

# informe técnico

**AAC 091941**

**ELABORACIÓN DEL MAPA DE RUIDO Y  
DIAGNÓSTICO ACÚSTICO DEL MUNICIPIO DE  
EIBAR**

**Fase 2: Mapas de ruido de Eibar**  
**Informe de resultados**

**AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA S.L.**  
Parque Tecnológico de Álava  
E - 01510 Miñano (VITORIA-GASTEIZ)

**[aac@aacacustica.com](mailto:aac@aacacustica.com)**  
**[www.aacacustica.com](http://www.aacacustica.com)**

**Delegaciones:**

**c/ Alvarez Mendizabal 89 – 1º Izda.**  
**08008 MADRID**

**c/ Blasco Ibáñez 56**  
**35007 LAS PALMAS de GRAN CANARIA**

INFORME TÉCNICO

**ELABORACIÓN DEL MAPA DE RUIDO Y DIAGNÓSTICO ACÚSTICO DEL MUNICIPIO DE EIBAR**

**Fase 2: Mapas de Ruido de Eibar. Informe de resultados**

AAC 091941	NNT/ABI	exp.:09079	27.11.09
------------	---------	------------	----------

Cliente: **Ayuntamiento de Eibar**  
Plaza Untzaga 1  
20600 Eibar (GIPUZKOA)  
Dirigida a: Jesús Rementería

Resumen:

El presente informe presenta los resultados obtenidos en los mapas de ruido de los focos de ruido ambiental que tienen que ver con el tráfico viario y ferroviario, muestran por tanto los niveles de inmisión a cuatro metros sobre el terreno.

Los resultados muestran como principales zonas de afección:

- Las zonas residenciales mas expuestas al tráfico ferroviario y tráfico viario de las calles de entrada/salida del casco urbano como: Barrena, Karmen, Urkizu pasealekua, Errebal, Bidebarrieta, Fermín Calbetón, Isasi, San Andrés de paselakua, San Juan y Areatzako B.
- La zona educativa afectada principalmente por las carreteras N-634 y AP-8.

Los nuevos desarrollos residenciales próximos a la AP-8 presentan conflicto acústico, por lo que se recomienda elaborar un estudio específico que analice la problemática y evalúe las medidas preventivas que permitan cumplir con los objetivos de calidad acústica que sean de aplicación.

Siguiendo una línea preventiva se propone la incorporación de zonas tranquilas en la zonificación acústica con objeto de protegerlas contra el aumento de los niveles acústicos.

El estudio realizado se podría completar con la evaluación del sonido incidente teniendo en cuenta la altura de los edificios, y con la obtención de indicadores de población afectada. En cualquier caso, el siguiente paso sería la aprobación del mapa de ruido, de acuerdo con las exigencias de la legislación, que se tiene que completar con la aprobación de la zonificación acústica del municipio, con el fin de poder abordar posteriormente el plan de acción contra el ruido.

Vº Bº

**José Mª Pérez Lacorzana**

**Alberto Bañuelos Irusta**

## ÍNDICE

1. OBJETO	4
2. INTRODUCCIÓN	5
3. METODOLOGÍA	7
4. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA Y ZONIFICACIÓN ACÚSTICA	10
5. ANÁLISIS DE LOS MAPAS DE RUIDO	14
- 5.1 Mapa de ruido de Carreteras	15
- 5.2 Mapa de ruido de Calles	17
- 5.3 Mapa de ruido de ferrocarril	19
- 5.4 Mapa de ruido de tráfico total	20
6. MAPA DE CONFLICTO	24
7. PROPUESTA DE ZONAS TRANQUILAS	29
8. CONCLUSIONES	32
9. RECOMENDACIONES	35

## ANEXOS

### ANEXO 1: MAPAS

- M1: Mapa de ruido de tráfico viario de calles. Período nocturno,  $L_n$  dB(A)
- M2: Mapa de ruido de tráfico viario de carreteras. Período nocturno,  $L_n$  dB(A)
- M3: Mapa de ruido de tráfico ferroviario. Período nocturno,  $L_n$  dB(A)
- M4: Mapa de ruido de tráfico total. Período nocturno,  $L_n$  dB(A)
- M5: Mapa de conflicto de tráfico total. Período nocturno,  $L_n$  dB(A)
- M6: Mapa de propuesta de zonas tranquilas. Período nocturno,  $L_n$  dB(A)

### ANEXO 2: DEFINICIONES ACÚSTICAS

**Equipo Técnico de AAC:**

**Alberto Bañuelos Irusta**

**Joseba García de Salazar Puente**

**Naiara Navas Torre**

**1. Objeto**

Elaboración y análisis de los mapas de ruido de los focos de ruido ambiental que tienen que ver con el tráfico: viario de calles y de carreteras y tráfico ferroviario; valorando su efecto sobre el municipio. Además se evaluarán las zonas más y menos expuestas mediante el mapa de conflicto acústico del municipio, que toma como referencia la propuesta de zonificación acústica presentada en la fase 1, y los niveles de ruido obtenidos en el mapa de ruido de Eibar.

Los resultados obtenidos permitirán delimitar las zonas de protección acústica especial y también zonas tranquilas en el municipio, con objeto de comenzar a definir un Plan de acción acorde con las necesidades y prioridades del municipio.

## 2. Introducción

En la **primera fase** de elaboración del Diagnóstico Acústico de Eibar se desarrollaron las siguientes tareas:

- **Caracterización del ruido de las infraestructuras de transporte**, tráfico viario de calles y carreteras y tráfico ferroviario.
- **Propuesta de zonificación acústica**, utilizando como soporte de información el PGOU y ubicación de usos sensibles.

El Diagnóstico acústico del municipio ofrece una previsión sobre aquellas zonas que podrían verse afectadas por los focos de ruido ambiental evaluados, en base a los niveles de emisión (potencia acústica) de las fuentes sonoras.

El siguiente paso se encuadra en la **Fase 2** que nos ocupa y consiste en la elaboración de los mapas de ruido de los focos de ruido ambiental evaluados en la primera fase. En esta fase no sólo se tiene en cuenta las características de la fuente de emisión en cuanto a su capacidad para generar ruido, sino que se evaluará la interacción de la fuente con el medio, y por tanto la propagación del sonido desde los focos hasta los distintos receptores que se utilizan para obtener los mapas de ruido.

Este planteamiento permite un análisis más completo que el realizado en la fase 1, ya que permitirá concretar los niveles de ruido teniendo en cuenta el efecto que la orografía, los obstáculos, edificios, tipo de terreno, etc.

Para poder efectuar esta evaluación es necesario elaborar una modelización en 3D del municipio, definiendo así aquellas características del medio que pueden afectar a la propagación del ruido en exteriores. La combinación de este trabajo con la caracterización de los focos realizada en la 1ª fase, permite obtener los mapas de ruido, de cada foco por separado y del total de focos de ruido ambiental.

Se realizará un análisis de los **mapas de ruido a 4 m** de altura sobre el terreno evaluando, las zonas más o menos expuestas al ruido en base a los objetivos de calidad acústica definidos en el RD 1367/2007, determinando así el impacto sonoro que causan los focos de emisión sobre el municipio.

También se evaluará el nivel de conflicto acústico del municipio tomando como referencia los objetivos de calidad acústica establecidos para cada área definida en la propuesta de zonificación acústica y en base al mapa de ruido de tráfico total.

Los resultados obtenidos en esta fase ofrecen una **valoración de la calidad acústica** del municipio, permitiendo avanzar:

- por un lado en la delimitación de zonas tranquilas y de zonas de protección acústica especial o zonas donde actualmente se superan los objetivos de calidad acústica,
- y por otro lado en la toma de decisiones sobre aquellas acciones que son necesarias para poner en marcha un Plan de prevención y reducción de la contaminación acústica.

### 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 y es de utilidad para analizar como las diferentes variables que intervienen en la generación del ruido afectan a los niveles en las viviendas o espacios públicos. Además permite evaluar la eficacia de las posibles medidas correctoras que se pueden adoptar para reducir los niveles de ruido en una determinada zona.

#### Niveles de emisión

##### **Carreteras y calles**

El método aplicado ha sido el Método NMPB – Routes – 96 (Método Francés) de cálculo de ruido generado por las carreteras, que es el establecido como método de referencia en España por el R.D.1513/2005, 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.

Para la caracterización de la emisión, el método se remite a "*La Guide du Bruit des Transports Terrestres, CETUR 1980*", definiendo la emisión de la carretera por la Potencia Acústica por metro,  $L_{wA,1m}$ , a partir de las siguientes variables: Intensidad Media Horaria (IMH) para cada tipo de vehículo y periodo del día, velocidad para vehículos ligeros y pesados, pendiente de la carretera, tipo de flujo considerado para el tráfico y pavimento.

Sin embargo, se ha aplicado una modificación al método en el caso del tráfico urbano ya que para velocidades 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 un método más actualizado que considere de forma más realista la emisión a velocidades bajas, como es el método Nord2000 adaptado a

las propuestas europeas para establecer en los futuros métodos europeos la emisión del tráfico, pero adaptada a la aplicación del método de referencia para la propagación.

## **Ferrocarril**

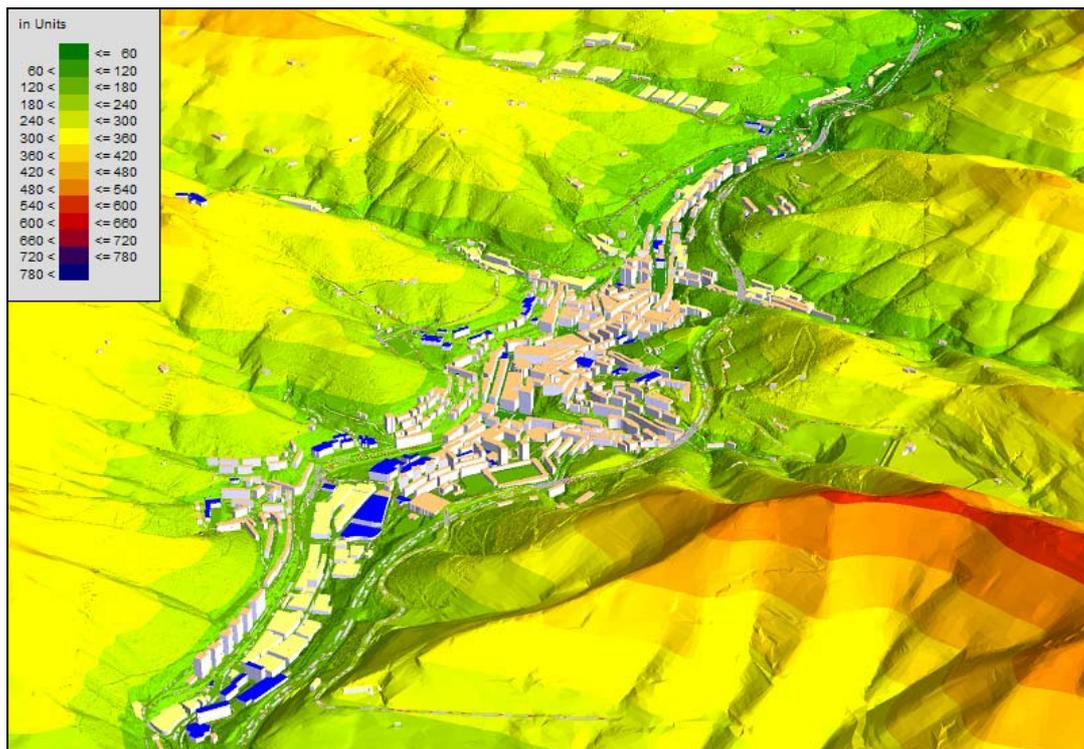
La emisión sonora de los ferrocarriles se caracteriza por aplicación del método de referencia, *Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaï'96*, que es el establecido como método de referencia en España por el *R.D.1513/2005*, a partir del nivel de emisión como nivel de potencia por metro de línea ferroviaria,  $L_{WA,1m}$ , teniendo en cuenta los parámetros que definen el tráfico y las características de la vía.

Los datos necesarios para la caracterización de la emisión son: tipo de trenes, composición de unidades, y su categoría acústica asociada, intensidad horaria de circulación para cada periodo del día, velocidades, tipo de vía (carriles, traviesas, balasto/hormigón,...), etc.

## **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 interés que nos permita disponer de una adecuada descripción de la posición y dimensiones de todos los focos, receptores del área, terreno, edificios, etc. Sobre ella 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. para poder evaluar el efecto de las diferentes variables que influyen en la propagación, aplicando el método de referencia establecido para cada foco.

La modelización tridimensional se efectúa en el modelo de cálculo acústico utilizado, SoundPLAN<sup>®</sup>. 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 aplicado, para la obtención de los niveles de inmisión en la zona de análisis o en las fachadas de los edificios.



Vista en 3D del Municipio de Eibar

Es decir, a partir de los datos de emisión, situación del trazado y características del entorno que puedan afectar a la propagación, el modelo aplica el método de referencia para calcular los niveles de ruido originados en cada punto por los focos de ruido considerados.

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...etc

#### **4. Objetivos de calidad acústica y propuesta de zonificación acústica**

La propuesta de zonificación acústica presentada en la fase 1 del presente proyecto ([Doc.AAC081594](#)) se realizó en base a los criterios establecidos en el **Anexo V del RD 1367/2007** que completa el desarrollo de la Ley del Ruido en relación a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

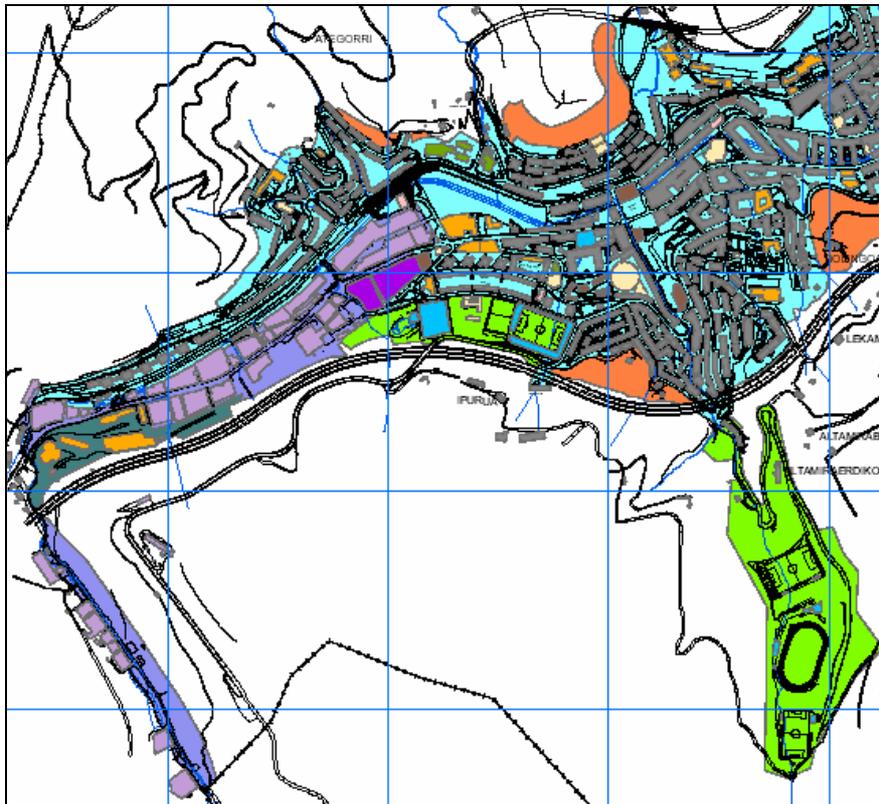
Se definieron las siguientes áreas acústicas en el municipio de Eibar en base a los usos predominantes del suelo:

- Sector del territorio con predominio de suelo de uso **residencial**. Diferenciando los nuevos desarrollos proyectados que tienen objetivos de calidad acústica más estrictos.
- Sector del territorio con predominio de suelo de uso **industrial**. Que incluye los polígonos industriales de: Azitain, Matsaria, Otaola e Ibur Erreka. Diferenciando como en el caso anterior los nuevos desarrollos previstos con éste uso.
- Sector del territorio con predominio de suelo de uso **docente y cultural** que requiere una especial protección contra la contaminación acústica. Que engloba la zona Universitaria de Eibar.
- Sector del territorio con predominio de suelo de uso **recreativo y de espectáculos**. En el entorno del campo municipal de Ipurua y el complejo deportivo de Umbe.

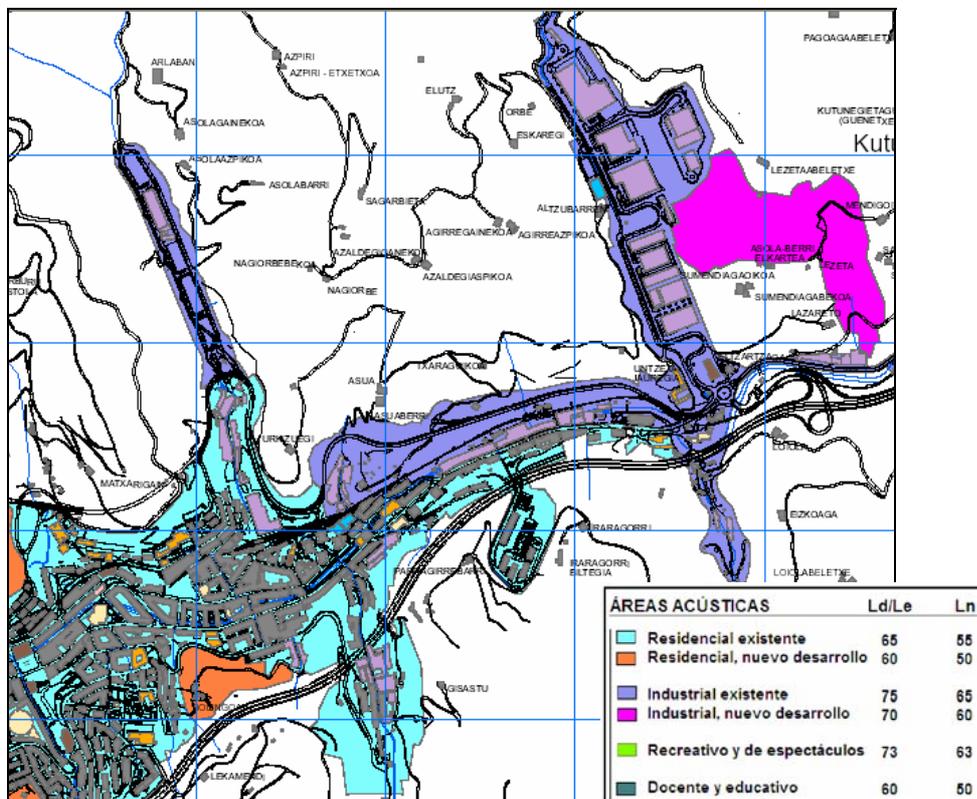
Además cada área acústica tiene un objetivo de calidad acústica asignado (en adelante OCAs). Los OCAs están definidos en el RD 1367/2007, para los tres índices de ruido,  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$ , que representan los niveles promedio anuales en los periodos día (7 a 19 horas), tarde (19 a 23 horas) y noche (23 a 7 horas) respectivamente. Y hacen referencia a índices de ruido totales, es decir, **teniendo en cuenta todos los focos de ruido ambiental**.

En la siguiente imagen se muestra la propuesta de zonificación acústica para el municipio de Eibar que tiene en cuenta tanto usos actuales como los previstos,

incluyendo una leyenda con los OCAs establecidos para las diferentes áreas acústicas.



Propuesta de zonificación acústica 2008 (zona oeste).



Propuesta de zonificación acústica 2008 (zona este).

Los **objetivos de calidad acústica** aplicables a cada área acústica definida por su uso predominante y para los diferentes períodos del día son:

ÁREAS ACÚSTICAS	Ld/Le	Ln
 Residencial existente	65	55
 Residencial, nuevo desarrollo	60	50
 Industrial existente	75	65
 Industrial, nuevo desarrollo	70	60
 Recreativo y de espectáculos	73	63
 Docente y educativo	60	50

Hay que tener en cuenta además que para situaciones nuevas o proyectadas son límites a cumplir y para situaciones consolidadas son objetivos a alcanzar en caso de que se estén superando los OCAs.

La Ley 37/2003 del Ruido en el Capítulo III de corrección de la contaminación acústica, hace referencia a aquellas zonas en las que se incumplen los objetivos de calidad acústica. Dichas zonas se declararán **zonas de protección acústica especial** por la Administración competente y habrán de realizarse **planes zonales específicos** que incluyan:

- medidas a adoptar,
- responsables,
- recursos económicos
- y financiación.

Si con estas medidas no se pudiese evitar el incumplimiento será declarada **zona de situación acústica especial**, utilizando las medidas correctoras dirigidas a que a largo plazo se mejore la calidad acústica y, en particular, a que no se incumplan los OCAs correspondientes al espacio interior.

Por lo tanto los OCAs en el exterior se complementan con los objetivos de calidad acústica en el espacio interior, que es el objetivo final a cumplir en aquellas excepciones que permite la **Ley 37/2003 en su Artículo 20, Edificaciones:**

1. No podrán concederse nuevas licencias de construcción de edificaciones destinadas a viviendas, usos hospitalarios, educativos o culturales si los índices de inmisión medidos o calculados incumplen los objetivos de calidad acústica que sean de aplicación a las correspondientes áreas acústicas, **excepto** en las **zonas de protección acústica especial** y en las **zonas de situación acústica especial**, en las que únicamente se exigirá el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el espacio interior que les sean aplicables.

2. **Los ayuntamientos**, por razones excepcionales de interés público debidamente motivadas, podrán conceder licencias de construcción de las edificaciones aludidas en el apartado anterior aun cuando se incumplan los objetivos de calidad acústica en él mencionados, siempre que se satisfagan los objetivos establecidos para el espacio interior.

USO DEL EDIFICIO	TIPO DE RECINTO	ÍNDICES de Ruido dB(A)		
		L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
VIVIENDA	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

**Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable (RD 1367/2007 – Anexo II, Tabla B)**

Siguiendo una línea preventiva, se planteó al Ayuntamiento la posibilidad de incluir **zonas tranquilas** en la propuesta de zonificación acústica, que entendemos deberían delimitarse una vez se analice y presente el mapa de ruido ambiental total. Los OCAs a cumplir en una zona tranquila son 5 dB(A) más estrictos que para zonas urbanizadas existentes, tomando como referencia la Tabla A del Anexo II del RD. 1367/2007.

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		ÍNDICES de Ruido dB(A)		
		L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
E	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso <b>sanitario, docente y cultural</b> que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
A	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso <b>residencial</b>	65	65	55
D	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso <b>terciario</b> distinto al anterior	70	70	65
C	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso <b>recreativo y espectáculos</b>	73	73	63
B	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso <b>industrial</b>	75	75	65
F	Afectados a sistemas generales de <b>Infraestructuras</b> de transporte u otros equipamientos	Sin determinar		
G	Espacios naturales que requieren una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar Establecer para cada caso		

Objetivos de calidad aplicables a las **zonas urbanizadas existentes**, referenciados a una altura de 4 m. (RD 1367/2007 – Anexo II, Tabla A)

## 5. Análisis de los mapas de ruido

Se van a presentar los resultados obtenidos en los mapas de ruido de cada foco de ruido ambiental por separado: tráfico viario de calles, tráfico viario de carreteras y tráfico ferroviario, con el fin de asociar a cada zona afectada con su foco o focos generadores de ruido.

Además se obtendrá el mapa de ruido de tráfico total, que es el que nos servirá de referencia para delimitar zonas tranquilas y zonas de protección acústica especial, así como estimar el grado de afección respecto al ruido en el municipio de Eibar.

Un mapa de ruido consiste en la representación gráfica de los niveles acústicos a los que está expuesto un territorio, y su expresión se basa en isolíneas en rangos de 5 dB(A), que representan los niveles de inmisión que el foco o focos de ruido ambiental generan en el entorno a una **altura de 4 metros** sobre el terreno. Es decir, representan el ambiente sonoro generado por dicho foco o focos en el área de estudio.

Permiten realizar evaluaciones de la calidad acústica de un territorio y además delimitar aquellas zonas que están por encima de los objetivos de calidad acústica (*en adelante OCAs*) o que por el contrario podrían definirse como zonas tranquilas.

Sirven de base a la hora de plantear medidas correctoras en las zonas en las que se superan los objetivos de calidad acústica, o preventivas, en aquellas que gocen de una buena calidad acústica y que se deseen preservar.

Tal y como establece la legislación, *Art. 15 Capítulo II, Sección III de la [Ley 37/2003 del Ruido](#)*:

*Los mapas de ruido tendrán, entre otros, los siguientes objetivos:*

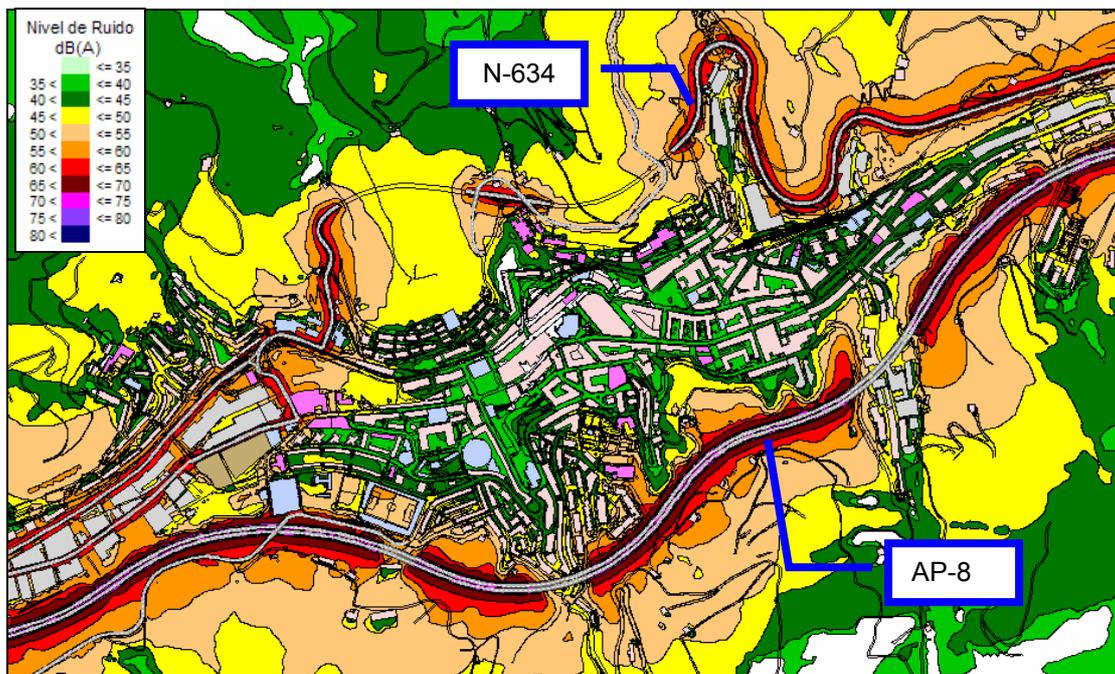
- a. Permitir la evaluación global de la exposición a la contaminación acústica de una determinada zona.*
- b. Permitir la realización de predicciones globales para dicha zona.*
- c. Posibilitar la adopción fundada de planes de acción en materia de contaminación acústica y, en general, de las medidas correctoras que sean adecuadas*

Por lo tanto, **los mapas de ruido** que se exponen a continuación presentan los resultados obtenidos en la **evaluación acústica a 4 m de altura**.

## 5.1 Mapa de ruido de tráfico viario de carreteras

La especial orografía del municipio de Eibar sitúa el casco urbano en el valle y las carreteras con una cota más elevada y un trazado este-oeste, una al norte del casco urbano y otra al sur, son la N-634 y AP-8 respectivamente. Precisamente son estas carreteras que limitan la expansión del casco urbano las que causan un mayor impacto acústico: la N-634 que es la actual vía de entrada/salida al municipio y la autopista del cantábrico AP-8.

Para analizar el impacto que generan las carreteras sobre el municipio de Eibar se realizará un análisis del mapa de ruido para el índice acústico nocturno,  $L_n$  dB(A) que es el más desfavorable.

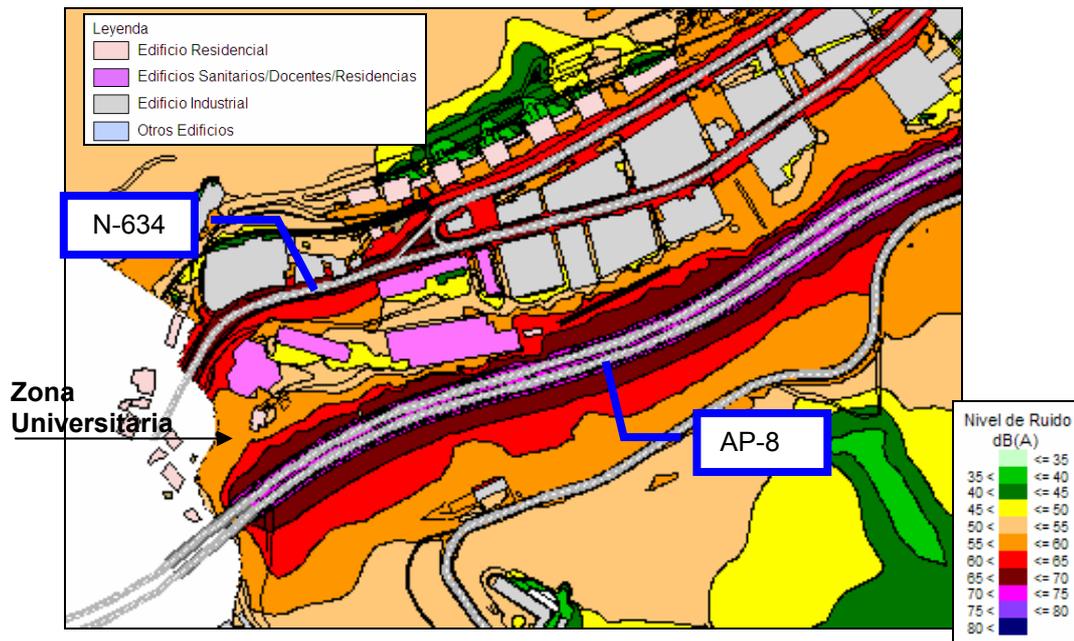


Mapa de ruido de tráfico viario de carreteras. Período nocturno,  $L_n$  dB(A).

Los resultados obtenidos en el mapa de ruido, muestran como carreteras que causan mayor impacto acústico la N-634 y AP-8, aunque su trazado periférico y la especial orografía de Eibar permiten que la mayor parte del casco urbano no se vea afectado **en un análisis a 4 metros** de altura sobre el terreno.

Las zonas más expuestas al tráfico viario de carreteras son:

- la zona oeste del casco urbano donde la N-634 tiene parte de su trazado. Los niveles en las zonas **residenciales** más expuestas son de  $L_n=55-65$  dB(A).
- los barrios situados al sur del casco urbano afectados por la AP-8 y la zona universitaria expuesta al tráfico presente en las dos carreteras principales. Los niveles en las zonas más expuestas **residenciales y educativas** son de  $L_n=55-65$  dB(A).



Detalle de la zona universitaria del Mapa de ruido de tráfico viario de carreteras.  
Periodo nocturno,  $L_n$  dB(A).

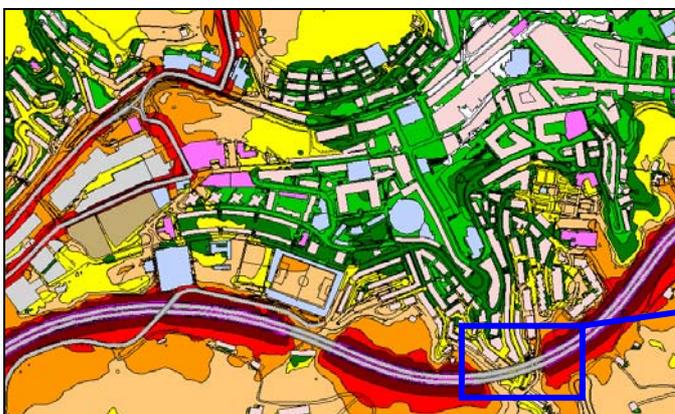


Imagen de la AP-8

Detalle del casco urbano del Mapa de ruido de tráfico viario de carreteras.  
Periodo nocturno,  $L_n$  dB(A).

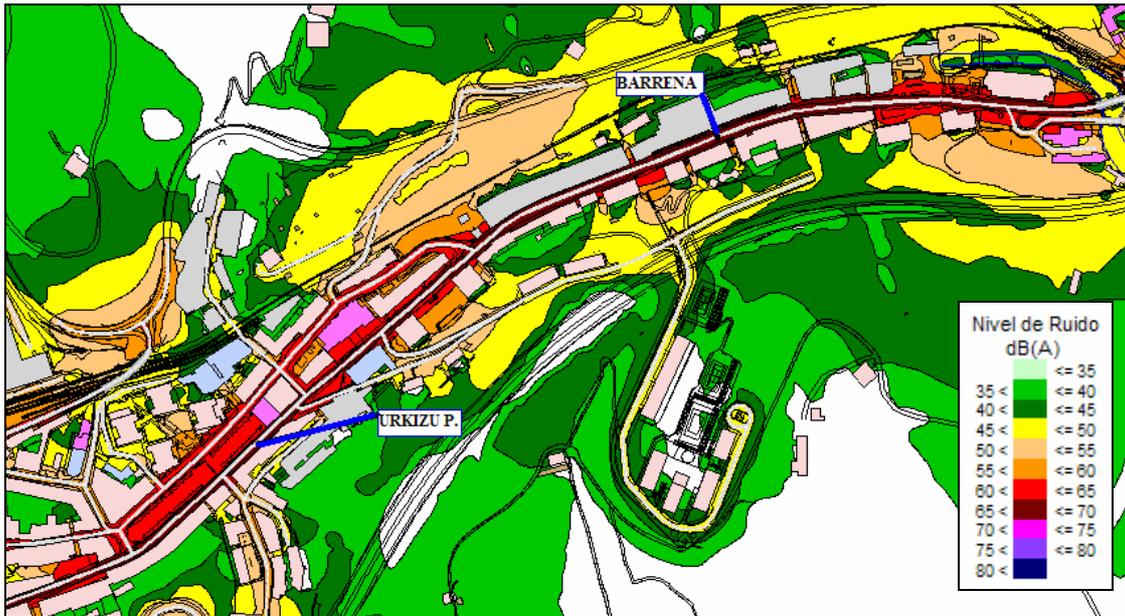
Hay que recordar que se trata de un análisis de los niveles de ruido a 4 metros de altura, que en el caso sobre todo de la AP-8, podría no ser apropiada esta altura de evaluación ya que la carretera se sitúa por encima de la cota de los edificios. Un análisis en altura podría proporcionar unos resultados acústicos diferentes.

## 5.2 Mapa de ruido de tráfico viario de calles

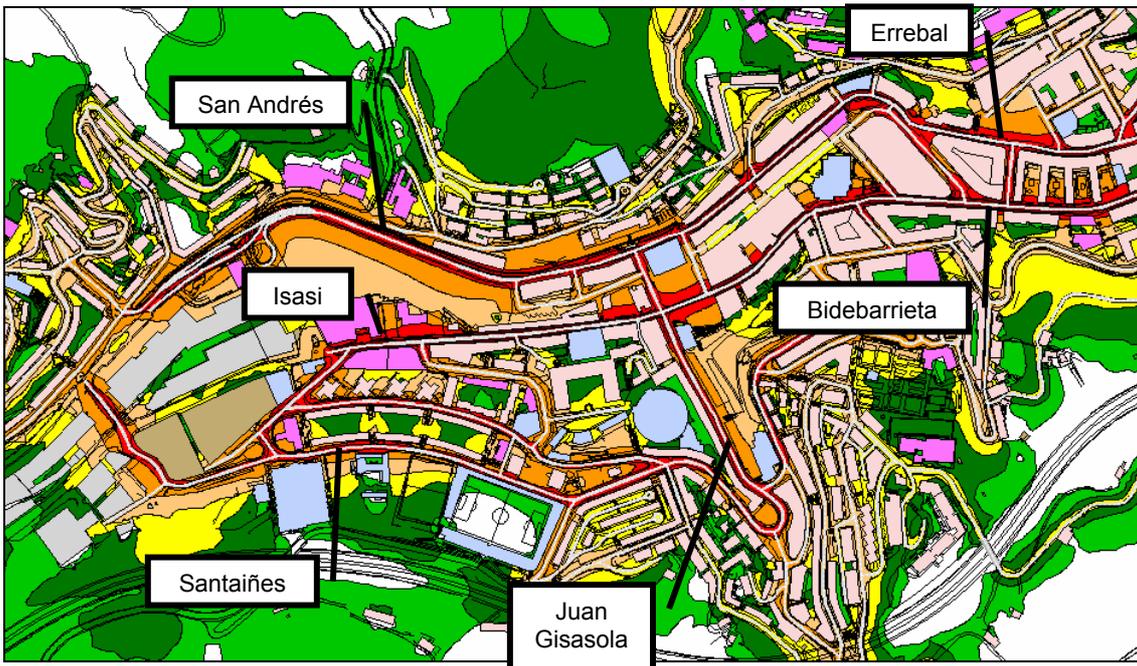
Los niveles más altos se dan en las zonas más expuestas al tráfico de los corredores principales de Eibar, que son las calles de entrada/salida del municipio y las que comunican el centro urbano con los barrios residenciales. Los niveles en el período nocturno más desfavorable son:

- $L_n = 60-70$  dB(A) en las zonas residenciales más expuestas al tráfico viario de las calles que recorren la zona centro de este a oeste y que son las vías de entrada/salida del municipio: Barrena, Karmen, Urkizu pasealekua, Bidebarrieta, Fermín Calbetón, Isasi, San Juan, Areatzako B. y Errebal.
- Los niveles son algo menores,  $L_n = 60-65$  dB(A) en las zonas residenciales más expuestas al tráfico viario de las calles: San Andrés de paselakua (paralela a la vía del tren), Arragueta, Urkizu pasealekua, Barakaldo, Estaziño (comunica con la variante de la N-634), Txaltxa Zelai y parte de Juan Gisasola que da acceso al barrio de Urki.
- Los niveles son de  $L_n = 55-65$  dB(A), las zonas residenciales más expuestas al tráfico viario de las calles: Sostoa-Tarren, Indalezio Ojanguren, Santaiñes y Romualdo Galdos principalmente. Son las calles que recorren las zonas comerciales y deportivas en el casco urbano.

En el siguiente mapa de ruido teniendo en cuenta únicamente el tráfico urbano se muestran las zonas más expuestas a 4 metros de altura, comentadas en el párrafo anterior, y para el período nocturno más desfavorable:



Detalle del Mapa de Ruido de tráfico viario de calles. Período nocturno,  $L_n$  dB(A)

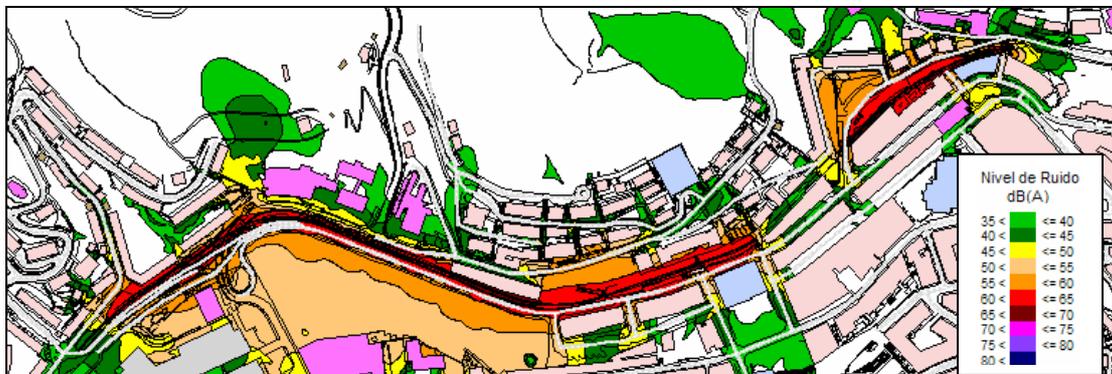


Detalle del casco urbano del Mapa de Ruido de tráfico viario de calles.  
Período nocturno,  $L_n$  dB(A)

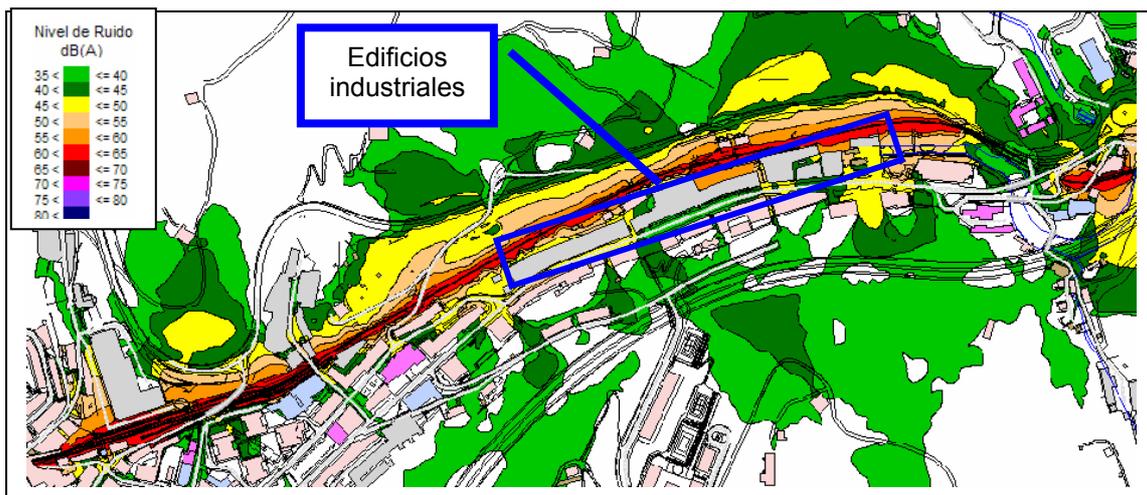
### 5.3 Mapa de ruido de tráfico ferroviario

El ferrocarril tiene un trazado por el centro del casco urbano, por lo que afecta a zonas residenciales situadas muy próximas a la vía del tren. Los niveles en las zonas residenciales más expuestas, ocasionados por el tráfico ferroviario, están en el rango de 60-70 dB(A) en el período nocturno más desfavorable.

Se muestran algunas imágenes del mapa de ruido a 4 metros de altura del tráfico ferroviario para el período nocturno.



Mapa de ruido de tráfico ferroviario (detalle de la zona centro). Período nocturno,  $L_n$  dB(A)



Mapa de ruido de tráfico ferroviario (Detalle de la zona este urbana).

Período nocturno,  $L_n$  dB(A)

La zona este urbana es principalmente industrial así que el impacto acústico es menor sobre zonas residenciales, únicamente algunos edificios residenciales situados frente a las vías presentan niveles de  $L_n=60-70$  dB(A).

Hay que tener en cuenta que para este tipo de foco hay mayor incertidumbre que para el tráfico viario puesto que no hay una referencia oficial respecto a las emisiones de los tipos de trenes españoles, por lo que en caso de abordar actuaciones será necesario caracterizar las emisiones de los trenes que pasan por Eibar y evaluar de nuevo los niveles de ruido generados.

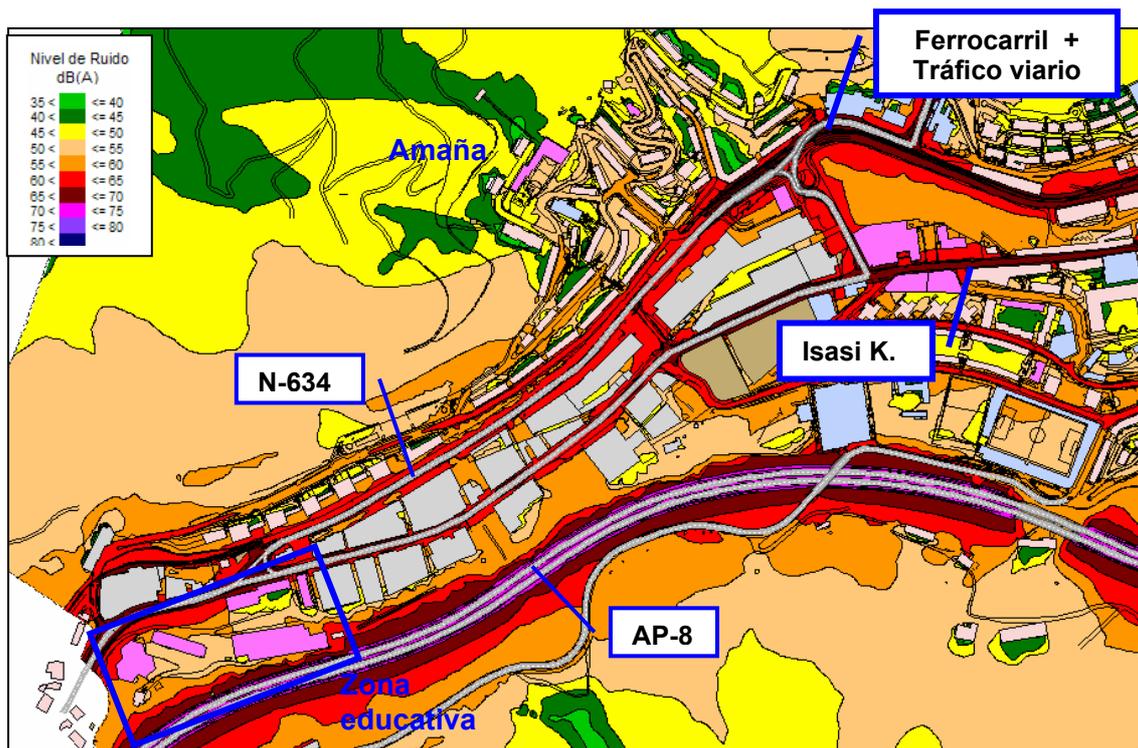
#### **5.4 Mapa de ruido de tráfico total**

El mapa de ruido de tráfico total suma la afección de los focos de ruido ambiental que tienen que ver con el tráfico: tráfico viario de calles y carreteras y tráfico ferroviario. Dada la distribución de las infraestructuras en Eibar, la N-634 al norte del casco urbano y la AP-8 al sur, con el ferrocarril y el tráfico urbano afectando al casco urbano, puede preverse que prácticamente todo el casco urbano esté afectado por alguna infraestructura de tráfico.

En la [zona oeste](#) los focos predominantes son las carreteras, la N-634 en su tramo urbano y la AP-8 que afecta principalmente a la zona educativa y deportiva de Eibar. Los niveles en las zonas más expuestas son de  $L_n=55-65$  dB(A).

La zona residencial de Amaña, presenta niveles en general por debajo de  $L_n=55$  dB(A) que es el OCA definido para una zona residencial consolidada, únicamente los niveles son de  $L_n=60-65$  dB(A) en las zonas más expuestas a: el tráfico de la N-634 (tramo urbano), al ferrocarril y el tráfico urbano en la calle Tiburzio Anitua.

También hay zonas donde los niveles están entre 65-70 dB(A) como es el caso de la zona residencial próxima a San Andrés de Paselakua, afectada por el tráfico viario de esta calle, el de la carretera N-634 que entra en el casco urbano, y además el tráfico ferroviario. También presenta esos niveles la zona residencial más expuesta al tráfico viario presente en Isasi Kalea.



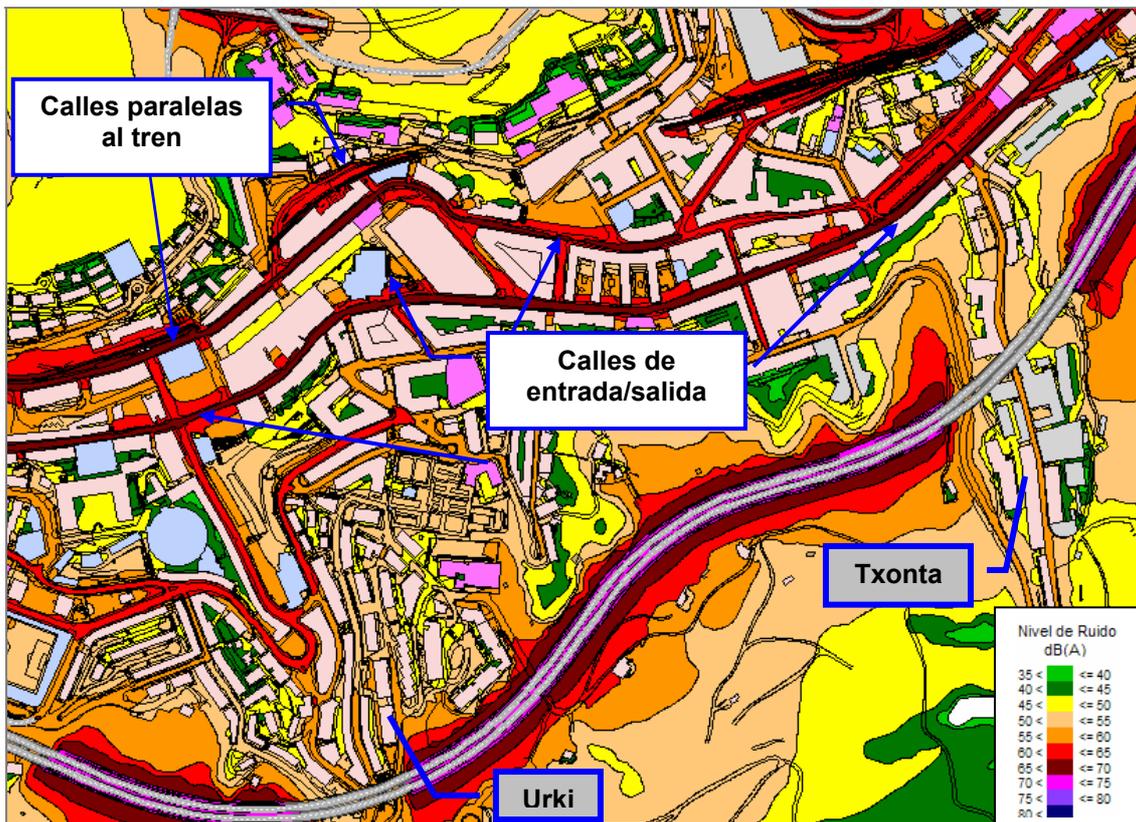
La [zona centro](#) está principalmente afectada por el tráfico viario de calles pero también por el ferrocarril que tiene un trazado urbano y paralelo a calles principales como Andrés Paselakua y San Juan, por lo que al impacto acústico causado por el tráfico urbano se le suma el impacto causado por el ferrocarril.

Los niveles en las zonas residenciales más afectadas son:

- $L_n = 65-70$  dB(A), en las zonas más expuestas al tráfico ferroviario y tráfico viario de las calles: San Andrés de paselakua, , Mekola y Aldatze (*paralelas a la vía del tren*). También presentan estos niveles las zonas más expuestas a las vías de entrada/salida del municipio: Barrena, Karmen, Urkizu pasealekua, Bidebarrieta, Errebal, Areatzako B., San Juan, Fermín Calbetón e Isasi. Se trata de niveles de ruido entre 10 y 15 dB(A) por encima del OCA establecido para una zona residencial.
- Los niveles son algo menores,  $L_n = 60-65$  dB(A) en las zonas residenciales más expuestas al tráfico viario de las calles: Juan Gisasola que da acceso al barrio de Urki, Txaltxa Zelai, Santaiñes, Romualdo Galdos, Arragueta, Barakaldo y Estaziño que da acceso a la variante de la N-634.

Además las zonas residenciales situadas al **sur del casco urbano** como Urki y Txonta, están afectadas por la AP-8, aunque un análisis a 4 metros sobre el terreno en este caso no resulta muy realista respecto a la afección que causa esta carretera, ya que la cota de la misma se sitúa por encima de los edificios residenciales. Los niveles de ruido a 4 metros de altura sobre el terreno en estos barrios son de  $L_n = 55-60$  dB(A) en la zona residencial más expuesta.

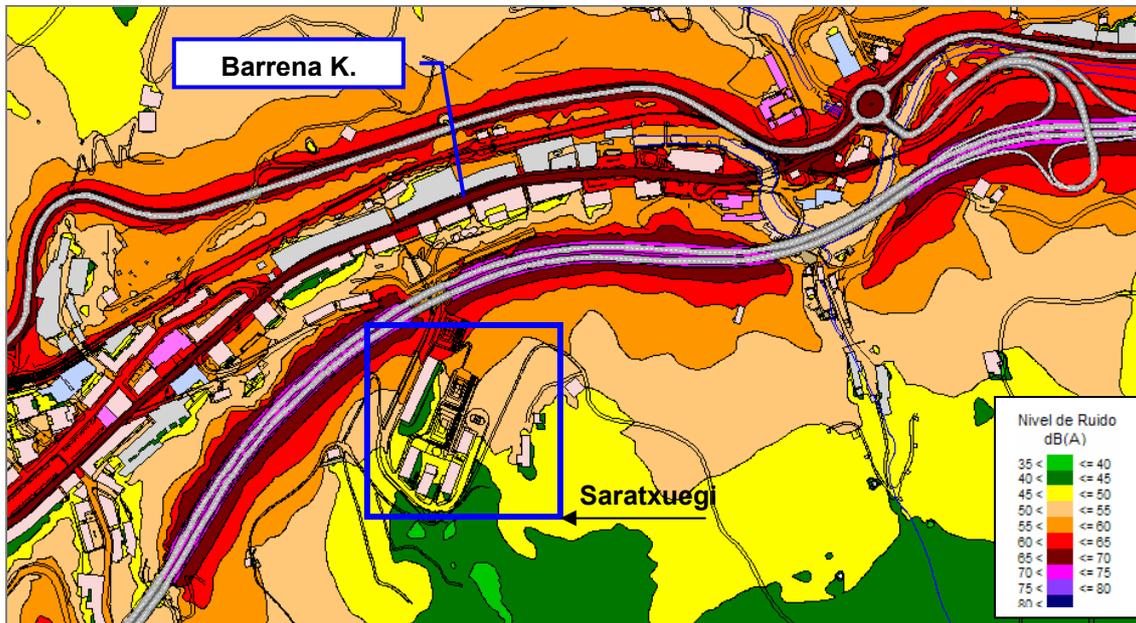
- Sería más apropiado para estos barrios disponer de una evaluación que complete este resultado de niveles de ruido a 4 metros de altura sobre el terreno, con una evaluación en altura donde se colocan receptores a todas las alturas y se evalúan los niveles de ruido (sonido incidente) en las diferentes alturas.



Mapa de ruido de tráfico total (zona centro). Período nocturno,  $L_n$  dB(A)

En la **zona este** conviven edificios industriales con residenciales, y las zonas residenciales más expuestas presentan niveles de  $L_n = 65-70$  dB(A), están afectadas principalmente por el tráfico de la calle Barrena que conecta con la N-634 y también con el vial de acceso a la AP-8.

La zona residencial más expuesta de Saratsuegi está afectada por el tráfico en la AP-8, y los niveles son de  $L_n=55-65$  dB(A), aunque prácticamente toda la zona presenta niveles de  $L_n \leq 55$  dB(A).



Mapa de ruido de tráfico total (zona este). Período nocturno,  $L_n$  dB(A)

La legislación define objetivos de calidad para ruido ambiental total, considerando como ruido ambiental el ruido de tráfico (viario y ferroviario) pero también la actividad industrial.

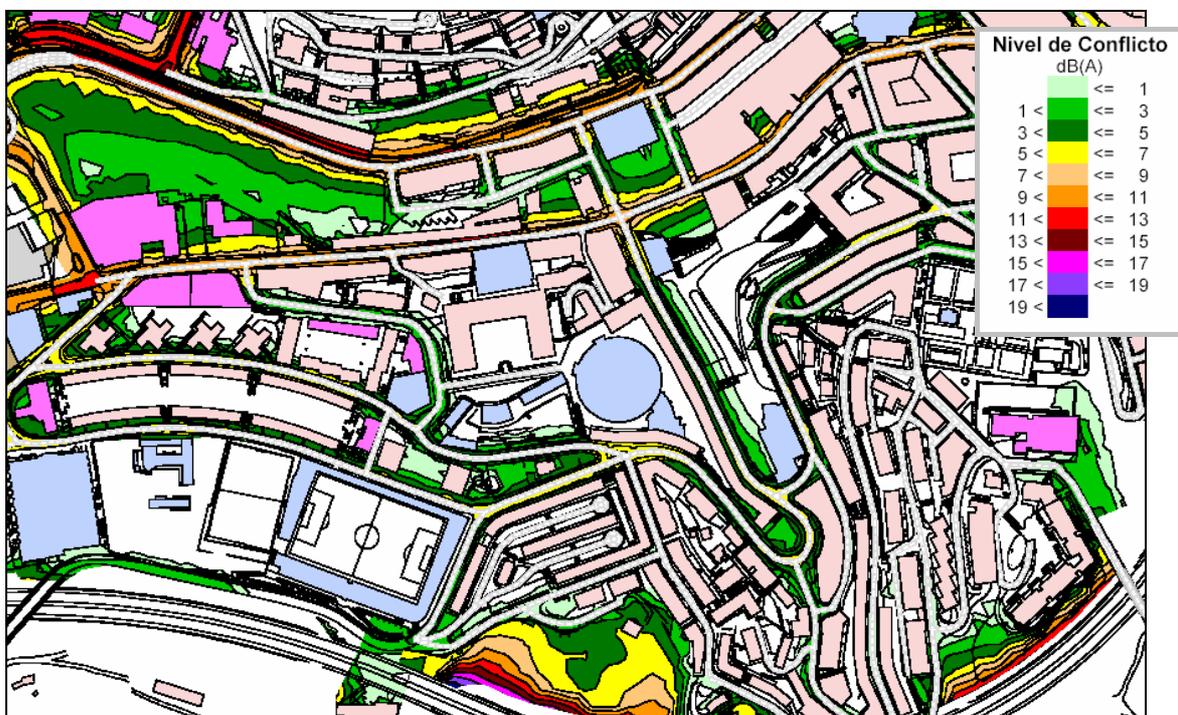
Puesto que no disponemos de una evaluación del ruido industrial utilizaremos el mapa de tráfico total como referencia en este estudio para delimitar aquellas [zonas en las que se superan los OCAs](#) o zonas en las que se ha detectado conflicto acústico en función de los OCAs definidos en la zonificación acústica; pero también, aquellas zonas que por sus características acústicas pueden calificarse como *zonas tranquilas*.

## 6. Mapa de conflicto de tráfico total

Los mapas de conflicto representan la resta entre los niveles de inmisión obtenidos en los mapas de ruido a 4 m. de altura sobre el terreno, respecto a los objetivos de calidad acústica definidos en la zonificación acústica para cada área acústica, cuantificando para cada tipo de foco o de forma global, en cuantos decibelios se exceden los objetivos aplicables a cada zona del municipio sujeta a zonificación acústica.

Este mapa servirá de referencia para delimitar aquellas áreas en las que se superan los OCAs, y que deben declararse por la Administración competente como **Zonas de protección acústica especial**. El siguiente paso sería la elaboración de Planes zonales específicos para estas zonas, con el fin de reducir el impacto acústico de manera progresiva hasta alcanzar los OCAs que le sean de aplicación.

El mapa de conflicto se ha obtenido teniendo en cuenta la afección conjunta de los focos de ruido ambiental evaluados y que tienen que ver con el tráfico, y para el período más desfavorable (período nocturno), se presenta a continuación:



Detalle del casco urbano del Mapa de conflicto de tráfico. Período nocturno,  $L_n$  dB(A)

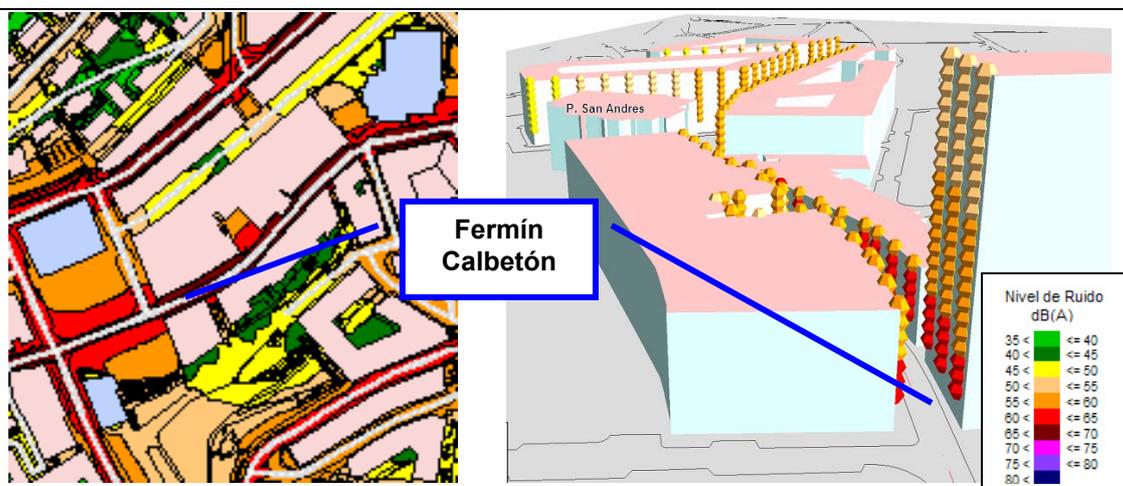
Las **zonas residenciales** que presentan mayor conflicto acústico son:

- Las expuestas al tráfico ferroviario y también tráfico viario de las calles de entrada/salida del municipio como: Barrena, Karmen, Bidebarrieta, Fermín Calbetón, Isasi, San Andrés de paselakua, San Juan, Areatzako B. y Errebal. El conflicto acústico varía entre 9 y 13 dB(A).
- El conflicto está entre 5-9 dB(A) para las zonas más expuestas al tráfico de las calles: Urkizu pasealekua, Estaziño, Arragueta, Romualdo Galdos y Barakaldo.
- El conflicto acústico es menor, de 3 a 5 dB(A) para las zonas afectadas por el tráfico presente en calles como Juan Gisasola, Txaltxa-zelai, y Santaiñes.

En el caso característico del tráfico urbano sería interesante obtener en posteriores estudios un mapa de conflicto de fachadas que muestre una imagen más realista y acorde con los niveles que llegan a las fachadas de los edificios.

Un mapa de fachadas representa el sonido incidente en la fachada de los edificios, por lo que suele ser habitual que el mapa de fachadas obtenga niveles de ruido menores que el mapa de ruido que considera las múltiples reflexiones entre edificios, puesto que representa niveles a 4 metros de altura sobre el terreno y no el sonido incidente en la fachada.

Se presentan a continuación para que sirva de ejemplo práctico, imágenes del mapa de ruido y mapa de fachadas de la zona afectada por el tráfico viario en la calle **Fermín Calbetón**.



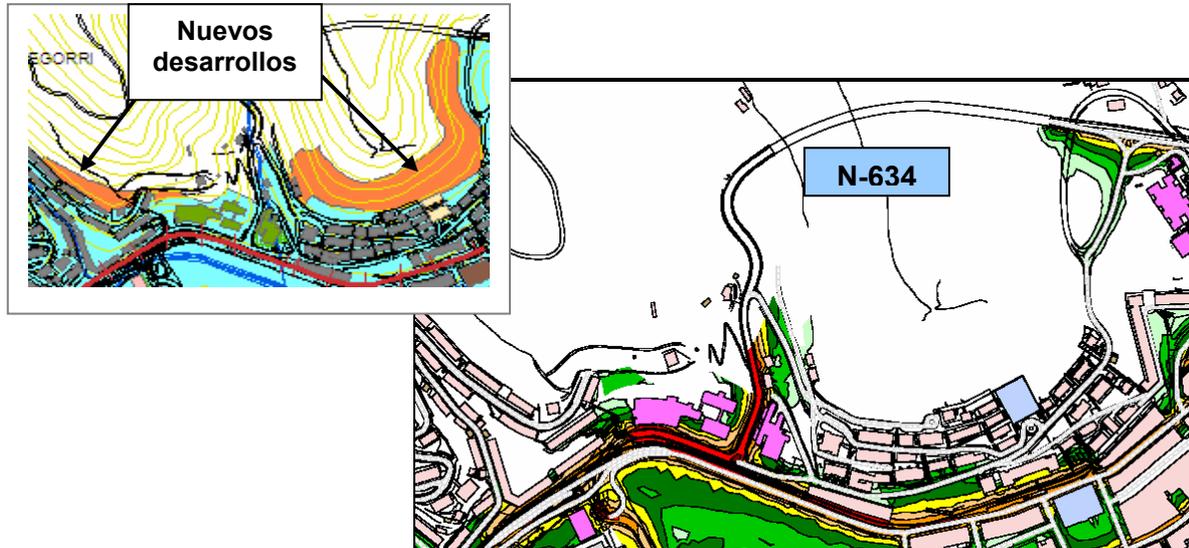
**Detalle del mapa de ruido de tráfico urbano (imagen izq.) y Mapa de fachadas de la calle Fermín Calbetón (imagen drcha.). Período nocturno,  $L_n$  dB(A).**

El mapa de ruido presenta niveles de  $L_n=65-70$  dB(A) en la zona más expuesta, sin embargo, al evaluar el sonido incidente en fachada, se reducen los niveles al rango de 60-65 dB(A) para las primeras alturas más expuestas al tráfico de esa calle, disminuyendo los niveles con la altura y cumpliendo las últimas alturas con el OCAs.

- [Conflicto en nuevos desarrollos residenciales y zonas sensibles](#)

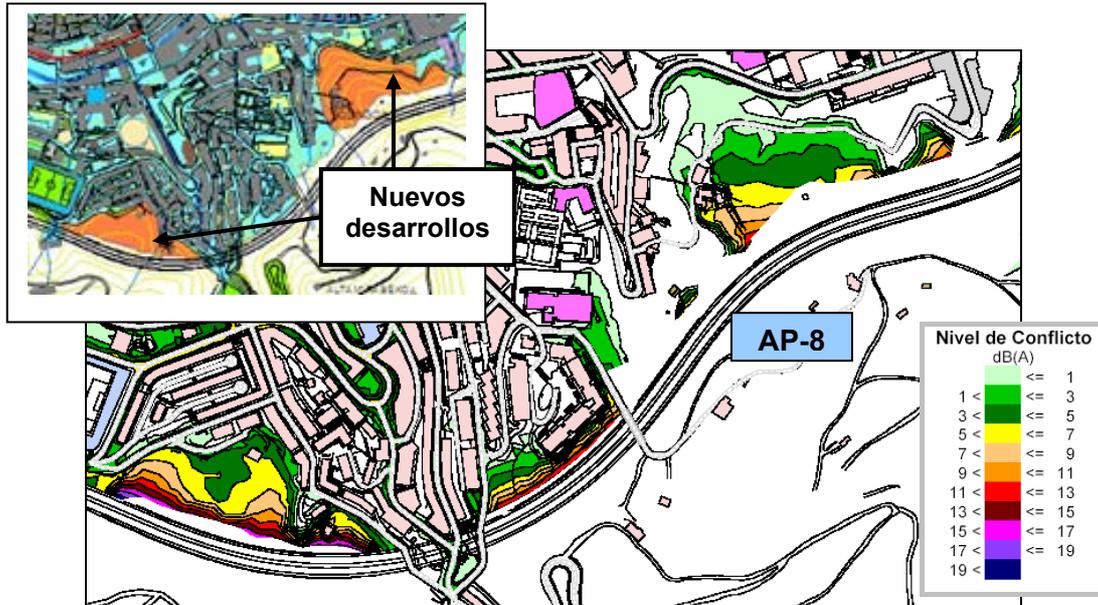
Respecto al conflicto acústico en los nuevos desarrollos residenciales y zonas educativas donde los OCAs son 5 dB(A) más restrictivos, los resultados obtenidos han sido los siguientes:

1. En el caso de los *nuevos desarrollos residenciales* situados próximos a la variante de la N-634, estos no presentan conflicto acústico, sin embargo, los situados en las proximidades de la AP-8 presentan conflicto acústico en todo el área de desarrollo.



Detalle del Mapa de conflicto (nuevos desarrollos residenciales próximos a la N-634).

Período nocturno,  $L_n$  dB(A)

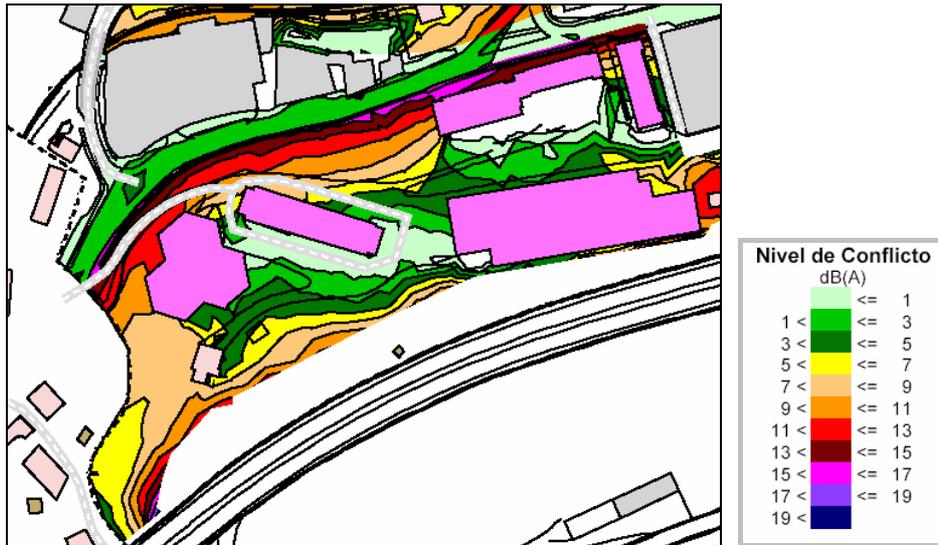


**Detalle del Mapa de conflicto (nuevos desarrollos residenciales próximos a la AP-8).  
Período nocturno,  $L_n$  dB(A)**

En el caso del nuevo desarrollo residencial próximo al complejo deportivo de Ipurua y próximo a la AP-8, se observa que el conflicto acústico varía entre 5 y 13 dB(A) según nos acercamos a la autopista. En el otro nuevo desarrollo residencial próximo a la AP-8, el conflicto acústico varía entre 1 y 11 dB(A).

Por lo tanto se recomienda elaborar un estudio específico de ruido en la zona con objeto de diseñar las medidas preventivas que reduzcan los niveles acústicos, y permitan cumplir con el OCA de  $L_n=50$  dB(A) no solo a 4 metros de altura sino a todas las alturas previstas para los nuevos desarrollos.

2. La **zona educativa** identificada en la zonificación acústica y próxima al Polígono Otaola presenta conflicto acústico para el período nocturno en todo el área: entre 11 y 15 dB(A) para la zona más expuesta al tráfico de la N-634 y entre 3 y 11 dB(A) para la más expuesta al tráfico en la AP-8.



Detalle del Mapa de conflicto (zona educativa). Período nocturno,  $L_n$  dB(A)

## 7. Propuesta de zonas tranquilas

La definición de zonas tranquilas en la Ley 37/2003 del ruido es la siguiente:

- *Zonas tranquilas en las aglomeraciones: los espacios en los que no se supere un valor, a fijar por el Gobierno, de un determinado índice acústico.*
- *Zonas tranquilas en campo abierto: los espacios no perturbados por ruido procedente del tráfico, las actividades industriales o las actividades deportivo-recreativas.*

En cuanto a los **objetivos de calidad acústica** aplicables a las zonas tranquilas, vienen establecidos en el Art. 14 del RD 1367/2007.

Como objetivo de calidad acústica aplicable a las zonas tranquilas en las aglomeraciones y en campo abierto, se establece el mantener en dichas zonas los niveles sonoros por debajo de los valores de los índices de inmisión de ruido establecidos en la [tabla A, del anexo II](#), **disminuido en 5 decibelios**, tratando de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible.

### ANEXO II

#### Objetivos de calidad acústica

**Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.**

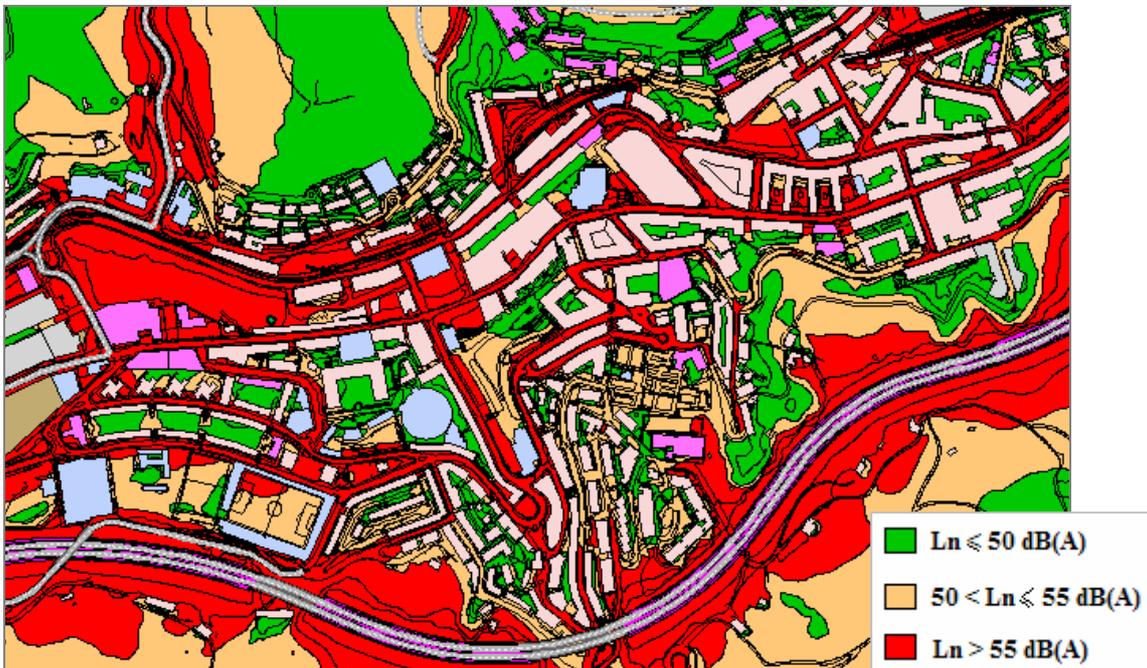
Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_g$	$L_e$	$L_n$
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

Por tanto una zona tranquila de uso predominante residencial, al igual que un nuevo desarrollo residencial debería cumplir los niveles de 60-60-50 dB(A) para los períodos

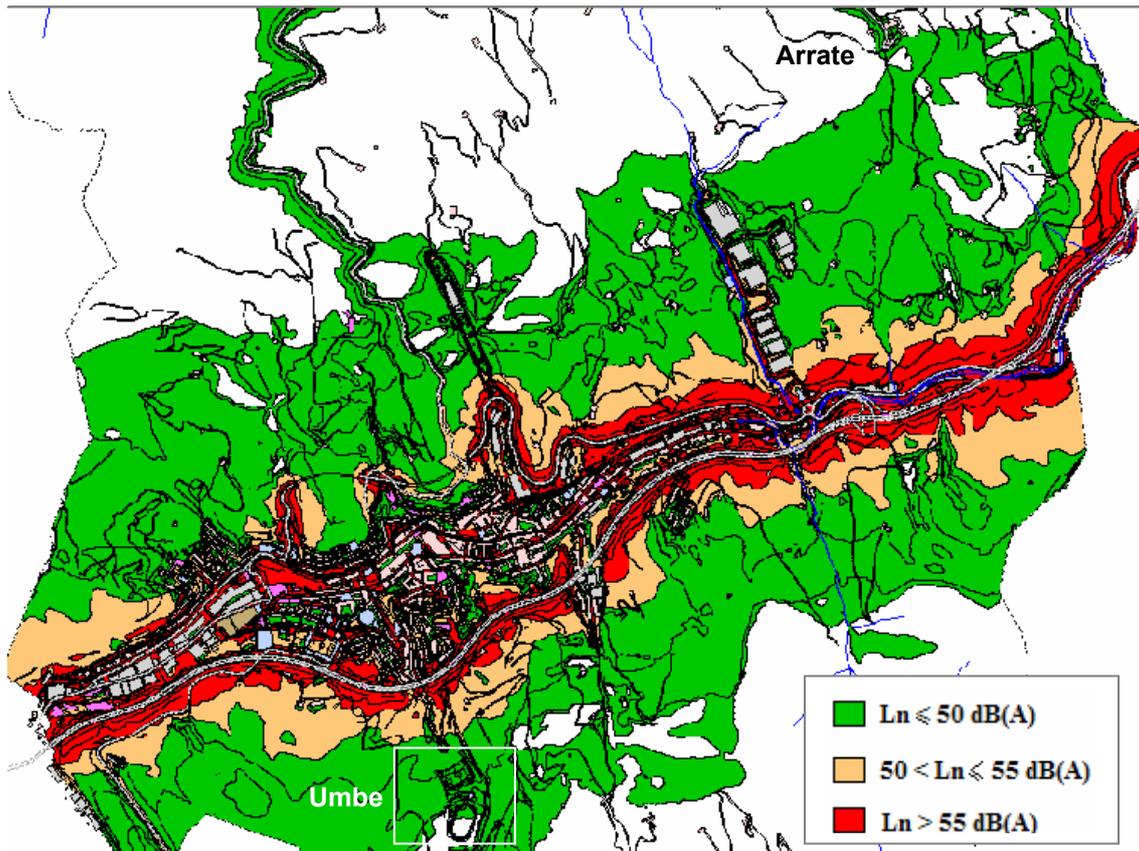
día-tarde-noche respectivamente. Si tomamos como referencia el mapa de ruido de tráfico total para delimitar zonas tranquilas residenciales, es decir, en las que los niveles de ruido sean  $L_n \leq 50$  dB(A), obtenemos el siguiente resultado:



**Mapa de propuesta de zonas tranquilas, detalle del casco urbano**

Como se observa prácticamente todo el casco urbano presenta niveles por encima de 50 dB(A) en el período nocturno, únicamente algunas plazas interiores y los nuevos desarrollos residenciales próximos a Legarre presentan niveles propios de una zona tranquila residencial.

A nivel de municipio podrían incluirse dentro de la calificación de zonas tranquilas: los barrios rurales como Aginaga y viviendas diseminadas, de uso predominante residencial, y también el complejo deportivo de Unbe y la zona recreativa de Arrate donde el uso predominante en estos dos últimos casos es el de *recreativo y espectáculos*.



Mapa de propuesta de zonas tranquilas. Período nocturno,  $L_n$  dB(A)

Los barrios rurales y viviendas diseminadas no están incluidos en la zonificación acústica puesto que no se consideran zonas urbanas/urbanizables, por lo que si se quieren introducir estos barrios en la zonificación acústica para que no queden desprotegidos acústicamente se podrían delimitar como *zonas tranquilas en campo abierto*, siendo el uso predominante residencial y el OCAs a cumplir 60-60-50 dB(A) para los períodos día-tarde-noche. Lo mismo ocurre con el entorno de Arrate, aunque en este caso entendemos que el uso predominante sería el recreativo y el OCAs a cumplir 68-68-58 dB(A) para los períodos día-tarde-noche.

En resumen podrían incorporarse las zonas tranquilas en la zonificación acústica con objeto de proteger estos espacios contra el aumento de los niveles acústicos, la delimitación podría incluir:

- Zonas tranquilas residenciales, para los nuevos desarrollos.
- Zonas tranquilas en campo abierto, de *uso predominante residencial*, para los B<sup>os</sup> rurales y viviendas diseminadas.
- Zonas tranquilas de *uso predominante recreativo*, el entorno de Arrate y Umbe.

## 8. Conclusiones

El municipio de Eibar presenta un perfil acústico muy complejo ya que su expansión urbanística se encuentra limitada por su especial orografía y por la presencia de dos grandes infraestructuras: la N-634 al norte del casco urbano y la AP-8 al sur. Es por ello que el casco urbano de gran densidad de población, se encuentra situado en un valle estrecho y expandido de este a oeste en el municipio, delimitado además por estas carreteras. Además el hecho de que la variante de la N-634 todavía no esté finalizada en su último tramo, afecta a parte del casco urbano, debido al tráfico de paso que soporta, impidiendo por tanto que puedan realizarse medidas de calmando de tráfico que resulten efectivas en esta zona de tránsito.

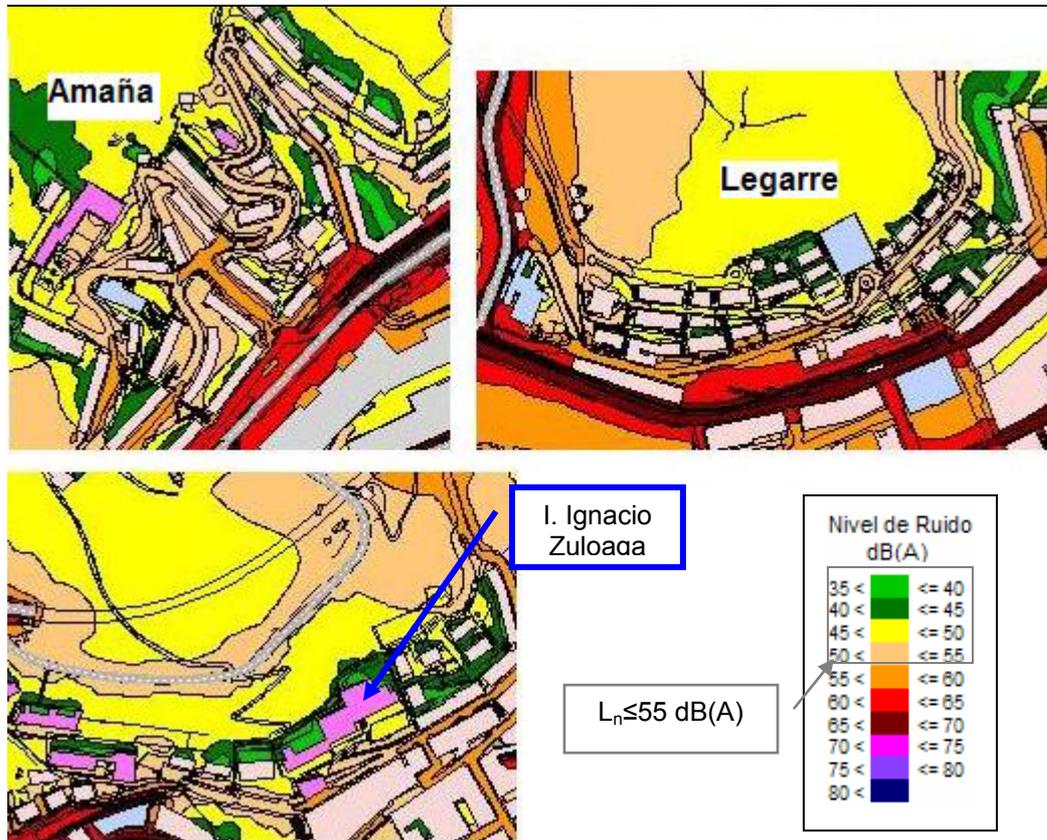
Es por esta razón que los focos que causan mayor impacto en el municipio tienen que ver con el tráfico viario en las calles principales que recorren el casco urbano de este a oeste, las carreteras N-634 en el tramo urbano y en la autopista AP-8, y también con el tráfico ferroviario puesto que el trazado del ferrocarril discurre por el centro del casco urbano.

Las zonas residenciales más expuestas presentan los siguientes niveles de ruido en período nocturno:

- Entre  $L_n=60-70$  dB(A) para las zonas más expuestas al **tráfico viario de las calles de entrada/salida del municipio** como: Barrena, Karmen, Urkizu Pasealekua, Errebal, San Juan, Areatzako B, Bidebarrieta, Fermín Calbetón e Isasi. También las zonas expuestas al **tráfico ferroviario** y tráfico viario de las calles paralelas a la vía del tren como San Andrés de Paselakua.
- Entre  $L_n=60-65$  dB(A) para las zonas más expuestas al tráfico viario de las calles: Estaziño, Arragueta, Romualdo Galdos y Barakaldo. Siendo los niveles menores, entre  $L_n= 55-60$  dB(A) para las zonas afectadas por el tráfico presente en calles como Juan Gisasola, Txaltxa-Zelai, y Santaiñes.

En cuanto a la afección sobre usos sensibles, como la zona educativa correspondiente a la Universidad de Eibar, cabe destacar como principal foco de afección en esta zona el **tráfico viario de carreteras**, la N-634 y la AP-8.

Los barrios residenciales menos expuestos al tráfico, y que presentan en la mayor parte del área niveles de  $L_n \leq 55$  dB(A), y por tanto dentro de los objetivos de calidad acústica para una zona residencial, son los barrios de: Amaña, Legarre, y la zona residencial próxima al instituto Ignacio Zuloaga, situados al norte de la vía de tren; también Urki y Txonta al sur del casco urbano.



Hay que tener en cuenta que los resultados obtenidos sobre la afección acústica se basan en un análisis de los mapas de ruido y por tanto en niveles de inmisión a 4 metros de altura sobre el terreno. Esto quiere decir que podría darse la situación que en una evaluación que considerara la altura de los edificios, los resultados pudieran ser diferentes; sobre todo en un caso, como Eibar con alta densidad de los edificios, con calles estrechas y teniendo en cuenta también la orografía con la cota de la autopista por encima de los edificios, en concreto en la zona de Urki y Txonta.

Por otro lado los *nuevos desarrollos residenciales* que están previstos, próximos a la autopista AP-8, presentan conflicto acústico en todo el área, así que en este caso sería necesario aplicar medidas preventivas que permitan cumplir con los OCAs que

son de aplicación, en aplicación de la Ley 37/2003 del Ruido. Se recomienda para el diseño de las soluciones un estudio específico que valore los niveles a todas las alturas de los edificios proyectados y que no se limite a adoptar medidas de apantallamiento acústico, sino también disposición de edificios y estancias, calmado de tráfico en los nuevos viales...etc. Aunque en los nuevos desarrollos residenciales próximos a Legarre no se ha detectado conflicto acústico a 4 metros, igualmente se recomienda un estudio específico que garantice el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica a todas las alturas de los edificios proyectados.

Respecto a las zonas en el municipio que presentan niveles acústicos a 4 metros de altura propios de una zona tranquila, cabe destacar:

- Los nuevos desarrollos residenciales próximos a Legarre,
- Los barrios rurales como Aginaga y viviendas diseminadas alejadas del casco urbano y de las infraestructuras, siendo el uso predominante *residencial*.
- La zona deportiva de Umbe y el entorno de Arrate, ambos espacios de uso predominante *recreativo y de espectáculos*.

Incluir estas áreas en la zonificación acústica sería una forma de protegerlas contra el aumento de los niveles acústicos, ya que se establecerían objetivos de calidad acústica según su uso característico.

## 9. Recomendaciones

Se han presentado los resultados de los mapas de ruido, y por lo tanto un análisis de los niveles de inmisión a 4 m. de altura sobre el terreno. Resultaría interesante poder comparar estos resultados con una [valoración de los niveles de ruido para las diferentes alturas](#) de los edificios, ya que tanto la orografía compleja del municipio como la variedad en las alturas de los edificios podría aportar nuevas conclusiones.

Sería el caso de ciertas zonas como por ejemplo, la zona residencial próxima a la AP-8 (Urki y Txonta), donde los niveles a 4 m. pudieran no resultar acordes con los niveles de ruido reales, puesto que la cota de la carretera se sitúa por encima de los edificios.

Por lo tanto se recomienda **ampliar la información** mediante:

- una evaluación del ruido a diferentes alturas que represente de una forma más realista la calidad acústica ambiental en el municipio, así como
- un análisis cuantitativo de población afectada en base a la evaluación en altura, con objeto de seguir la evolución de la población afectada para evaluaciones posteriores, y pudiendo además incorporar los indicadores de población afectada a los indicadores de la Agenda 21.

Además hay una serie de recomendaciones una vez se dispone de un mapa de ruido ambiental:

- *Aprobación del mapa de ruido*, para que sirva de referencia a la hora de delimitar aquellas zonas en las que se superan los OCAs (zonas de protección acústica especial) y también para la delimitación de zonas tranquilas.
- *Aprobación de la zonificación acústica* incluyendo las zonas tranquilas e incorporación de la misma al planeamiento municipal, con el fin de evitar, minimizar y/o prever conflictos futuros.
- *Delimitación de las zonas de protección acústica especial* o zonas donde se superan los objetivos de calidad acústica y definición de planes zonales

específicos que desarrollen los siguientes apartados: medidas correctoras a aplicar, responsables, presupuesto y financiación si es posible.

- En aplicación de la Ley 37/2003 *evaluar la viabilidad de los nuevos desarrollos residenciales y otros usos sensibles*, y cuando sea necesario, definir la sistemática para adoptar medidas correctoras a los procedimientos que justifiquen el desarrollo. Además establecer un seguimiento para asegurar su cumplimiento, de forma que posibilite formalmente la concesión de la licencia de construcción.
- Establecer una vigilancia para las acciones que se acuerden.

En definitiva una vez se dispone de una evaluación acústica el paso siguiente consiste en la definición de un **Plan de acción** que en aplicación de la Ley 37/2003 debe tener en consideración los siguientes fines y objetivos:

- **Afrontar globalmente las cuestiones:** mediante la incorporación de la variable ruido en el resto de planes municipales de forma que el ruido sea una variable a tener en cuenta en la toma de decisiones para que actuaciones en un sentido no perjudiquen al Plan de Acción del Ruido.

En particular nos parece necesaria la incorporación de la zonificación acústica al planeamiento municipal para prever conflictos acústicos, y también tener en cuenta la variable acústica en los planes de movilidad del municipio, ya que medidas como peatonalizaciones, ensanchamiento de aceras...etc, afectarán a los niveles de ruido del municipio.

- **Determinar las acciones prioritarias**, mediante la definición de la estrategia a seguir por el Ayuntamiento y la declaración de zonas de protección acústica especial además de definición de los planes zonales específicos que permitan la mejora progresiva del ambiente sonoro en las zonas en las que actualmente se están superando los niveles de ruido.
- **Protección de las zonas tranquilas**, uno de los principios básicos de cualquier sistema de gestión es la prevención, en este sentido el proteger las zonas tranquilas que hay en un municipio en el que el tráfico está tan

extendido, proporcionará zonas de esparcimiento donde los niveles de ruido son propios de una zona tranquila. Una forma de proteger estos espacios es incorporándolos a la zonificación acústica además de definir un Plan de protección para los mismos, en caso de que se prevea su degradación.

## ANEXOS

Anexo 1. Mapas

Anexo 2. Definiciones acústicas

## ANEXO 1: MAPAS

- M1: Mapa de ruido de tráfico viario de calles. Período nocturno,  $L_n$  dB(A)
- M2: Mapa de ruido de tráfico viario de carreteras. Período nocturno,  $L_n$  dB(A)
- M3: Mapa de ruido de tráfico ferroviario. Período nocturno,  $L_n$  dB(A)
- M4: Mapa de ruido de tráfico total. Período nocturno,  $L_n$  dB(A)
- M5: Mapa de conflicto de tráfico total. Período nocturno,  $L_n$  dB(A)
- M6: Mapa de propuesta de zonas tranquilas. Período nocturno,  $L_n$  dB(A)

## ANEXO 2

### DEFINICIONES ACÚSTICAS

**DECIBELIO (dB).**- Unidad logarítmica que relaciona una magnitud energética con otra de su misma naturaleza, aceptada como referencia, según la siguiente expresión:

$$dB = 10 * \log_{10} \left( \frac{\text{magnitud}}{\text{referencia}} \right)$$

Cuando una magnitud acústica se expresa en **dB**, se antepone; **NIVEL DE...**

**POTENCIA ACÚSTICA.**- Energía que una fuente sonora entrega al medio que la rodea, por unidad de tiempo.

Unidades: vatios (w). Referencia.  $10^{-12}w$ . Notación  $L_w$ .

**INTENSIDAD ACÚSTICA.**- Energía sonora que atraviesa normalmente la unidad de superficie por unidad de tiempo. Tiene carácter vectorial y representa el flujo neto de energía sonora en el punto de medida en la dirección en que se orienta la sonda de medida.

Unidades:  $w/m^2$ . Referencia.  $10^{-12}w/m^2$ . Notación  $L_I$ .

**PRESIÓN SONORA.**- Variaciones de la presión atmosférica en un punto, originadas como consecuencia de la propagación de una onda sonora.

Unidades: pascales ( $Pa = N/m^2$ ). Referencia.  $20 * 10^{-6}Pa$ . Notación  $L_p$ .

**FRECUENCIA.**- Número de ciclos por segundo de una señal.

Unidades: ( $s^{-1}$ ). Notación Hz.

Las frecuencias audibles van desde 20 a 20.000 Hz. En la práctica se tiene suficiente información entre 100 y 5.000 Hz. Denominamos bajas frecuencias hasta unos 200 Hz. medias hasta 1000 Hz. y altas por encima de ésta.

**PONDERACIÓN "A".**- Convenio por el que se resume en un solo índice el efecto de la presión sonora y el contenido espectral de un ruido sobre el ser humano. Tiene como base la respuesta en frecuencia del oído, por lo que se da menos importancia a las frecuencias bajas, que a las medias y altas.

Los datos y medidas expresados en dB(A), llevan una A en el subíndice,  $L_{pA}$ ,  $L_{wA}$ , etc.

**ESPECTRO EN FRECUENCIA (ANÁLISIS EN BANDAS)** .- Presentación cartesiana (frecuencia - nivel) que representa la distribución de la señal sonora en bandas normalizadas a lo largo del eje de frecuencia. Las bandas habitualmente utilizadas son de octavas o tercios de octava. También se presenta en forma tabular.

**PANTALLA O BARRERA ACÚSTICA.**- Construcción maciza entre fuente sonora y receptor que, impidiendo el paso de las ondas sonoras a su través, protege acústicamente una zona. La efectividad es función de la frecuencia y depende de las posiciones relativas de fuente pantalla y receptor y dimensiones de la misma.

**PARÁMETROS DE MEDIDA DEL NIVEL SONORO:** Definición de los parámetros de valor eficaz utilizados para caracterizar los niveles de ruido:

- **Nivel continuo equivalente ponderado A ( $L_{pAeqT}$  ó  $L_{Aeq}$ ).**- Es el nivel de presión sonora que si se mantiene continuo durante un periodo de medida, contiene la misma energía sonora que el nivel variable estudiado. Considerando la ponderación A, se define este parámetro por:

$$L_{pAeqT} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \int_0^T \left( 10^{L_{pA}/10} \right) dt$$

- **Nivel máximo de presión sonora ponderado A ( $L_{pAmax}$ ).**- Se definen como los niveles máximos de presión sonora en decibelios A alcanzados con ponderación temporal rápida ó Fast ( $L_{pAmaxF}$ ) y lenta ó Slow ( $L_{pAmaxS}$ )
- **Nivel mínimo de presión sonora ponderado A ( $L_{pAmin}$ ).**- Se definen como los niveles mínimos de presión sonora en decibelios A alcanzados con ponderación temporal rápida ó Fast ( $L_{pAminF}$ ) y lenta ó Slow ( $L_{pAminS}$ ).