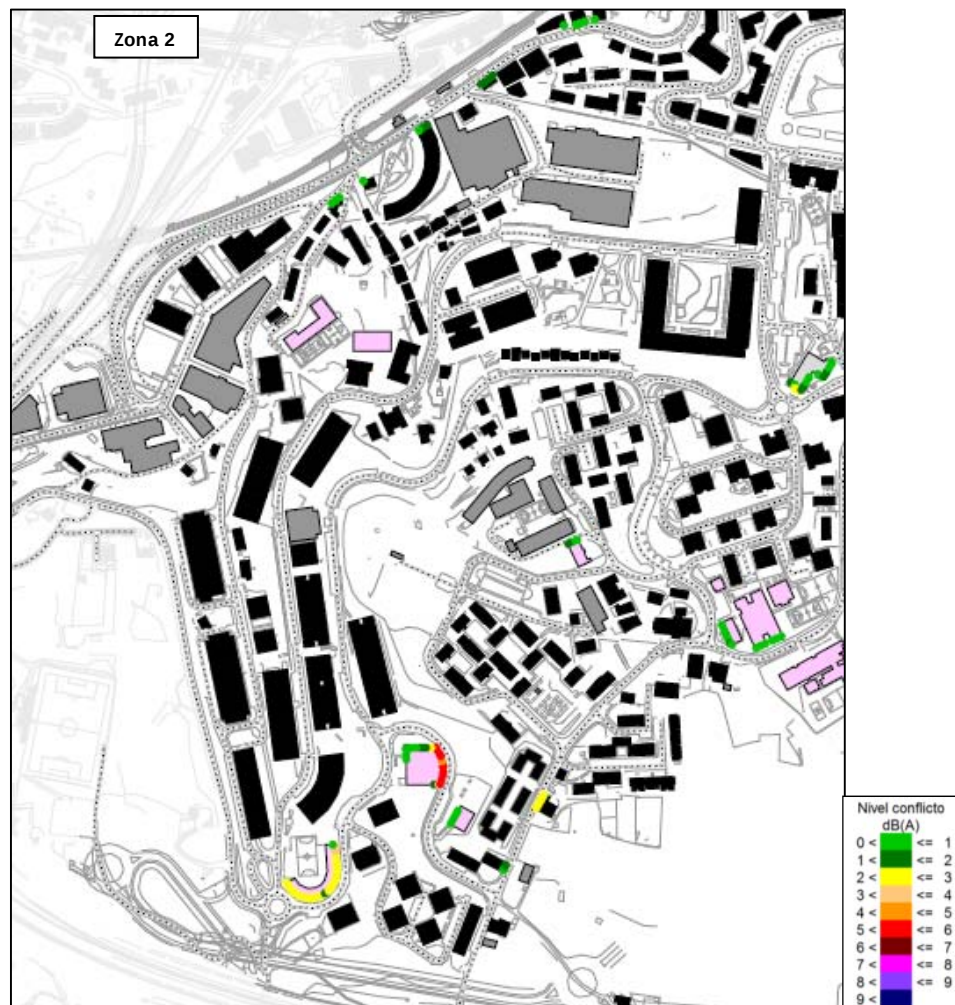
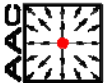
Se muestran solo los mapas de conflicto en fachadas, puesto que el conflicto a 2 m. de altura no va a presentar información adicional respecto a las edificaciones afectadas, ni va a resultar más útil a la hora de ubicar cada zona de conflicto, para ello se utiliza el siguiente plano guía:



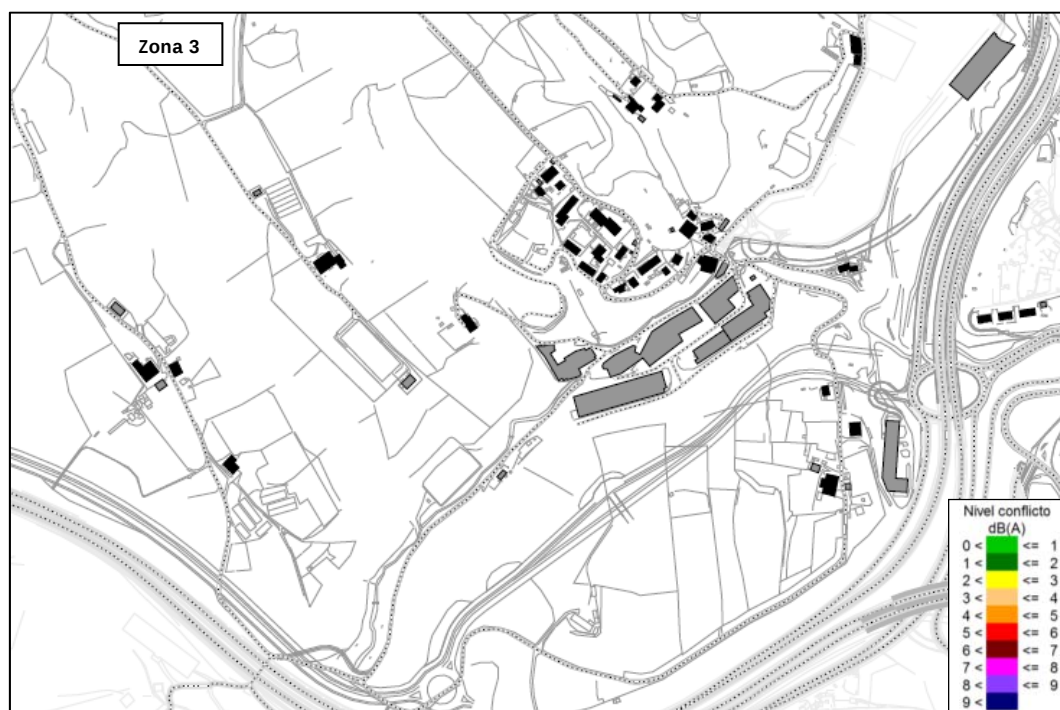
Plano guía



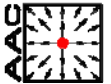
Exceso de dB(A) por encima de los OCA establecidos en fachadas.
Tráfico de calles



Exceso de dB(A) por encima de los OCA establecidos en fachadas. Tráfico de calles



Exceso de dB(A) por encima de los OCA establecidos en fachadas. Tráfico de calles



Resumiendo, las carreteras son el foco de ruido que mayores niveles de ruido generan en su entorno, si bien tanto las calles como el ferrocarril también causan niveles de ruido altos, aunque se limitan a unas áreas más concretas.



6. PLAN ZONAL PARA LA ZPAE “ALTZA”

6.1 Actuaciones previas a la declaración de ZPAE

Desde la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido de Donostia/San Sebastián, mapa con el que se desarrolló el Plan de Mejora del Ambiente Sonoro de la ciudad, se han ido desarrollando diferentes medidas, ante todo en el marco del plan de movilidad, que han contribuido a reducir la afección acústica en el ámbito de estudio, en particular y Donostia/San Sebastián en general.

Estas medidas, aunque no han sido ejecutadas como desarrollo específico de este plan zonal, sí que se pueden considerar como actuaciones dentro del marco del plan de acción y del desarrollo del mismo, como parte de la reducción paulatina del ruido en la ZPAE “ALTZA”, que es el objeto del desarrollo del Plan Zonal.

Por otro lado, la mejora continua en la evaluación del ruido, influye en los resultados obtenidos sobre afección acústica en la Zona de Protección Acústica Especial. Así, respecto al MER, el mapa de ruido elaborado en este estudio de detalle ha contemplado un método de cálculo para la emisión de las calles más actualizado y preciso que el utilizado en el MER, el Método Francés NMPB-2008.

Con todo esto, a continuación se muestra una comparativa de población que estaría sufriendo niveles de ruido por encima de los OCA aplicables, en el ámbito de la ZPAE para el escenario (2.016) respecto al escenario del MER (2.011) para cada uno de los focos de ruido de manera individual y conjunta:

Foco	Población que supera los 55 dB(A) para el nivel sonoro equivalente noche: $L_{eq,n}$	
	MER 2.011	ZPAE 2.016
Calles	785	57
Carreteras	594	344
FFCC	562	434
Total	2.442	1.306

Como se ha comentado, los datos de población afectada para las calles se obtuvieron con un método de cálculo más actualizado, por lo que las actuaciones de calmado de tráfico que ha llevado a cabo el Ayuntamiento de Donostia/San Sebastián en el ámbito de estudio, quedan enmascaradas por el cambio del método de cálculo. Es por ello que se ha realizado un análisis teniendo en cuenta la situación existente en 2.011 pero aplicando el método de cálculo nuevo, utilizado para el análisis de 2.016, obteniendo los siguientes resultados:



Foco	Población que supera los 55 dB(A) para el nivel sonoro equivalente noche: $L_{eq,n}$	
	MER 2.011	ZPAE 2.016
Calles	785	390 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Dato aproximado

Por lo tanto, teniendo en cuenta las actuaciones que se han llevado a cabo en la ZPAE, se ha reducido la población afectada, a algo menos de la mitad.

Por otro lado, también se ha reducido la población afectada por carreteras, debido a la reducción del tráfico de estas vías.

6.2 Análisis de soluciones acústicas para reducir el ruido en dentro de la ZPAE “ALTZA”

La reducción de la afección acústica dentro de un ámbito como es la ZPAE “ALTZA”, hasta lograr que se cumplan los objetivos de calidad acústica aplicables, resulta muy complicado, por varias razones, como son:

- No es posible eliminar el tráfico rodado de la ciudad.
- Es complicado apantallar el ruido que generan las infraestructuras en el entorno, aplicando soluciones proporcionadas.
- En entramados urbanos en muchas ocasiones no es posible colocar pantallas o diques de tierra, además de por razones técnicas, porque no aportan beneficios acústicos significativos.

Por todo ello, el objetivo del Plan Zonal es reducir la afección acústica existente en la ZPAE de manera progresiva, por lo que se han establecido unos objetivos prioritarios para cuya consecución se plantean soluciones acústicas:

- Las actuaciones propuestas van orientadas a la **reducción de los niveles de ruido** que sufren las personas afectadas dentro de la ZPAE **en sus viviendas**.
- Como segundo objetivo se considera primordial **la reducción de la afección acústica durante el periodo nocturno**, puesto que es el periodo más desfavorable y es cuando la población tiene mayor sensibilidad al ruido, por su derecho al descanso.
- El **no aumento** de los niveles de ruido existentes en la Zona de Protección Acústica Especial
- Como cuarto objetivo, se pretende mejorar las **zonas tranquilas** del ámbito, no tanto en cuanto a nivel de ruido, si no en cuanto a calidad acústica de las áreas.
- Por último, se establece la **colaboración con otras administraciones** gestoras de focos para reducir la contaminación acústica de sus infraestructuras.



Las actuaciones que se propone realizar para lograr los anteriores objetivos siguen dos vertientes, por un lado medidas generales que tienen su incidencia en todo el ámbito y medidas concretas que son de aplicación en unas zonas específicas.

Respecto a las primeras, estas tienen relación con la gestión del ruido, desde el punto de vista municipal, mientras que las segundas, al tratarse de actuaciones concretas y existir focos de ruido de diferentes tipologías y cuya gestión la realizan diferentes administraciones, tanto las medidas correctoras como la forma en la que se gestionen las mismas son diferentes, por ello, a continuación se diferencian las actuaciones que se contemplan en este plan para la mejora progresiva de la calidad acústica de la ZPAE, en función de los gestores de los focos, de la siguiente manera:

- Carreteras competencia de la DFG
- Línea ferroviaria de ADIF
- Calles urbanas

6.2.1 Medidas correctoras para reducir la afección de las carreteras

La Diputación Foral de Gipuzkoa, como gestor de la infraestructura es la responsable de reducir los niveles de ruido que generan sus focos hasta cumplir los OCA, al menos, teniendo en cuenta el ruido generado por ella; si bien es el Ayuntamiento el responsable último de la suma de todos los focos y cumplimiento de los OCA. Es por ello que el Ayuntamiento dentro de este plan zonal ha evaluado soluciones concretas para reducir la afección que generan las carreteras que se ubican dentro del ámbito de la ZPAE.

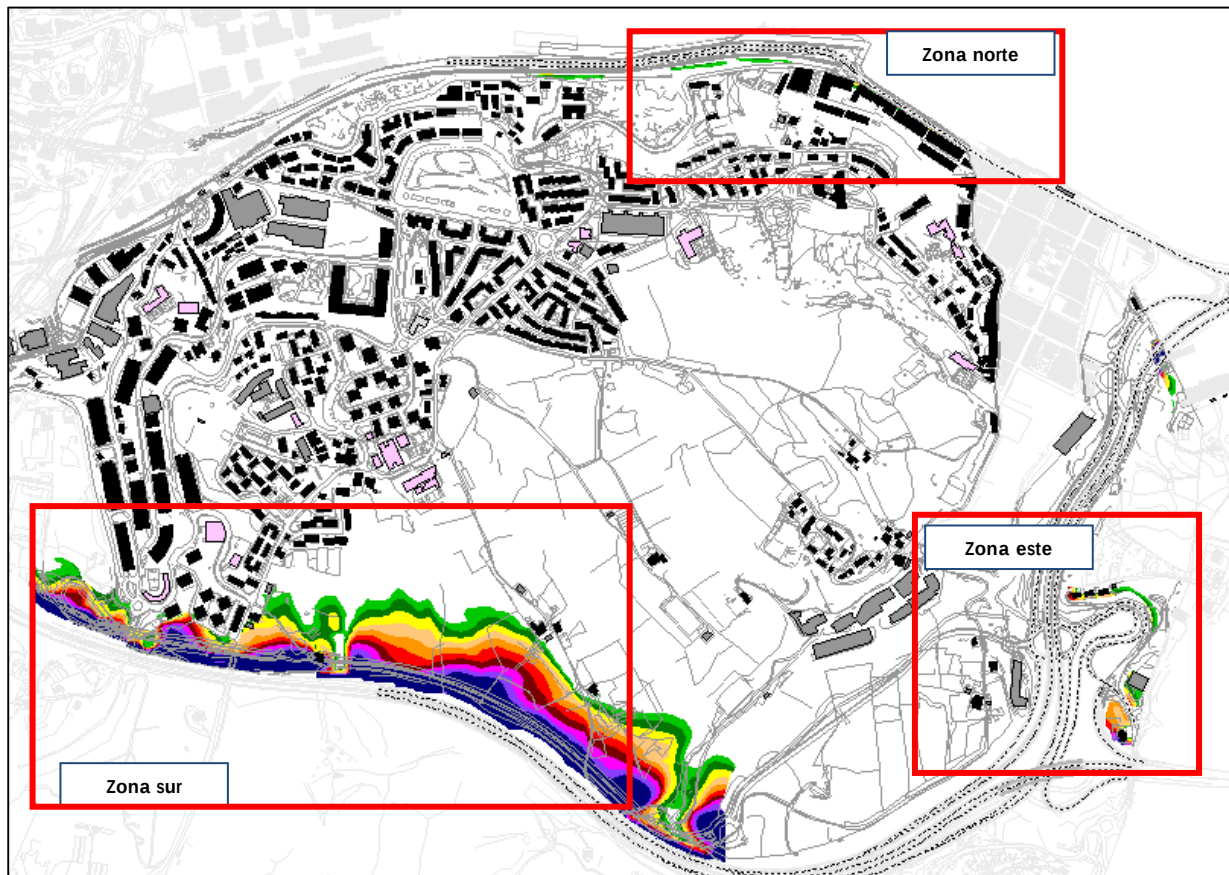
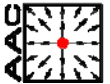
Así, se han analizado pantallas para reducir la afección acústica que genera la autovía GI-20 y la carretera GI-636 en su entorno, siguiendo las siguientes premisas:

- Se analizan pantallas en las zonas donde en la actualidad no existen pantallas
- Se han ubicado las pantallas en la mejor zona desde el punto de vista acústico: borde de plataforma o en talud.
- Se tiene en cuenta una altura máxima de 4 m. de altura, y 3 m. en viaductos.
- Estas pantallas pueden ser también diques de tierra.

Estas pantallas acústicas son una propuesta, por lo que la ejecución de cada medida deberá estar siempre acompañada de un estudio paisajístico que tenga en cuenta las particularidades de cada una de las zonas donde se ubicarían las pantallas.

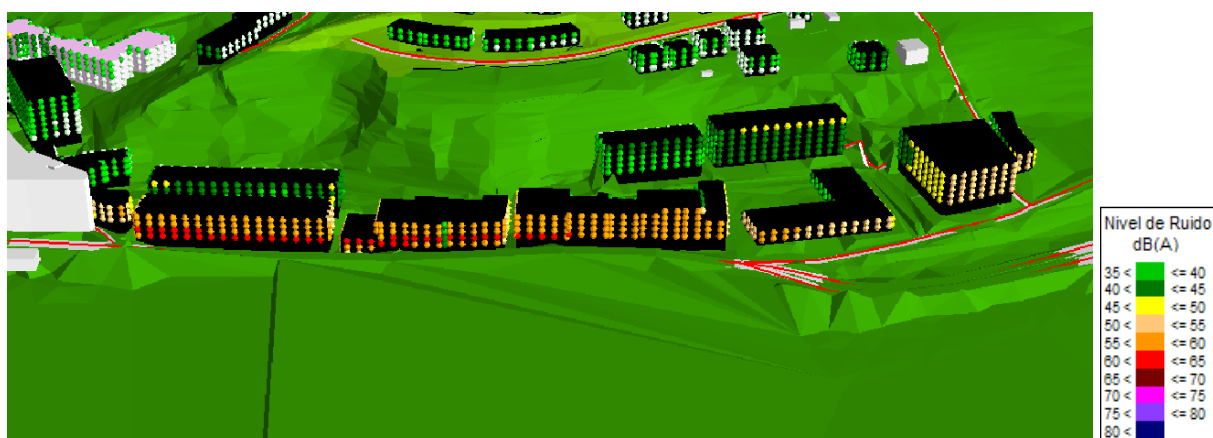
Además, para la antigua N-I, reconvertida en una travesía urbana, se propone como solución la reducción de la velocidad de circulación a 40 km/h.

A continuación se identifican las 3 zonas a proteger:

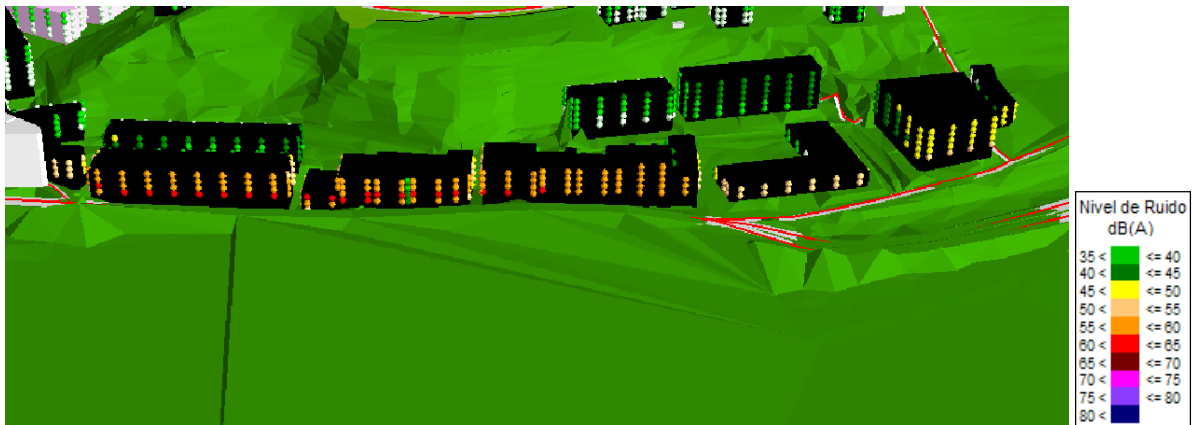


Zona norte

La solución para esta zona consistiría en la reducción de la velocidad en la antigua N-I. Las siguientes imágenes muestran los niveles de ruido que se obtendrían sin esta solución, y tras la ejecución de la misma:

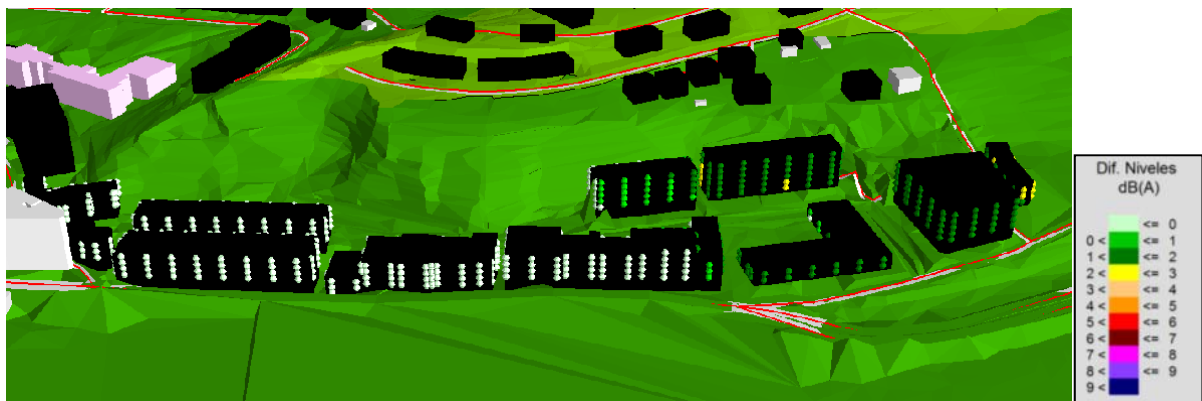


Niveles en fachada sin soluciones. Periodo noche



Niveles en fachada sin soluciones. Periodo noche

Esta solución lograría una reducción de los niveles de ruido entre 1 y 3 dB(A), tal y como se muestra en la siguiente imagen:



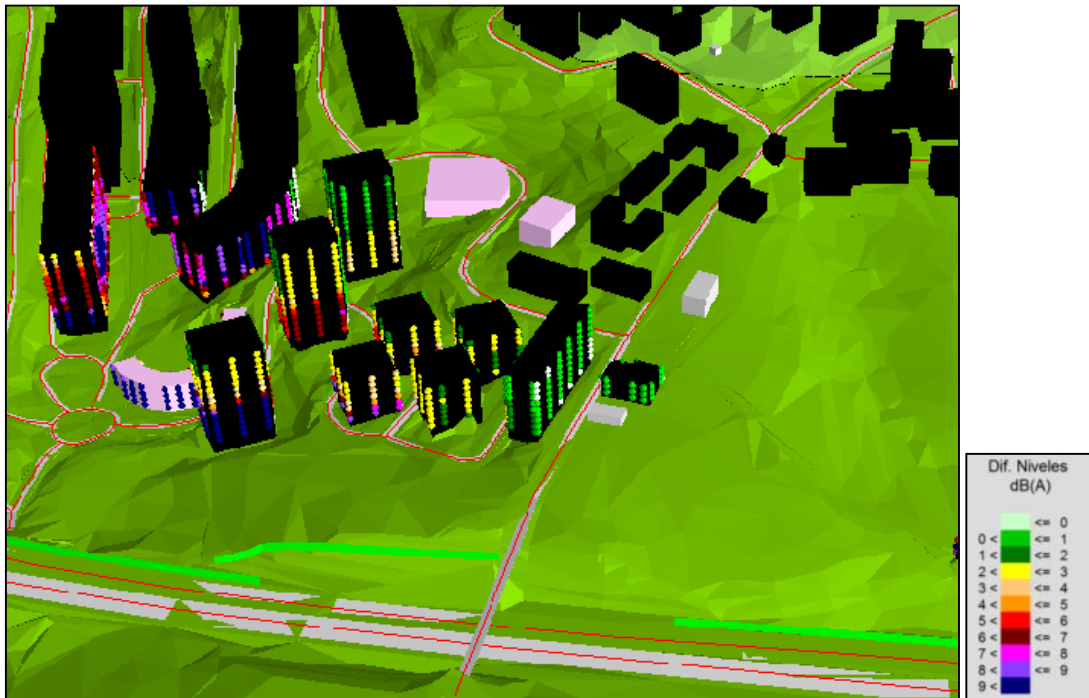
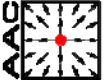
Beneficio acústico generado por la solución (OCA: $L_n=55$ dB(A))

Zona sur

Para proteger esta zona, se han diseñado las siguientes pantallas, en base a criterios de optimización de pantallas:

- Pantalla ubicada en el borde de la carretera, de 400 m. de longitud y 4 m. de altura.
- Pantalla ubicada en el borde de talud, de 100 m. de longitud y 4 m. de altura.

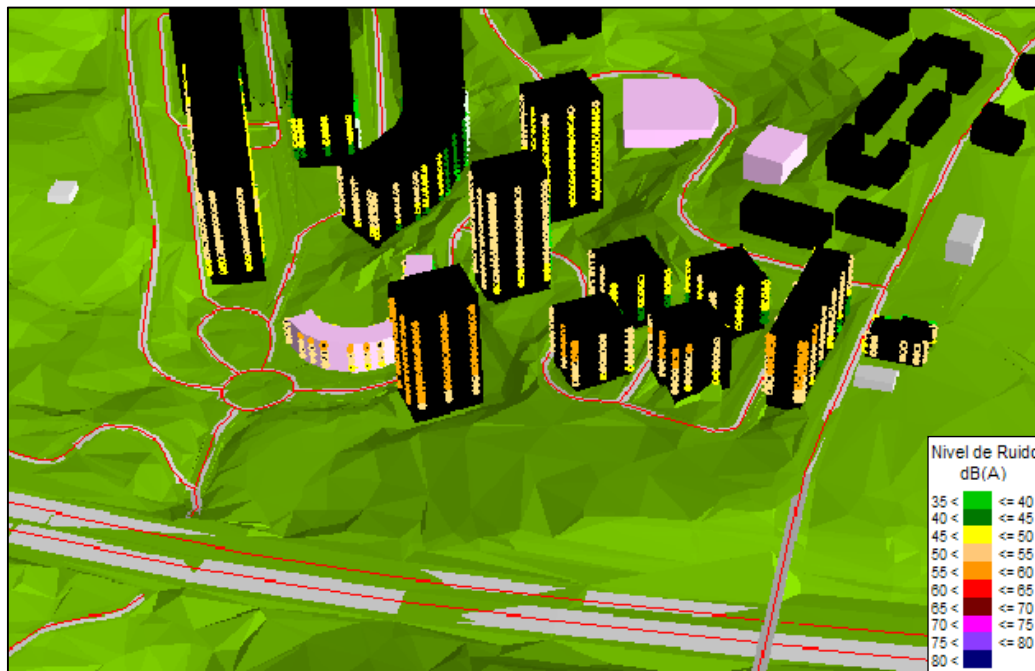
En la siguiente imagen se muestran el beneficio acústico que generará esta solución:



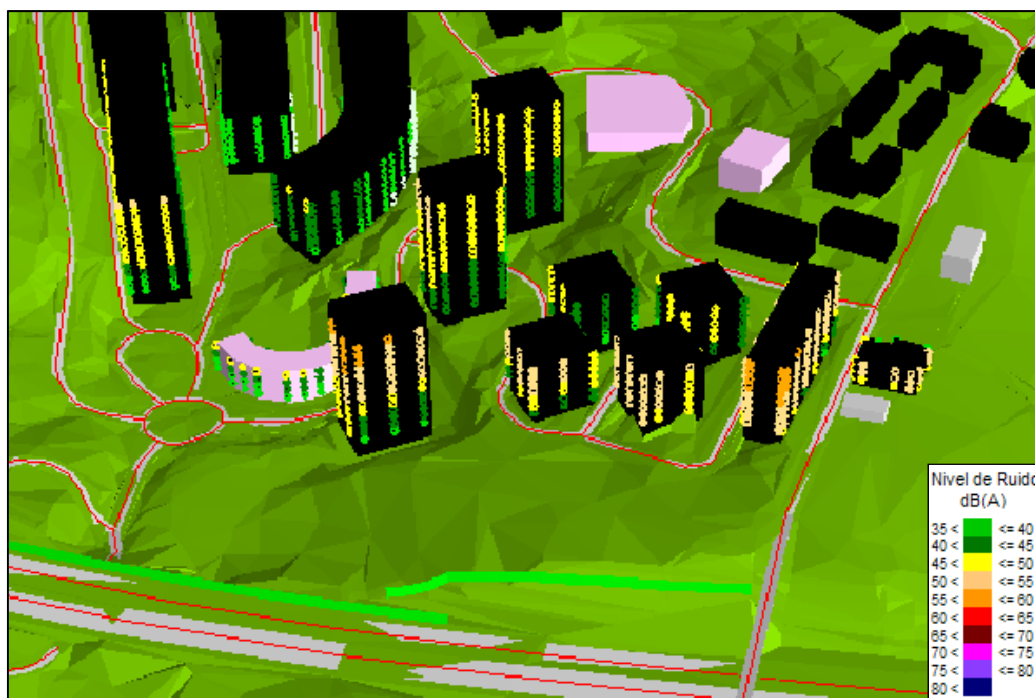
Beneficio acústico generado por la pantalla (OCA: $L_n=55$ dB(A))

Con esta pantalla, se logra una reducción de niveles de ruido en las edificaciones más afectadas en más de 9 dB(A) en las plantas bajas.

Sin embargo, debido a que se trata de edificios de un número de altura elevado, ubicados a una cota superior a la de la carretera, esta pantalla no logra reducir los niveles de ruido hasta el cumplimiento de los OCA establecidos, tal y como se muestra en las siguientes imágenes, que muestran los niveles de ruido que se alcanzan en las edificaciones de la zona antes y después de colocar estas pantallas acústicas.



Niveles en fachada sin soluciones. Periodo noche

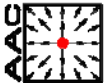


Niveles en fachada con soluciones. Periodo noche

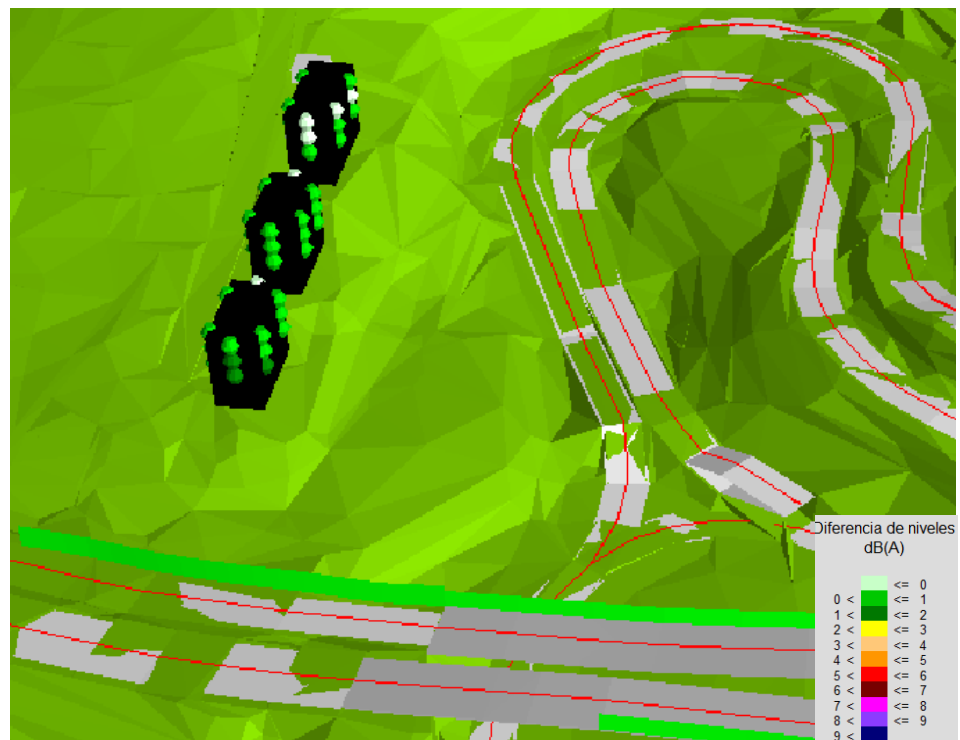
Zona este

Para proteger esta zona, se han diseñado las siguientes pantallas, en base a criterios de optimización de pantallas:

- Pantalla ubicada en el borde de la carretera, de 200 m. de longitud y 4 m. de altura.
- Pantalla ubicada en el viaducto de 80 m. de longitud y 3 m. de altura.

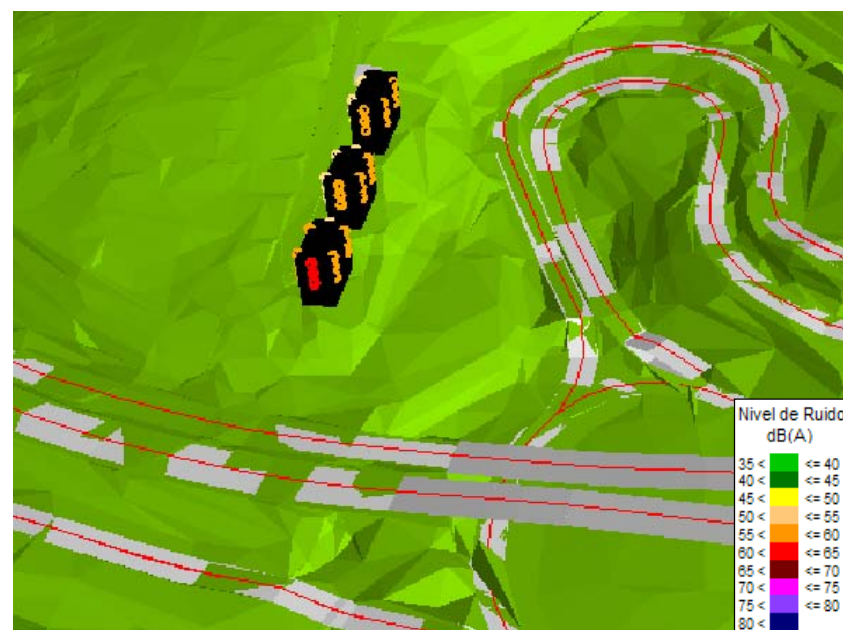


Esta solución no genera un beneficio muy importante, ya que únicamente reduciría los niveles de ruido entre 1 y 2 dB(A), tal y como se observa en la siguiente imagen que muestra el beneficio acústico que esta solución:



Beneficio acústico

Los niveles de ruido antes y después de la ejecución de estas medidas correctoras serán:



Niveles en fachada sin soluciones. Periodo noche



Niveles en fachada con soluciones. Periodo noche

A pesar de que no se logran cumplir los OCA con estas soluciones, estas pantallas reducen los niveles de ruido, por lo que teniendo en cuenta que el objetivo de este plan zona es reducir paulatinamente los niveles de ruido que se alcanzan en las edificaciones, esta pantalla cumple con ese objetivo.

En cuanto al número de personas que se ve beneficiada por estas soluciones, se indica a continuación:

Período noche L_n dB(A)	Población que supera los 55 dB(A) para el nivel sonoro equivalente noche: $L_{eq,n}$			
	ESCENARIO ACTUAL		ESCENARIO CON REDUCCIÓN DE VELOCIDAD	
	Nº Habitantes	% Población	Nº Habitantes	% Población
Ruido de carreteras	344	1,7	230	1,2

Estas soluciones serán presentadas al departamento competente de la Diputación Foral de Gipuzkoa, para su valoración, y en su caso, ejecución.



6.2.2 Medidas correctoras para reducir la afección de las infraestructuras ferroviarias

En este caso, corresponde a ADIF y ETS como gestores de las infraestructuras ferroviarias tomar medidas para reducir los niveles de ruido que generan sus focos hasta cumplir los OCA, al menos, teniendo en cuenta el ruido generado por ellas.

Respecto a ADIF, cabe destacar que a futuro se espera desviar el tráfico de mercancías por la futura línea del TAV, por lo que la afección acústica podría reducirse. Si bien es cierto, que mientras esto no ocurra, ADIF deberá analizar y ejecutar medidas correctoras para reducir la afección acústica que produce su línea.

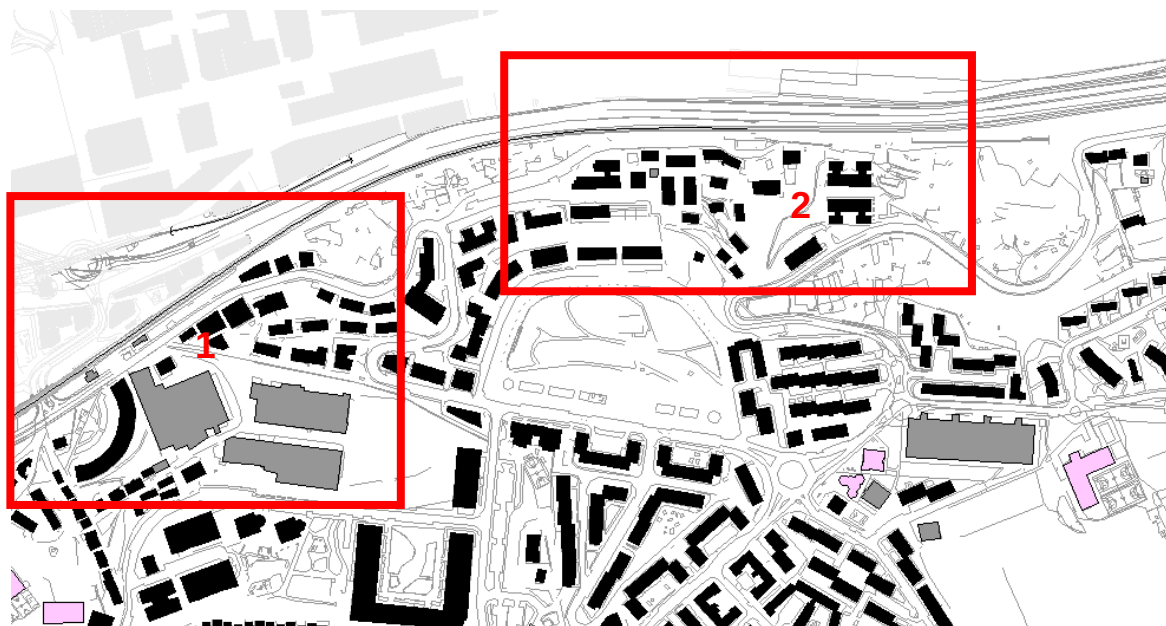
Es por ello que el Ayuntamiento dentro de este plan de zonal ha evaluado soluciones concretas para reducir la afección que generan las líneas ferroviarias que se ubican dentro del ámbito de la ZPAE.

Por ello, se han analizado pantallas acústicas de 3 m. de altura en el borde de las líneas ferroviarias de ADIF.

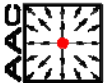
Para poder visualizar mejor los resultados obtenidos, los planos de la zona se han dividido en dos: zona este y zona oeste, de la siguiente manera:

Zona 1: Oeste

Zona 2: Este



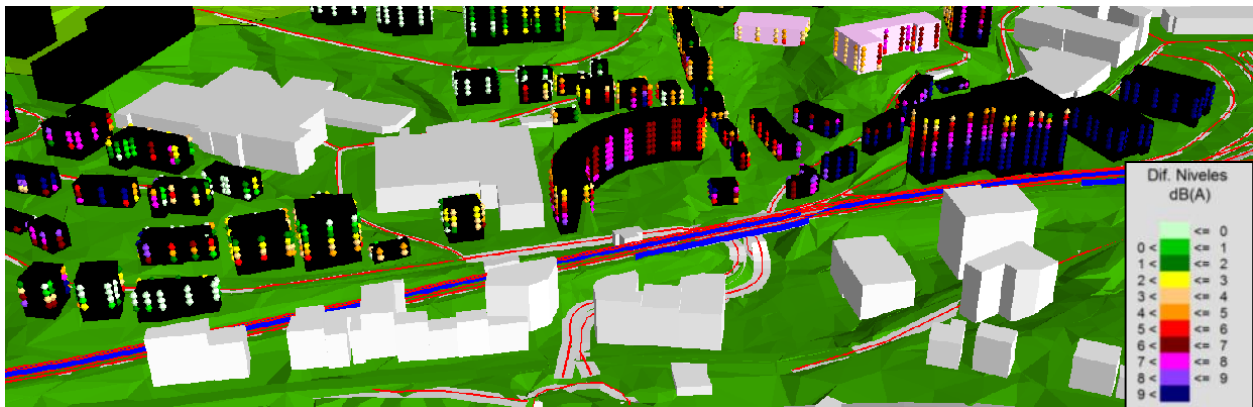
Con esta pantalla, se logra una reducción muy importante de los niveles de ruido en las edificaciones más afectadas, superando incluso los 9 dB(A) en algunas fachadas, tal y como se



muestra en la siguiente imagen que muestra el beneficio acústico que produce esta pantalla en cada receptor analizado.

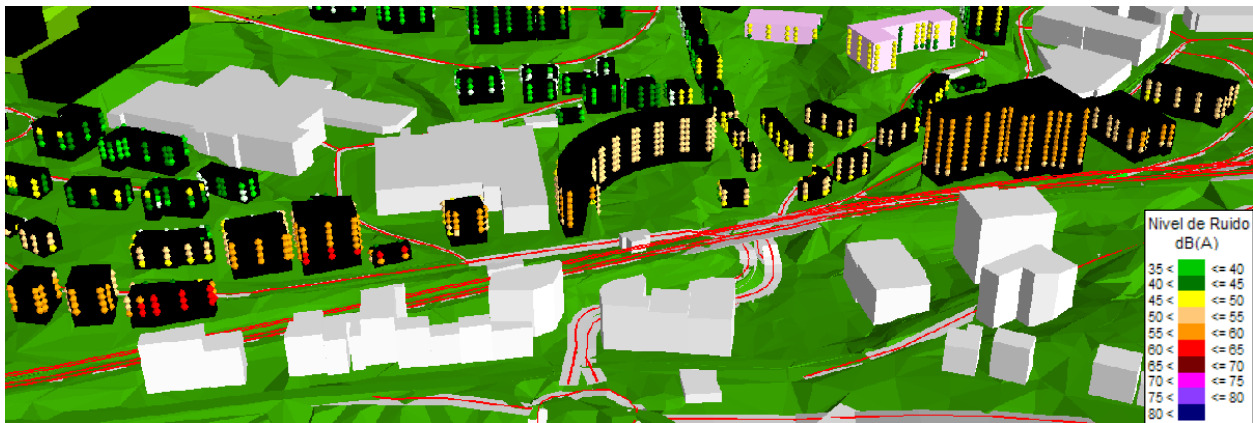
Zona 1. Oeste

La pantalla acústica en esta zona presenta un beneficio muy importante, superando los 9 dB(A) de beneficio en algunos de los receptores afectados, tal y como se aprecia en la imagen siguiente:

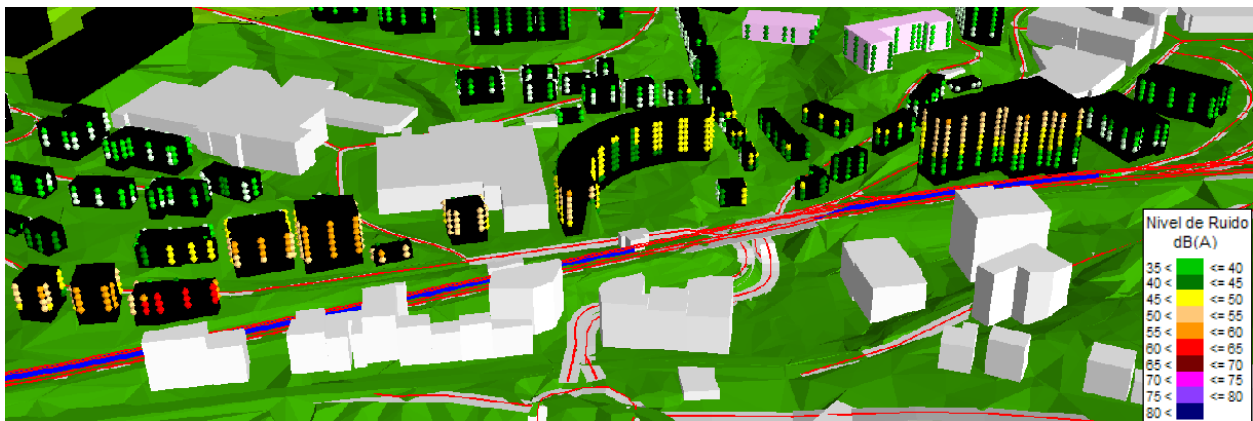


Beneficio acústico generado por la solución (OCA: $L_n=55$ dB(A))

Así, los niveles de ruido que se alcanzarían con y sin la pantalla serían:



Nivel de ruido L_n . Sin pantalla



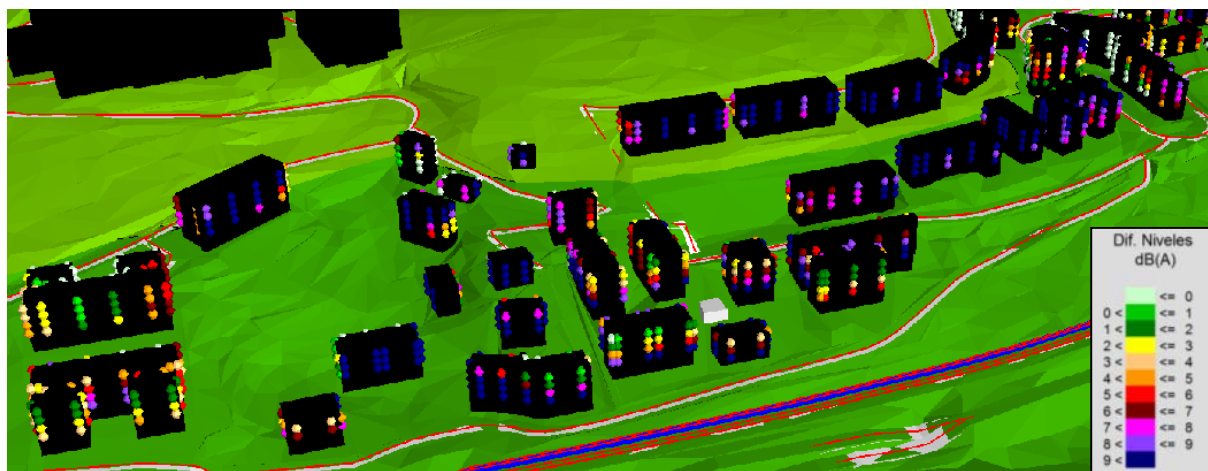
Nivel de ruido L_n . Con pantalla



Como se aprecia en las imágenes, varios edificios pasarían a cumplir el OCA aplicable, mientras que para otros edificios, la pantalla no logra un beneficio suficiente que permitiera cumplir el OCA.

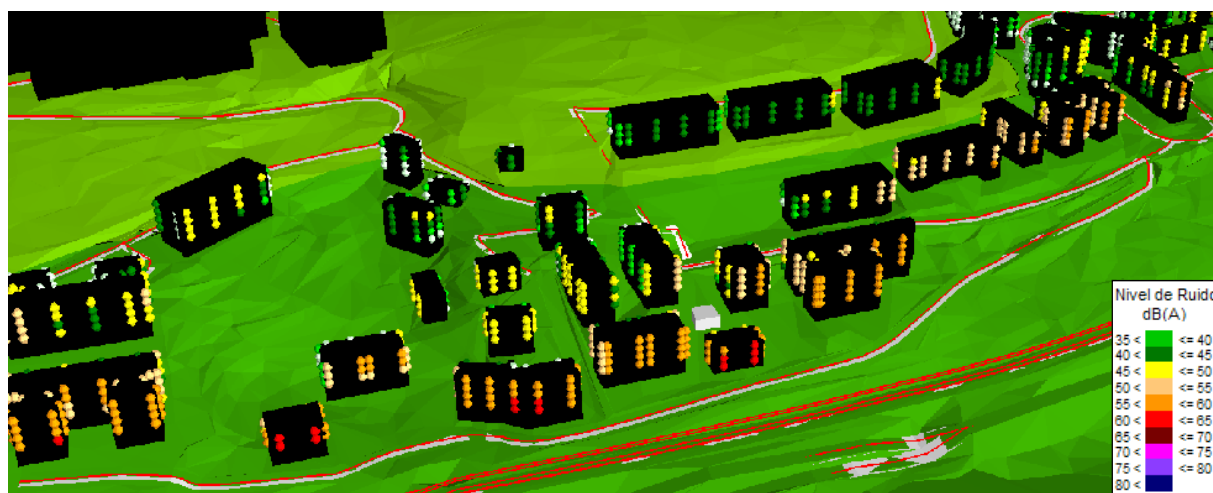
Zona 2. Este

La pantalla acústica en esta zona presenta un beneficio muy importante, superando los 9 dB(A) de beneficio en algunos de los receptores afectados, tal y como se aprecia en la imagen siguiente:

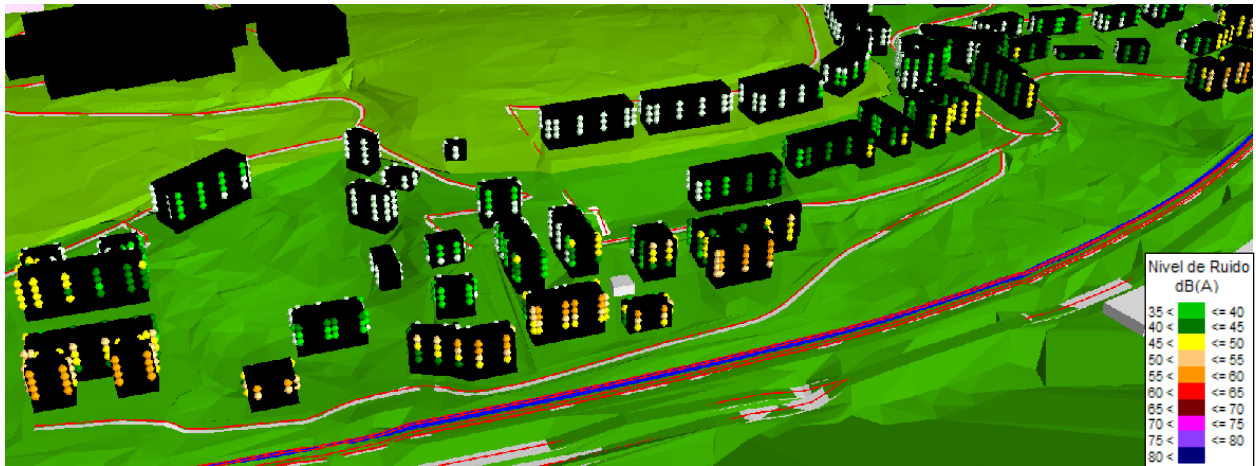
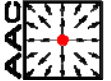


Beneficio acústico generado por la solución (OCA: $L_n=55$ dB(A))

Así, los niveles de ruido que se alcanzarían con y sin la pantalla serían:



Nivel de ruido L_n . Sin pantalla



Nivel de ruido Ln. Con pantalla

Como pasaba en la zona oeste, varios edificios pasarían a cumplir el OCA aplicable, mientras que para otros edificios, la pantalla no logra un beneficio suficiente que permitiera cumplir el OCA.

Por otro lado, la afección acústica que produce la infraestructura ferroviaria competencia de ETS, es considerablemente inferior a la que producen el resto de focos de ruido, de manera que no hay población afectada debido al este foco.

Sin embargo, de los focos de ruido ambiental considerados en un mapa de ruido, este resulta ser un foco que presenta muchas quejas por parte de los ciudadanos en el ámbito de estudio. Ya que hay que tener en cuenta que la valoración de cumplimiento de OCA se hace a partir de niveles equivalentes promedio, lo que no representa adecuadamente la molestia que genera el paso del tren.

Mientras no desaparezca este tramo, y para el resto de líneas que se mantienen, se procederá a solicitar a los gestores de este foco que tengan en cuenta las quejas recibidas debido a sus focos, y que mantengan en buen estado sus vías y el material móvil que discurre por ellas.



6.2.3 Medidas correctoras para reducir la afección de las calles urbanas

Desde la elaboración del MER de Donostia/San Sebastián, se han ido introduciendo cambios en la movilidad de las calles urbanas, de manera que algunas de las actuaciones que se han llevado a cabo han sido las siguientes:

- Introducción y expansión del carril bici

Estas actuaciones han contribuido a una mejora paulatina de la afección acústica en la ciudad, reduciendo en gran medida la población afectada por este foco de ruido.

Para reducir los niveles de ruido generados por las calles urbanas, no se pueden plantear soluciones en la propagación como pantallas o diques de tierra por las siguientes razones:

- Mejoras en el transporte público

En los últimos años se han creado nuevas líneas de autobuses en la red de autobuses urbanos de Donostia/ San Sebastián.

Además de este aumento, también se han incrementado las frecuencias tanto de esta red de autobuses, como de las líneas de Lurraldebus.

Esta medida de fomento del transporte público habrá supuesto un aumento de los desplazamientos con este medio, reduciendo el uso del coche privado. Lo cual supone una reducción de la afección del ruido generado por los viales urbanos.

- Áreas 30

Dentro del Plan de Movilidad Urbana de Donostia/San Sebastián una de las medidas que se están implantando es la creación de zonas 30. Lo cual supone una reducción en la emisión acústica de los vehículos, que anteriormente circulaban a mayores velocidades.

Para seguir reduciendo los niveles de ruido generados por las calles urbanas, se descarta de manera general la colocación de pantallas acústicas por las siguientes razones:

- Al tratarse de zonas completamente urbanas, sin calles a diferentes niveles y con los edificios muy cerca de ellos, la colocación de pantallas no resulta eficaz para proteger a los habitantes y usuarios de las edificaciones
- Al tratarse de un entramado urbano, con intersecciones entre calles, entradas a garajes o zonas de aparcamiento, etc., las posibles pantallas, dispondrían de muchas discontinuidades, que disminuirían la eficacia de las mismas,



- Desde el punto de vista urbanístico, este tipo de actuaciones crearían barreras físicas que romperían la estética urbana.

Por ello, únicamente se analizarán soluciones generales que tienen un carácter global de barrio, y su ejecución llevaría consigo una mejora acústica que no se centra en una zona concreta, sino que tiene una incidencia mucho más amplia, englobando casi el ámbito completo.

c) Reducción de la velocidad

Desde el punto de vista de la movilidad, hay previstas actuaciones de calmando de tráfico que consistirán en la reducción de la velocidad de circulación algunas calles de la ciudad.

A efectos sonoros, lo mejor es reducir la velocidad de circulación a todas las vías, puesto que es una de las actuaciones menos complejas sobre ruido, que se pueden dar en temas de movilidad, puesto que la reducción del tráfico, por ejemplo, puede conllevar una problemática elevada.

Por ello, se ha realizado una simulación considerando la reducción de velocidad a 30km/h en todas las calles urbanas de la ZPAE, excepto en las calles por las que transcurre la línea 13 del bus urbano, que son las que se muestran en la siguiente imagen:



En cuanto a beneficio acústico esta solución, teniendo en cuenta la reducción de todas las calles, supondría reducir los niveles de ruido que generan las calles en gran parte de las edificaciones, en torno a 1-2 dB(A).



En términos de población, la población afectada por el ruido generado por las calles se reduce sensiblemente, pasando de más de 50 personas a menos de 10.

Período noche L_n dB(A)	Población que supera los 55 dB(A) para el nivel sonoro equivalente noche: $L_{eq,n}$			
	ESCENARIO ACTUAL		ESCENARIO CON REDUCCIÓN DE VELOCIDAD	
	Nº Habitantes	% Población	Nº Habitantes	% Población
Ruido de calles	57	0,003	<10	0

Total de población área estudio: 19.715

e) Otras actuaciones generales

Tras la puesta en marcha de las actuaciones de calmado de tráfico que se prevén desarrollar en la ZPAE, la situación acústica resultante de la aplicación del Plan de Movilidad, se debe incidir en determinados aspectos para que o bien se mantengan los niveles de ruido por debajo de los OCA, o bien en la medida de lo posible, reducir estos más si cabe.

Respecto a las actuaciones de carácter global que se proponen dentro de este plan zonal, serían:

1.- Promoción del uso del transporte público y la bicicleta

Con estas actuaciones se podría lograr un descenso del uso del vehículo privado para el transporte de viajeros, reduciéndose por consiguiente los niveles de ruido en la zona.

En función del porcentaje de reducción del número de circulaciones en una determinada calle, se lograría una reducción más o menos importante de los niveles de ruido de las edificaciones que afectadas. Por ejemplo, la reducción del tráfico a la mitad supondría 3 dB(A) de mejora acústica en la zona donde se produzca.

2.- Promoción del uso de vehículos con motores híbridos y eléctricos

Desde el Ayuntamiento se debe promocionar la compra y uso de este tipo de vehículos, ya que, como se indicaba anteriormente, el ruido de vehículos a bajas velocidades proviene en su mayoría del ruido que genera el motor, por lo que al utilizar este tipo de vehículos en los cuales el ruido de motor prácticamente desaparece, el ruido urbano se verá reducido de manera importante.



En este sentido, cabe destacar que el Ayuntamiento prevé el cambio del tipo de autobuses urbanos, pasando a utilizar vehículos con motores híbridos y eléctricos.

El Ayuntamiento, además, cuando se efectúen compras de vehículos municipales, incluirá la obligatoriedad, siempre que sea posible, de que estos sean de este tipo. Así como, velará porque los vehículos que adquieran contratas municipales que ejerzan servicios públicos, en caso de adquisición de nuevos vehículos, que estos sean de motores híbridos o eléctricos.

Un aspecto importante que no se diferencia en la aplicación del método de cálculo del mapa de ruido, es la circulación de motocicletas, puesto que se considera la misma emisión que los vehículos ligeros. Sin embargo, este tipo de vehículos, en ocasiones pueden estar generando niveles de ruido más elevados que los calculados, y pueden generar grandes molestias en la población.

Por ello, dentro de la promoción de vehículos eléctricos por parte del Ayuntamiento se incluyen también las motocicletas.

3.- Campañas de concienciación

Es patente que el comportamiento humano tiene una incidencia importante en un gran número de elementos que afectan al ambiente sonoro del municipio, tales como la movilidad (en función del medio de desplazamiento que se utilice) o la forma de conducción, además de otros como comportamiento en los espacios públicos o en las terrazas, o en los ambientes nocturnos, etc.

Por ello, es importante este tipo de campañas que, al ser el ruido una componente ambiental, irán de la mano de otro tipo de acciones ambientales, por lo que se prevé la introducción de campañas concretas sobre ruido, especialmente en los centros educativos, a través de las campañas que llevan a cabo desde el Departamento de Movilidad.

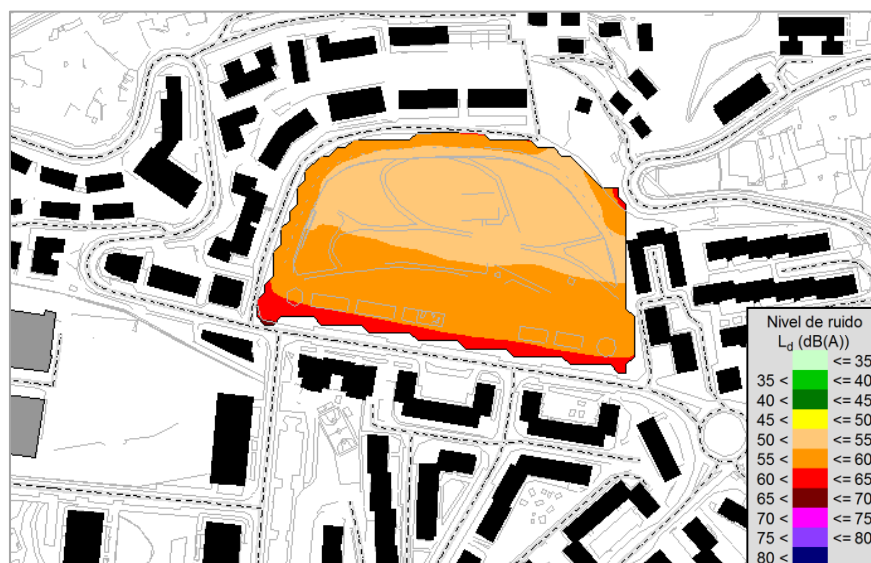
6.3 Análisis de soluciones acústicas para mejorar los espacios públicos dentro de la ZPAE “ALTZA”

Además de reducir los niveles de ruido que sufren las personas en sus casas, los espacios de uso público también deben tener unos niveles de ruido adecuados que permitan el completo disfrute de los mismos.

Dentro de la ZPAE de “ALTZA” existen varios espacios de uso público como plazas o parques, como el Parque Harria, cuyos niveles de ruido para el periodo diurno (periodo de utilización de los mismos), son los que se muestran en las siguientes imágenes:



Parque Harria



Nivel de ruido periodo día.

En este espacio, aunque el Objetivo de calidad acústica a cumplir en aplicación de la zonificación acústica sería 65 dB(A) para el periodo diurno, se consideran como OCA en este caso los correspondientes a zonas tranquilas, es decir, $L_d=60$ dB(A).

Teniendo en cuenta estos niveles, se puede indicar que se cumplen con los OCA en este espacio.

Aunque se cumple el valor establecido por la legislación, estos espacios tienen que ser agradables desde un punto de vista acústico, es decir, que prime la calidad a la cantidad. Por ello, se propone que se analicen mejoras acústicas sobre el “Paisaje Sonoro”, como es por ejemplo, la colocación de fuentes de agua o árboles que atraigan a determinada fauna, de manera que se mejorará la calidad del espacio, desde el punto de vista acústico.

6.4 Nuevos desarrollos urbanísticos dentro de la ZPAE “ALTZA”

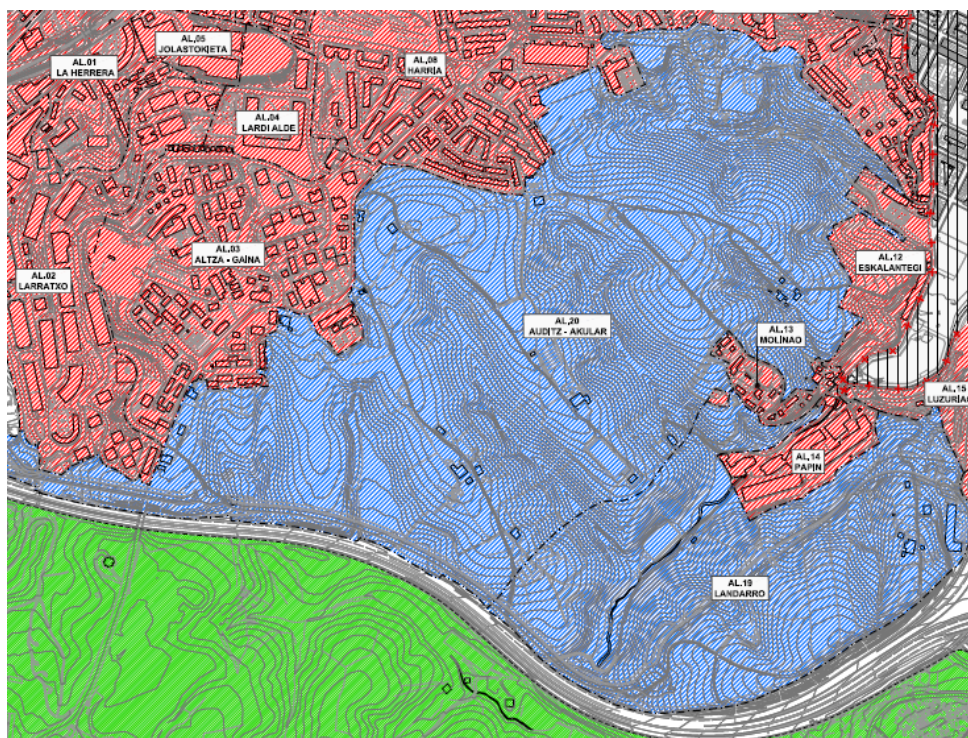
Dentro del ámbito de esta ZPAE, se prevé el desarrollo de tres grandes ámbitos residenciales: AL.20 Auditz-Akular, AL-19 Landarro y AL.04-2 Jolastokieta Alto. Además, dentro del casco urbano se prevé el desarrollo de algún otro ámbito con la ejecución de algún nuevo edificio, si bien serán actuaciones a más largo plazo, o actuaciones de menor tamaño.

A continuación se presentan los análisis acústicos de los dos grandes desarrollos residenciales:



6.4.1 AL.20 Auditz-Akular, AL-19 Landarro

Debido a la proximidad de estos dos ámbitos, se realiza el análisis acústico para ambos conjuntamente. En la siguiente imagen se muestra un detalle del Plano de Clasificación del suelo del PGOU, en el que se pueden ver en azul los dos ámbitos de estudio.

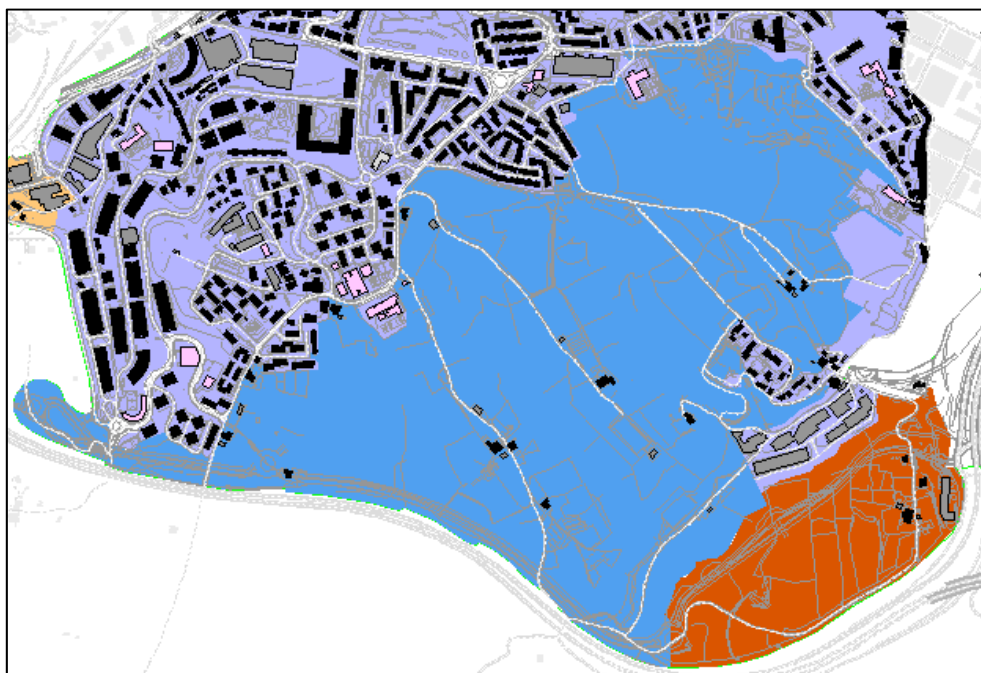


En el ámbito AL.20 Auditz-Akular, está previsto el desarrollo de un nuevo desarrollo residencial, en el que también se ubicarán edificios de otro tipo de uso como terciario y equipamental.

Mientras que en el ámbito AL-19 Landarro está previsto el desarrollo de un ámbito de uso terciario.

Para la elaboración de este estudio no se dispone de las ordenaciones pormenorizadas, por lo que se realiza un análisis del ruido existente a 2 m. de altura.

Como se ha visto en el apartado 3, la zona de estudio se corresponde con un área acústica residencial prevista, según la zonificación acústica de Donostia/San Sebastián, de manera que los objetivos de calidad acústica que deben cumplirse en esta zona son:



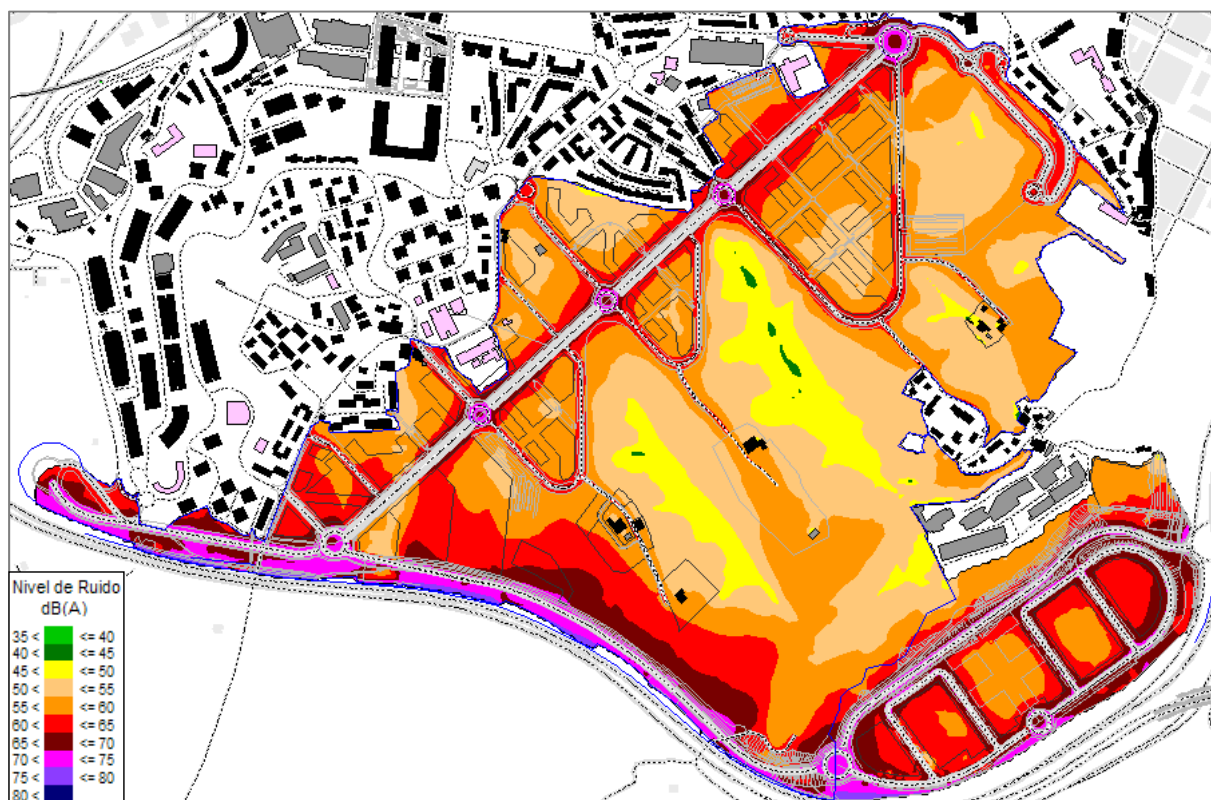
Detalle de la zonificación de Donostia/San Sebastián

Tipo área		OCA dB(A)	
		Ld/e	Ln
	a) Residencial futuro	60	50
	d) Terciario futuro	65	60

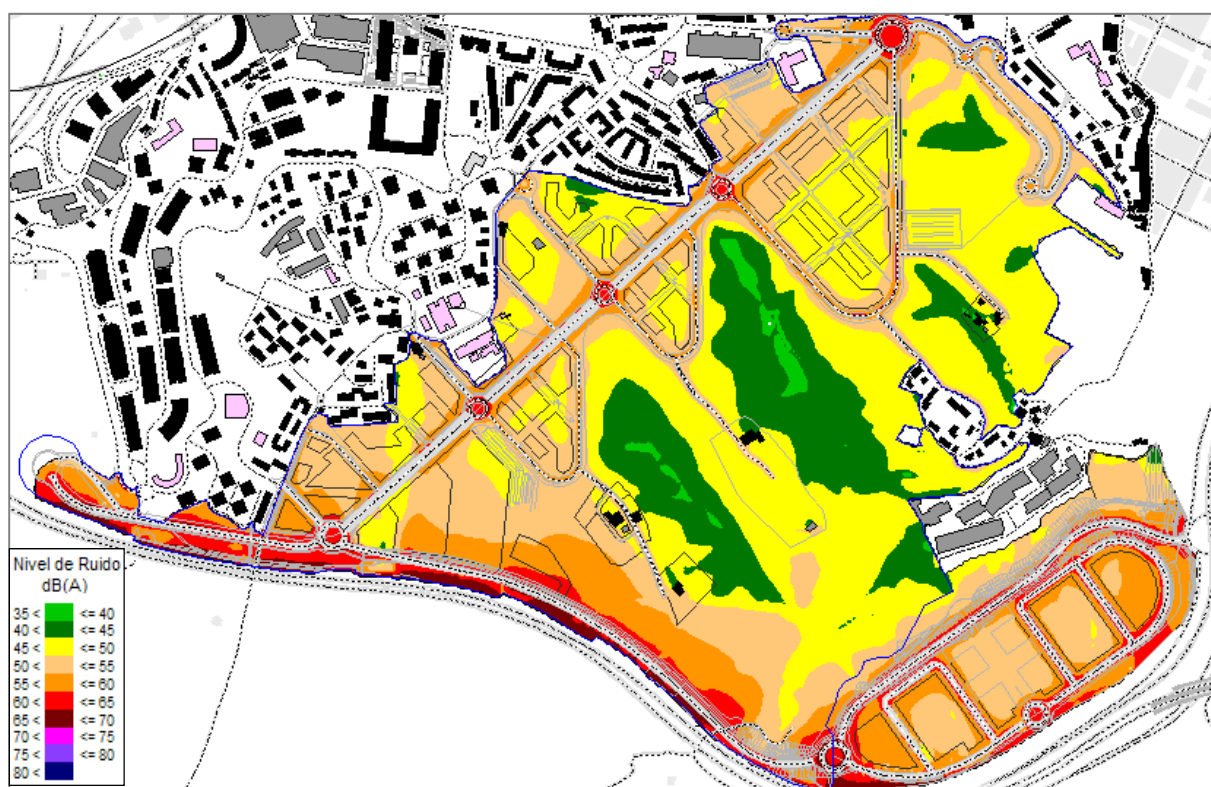
6.4.1.1 Análisis de afección acústica

Para realizar este análisis, se ha seguido la misma metodología utilizada para el desarrollo del Plan zonal (ver apartado 2) obteniendo los niveles de ruido a 2m. de altura en los espacios libres. No se realiza un análisis en fachada puesto que no se dispone de la ordenación prevista a futuro.

Así, los niveles de ruido a 2m. son los que se muestran en la siguiente imagen, para los periodos día y noche (los resultados de la tarde no se muestran por ser similares a los obtenidos para el periodo día)

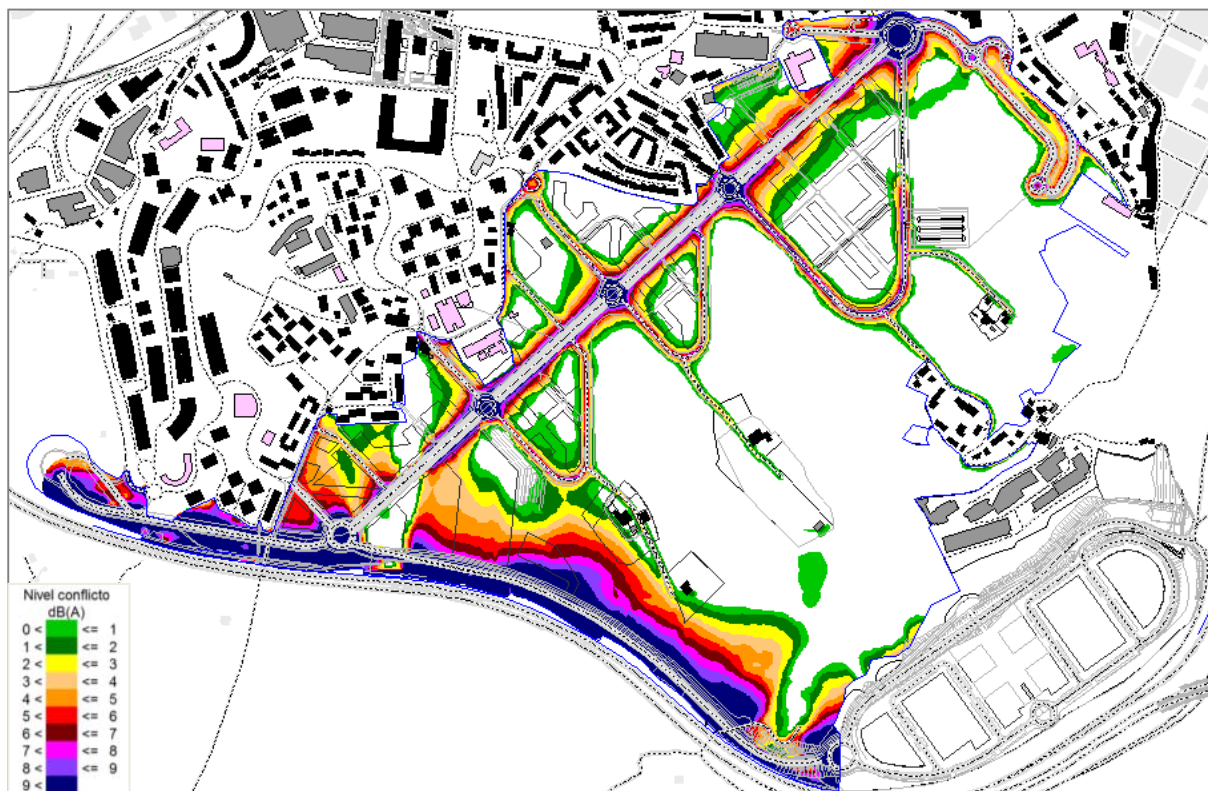


Nivel de ruido obtenido a 2m. de altura. Periodo día



Nivel de ruido obtenido a 2m. de altura. Periodo noche

Para comprender mejor cuál es el conflicto en los ámbitos, se muestra a continuación el nivel de conflicto sobre los objetivos de calidad establecidos para cada área, indicados en el subapartado anterior:



Exceso de dB(A) por encima de los OCA establecidos a 2m

Como se aprecia, en el ámbito AL-19 Landarro no se prevé incumplimiento de los OCA establecidos.

Sin embargo en el ámbito AL.20 Auditz-Akular se aprecia la existencia en un importante conflicto en la zona próxima a la autovía GI-20, y en las zonas próximas a los viales interiores que se crearán, si bien en este caso, en menor medida.

Debido al incumplimiento de los OCA, es necesario analizar medidas correctoras para reducir la afección existente, las cuales se presentan en los siguientes apartados:

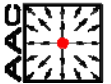
6.4.1.2 Análisis de soluciones

Para el análisis de soluciones acústicas, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

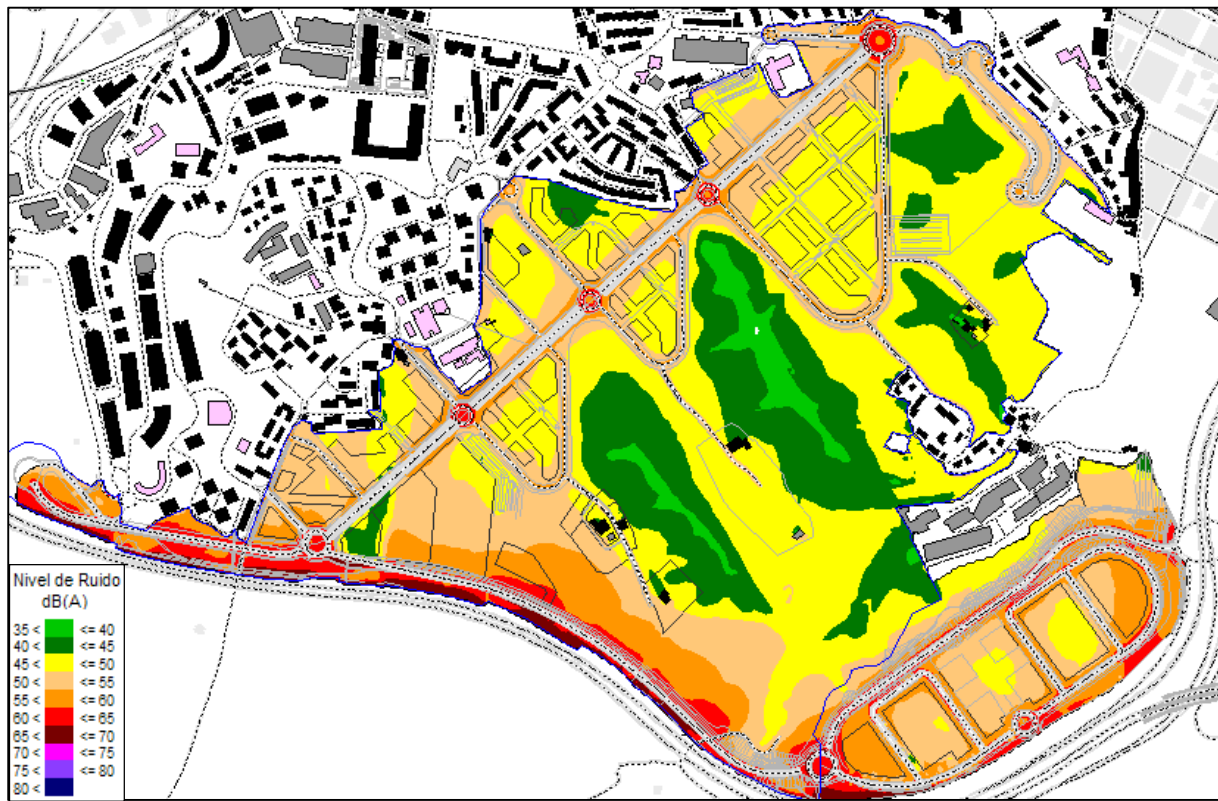
- En los viales urbanos se analiza como solución la reducción de la velocidad a 30 km/h.
- Se analizan pantallas acústicas para reducir la afección de las carreteras

a) Reducción de velocidad en los viales urbanos

Se ha analizado la reducción a 30 km/h de la velocidad máxima permitida en los viales urbanos competencia municipal.



Con esta solución, los niveles de ruido que se obtendrían serían los siguientes:



Nivel de ruido a 2m. Periodo noche

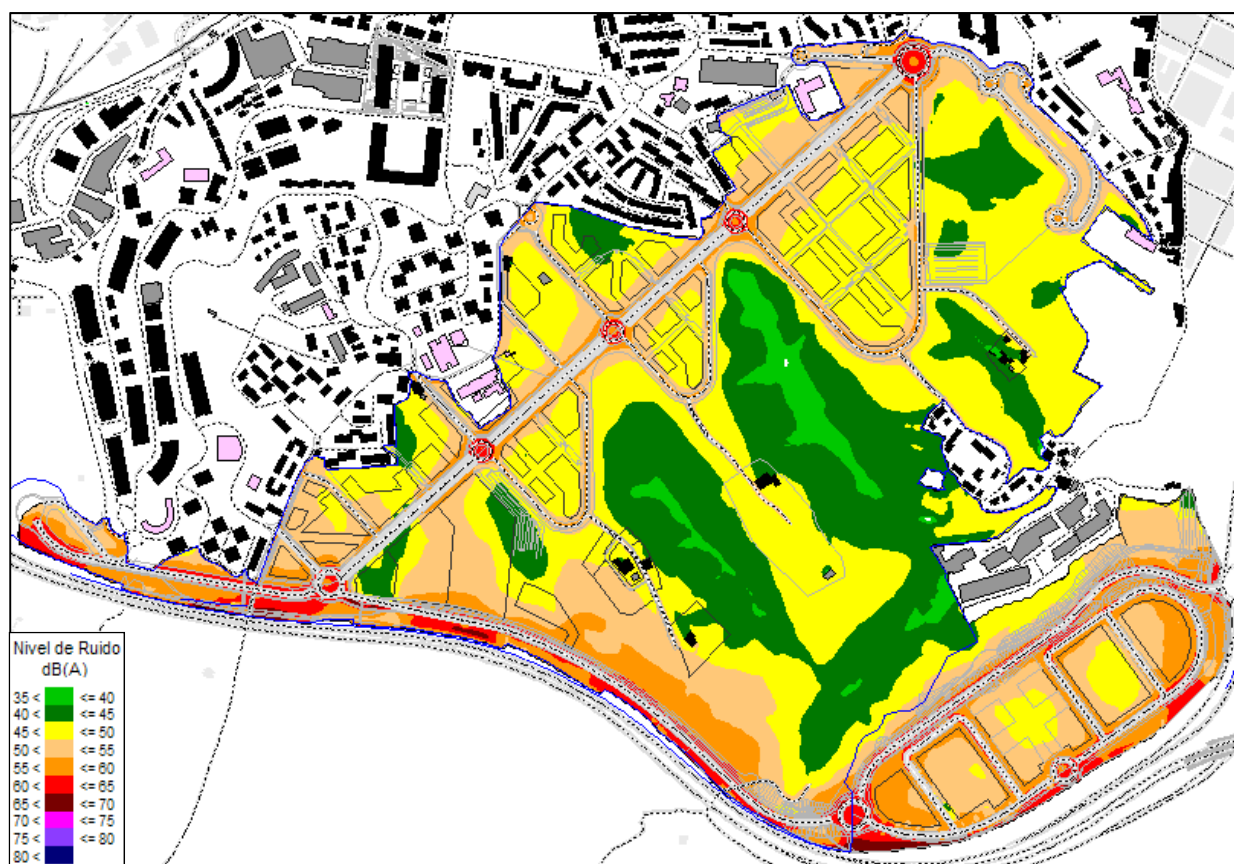
Esta solución logra reducir la afección en las zonas próximas a los viales internos, sin embargo, las zonas más afectadas en el escenario de partida, afectadas por la autovía GI-20, seguirían sufriendo niveles de ruido muy elevados.

Por ello, se analizan soluciones acústicas para reducir dicho foco de ruido.



b) Reducción de velocidad en los viales urbanos más pantalla acústica en la carretera

Los niveles de ruido que se obtendrán con esta solución serían los siguientes:



Nivel de ruido a 2m. Periodo noche

Como se aprecia en la imagen, los niveles de ruido disminuyen respecto a la situación previa, pero no es una disminución muy significativa, y no se logran cumplir los OCA aplicables en el ambiente exterior en gran parte del ámbito.

Por otro lado, existe una gran incertidumbre sobre la ubicación de los edificios y su tipología, por todo ello, las soluciones que se plantean son:

- Limitación de la velocidad de circulación en todos los viales internos a 30 km/h.
- Realización de un estudio de impacto acústico cuando se disponga de una ordenación más concreta del ámbito, este estudio acústico deberá medidas técnica y económicamente viables para reducir los niveles de ruido que soportarán las edificaciones previstas. El promotor o promotores de estos ámbitos serán los que se hagan cargo de las soluciones acústicas que planteen.

Por otro lado, y mientras se reducen los niveles de ruido en el ambiente exterior, el Decreto 213/2012 indica que en una ZPAE se tiene que asegurar que al menos se cumplan los OCA en el espacio interior, por tanto, debido a que no es posible ejecutar medidas adicionales que



resulten técnica y económicamente proporcionadas para proteger, en primera instancia, el ambiente exterior, se **desarrollaran medidas complementarias** para cumplir con los objetivos de calidad en el interior de la edificaciones.

Como medida complementaria se opta por la solución de aislamiento acústico a ruido aéreo, cumpliendo lo establecido en el código técnico de edificación, y **asegurando el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el interior de la edificación**, establecidos en el Decreto 213/2012 (Anexo I, tabla B) que 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

Estos valores se deberán satisfacer en cualquier momento, es decir, se deberá calcular el aislamiento necesario en función de los niveles de ruido que se alcancen en el espacio exterior de las viviendas, en el escenario más desfavorable, entendiendo este como el que mayores niveles de ruido genere en las fachadas, teniendo en cuenta un escenario temporal que abarca el tiempo entre la concesión de las licencias de primera ocupación y a 20 años tras su construcción.

Deberán satisfacerse tanto los aislamientos indicados en el CTE-DB-HR, como los objetivos de calidad en el espacio interior, indicados en la tabla anterior.

6.4.2 AL.04-2 Jolastokieta Alto

En este ámbito está previsto el desarrollo de un nuevo ámbito residencial para el que no se dispone de la ordenación prevista,



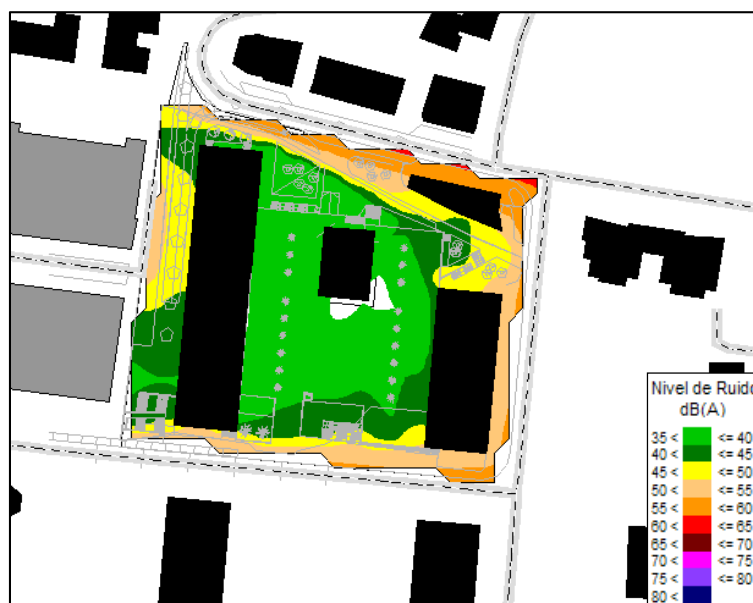
Como se ha visto en el apartado 3, la zona de estudio se corresponde con un área acústica residencial según la zonificación acústica de Donostia/San Sebastián, sin embargo al tratarse de la construcción de un nuevo edificio residencial, según la definición del Decreto 213/2012, los objetivos de calidad a cumplir en este ámbito serán:

Tipo área	OCA dB(A)	
	Ld/e	Ln
 a) Residencial	60	50

6.4.2.1 Análisis de afección acústica

Para realizar este análisis, se ha seguido la misma metodología utilizada para el desarrollo del Plan zonal (ver apartado 2) obteniendo los niveles de ruido a 2m. de altura en los espacios libres. No se realiza un análisis en fachada puesto que no se dispone de la ordenación prevista a futuro.

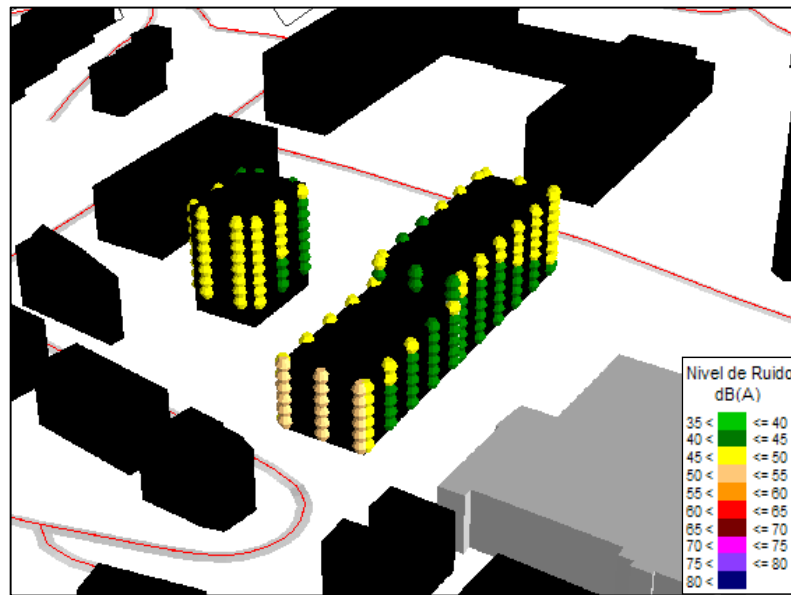
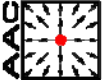
Así, los niveles de ruido a 2m. son los que se muestran en la siguiente imagen, para el periodo más desfavorable, el nocturno:



Nivel de ruido a 2m. Periodo noche

Como se aprecia, se cumplirán los OCA aplicable en las zonas más cercanas a los viales urbanos. Sin embargo, los OCA hacen referencia a sonido incidente, es decir, sin tener en cuenta la última reflexión, por tanto, es necesario analizar la afección acústica en las fachadas de las edificaciones, para comprobar el cumplimiento de dichos objetivos.

En la siguiente imagen se muestran los resultados que se obtendrían en las fachadas de las edificaciones:



Nivel de ruido en fachadas. Periodo noche

Como se puede observar, se cumplen los OCA en las fachadas de las edificaciones, excepto en una de las fachadas situado al oeste del ámbito, orientada hacia Paseo de Herrera, donde se incumplen por 2-3 dB(A).

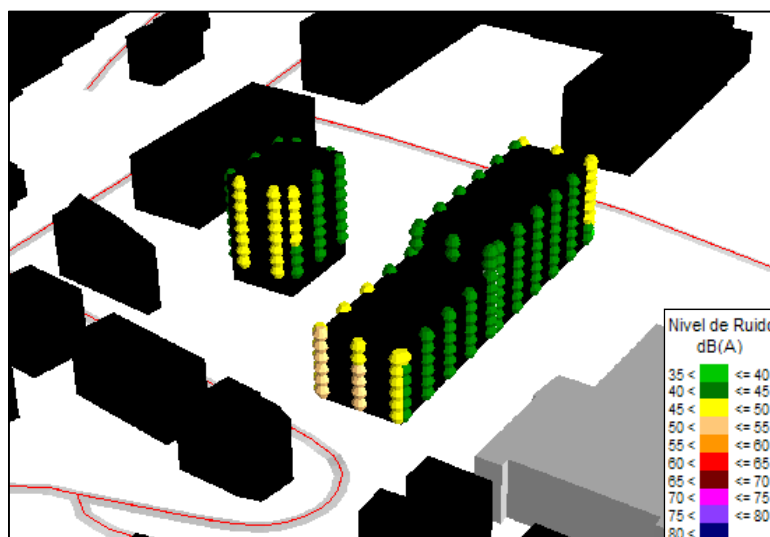
Al incumplirse el OCA en esta fachada, es necesario el análisis de medidas correctoras.

6.4.2.2 Análisis de soluciones

Para el análisis de soluciones acústicas, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- En los viales urbanos se analiza como solución la reducción de la velocidad a 30 km/h.
- No es posible colocar pantallas acústicas debido a que es una zona completamente urbana con aceras, acceso a viviendas y garajes... y además, su colocación no sería muy efectiva

Así, reduciendo la velocidad de los viales urbanos próximos a 30 km/h, se obtendrían los siguientes niveles de ruido:



Nivel de ruido en fachadas. Periodo noche

Estos resultados muestran que se seguirán incumpliendo los OCA en la fachada afectada a pesar de llevar a cabo esta actuación.

Sin embargo, como ya se ha comentado a lo largo de este documento, las medidas correctoras contra el ruido logran reducir la afección acústica de forma paulatina, por lo que teniendo en cuenta que el beneficio acústico es considerable, a cambio de un coste no muy elevado, se adopta esta solución como una solución a implantar.

Por otro lado, y mientras se reducen los niveles de ruido en el ambiente exterior, el Decreto 213/2012 indica que en cualquier caso se tiene que asegurar que al menos se cumplen los OCA en el espacio interior, por tanto, debido a que no es posible ejecutar medidas adicionales que **resulten técnica y económicamente proporcionadas** para proteger, en primera instancia, el ambiente exterior, se **desarrollaran medidas complementarias** para cumplir con los objetivos de calidad en el interior de la edificaciones.

Como medida complementaria se opta por la solución de aislamiento acústico a ruido aéreo, cumpliendo lo establecido en el código técnico de edificación, y **asegurando el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el interior de la edificación**, establecidos en el Decreto 213/2012 (Anexo I, tabla B) que 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

Estos valores se deberán satisfacer en cualquier momento, es decir, se deberá calcular el aislamiento necesario en función de los niveles de ruido que se alcancen en el espacio exterior de las viviendas, en el escenario más desfavorable, entendiendo este como el que mayores niveles de ruido genere en las fachadas, teniendo en cuenta un escenario temporal que abarca el tiempo entre la concesión de las licencias de primera ocupación y a 20 años tras su construcción.

Deberán satisfacerse tanto los aislamientos indicados en el CTE-DB-HR, como los objetivos de calidad en el espacio interior, indicados en la tabla anterior.



7 ANÁLISIS DEL COSTE/BENEFICIO DE LAS SOLUCIONES

Para obtener un indicador objetivo que permita valorar si las soluciones propuestas son proporcionadas económicamente para el beneficio acústico obtenido, se emplea el denominado *indicador de proporcionalidad económica de la solución o IPES*, que se ha definido teniendo como referencia el ejemplo de la Oficina Federal de Protección del Medio Ambiente de Suiza.

Para el cálculo de dicho indicador, es necesario analizar primero dos parámetros que permiten definir el indicador IPES, que son:

- a) **Eficacia:** Porcentaje de población afectada que ha pasado a estar por debajo del objetivo de calidad acústica (OCA) como resultado de la actuación.
- b) **Eficiencia:** Valoración del beneficio acústico que aporta una solución (cuantificado en euros), frente al coste económico de la misma.

En el caso de la eficacia, un valor del 100 % implica que con la solución se van a corregir todos los edificios sensibles que en la actualidad superan el OCA, mientras un 50 % supondría que sólo la mitad de la población en la actualidad afectada verá reducidos sus niveles hasta estar por debajo del OCA. Por lo tanto no tiene en cuenta la reducción proporcionada por la solución, sino en qué medida consigue cumplir el OCA.

En el caso de la eficiencia, la metodología es más compleja, pero básicamente consiste en **comparar el beneficio que origina una actuación con respecto al coste de la misma**.

- El coste de la actuación debe tener en cuenta no sólo el coste material de la solución, sino todos los costes adicionales que implica: proyecto, ejecución, dirección de obra, expropiaciones, vida temporal de la solución, mantenimiento, etc.
- El beneficio se evalúa aplicando el *concepto de “coste del ruido”*, partiendo del concepto de que la exposición al ruido ya tiene una implicación económica sobre las zonas que se ven afectadas, y que las soluciones que se adopten tienen un efecto positivo al reducir ese coste inducido, que se puede manifestar en aspectos como valor de las viviendas, el suelo, costes sanitarios por enfermedades asociadas al ruido, etc.

Por lo tanto, no actuar frente al ruido ya tiene un coste para la sociedad y la actuación frente al ruido, no es sólo un coste, sino que contribuye a lograr una revalorización de las zonas que se protegen. La inclusión de este concepto puede modificar el punto de vista de las inversiones que se destinan a los planes de protección frente al ruido.



7.1 METODOLOGÍA UTILIZADA PARA OBTENER EL INDICADOR IPES

A continuación se describe la metodología utilizada para valorar tanto el coste de ruido como el coste de la solución:

A. Coste asociado al ruido (parámetro relacionado con la eficiencia)

El método más actual para valorar el coste del ruido se establece a partir de la determinación de la disponibilidad a pagar de la población (DAP) por tener un ambiente más tranquilo, de forma que en función de los niveles de ruido existentes en una zona de estudio para un escenario determinado, es posible establecer un valor del coste del ruido en esa situación. Aplicando este método a la situación actual y a la situación con la solución incorporada, es posible medir el beneficio de la solución en el área en términos económicos y por lo tanto, es posible compararlos con los costes de la solución.

Para establecer el coste de ruido se ha considerado tanto al coste asociado a la molestia como el debido a los daños sobre la salud, este último se añade a partir de 70 dB(A) durante el periodo diurno y 60 dB(A) durante el nocturno.

Por otro lado, hay que establecer el nivel umbral a partir del cual la población se encuentra molesta por el ruido. Este nivel umbral puede ser inferior al OCA, ya que se entiende que reducir los niveles de ruido por debajo de los OCAs, puede originar una mejora y que sería interesante cuantificarla.

Diversos estudios han concluido que la población que soporta niveles de ruido a partir de $L_n=40$ dB(A) está dispuesta a pagar por disfrutar de un ambiente sonoro más tranquilo, mientras que si están por debajo de ese nivel, consideran que su situación acústica es buena y por lo tanto no pagarían para mejorarla. Por esta razón, se establece como nivel umbral 40 dB(A) durante el periodo nocturno (50 dB(A) nivel diurno), para valorar la molestia del ruido.

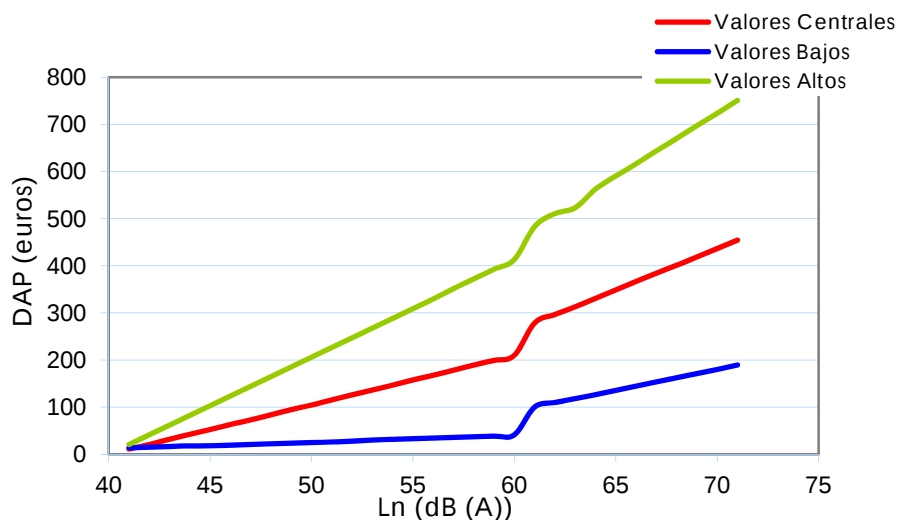
Para la evaluación de las actuaciones, no solo se escogerán los receptores que superen los OCA, si no que será preciso considerar en el ámbito de estudio toda la población afectada de una zona determinada.

De esta forma, se incluyen todos los receptores para los que se requieren soluciones, pero la valoración del beneficio de la solución considera no sólo a estos, sino a todos los receptores de la zona seleccionada, valorando como beneficioso el que, en receptores que se encuentran por debajo de los OCAs, los niveles de ruido puedan descender para lograr una situación más tranquila, hasta el umbral de molestia considerado en la DAP.

El gráfico que presenta el criterio utilizado en la valoración del coste del ruido es el siguiente:



Disponibilidad a pagar de la población (DAP), por persona y año para evitar su exposición al ruido, expresado en euros, en función del nivel de ruido nocturno (L_n).



Nota: Conversión al período nocturno del gráfico que representa el coste que se asigna en función del nivel en dB(A) para el índice L_{den} , nivel día-tarde-noche, por persona y año, según las conclusiones del estudio bibliográfico realizado por la Unidad de Economía Ambiental del Instituto de Economía Pública de la UPV-EHU, por encargo de AAC.

El gráfico representa tres diferentes criterios de valoración usados en Europa. Para el análisis se **ha seleccionado la valoración intermedia.**

Con todo esto se dispone de un método de evaluación del coste del ruido en cada escenario evaluado, si bien basado en criterios seleccionados de propuestas de otros países europeos, aunque convertida la DAP a la realidad económica (renta) de la Comunidad Autónoma del País Vasco con respecto a los países fuente de la información.

Para aplicar esta metodología es preciso disponer de datos de población en los edificios sensibles, asignando un número de habitantes a cada punto receptor de los mapas de ruido de referencia para la evaluación. Se reparte la población que se asigna a cada edificio residencial, proporcionalmente a la longitud de fachada por planta que representa cada punto de cálculo dispuesto en el edificio, para así asignar a cada punto de evaluación un coste de ruido en función del nivel sonoro, teniendo en cuenta la DAP por persona y año.

B. Coste de la solución (parámetro relacionado en la eficiencia)

Es importante establecer el coste a asignar a cada tipo de actuación correctora, pero partiendo de que no sólo hay que considerar el coste asociado a la ejecución, sino un coste completo teniendo en cuenta lo que puede implicar su ejecución y mantenimiento.



Para establecer el coste real de las soluciones se requiere una experiencia previa en este sentido. Por lo que en principio hay que recurrir a costes estimados que se irían ajustando para lograr procedimientos más concretos, según la experiencia que se vaya adquiriendo.

Como se ha comentado, para el coste de la solución no solo hay que establecer el coste material de su ejecución, sino que hay que añadir otros costes:

- Proyecto, incluido el coste de contratación y de dedicación de la propia Administración.
- Dirección de obra, incluida la contratación y dedicación de la propia Administración.
- Otros gastos: expropiaciones, trámites administrativos, etc.
- Mantenimiento

Por otro lado, hay que tener en cuenta la vida de la solución es decir si es una solución permanente, que se ejecuta y es definitiva o, que por el contrario, al cabo de un cierto tiempo requiere ser renovada.

Con estos conceptos es necesario valorar el coste final de la solución y establecer la forma en la que este coste se extiende en el tiempo, para poder comparar soluciones con diferente vida y resultados en el tiempo.

En el caso de que esta metodología se considere apropiada y un método a seguir en el futuro, se deberá continuar su desarrollo en el tiempo e ir concretando valores a aplicar en cada caso, e incluso el grado de detalle con el que cada variable se debe incluir en la metodología. Hay que tener en cuenta que intervienen muchas variables en la valoración de las soluciones, ya que los condicionantes pueden ser diversos en cada caso, pero lo que se pretende es disponer de una valoración tipo que de forma relativamente simple a partir de la definición de criterios, permita obtener una valoración objetiva, que pueda representar de una forma amplia y comparable diferentes situaciones, independientemente de que en determinados casos habrá que tener en cuenta aspectos complementarios a los que se incluyan en el procedimiento.

7.2 RESULTADOS DEL INDICADOR IPES

Las soluciones analizadas en el informe se van a valorar mediante el indicador IPES (IPES: indicador de Proporcionalidad Económica de las Soluciones), este permitirá clasificar el resultado y jerarquizar las prioridades de actuación en función de cuáles tienen una mejor



relación eficacia/eficiencia. Este indicador como se ha comentado, se define a partir de los valores obtenidos para la eficacia y la eficiencia, siguiendo el ejemplo de Oficina Federal de la Protección del Medio Ambiente de Suiza, la fórmula utilizada para obtener este indicador es la siguiente:

$$\text{IPES} = \text{eficacia} * \text{eficiencia} / 25$$

Este criterio es el que habitualmente se utiliza para la evaluación y priorización de las soluciones en carreteras. Al no disponer de otra referencia, se propone mantener este criterio, ya que su aplicación a carreteras ofrece resultados aceptables para establecer referencias objetivas de aceptación y rechazo de las soluciones y para la jerarquización de las soluciones aceptadas, **dando prioridad a las actuaciones de mayor IPES.**

Por tanto, se propone mantener el criterio de clasificación de las soluciones seguido en Suiza, aunque se han introducido cambios en la forma de obtener la eficiencia. La valoración de la solución en función del indicador IPE obtenido es la siguiente:

Indicador	Valoración de la solución
IPES > 4,0	Muy Buena
IPES > 2,0	Buena
IPES ≥ 1,0	Suficiente
IPES < 1,0	Insuficiente
IPES < 0,5	Mala

A continuación se presenta una tabla resumen del indicador IPES obtenido para las soluciones propuestas y el escenario de simulación, con el objetivo de identificar y priorizar las soluciones que resulten más beneficiosas. Se valoran únicamente las actuaciones cuya competencia es 100% municipal, si bien la solución consistente en la mejora del aislamiento de fachada no se analizaba debido a su indeterminación, ya que no se tiene información sobre beneficiarios concretos, ni análisis de detalle de las fachadas y los aislamientos.

Alcance de la evaluación acústica	IPES
Teniendo en cuenta toda la ZPAE "ALTZA" solo calles	3,19



8 ANÁLISIS DEL NIVEL DE CONFLICTO ACÚSTICO PARA EL ESCENARIO FUTURO CON SOLUCIONES

Tras la adopción de las medidas correctoras establecidas (solo se consideran aquellas que han sido evaluadas, por ejemplo no se incluyen actuaciones orientadas a la promoción), se muestran en las siguientes imágenes, los niveles de ruido que se obtendrían en las fachadas de las edificaciones.

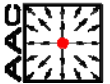


Plano guía

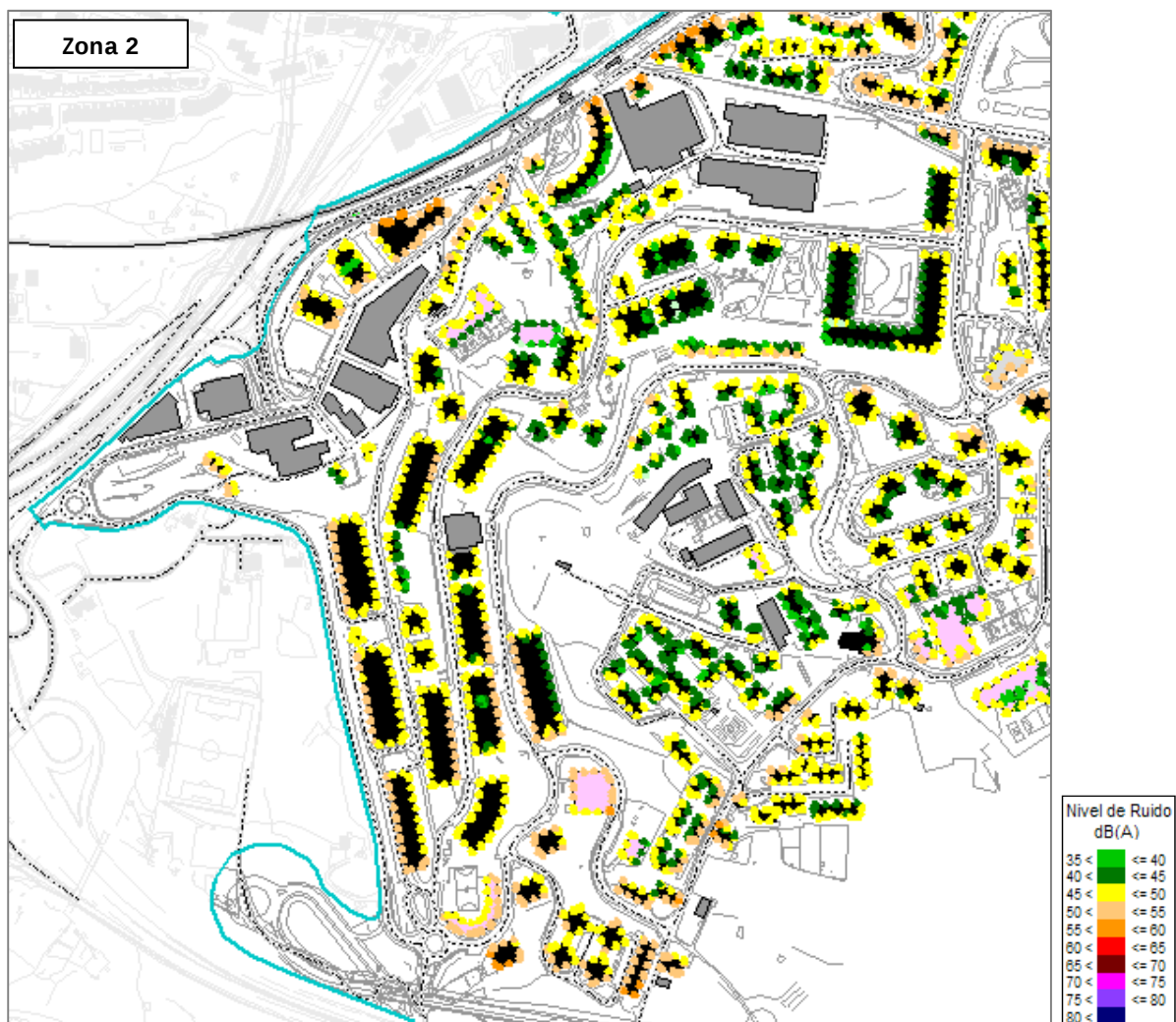
Leyenda edificios

	Edificio residencial
	Edificio Educativo
	Otros edificios

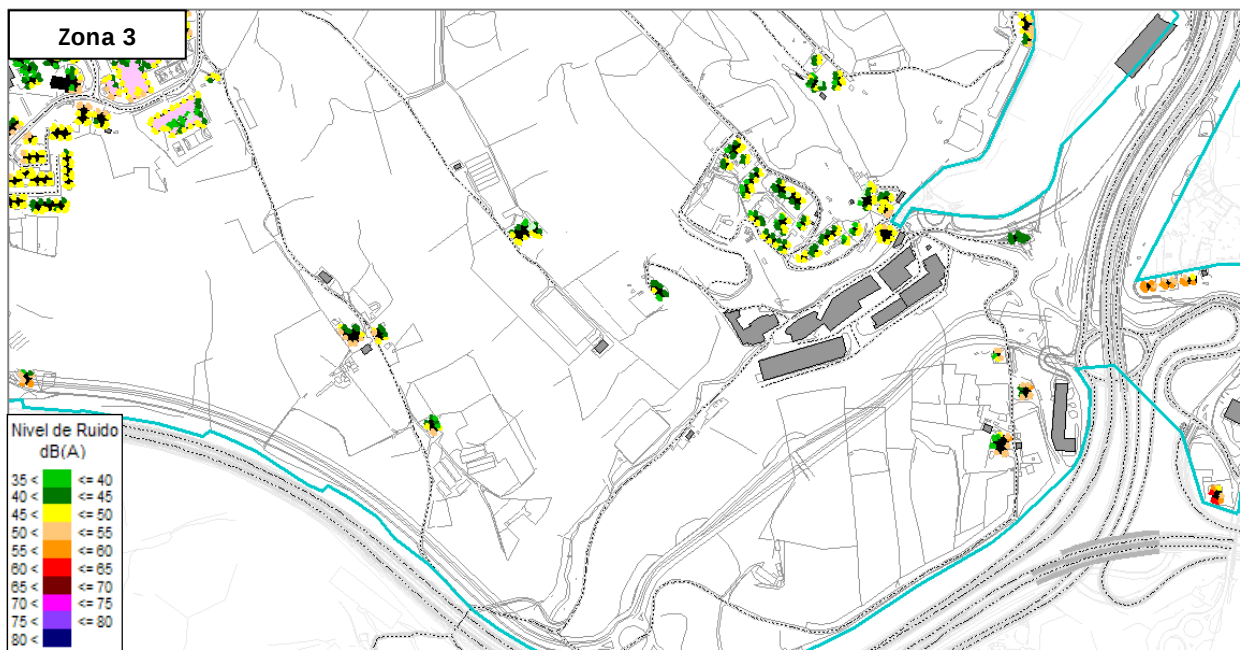
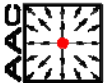
NOTA: otros edificios incluyen aquellos edificios que no disponen de OCA aplicables al espacio interior: terciarios, industriales, deportivos, etc.



Mapas de fachadas a todas las alturas (se muestra el nivel de ruido a la altura más afectada)



Mapas de fachadas a todas las alturas (se muestra el nivel de ruido a la altura más afectada)



Mapas de fachadas a todas las alturas (se muestra el nivel de ruido a la altura más afectada)



9. SOLUCIONES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA EN EL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES

Como se ha comentado, dentro de una ZPAE, el Plan Zonal, en caso de no ser posible proteger el ambiente exterior hasta el cumplimiento de los OCA aplicables, se desarrollarán las medidas complementarias para cumplir, al menos, los OCA aplicables al interior de las edificaciones, y que son los indicados en la siguiente tabla.

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

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

Por ello, se podría realizar una nueva campaña de mejora del aislamiento en las fachadas de los edificios residenciales del ámbito de estudio que consistiría en el cambio de ventanas, en el marco de la campaña de las subvenciones que ofrece el Ayuntamiento de Donostia/San Sebastián, regulada en la “Ordenanza reguladora de concesión de subvenciones para la rehabilitación de edificios residenciales y viviendas de San Sebastián”.

Por otro lado, cualquier nuevo edificio que se vaya a construir o rehabilitación integral de edificio, deberá cumplir el aislamiento necesario para cumplir los OCA establecidos en el interior.

El código técnico de edificación, *RD.1371/2007, de 19 de octubre*, establece el aislamiento de fachada de los edificios sensibles, tomando como referencia el período día. A continuación se reproduce la tabla 2.1 del código técnico de edificación, *RD.1371/2007*, que hace referencia a los valores de aislamiento acústico a ruido aéreo necesarios en función de los niveles de ruido que se obtienen en las fachadas para el índice de ruido día.



Tabla 2.1 Valores de *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un *recinto protegido* y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y sanitario		Cultural, docente, administrativo y religioso	
	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

Sin embargo, tomar como referencia estos valores, no asegura el cumplimiento de los OCA en el espacio interior que hacen referencia a todos los periodos del día y no sólo al diurno, puesto que, en primer lugar, el periodo acústico nocturno es más desfavorable que el diurno, y además el aislamiento requerido no depende únicamente del nivel de ruido en el ambiente exterior de las viviendas, sino también de una serie de condicionantes característicos de las propias viviendas o recintos a proteger, tales como el volumen del recinto o el porcentaje de hueco de la fachada.

Por ello, cuando se vaya a construir cualquier nuevo edificio, el promotor deberá desarrollar un **estudio específico de aislamiento durante el proyecto constructivo** del mismo que determine el aislamiento necesario, para cumplir tanto los aislamientos que establece el CTE-DB-HR, como los objetivos de calidad acústica en el interior en cualquier momento, esto es, para el cálculo del aislamiento se tendrá que partir de la situación acústica más desfavorable, desde el momento en el que se concedan las licencias de primera ocupación. En este estudio se tendrán en cuenta no sólo los niveles de ruido que se prevé alcanzar en el espacio exterior tras la ejecución de las medidas de reducción, sino también los aspectos característicos propios de los recintos a proteger, comentados anteriormente.

Por otro lado, como actuación concreta dentro del Plan Zonal, se facilitará al Departamento de Educación de Gobierno Vasco los niveles de aislamiento a ruido aéreo que deberían tener las fachadas de los edificios educativos, para en función de los niveles de ruido en exterior, cumplir los OCA establecidos para el interior. De esta manera, el Departamento dispondrá de la información acústica necesaria para que, en caso de que así lo consideren, mejoren el aislamiento de sus centros.



10 ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS Y CALENDARIO

Las actuaciones que finalmente se seleccionan como idóneas dentro de este plan zonal, así como los responsables de su ejecución son:

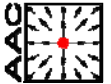
Actuación	Entidad/ Administración responsable
Reducción de velocidad	Ayuntamiento
Pantallas acústicas en las carreteras	DFG
Pantallas acústicas en la línea de ADIF	ADIF
Promoción de la movilidad eléctrica	Ayuntamiento
Solicitud de actuaciones para reducir la molestia generada por FFCC	Ayuntamiento
Mejora de aislamientos	Ayuntamiento

La reducción de la velocidad prevista, con la creación de zonas 30 tiene un coste aproximado de 150.000 €.

Para las pantallas acústicas, se considera un coste material aproximado de 250 €/m², por lo que el coste de las diferentes pantallas y sus dimensiones son:

Pantallas carreteras		
Zona	Superficie	Coste
Zona Sur	2.080	520.000 €
Zona este	1.215	303.750 €
Pantallas FFCC ADIF		
Zona	Superficie	Coste
Zona Norte Bº Altza	3.440	860.000 €

Respecto a la Mejora del aislamiento de las ventanas, la “Ordenanza reguladora de concesión de subvenciones para la rehabilitación de edificios residenciales y viviendas de San Sebastián”, estima una subvención máxima por vivienda de 2.000 € (excluido IVA), subvencionando el 20% del coste de las ventanas.

**ANEXO 1: MAPAS**

Mapa N°	Objeto	N° de planos
1	MAPA DE RUIDO (a 2 m. de altura). PERIODO NOCHE	2
2	MAPA DE RUIDO EN FACHADAS. PERIODO NOCHE	2
3	MAPA DE RUIDO EN FACHADAS CON SOLUCIONES. PERIODO NOCHE	2