

**"ELABORACION DEL MAPA DE RUIDO DEL
TERMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA"**

**Informe RESUMEN DEL
DIAGNÓSTICO DEL MAPA
ESTRATÉGICO DE RUIDO**

**CLIENTE: Ayuntamiento de Zaragoza.
Medio Ambiente**

Nº de expediente:. 0933360/05.

C/ Casa Jiménez 5, 1ª planta 50004 Zaragoza

Fecha: diciembre de 2007



“ELABORACION DEL MAPA DE RUIDO DEL TERMINO MUNICIPAL DE
ZARAGOZA”

Informe RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO DEL MAPA
ESTRATÉGICO DE RUIDO

ÍNDICE

1. Objeto	3
2. Introducción y Antecedentes	3
3. Descripción del municipio.....	5
4. Metodología y datos de entrada para la caracterización de la calidad acústica de Zaragoza	8
5. Zonificación acústica	11
6. Mapas Estratégicos de Ruido	13
6.1. Resultados de Suelo Expuesto y zonas más expuestas.....	13
6.2. Resultados de Población Expuesta	33
6.3. Resultados de Edificios Sensibles Expuestos.....	33
6.4. Zonas de Afección: evaluación en suelo residencial no consolidado..	35
6.5. Zonas Tranquilas	36
6.6. Focos futuros: el Cuarto Cinturón	42
7. Conclusiones	44

1. Objeto

El objetivo del presente informe es exponer un resumen de los resultados más destacables del diagnóstico efectuado en el proyecto para la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido de término municipal de Zaragoza.

2. Introducción y Antecedentes

El ruido ambiental es un factor desafiante, complejo y en continuo crecimiento, que origina impactos en la salud y la calidad de vida de un gran porcentaje de población a nivel mundial.

Como reflejo de esta preocupación a nivel europeo se desarrolla la Directiva 2002/49/CE para la gestión y evaluación del ruido ambiental. Esta directiva se traspone a la reglamentación española a través de la Ley 37/2003 y de los correspondientes desarrollos reglamentarios.

En concreto, el municipio de Zaragoza es sensible a esta preocupación y ha sido pionero a nivel municipal en su estudio y propuesta de mejora, incluyendo la percepción y participación de la sociedad.

En relación a la dilatada experiencia del Ayuntamiento de Zaragoza en el estudio y tratamiento de la contaminación acústica cabe resaltar los siguientes hitos:

- Año 1990: Elaboración de mapas de ruido (figura NEN 1990) a partir de los resultados de campañas de medida y elaboración del Estudio de percepción del ruido por parte de la ciudadanía (“El ruido como fenómeno psicosociológico urbano y su percepción ciudadana”).
- 1997: Mapa de Ruido del Aeropuerto de Zaragoza que incluye en ruido de aeronaves civiles y militares.
- Desde 1998: realización en el marco de la Agenda 21 una serie de mapas de ruido utilizando el software MITHRA de la ciudad de Zaragoza y la revisión del Mapa de Ruidos comenzada en 1998. Elaboración de numerosas campañas de sensibilización y educación ambiental. Integración de la variable ruido, tanto en el proceso de Agenda 21 Local, como en el Plan General de Ordenación Urbana.
- 2001: publicación de la Ordenanza Municipal para la protección contra Ruido y Vibraciones de Zaragoza que ha supuesto un importante avance en el tratamiento de la contaminación acústica en el entorno urbano de Zaragoza al considerar en su redacción aspectos básicos para un planteamiento eficaz de la lucha contra la contaminación acústica que con posterioridad han sido recogidos en la ley 37/2003.

Así pues este proyecto nace desde una doble perspectiva:

1- *Continuación de la gestión del ruido desarrollada en el municipio.* Un Mapa de Ruido es una herramienta de gestión cuyo objetivo es la mejora medioambiental y acústica continua. Está compuesto por una serie de estudios, diagnósticos, campañas de medidas, aplicación de modelos y sistemas de información geográfica, análisis estadístico, selección de indicadores que permiten una posterior planificación de acciones tanto preventivas como

correctoras. Este proyecto supone la actualización del Mapa de Ruido y el desarrollo de un Plan de Acción.

2- *Cumplir las exigencias de la Ley 37/2003 y el RD 1513/2005 que plantean la necesidad de que las aglomeraciones de más de 250.000 habitantes elaboren sus mapas de ruido y los correspondientes planes de acción dentro del año 2007 en base a unas metodologías y escenarios de evaluación concretos que conlleven la obtención de los Mapas Estratégicos de Ruido.*

Así pues, aprovechando la necesidad de dar respuesta a la legislación se desarrolla un proyecto que continúe con la línea de trabajo ya definida en el Ayuntamiento para la gestión del ruido y permita identificar los aspectos clave para la definición del Plan de Acción.

3. Descripción del municipio.

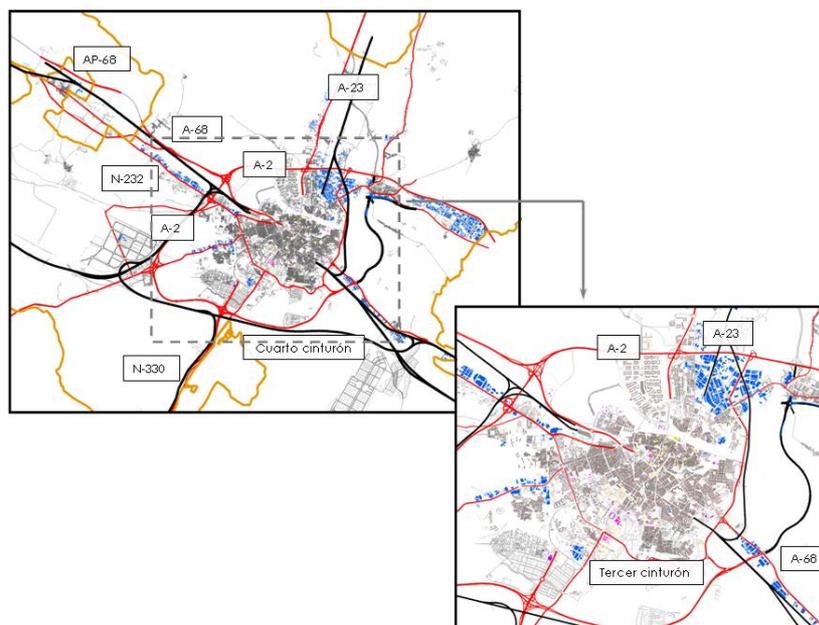
La aglomeración de Zaragoza se corresponde con el ámbito del término municipal ubicado en la Comunidad de Aragón en la provincia de Zaragoza con una superficie total de 1058,5 km² y una población cercana a los 650.000 habitantes.



Ubicación del municipio de Zaragoza

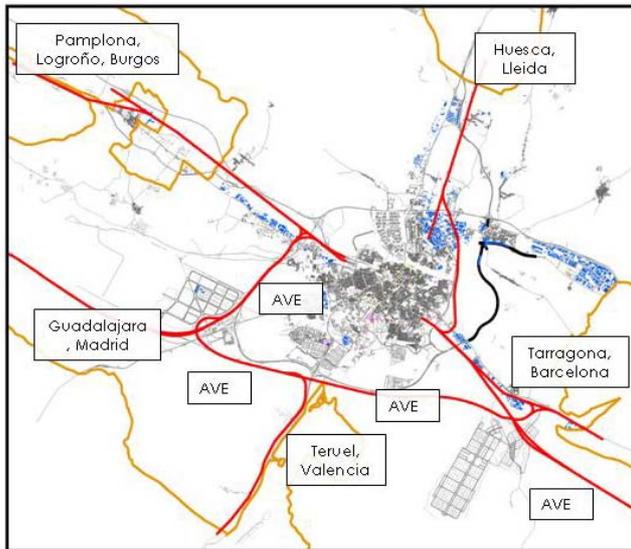
Los focos de ruido presentes en el municipio y objeto del Mapa Estratégico de Ruido son los siguientes:

Tráfico viario: calles y carreteras que afectan al término municipal. Dentro de esta categoría destacan especialmente los denominados como grandes ejes viarios en base a lo determinado en el artículo 3 de la ley 37/2003 entre los cuales se encuentran gran parte de las carreteras existentes en el municipio: A2, N-232, N-330 y A-68 y algunas vías urbanas que se corresponden con los accesos más importantes a la ciudad.



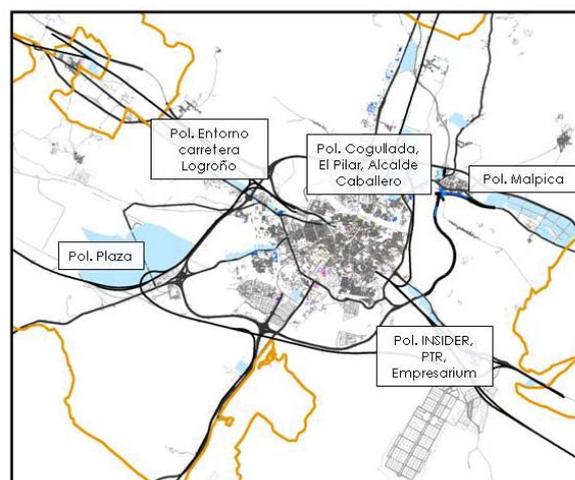
Localización de las carreteras en el término municipal de Zaragoza

Tráfico ferroviario: son varias las líneas de tráfico ferroviario de competencia de Adif que discurren por el término municipal de Zaragoza, no obstante, ninguna de estas vías se considera gran eje ferroviario



Como se observa la distribución de infraestructuras del transporte en el término municipal de Zaragoza pone de manifiesto la ubicación estratégica del municipio en el territorio que le permite ser un centro de logística a nivel estatal.

Industria: se identifican un gran número de polígonos industriales e instalaciones de carácter aislado que en la mayor parte de las ocasiones están alejadas del entorno urbano y son de carácter poco ruidoso. La ubicación de estos polígonos es la siguiente:



Aeropuerto: se ubica en el oeste del municipio y posee vuelos de carácter civil y militar. Dentro del ámbito del presente proyecto no se efectúa un mapa estratégico de ruido para este foco por exceder el alcance del mismo.

4. Metodología y datos de entrada para la caracterización de la calidad acústica de Zaragoza

La metodología seleccionada para la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido de Zaragoza y la diagnosis acústica permite cumplir con una serie de objetivos:

- El Mapa de Ruido elaborado constituye un Mapa Estratégico y permite dar respuesta a las exigencias de la Directiva 2002/49/CE y la Ley 37/2003 en cuanto a la información acústica que se debe presentar de las aglomeraciones a la comisión europea.
- Facilita la obtención de información acústica para la gestión y toma de decisiones permitiendo en desarrollo de determinados análisis tales y como :
 - La comparación de Zaragoza, en términos acústicos, con otras aglomeraciones españolas y de otros estados miembros europeos.
 - Analizar la eficacia de actuaciones preventivas y correctoras de forma previa a su elaboración. Comparación de escenarios temporales.
 - Estudiar la contribución de los distintos focos de ruido a la configuración del ambiente sonoro.

Esta metodología se corresponde con la utilización de métodos de cálculo (ver Anexo II del RD 1513/2005):



La aplicación de los métodos de cálculo permite, a partir de la información que caracteriza los focos y el entorno, calcular los niveles de ruido que un determinado foco genera en una zona del municipio. Así pues, por ejemplo para una calle del municipio a partir de los datos del número y tipo de vehículos así como la velocidad de paso, entre otros, se puede calcular la potencia acústica (capacidad de generar ruido de una vía). Posteriormente considerando el perfil orográfico y las características del terreno se puede analizar como se propaga el ruido desde el foco para calcular el nivel al que está sometido un receptor.

La aplicación de estos métodos facilita la estandarización de la metodología de elaboración de los mapas y facilita la comparación de escenarios y situaciones.

Por otro lado, los focos objeto de estudio para el Mapa Estratégico, se corresponden con los destacados en la Directiva 2002/49/CE como focos de ruido ambiental. En este sentido, en la elaboración del Mapa de Ruido de Zaragoza se evaluarán el ruido generado por calles, carreteras, ferrocarril e industria y se analizará la metodología de análisis del ruido de aeronaves ya que la elaboración de un Mapa de Ruido de aeropuerto excede los objetivos del presente proyecto.

Otros focos que inciden en la calidad acústica del municipio: ocio nocturno, ruido de actividades, obras, etc son objeto de gestión y actuación municipal pero no se analizan en el alcance del presente proyecto.

Por último los índices acústicos para la evaluación del ruido son los detallados en la Ley 37/2003:



Lden: índice de ruido día-tarde-noche que se expresa en dBA, se corresponde con un valor promedio para las 24 horas del día; y Ld, valor promedio para el día de 7 a 19 horas; Lt valor promedio de la Tarde: de 19 a 23 horas; y Ln valor promedio de la Noche: de 23 a 7 horas.

En relación a los datos de entrada, en base a lo determinado en la legislación correspondiente deben corresponderse con promedios anuales. A continuación se detallan las fuentes de información consultadas, el año de escenario y las adecuaciones que han sido necesario desarrollar para la elaboración del mapa:

Foco (año)	Fuente	Tratamiento
Carreteras 2005	Ministerios/gestor del foco (autopistas, DGA)	Adecuación cartográfica de los ejes y asignación de la información facilitada por el gestor. Análisis de las velocidades de paso por las distintas vías.
Calles 2005	Ayuntamiento	Adecuación cartográfica de los ejes. Extrapolación de los aforos disponibles para las vías principales para el resto de calles del municipio a partir de los criterios de la Guía de Buenas Practicas para la elaboración de Mapas de Ruido (Grupos de Trabajo de la Directiva 2002/49/CE).
Ferrocarril 2006	RENFE	Adecuación cartográfica de los ejes e implementación de la información de tráfico facilitada. Estimación de los tráficos para los ejes para los que no se aporta información.
Industria 2006	Trabajo de campo/Ayuntamiento	Implementación cartográfica de los focos de ruido. Obtención de la potencia acústica a partir de las medidas efectuadas para el periodo diurno y nocturno.



5. Zonificación acústica

Dentro de las tareas que conllevan la elaboración de un Mapa Estratégico de Ruido se encuadra la de disponer de la Zonificación por sensibilidad acústica.

Un Mapa de Ruido permite analizar los niveles de ruido a los que están sometidos las distintas zonas del municipio, pero la existencia o no de zonas afectadas depende de la sensibilidad que las mismas presentan al ruido.

Esta sensibilidad, tal y como detalla la Ley 37/2003 depende del uso dominante en la zona. Los tipos de áreas acústicas identificadas por la Ley (ver artículo 7) son:

A: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.

B: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.

C: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos

D: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.

E: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso.

F: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, otros equipamientos públicos que los reclamen.

G: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.



Como se observa la identificación de estas categorías en el municipio y la correspondiente asignación de unos niveles de referencia en base a su sensibilidad al ruido, está directamente relacionado con el planeamiento municipal y las categorías del PGOU.

Así pues, se ha analizado la correspondencia de estas categorías con las del PGOU, teniendo en cuenta también la Ordenanza municipal de ruido. Las conclusiones se plasman en forma de mapas de zonificación por sensibilidad acústica, generados para todo el término municipal.

Esta propuesta es de utilidad para el cumplimiento de la Ley 37/2003 de Ruido en lo relativo a la creación de una nueva figura de planeamiento denominada "Zonificación Acústica" que permita la incorporación de la variable ruido al Planeamiento Urbanístico del Municipio de Zaragoza.

Por otro lado, se ha analizado también las posibles Zonas de Transición a considerar. Para ello se han identificado las zonas del municipio donde existe proximidad entre áreas con desarrollo industrial planificado y usos sensibles al ruido. Estas zonas deberán ser consideradas de forma especial a la hora de acometer los estudios de impacto acústico correspondientes.



6. Mapas Estratégicos de Ruido

Se han elaborado los **Mapas de Ruido** del entorno originado por los diferentes focos considerados en el municipio, para cada periodo de evaluación. Asimismo se ha realizado el mapa de ruido global, calculado a partir de las contribuciones de cada foco.

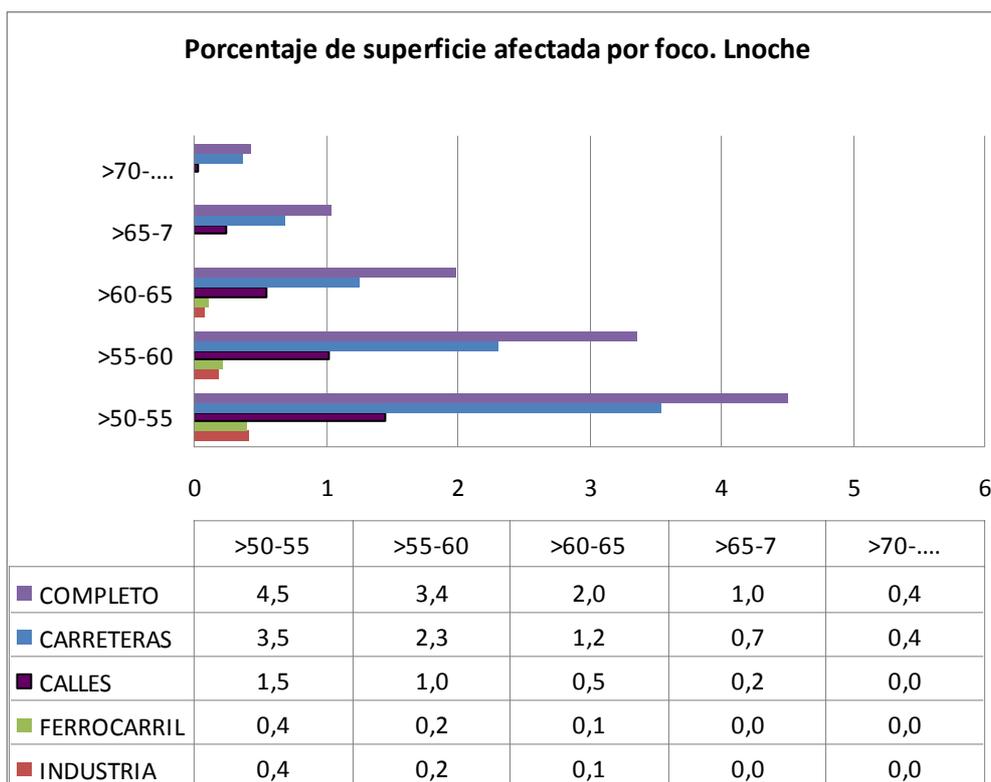
Los Mapas de Ruidos son mapas de isolíneas de niveles sonoros a una altura de 4 m. respecto al terreno para los parámetros de evaluación (L_{dia}, L_{tarde}, L_{noche} y L_{den}).

6.1. Resultados de Suelo Expuesto y zonas más expuestas

SUELO EXPUESTO

La superficie de suelo expuesto del municipio a los distintos rangos de decibelios y por los distintos focos de ruido permitirá obtener información en torno a: cuál es el foco dominante en la generación de ruido en el municipio, porcentaje de la superficie municipal sometida a niveles por encima del objetivo y superficie del municipio susceptible de ser identificada como zonas tranquilas debido al bajo nivel de ruido al que esta sometida.

Los resultados del porcentaje de superficie municipal expuesta se calculan para todos los periodos del día pero a continuación y a modo de resumen únicamente se presentan los del periodo nocturno por resultar el periodo más desfavorable:



Como indicador de seguimiento de esta variable a nivel municipal se selecciona el porcentaje de superficie municipal sometida a niveles superiores a los 50 dBA para el periodo nocturno (el más desfavorable):

>50 dBA	% de la superficie	Superficie (m ²)
Completo	11,3	1199136
Calles	3,3	350775
Carreteras	8,2	863630
Ferrocarril	0,7	77733
Industria	0,7	71623



Como se desprende de los resultados de las tablas, el foco que afecta a mayor superficie municipal con sus niveles sonoros es el tráfico viario que circula por las carreteras. Este aspecto se asocia con el trazado de las fuentes sonoras y con sus niveles de emisión.

En el caso del tráfico urbano, las calles con los niveles sonoros más elevados se encuentran en el entramado urbano donde los edificios constituyen una barrera a la propagación que evita la dispersión del ruido a una gran superficie.

ZONAS MÁS EXPUESTAS

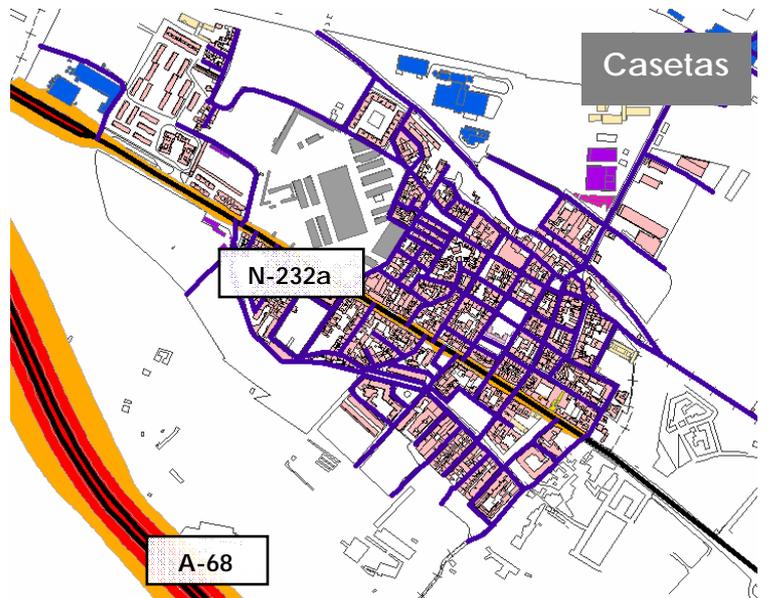
La representación del Mapa de Ruido en isolíneas sonoras permite analizar los niveles de ruido a los que están sometidas las distintas zonas de uso sensible del municipio de Zaragoza.

Estos mapas permiten disponer de información diferenciada para cada foco de ruido: carreteras, calles, ferrocarril e industria. El análisis diferenciado de los focos permite identificar, en cada caso, el nivel de ruido al que una zona está sometida de forma independiente para cada fuente de ruido.

A continuación se identifican, para cada foco de ruido, las zonas del municipio sometidas a los niveles de ruido más elevados (por encima de los 65 dBA nocturnos) y el foco de ruido al que se asocia el impacto.

Nota: Se destaca de color anaranjado los niveles de más de 65 dBA nocturno y de rojo los de más de 70 dBA

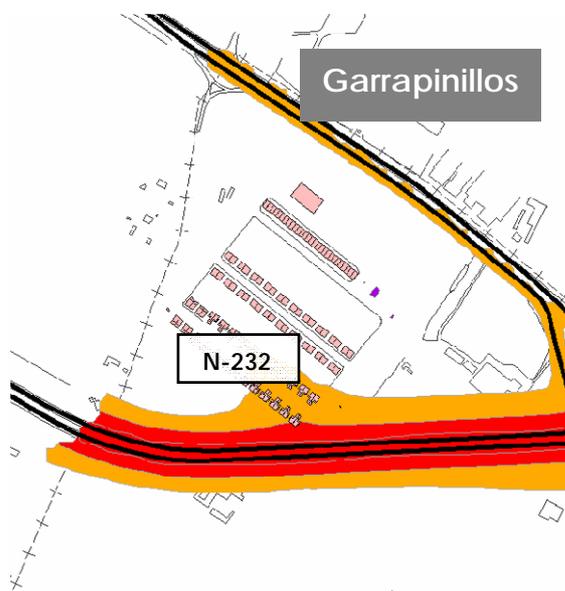
Foco: Tráfico Interurbano (carreteras)



Ubicación: CASETAS

Foco dominante:
Carreteras: N-232a.

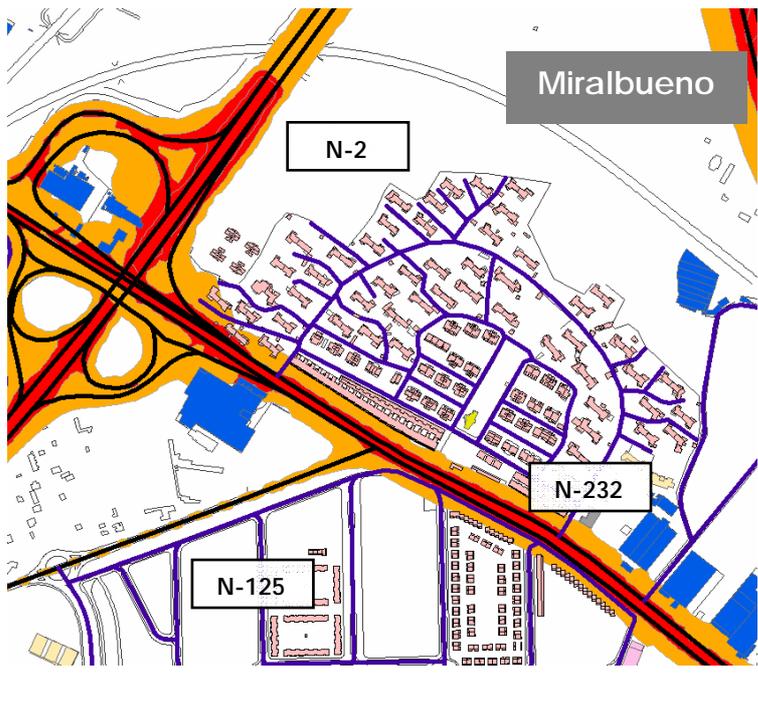
Usos afectados: Edificios residenciales de entre 2 y 5 plantas y un equipamiento educativo



Ubicación: GARRAPINILLOS

Foco dominante: Carreteras: N-232.

Usos afectados: Edificios unifamiliares

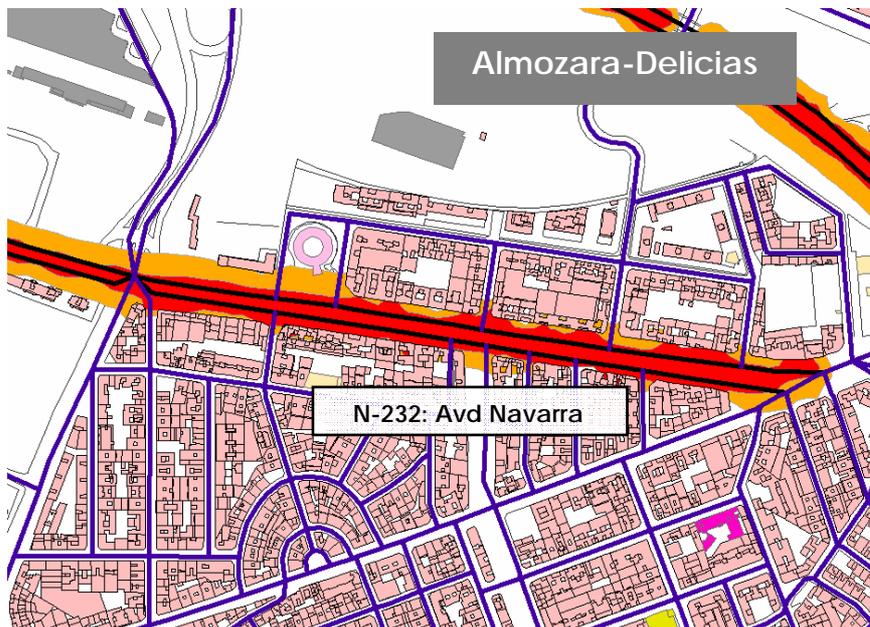


Miralbueno

Ubicación: MIRALBUENO

Foco dominante:
Carreteras: N-232.

Usos afectados: Edificios unifamiliares y edificios de altura como primera línea frente a la vía

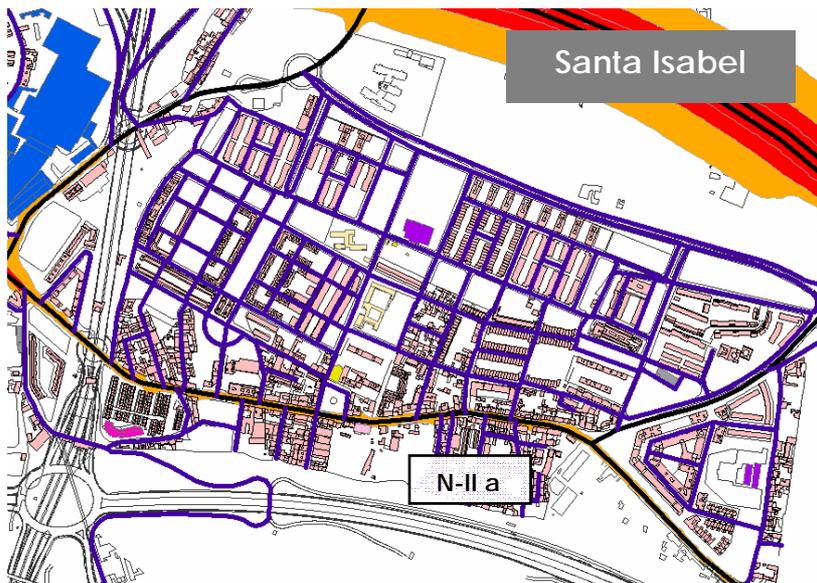


Almozara-Delicias

Ubicación: ALMOZARA-DELICIAS

Foco dominante:
Carreteras: Avd Navarra.

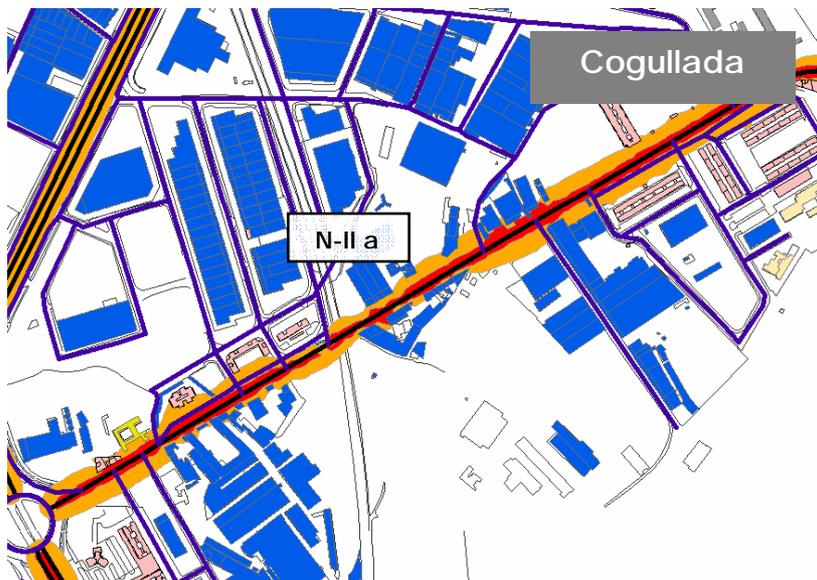
Usos afectados: Viviendas en altura



Ubicación: SANTA ISABEL

Foco dominante:
Carreteras: Avd de Santa Isabel N-IIa.

Usos afectados:
Viviendas bajas y unifamiliares



Ubicación: COGULLADA

Foco dominante:
Carreteras: Avd de Santa Cataluña N-IIa.

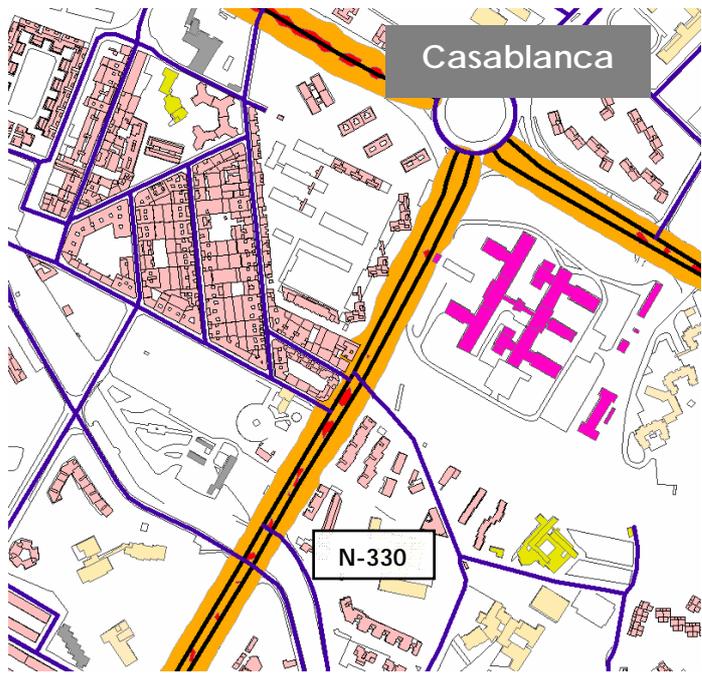
Usos afectados:
Viviendas en altura en el entorno del polígono industrial



Ubicación: LAS FUENTES

Foco dominante:
Carreteras: Tercer cinturón y carretera a Castellón (A-68, N-232).

Usos afectados:
Viviendas concretas en el cruce de ambas vías



Ubicación: LAS FUENTES

Foco dominante: Carreteras: N-330, Vía Ibérica

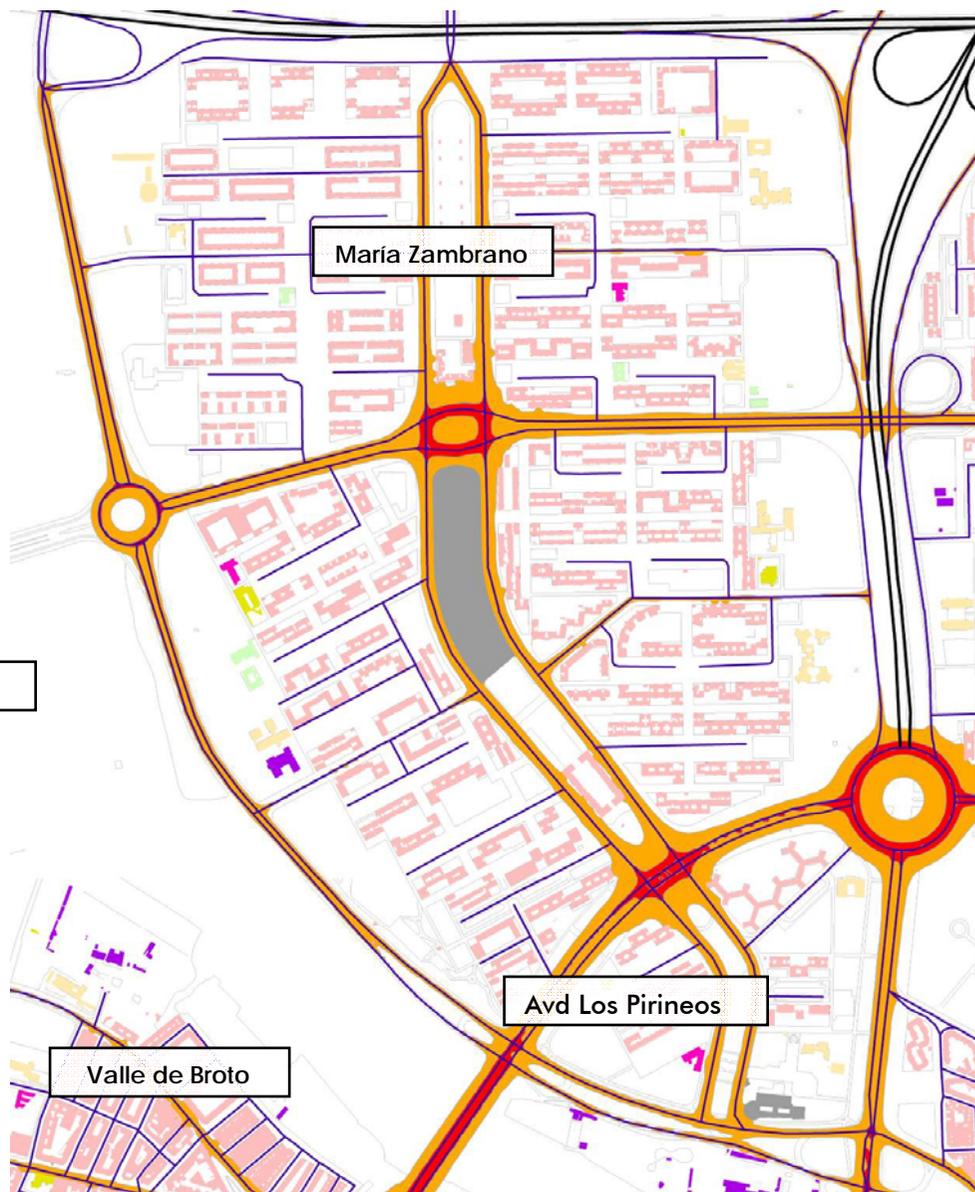
Usos afectados: Viviendas más cercanas de altura



Tal y como se desprende de la información presentada, en la mayor parte de las ocasiones son carreteras N-2 y A-68/N-232 las que generan los impactos así como sus conexiones con el entramado viario urbano y las entradas a la ciudad. En estos últimos casos, la gestión de la carretera ha pasado a manos del Ayuntamiento.

Foco: Tráfico urbano

A continuación se presentan, por zonas del municipio, las calles más ruidosas, destacándose en cada caso, las situaciones en las que hay viviendas afectadas por más de los 65 dBA nocturnos:



ZONA DEL ACTUR

Vías que generan más de 65 dBA nocturno en las fachadas más expuestas, las que se sitúan a ambos lados de la vía como primera barrera a la propagación:

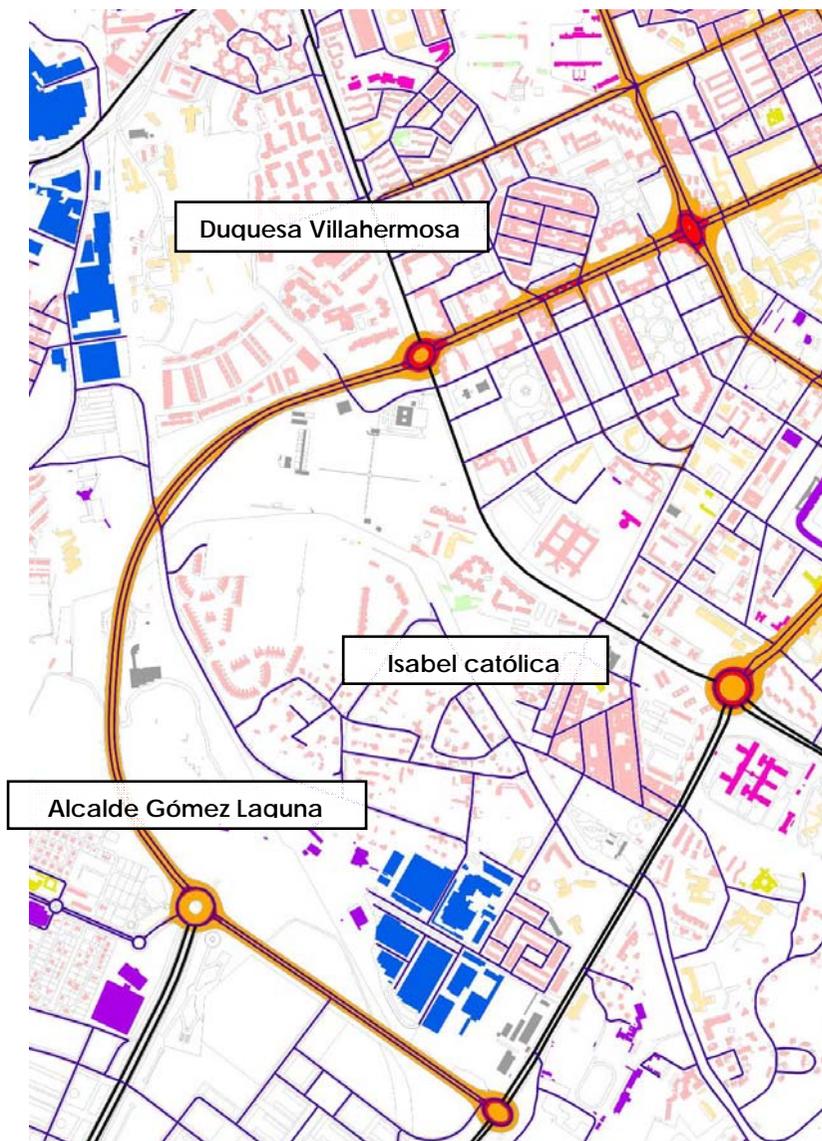
- Enlace Pablo Picaso y María Zambrano
- Enlace María Zambrano y Adolfo Aznar
- Enlace María Zambrano y Valle de Broto



ZONA ALMOZARA

Vías que generan más de 65 dBA nocturno en las fachadas más expuestas, las que se sitúan a ambos lados de la vía como primera barrera a la propagación:

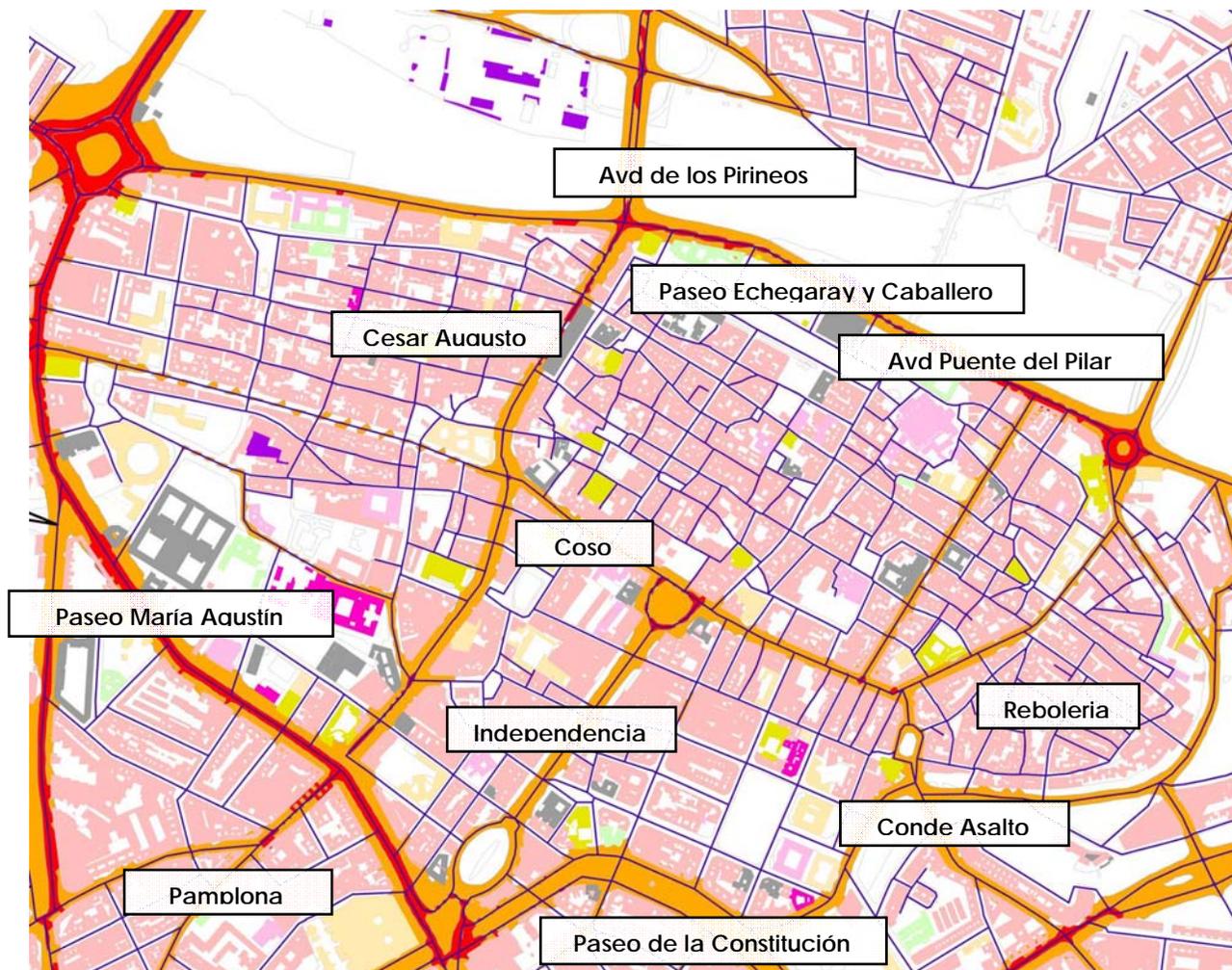
- Plaza Europa
- Paseo María Agustín y Navarra
- Final de la Avd de la Almozara hacia Plaza Europa.
- Avd Puerta Sancho y Pablo Gargallo



ZONA DE CASABLANCA Y ALIVER- VALDEFIERRO

Vías que generan más de 65 dBA nocturno en las fachadas más expuestas, las que se sitúan a ambos lados de la vía como primera barrera a la propagación:

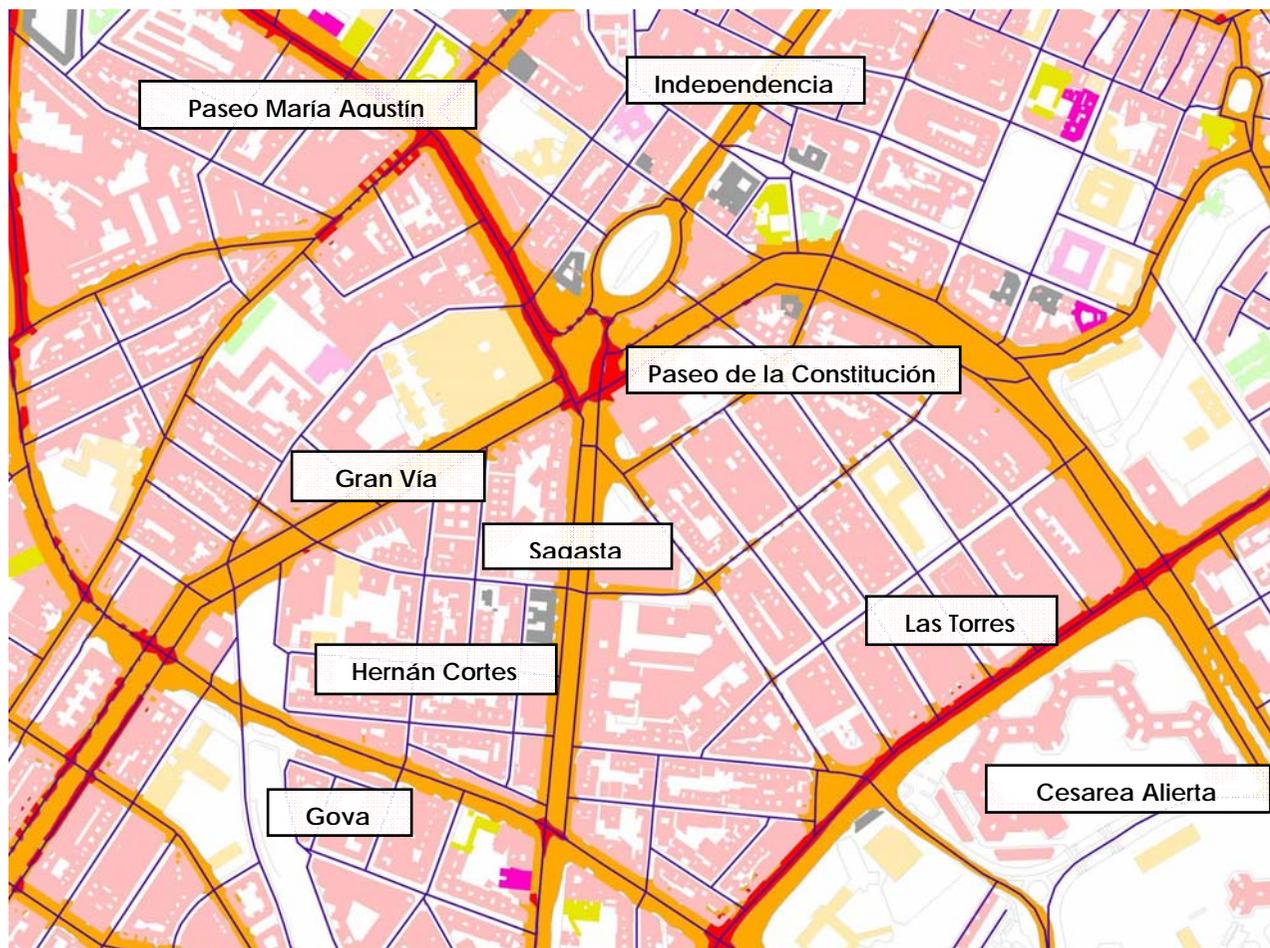
- Enlace Violante de Hungría con Alcalde Gómez Laguna
- Calle Isabel La Católica y Violante de Hungría.
- Enlace Alcalde Gómez Laguna con el tercer cinturón.



ZONA DE CASCO HISTÓRICO
Y CENTRO

Vías que generan más de 65 dBA nocturno en las fachadas más expuestas, las que se sitúan a ambos lados de la vía como primera barrera a la propagación:

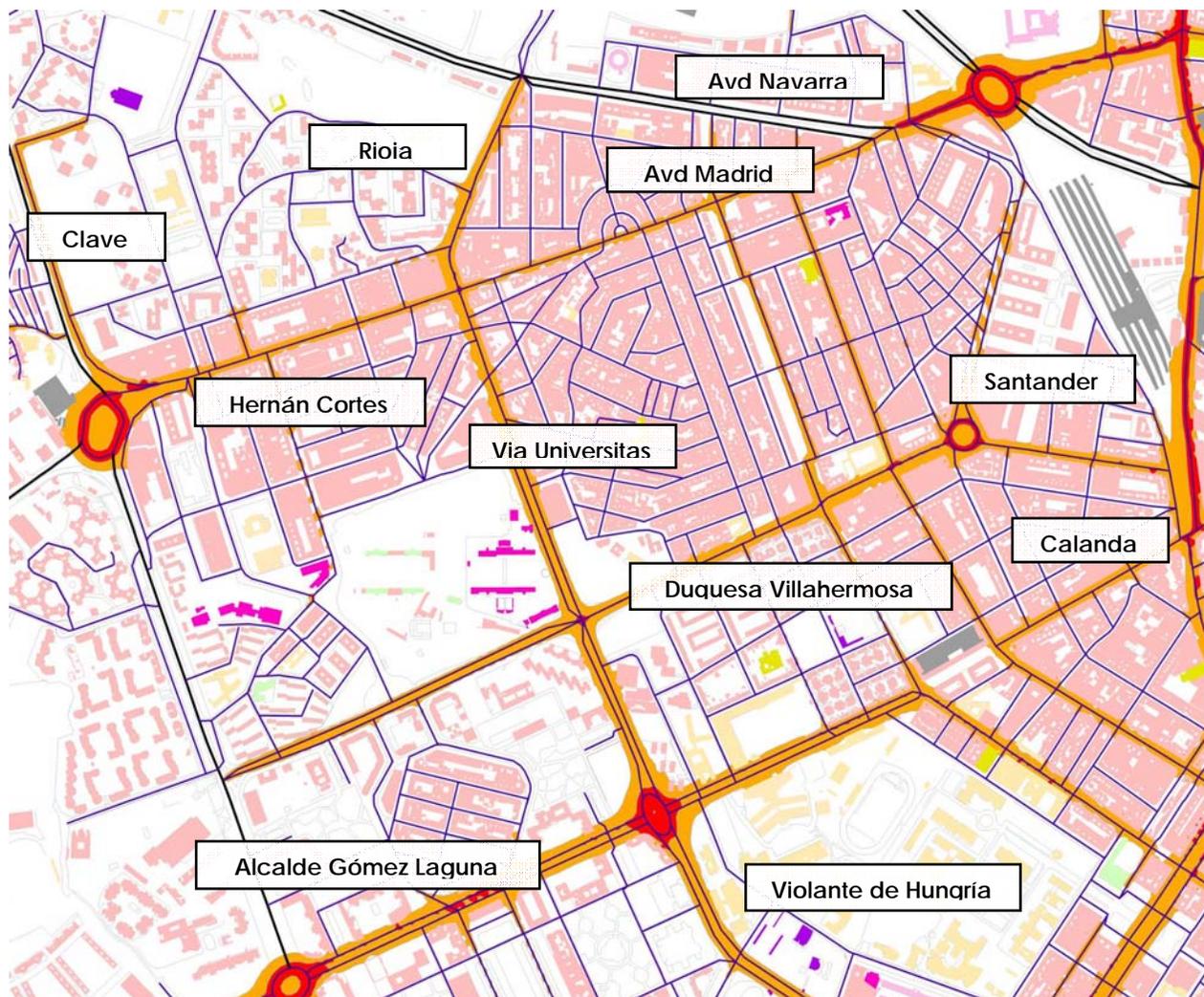
- Paseo María Agustín, Pamplona
- Paseo Echegaray y Caballero y Cesar Augusto.
- .Paseo de la constitución, Coso y San Vicente de Paul.



ZONA CENTRO

Vías que generan más de 65 dBA nocturno en las fachadas más expuestas, las que se sitúan a ambos lados de la vía como primera barrera a la propagación:

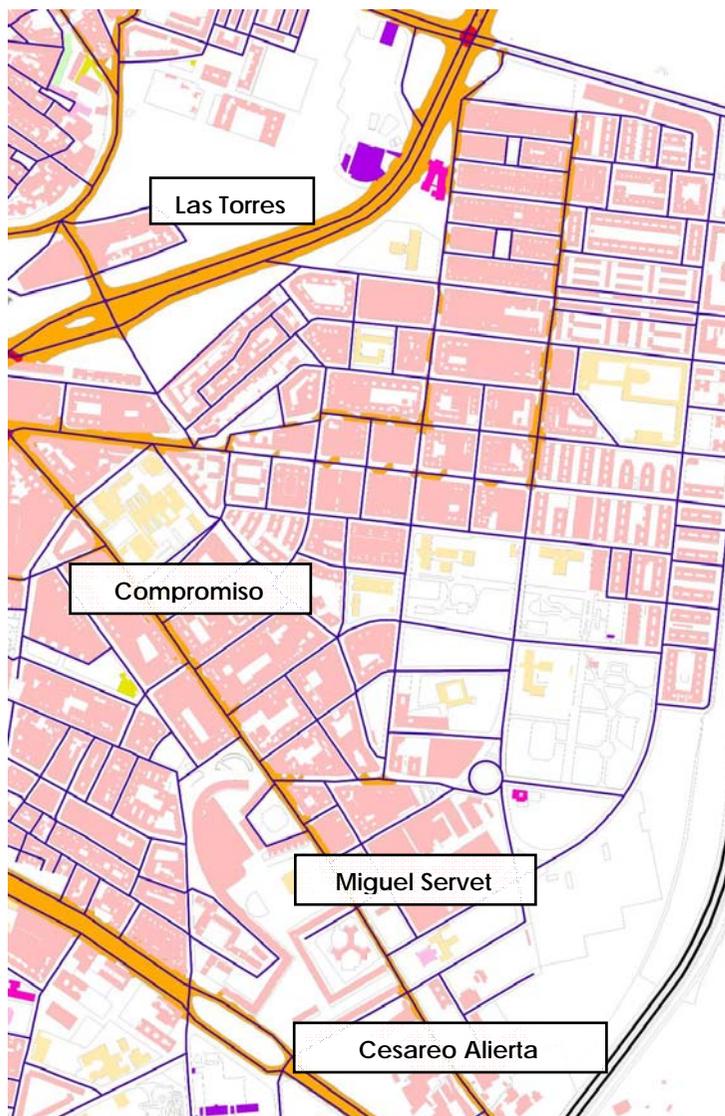
- Paseo María Agustín, Las Torres y Clave
- Gran Vía, Cesarea Alierta, Sagasti, Goya
- .Hernán Cortes y Paseo



ZONA DELICIAS

Vías que generan más de 65 dBA nocturno en las fachadas más expuestas, las que se sitúan a ambos lados de la vía como primera barrera a la propagación:

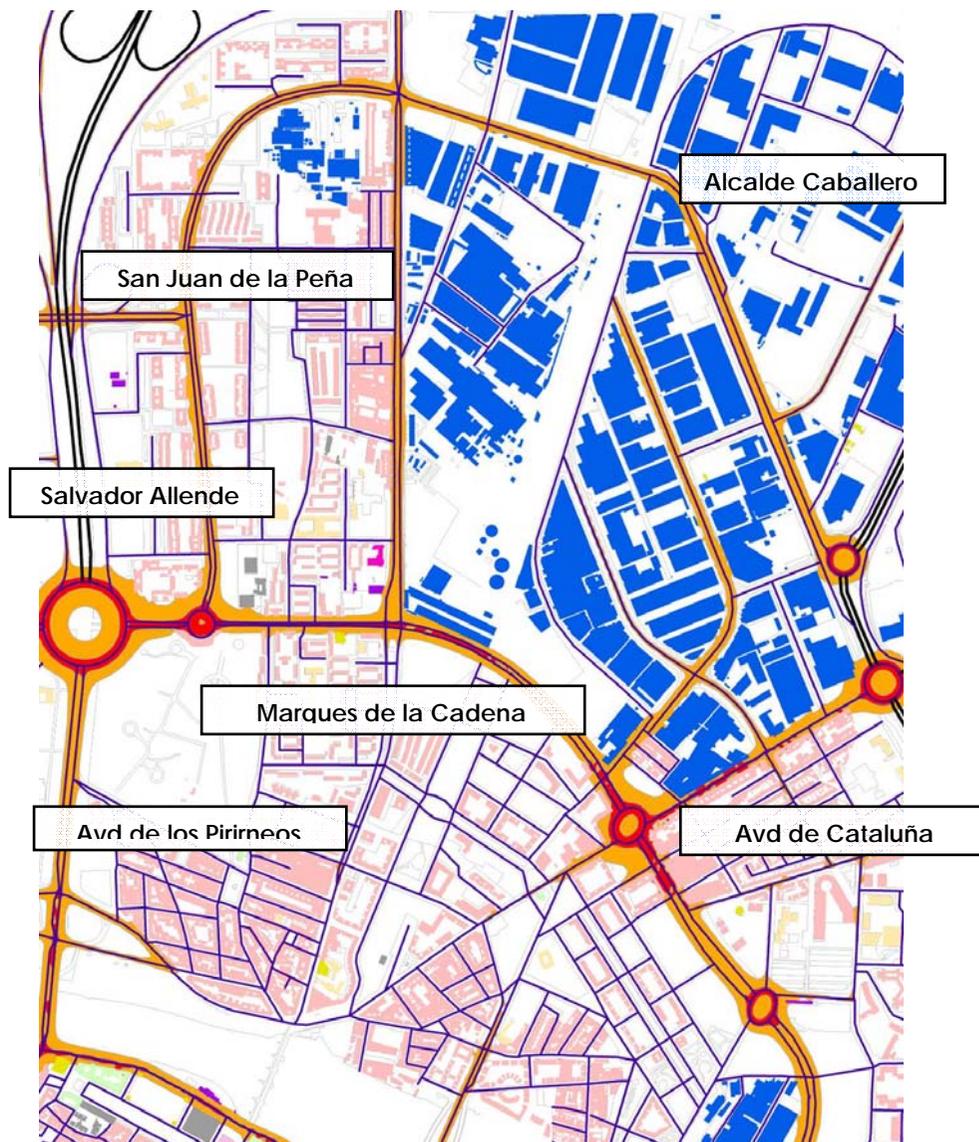
- Avd de Madrid, Hernán Cortes, Vía universitas, Duquesa Villahermosa, Santander, Fernando el Católico, Alcalde López Laguna
- Calanda, Gracia Sánchez, Franco y López, Avd de valencia, Bretón, Clave



ZONA LAS FUENTES

Vías que generan más de 65 dBA nocturno en las fachadas más expuestas, las que se sitúan a ambos lados de la vía como primera barrera a la propagación:

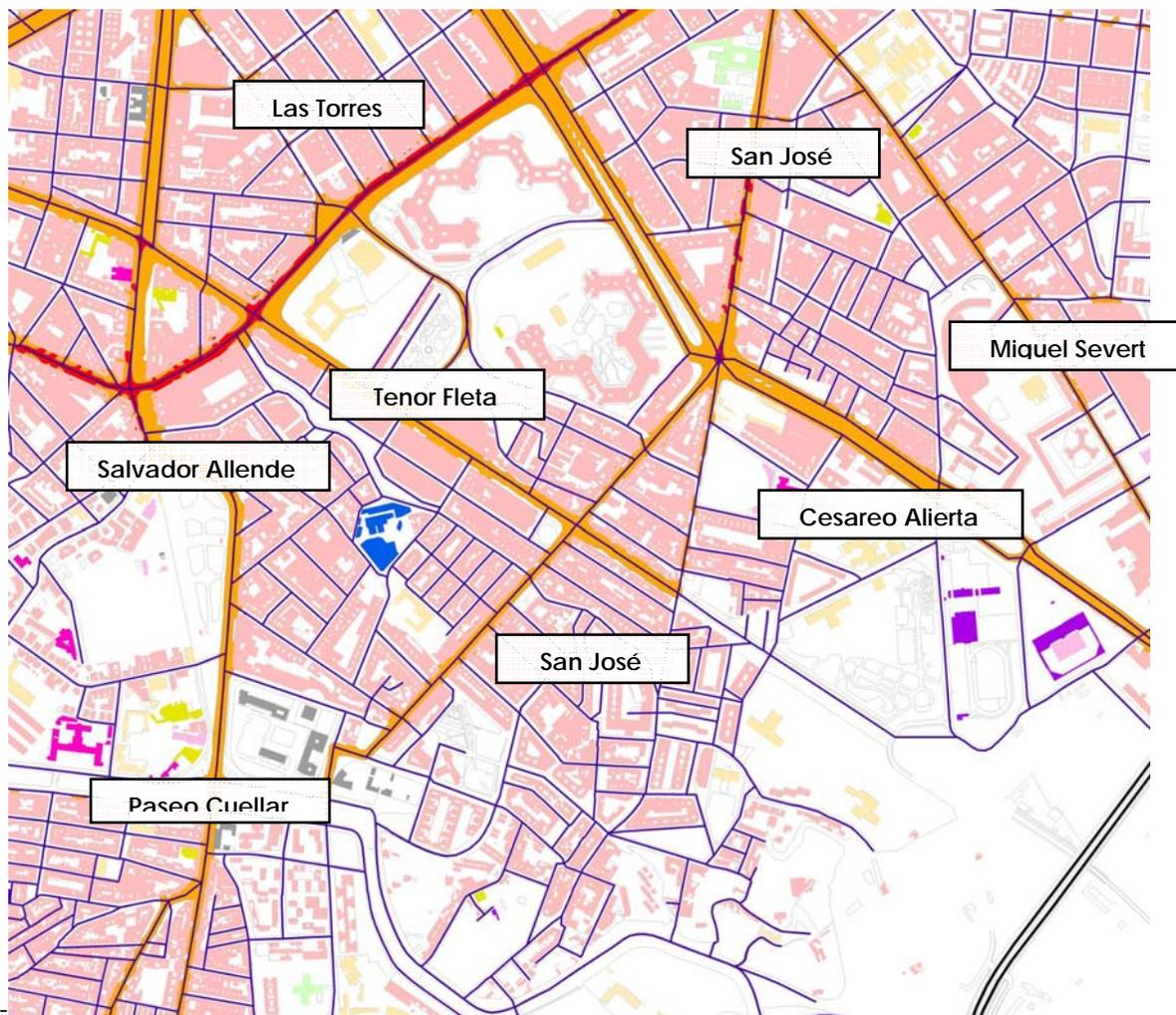
- Las Torres, Cesarea Alierta
- Miguel Servet y Compromiso



ZONA MARGEN IZQUIERDA

Vías que generan más de 65 dBA nocturno en las fachadas más expuestas, las que se sitúan a ambos lados de la vía como primera barrera a la propagación:

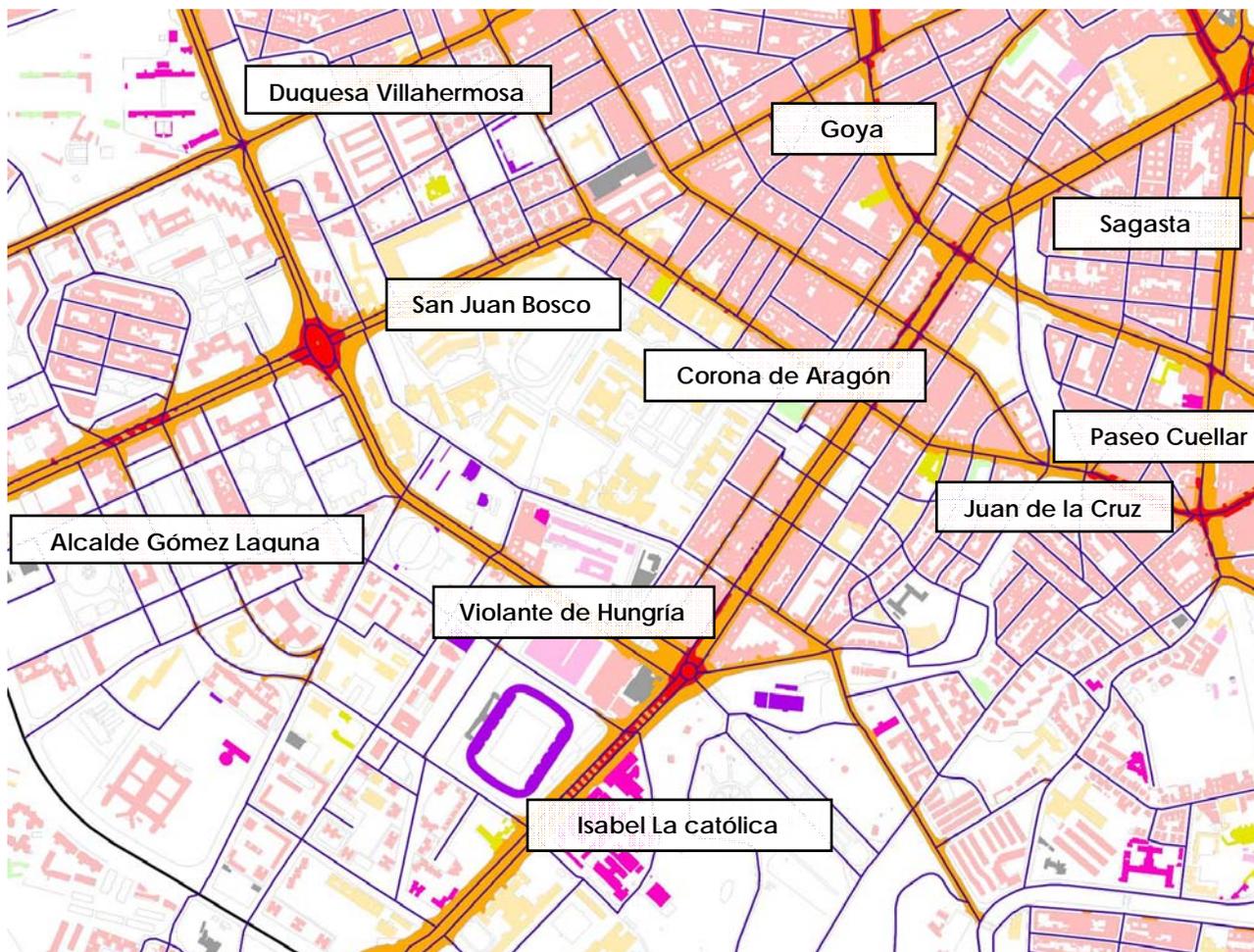
- Avd de Cataluña, Marques de la cadena
- Salvador Allende, San Juan de la Peña



ZONA DE TORRERO Y SAN JOSÉ

Vías que generan más de 65 dBA nocturno en las fachadas más expuestas, las que se sitúan a ambos lados de la vía como primera barrera a la propagación:

- Las Torres, San José
- Cesareo Alierta, Salvador Allende, Miguel Server, Tenor Fleeta, Avd América y Fray Julia Garcés



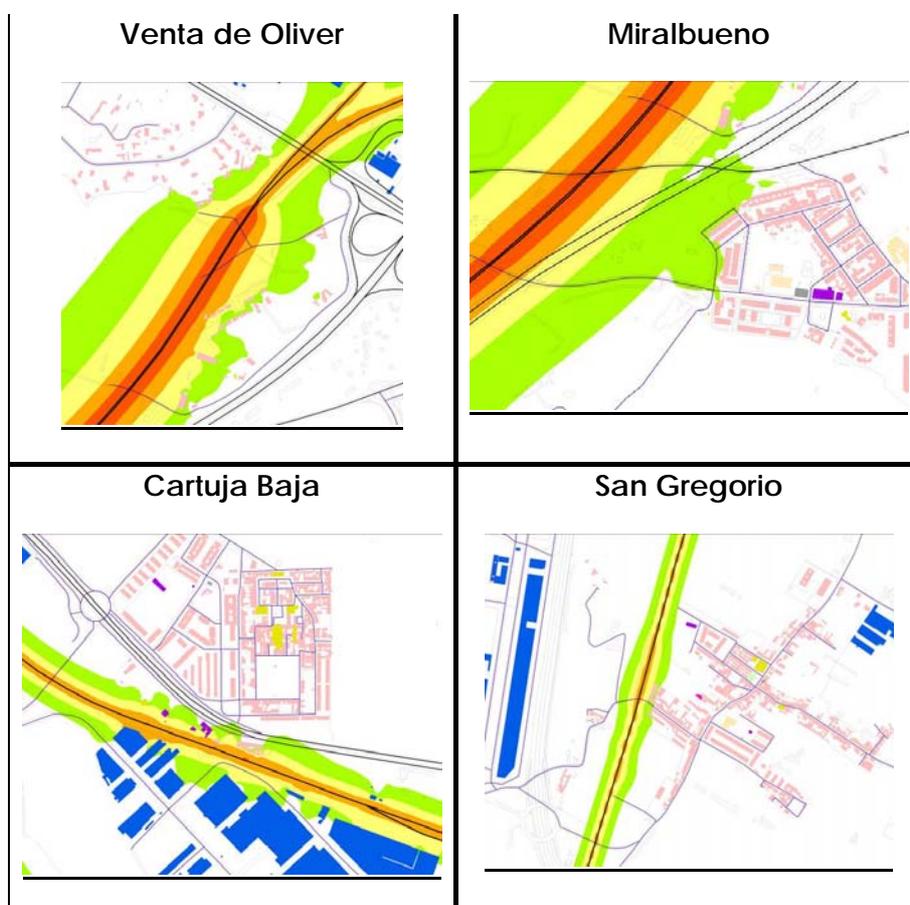
ZONA DE UNIVERSIDAD

Vías que generan más de 65 dBA nocturno en las fachadas más expuestas, las que se sitúan a ambos lados de la vía como primera barrera a la propagación:

- Bonet, Alcalde Gómez Laguna
- Sagasta, Fernando el católico, San Juan Bosco, Duquesa Villahermosa, Corona de Aragón, Paseo Cuellar
- Juan de la Cruz, Mariano Barbasamn, Bretón, valencia, Violante de Hungría, Isabel La Católica.

Foco: Ferrocarril

A continuación se detallan las zonas afectadas por los niveles de ruido más elevados por parte del ferrocarril. En este caso el índice representado se corresponde con el día ya, durante el periodo nocturno el funcionamiento de este foco es escaso. Los niveles representados son: de color verde entre 50 y 55 dBA, de color amarillo entre 55 y 60 dBA, de anarajando de 60 a 65 dBA y de color rojo más de 65 dBA.



Como se observa en todos los casos, tanto la población como los niveles a los que está sometida, reflejan un menor impacto que el generado por el tráfico viario. De la misma forma la cantidad de superficie afectada por niveles de este foco es menor y su potencialidad para generar impacto en el términos municipal de Zaragoza es, por lo tanto, más reducida que para el tráfico rodado.

Foco: Industria

A continuación se detallan las zonas afectadas por los niveles de ruido más elevados por parte de la industria. En todos los casos se tratan de bloques de viviendas o edificios concretos afectados por los niveles detallados en algunas de sus fachadas.

Periodo diurno

Zona	Uso	Niveles
Casetas	Residencial	55-60 dBA
Montañana	Residencial	55-60 dBA
Casablanca (c/Sagrada Familia)	Residencial	55-60 dBA
Margen Izquierda (c/ Salvador Allende)	Residencial	50-55 dBA
Margen Izquierda (Avd Cataluña)	Residencial	50-55 dBA
Santa Isabel (proximidades a Malpica)	Docente	50-55 dBA

Periodo nocturno

Zona	Uso	Niveles
Casetas	Residencial	50-55 dBA
Casablanca (c/Arguallas)	Residencial	50-55 dBA
Margen Izquierda (c/ Salvador Allende)	Residencial	50-55 dBA
Margen Izquierda (Avd Cataluña)	Residencial	50-55 dBA

Suma de la contribución de todos los focos

Una vez calculados los mapas de ruido para cada uno de los focos de forma diferenciada, se suman los resultados para analizar los niveles sonoros en conjunto y la contribución de cada una de las fuentes sonoras en la definición del ambiente sonoro del municipio de Zaragoza.

Tal y como se desprende del análisis del mapa global, el foco de ruido que contribuyen en mayor medida a la configuración del ambiente sonoro del municipio de Zaragoza es el tráfico viario de las calles y las carreteras.

6.2. Resultados de Población Expuesta

En el presente apartado se muestran los resultados de los cálculos efectuados de la población expuesta a los niveles de ruido generados por los distintos focos de ruido en el municipio de Zaragoza (tráfico urbanos e interurbanos- calles y carreteras-, ferrocarril e industria).

En la tabla siguiente se representa, en términos de porcentaje, la población expuesta en cada uno de los rangos de decibelios para cada uno de los focos considerados.

% de población	DIA		NOCHE	
	> 65 dBA	> 60 dBA	> 55 dBA	> 50 dBA
GLOBAL	16	29	21	36
CALLES	16	26	20	31
CARRETERAS	1	4	3	7
FERROCARRIL	0	0	0	0
INDUSTRIA	0	0	0	0

Como indicador de seguimiento de la calidad acústica de Zaragoza se fija la población sometida a niveles superiores a los 55 dBA durante el periodo nocturno (indicador B8 correspondiente al ruido en la lista de Indicadores Comunes de la Agenda 21 Local): 21 %.

6.3. Resultados de Edificios Sensibles Expuestos

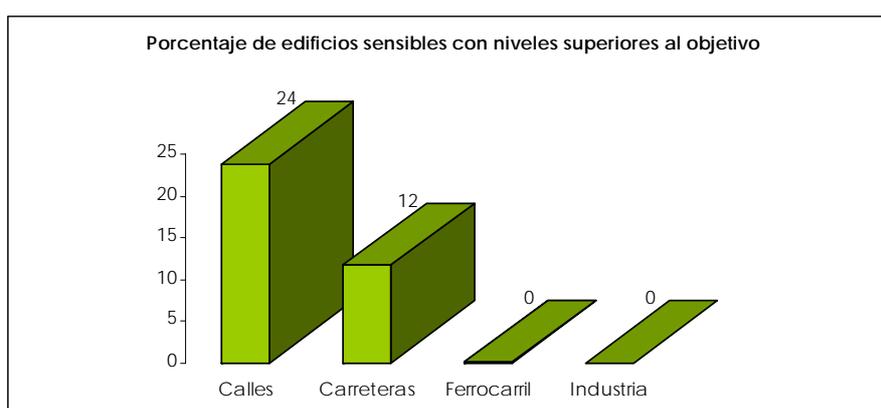
En el presente apartado se muestran los resultados de los cálculos que permiten caracterizar la calidad acústica de los edificios sensibles al ruido: docente, hospitalario (sanitario) y cultural.

Como indicador de seguimiento de la calidad acústica de estos edificios de uso diferente del residencial y como resumen de los cálculos efectuados se presenta la información relativa al porcentaje de edificios de cada tipología sometido a niveles superiores al objetivo con respecto del total de edificios de cada tipo existentes en el término municipal.

Los resultados de porcentaje de edificios sensibles sometidos a niveles superiores a los objetivos marcados son los siguientes:

	Calles	Carreteras	Ferrocarril	Industria
Residencias	23	5	0	0,1
Cultural	23	5	0	0
Sanitario	25	11	0	0
Educativo	24	13	0,1	0

Como resumen de la información presentada se muestra a continuación un gráfico que representa el porcentaje de edificios de carácter sensible sometidos a niveles superiores al objetivo por cada foco de ruido ambiental:



Como se observa es el tráfico urbano el que afecta a mayor cantidad de edificios de usos sensibles al ruido con porcentajes superiores al 20% de los edificios afectados. En el caso de las carreteras estos porcentajes oscilan entre el 5 y el 13%. La industria y el ferrocarril no afectan a un número destacable de este tipo de edificios.



De cara a mejorar la calidad de este indicador de seguimiento, será necesario identificar la tipología concreta de cada uno de estos edificios, así como su distribución interna de usos para analizar de forma realista el impacto acústico.

6.4. Zonas de Afección: evaluación en suelo residencial no consolidado

Una Zona de Afección se define como el área del municipio que está sometida a niveles superiores al nivel objetivo. El análisis de estas zonas permiten identificar el exceso de decibelios que presenta una determinada zona para un foco concreto en función de los resultados del mapa de ruido y de la sensibilidad acústica de la misma.

La evaluación acústica de las situaciones no consolidadas, especialmente las residenciales de forma previa a su desarrollo permiten una mejor gestión de las mismas: la actuación preventiva permite aplicar soluciones más eficaces y con mayor rentabilidad económica.

Las zonas de desarrollo residencial futuro para las cuales se identifica un exceso de decibelios se muestran en la siguiente tabla en la que se detalla el foco origen y el exceso de decibelios al que está sometida la zona más afectada:

Zona	Foco	Exceso en la zona más expuesta.
Almozara (entorno estación de Delicias)	A-68	15-20 dBA
Santa Isabel	A-2	15-20 dBA
Miralbueno	Enlace A-2 y N-232	15-20 dBA
Margen izquierda	Avd de Cataluña, Tercer Cinturón, Marques de la Cadena	15-20 dBA
Casetas	A-68 y N-232a	15 dBA
Venta del Olivar	N-232 (y A-2)	10-15 dBA
San José	Tercer cinturón	10-15 dBA
Las Fuentes	Tercer cinturón y A-68	10-15 dBA

Zona	Foco	Exceso en la zona más expuesta.
Torrecilla-Valmadrid-Cartuja Baja	A-68	10-15 dBA
San Gregorio	A-23	10-15 dBA
Casetas	Industria	5-10 dBA

Como se observa las zonas no consolidadas identificadas con niveles superiores al objetivo se asocian al foco de carreteras (especialmente la A-68, la N-232 y la A-2) y, en menor medida, con vías de gestión municipal con una potencia acústica elevada como por ejemplo el tercer cinturón.

Además de los focos identificados en la tabla es necesario considerar el Cuarto Cinturón de la ciudad como una fuente sonora a la cual puede asociarse afección en zonas de desarrollo futuro, especialmente en el planificado en la zona de Casablanca.

6.5. Zonas Tranquilas

Dentro del Plan de Acción de Ruido se identifica como objetivo que los ciudadanos de Zaragoza dispongan de zonas destinadas al esparcimiento con una calidad acústica adecuada, a las que puedan acceder de forma peatonal a una distancia corta. La mejora y protección del ambiente de estas zonas, su identificación y la definición de sus objetivos de calidad será objeto del Plan de Gestión de Ruido de Zaragoza.

Para que una zona sea susceptible de ser declarada como Zona Tranquila, debe cumplir con una serie de requisitos:

- Tener una superficie que le permita disponer de su ambiente sonoro interno sin influencia acústica destacable de los focos del entorno. La superficie mínima que deben tener estas zonas se estima en unos 90.000 m².

- Ser de uso público y de acceso libre.¹
- Tener un uso o características que conlleven la necesidad o el interés de disponer de un ambiente sonoro tranquilo: parques urbanos destinados al esparcimiento, corredores naturales, ZEPAS, LICs, espacios naturales, etc.
- Ser objeto de protección acústica por parte del municipio y con posibilidades realistas de consecución de los niveles objetivo. Esta variable no depende del análisis acústico sino que se relaciona con los objetivos municipales, con el diseño de ciudad y con los planes de modificación que existan para la misma.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se ha analizado la calidad acústica de las zonas del municipio de Zaragoza que son susceptibles de ser consideradas como Tranquilas, independientemente de su nivel sonoro actual, para efectuar una propuesta de zonas tranquilas a preservar en la ciudad.

Se detallan a continuación las Zonas del municipio identificadas, analizando en cada una de ellas el resultado de las medidas efectuadas y el exceso de niveles sonoros a los que están sometidos en la actualidad, teniendo en cuenta el nivel objetivo fijado para estas áreas (Ldía de 60 dBA para las zonas verdes y parques urbanos en el municipio y 55 dBA para las zonas susceptibles de ser declaradas como reservas de sonido de origen natural).

¹ Published Project Report (PPR 158): WD 21[1].9 Research into Quiet area, recommendations for identifications. PA Morgan, PG Abbott, GR Watts, CA Burke and C Harmer.

Zona	Ubicación	Características y evaluación	Exceso dBA (en base a los resultados del Mapa de Ruido)	Resultados de las medidas*	Foco de ruido
<p>Pinares de Venecia</p> <p>Superficie: 405000m²</p>		<p>Pinar de interés natural no destinado al esparcimiento afectado por el tercer cinturón con una amplia zona central que cumple el objetivo</p>	<p>5 dBA únicamente en las zonas más próximas al tercer cinturón y la carretera a Teruel</p>	<p>L_{Aeq}=55 L_{Amax}=73 L_{Amin}=44 L_{A10}=54 L_{A50}=48 L_{A90}=46 L_{A95}=46 L_{A99}=45</p>	<p>El ruido dominante se corresponde con sonidos de origen natural. También se aprecia la carretera que atraviesa los Pinares así como se aprecia el tráfico de Tercer Cinturón y la carretera a Teruel (según las zonas). Durante la medida pasa un avión.</p>
<p>Parque Primo de Ribera/ Jardín Botánico</p> <p>Superficie: 440000 m²</p>		<p>Amplia zona verde destinada al esparcimiento y al uso deportivo, la mayor parte del Parque presenta niveles que cumplen los objetivos.</p>	<p>5 dBA en las zonas próximas a Isabel La católica, Manuel Lasala y Mariano Renovales. Entorno del Puente del 13 de Septiembre</p>	<p>L_{Aeq}=52 L_{Amax}=72 L_{Amin}=45 L_{A10}=54 L_{A50}=49 L_{A90}=47 L_{A95}=47 L_{A99}=46</p>	<p>El ruido dominante se corresponde con sonidos de origen natural. También hay influencia de ruido de obras en el parque así como de las fuentes y los sistemas de riego. En algunos momentos se aprecia ruido de los usuarios del parque.</p>

Zona	Ubicación	Características y evaluación	Exceso dBA (en base a los resultados del Mapa de Ruido)	Resultados de las medidas*	Foco de ruido
Parque del tío Jorge Superficie: 160.000 m ²		Parque urbano destinado al esparcimiento, afectado en toda su superficie por niveles superiores al objetivo.	5-10 dBA en las zonas más cercanas a las calles Valle de Broto, Avd de los Pirineos.	LAeq=61 LAmax=74 LAmin= 53 LA10=64 LA50=59 LA90=57 LA95=56 LA99=55	El ruido dominante en los puntos de medida es el del tráfico correspondiente a Avd de Pirineos u Valle de Broto. También influyen en los niveles las obras de remodelación del parque y los propios usuarios del mismo. En menor medida los sistemas de riego también influyen en la medida.
Galachos de Juslibol Superficie: 1.460.000 m ²		Zona verde no afectada por niveles de ruido superiores al objetivo	0 dBA	LAeq=39 LAmax=60 LAmin= 32 LA10=41 LA50=37 LA90=33 LA95=33 LA99=32	El ruido dominante se corresponde con sonidos de origen natural. En menor medida influyen los usuarios del parque y de ruido de fondo destaca la A-2 con niveles de ruido muy bajos. Como eventos que influyen en el nivel máximo destaca el ruido de una explosión y el paso de un avión..

Zona	Ubicación	Características y evaluación	Exceso dBA (en base a los resultados del Mapa de Ruido)	Resultados de las medidas*	Foco de ruido
<p>Parque de Valdespartera</p> <p>Superficie: 340.000 m²</p>		<p>Esta zona no presenta afección por los focos cercanos. No obstante es necesario considerar que la modelización para la zona del cuarto cinturón puede resultar poco preciso para este análisis</p>	<p>0 dBA</p>	<p>L_{Aeq}=53 L_{Amax}=68 L_{Amin}= 49 L_{A10}=55 L_{A50}=53 L_{A90}=51 L_{A95}=51 L_{A99}=50</p>	<p>El foco dominante en la zona es el cuarto cinturón, pero en el momento de la medida hay influencia de las obras de construcción de edificios en el barrio así como las instalaciones del recinto ferial</p>
<p>Parque Oliver</p> <p>Superficie 180.000 m²</p>		<p>Parque urbano afectada en una estrecha franja frente a la Ronda de Oliver y rodeado de la vía del ferrocarril</p>	<p>5dBA únicamente en la franja próxima a la Ronda de Oliver y la vía del tren</p>	<p>L_{Aeq}=55 L_{Amax}=66 L_{Amin}= 50 L_{A10}=56 L_{A50}=54 L_{A90}=52 L_{A95}=52 L_{A99}=51</p>	<p>El foco dominante en el parque se asocia a los usuarios del mismo así como a las actividades de mantenimiento del mismo (sistemas de riego y corta-césped). El ruido de tráfico es apreciable únicamente como fondo</p>

Zona	Ubicación	Características y evaluación	Exceso dBA (en base a los resultados del Mapa de Ruido)	Resultados de las medidas*	Foco de ruido
Desembocadura del Gallego Superficie 90.000 m ²		Futuro parque destinado al esparcimiento cercano a la ronda de la Hispanidad	5dBA en una franja muy estrecha próxima a la Ronda de la Hispanidad.	$L_{Aeq}=49$ $L_{Amax}=65$ $L_{Amin}=41$ $L_{A10}=47$ $L_{A50}=44$ $L_{A90}=42$ $L_{A95}=42$ $L_{A99}=42$	Los focos de ruido dominantes en el momento de la medida se corresponden con el tráfico de la Ronda de Hispanidad así como con las obras que se están desarrollando en los puentes cercanos. También son apreciables los sonidos de origen natural y el paso de un tren.

Como se observa todas las zonas preseleccionadas tienen potencial para ser definidas como zonas tranquilas en base a sus niveles de ruido existentes.

Exceptuando el caso del parque del Tío Jorge las zonas cumplen los objetivos de calidad planteados en una amplia área de las mismas. La definición de una zona como tranquila lleva asociada la necesidad de definir un Plan de Mejora o Mantenimiento del ambiente sonoro.



Por otro lado, dentro del término municipal existen una serie de LICs que son zonas interés natural cuya distancia a focos de ruido y ambiente sonoro tranquilo permiten identificarlas como zonas que pueden ser definidas como reservas de sonido de origen natural. Estos LICs son: El Castellas, Sotos y Mejanas del Ebro, Bajo Gallego y Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y el Burgo de Ebro.

6.6. Focos futuros: el Cuarto Cinturón

Uno de los principios de la gestión del ruido que contribuye de forma más significativa a la mejora de la calidad acústica de los territorios es la labor preventiva.

En este sentido, en el apartado correspondiente a las zonas de afección se efectúa una especial mención al impacto acústico generado por fuentes de desarrollo futuro: Cuarto Cinturón.

Este nuevo vial se corresponde con el cierre de esta vía desde la A-68 hasta la A-23 pasando por la A2. En el ámbito del presente proyecto únicamente se analiza en tramo desde la A-68 (carretera a Castellón) hasta la A-2 (en dirección a Barcelona) que es del cual se dispone información de proyecto sobre su trazado y tráfico asociado.

Las fuentes de información para la realización de estos análisis son la cartografía actual del municipio y el proyecto.

Las *RESULTADOS* del presente análisis es el siguiente

Mapa de Ruido. L_{noche}



Mapa de Ruido con pantalla. L_{noche}



La zona en la que mayor impacto acústico genera el cierre del cuarto cinturón de Zaragoza es el barrio de Santa Isabel. El impacto más notable se centra en la primera línea de viviendas frente a la vía que en la actualidad se encuentra en el rango de los 50-55 dBA a estar sometidas al rango de 60-65 dBA.

La colocación de las pantallas permite la protección de la primera línea de viviendas frente a la vía y el cumplimiento de los niveles objetivo.



En cuanto al impacto de este foco sobre las zonas residenciales no consolidadas, se identifica la posibilidad de superación de los niveles objetivo en las zonas más próximas a la vía que no se encuentran protegidas por pantallas acústicas.

7. Conclusiones

Uno de los objetivos principales del presente proyecto es el de dar respuesta a la Ley 37/2003 de Ruido ambiental que recoge la exigencia de elaborar los Mapas Estratégicos de Ruido para analizar el impacto acústico de los focos de ruido y las zonas de actuación acústica. Esta legislación pone también de manifiesto que, un año después de la elaboración del Mapa, es necesario desarrollar un Plan de Acción que efectúe propuestas concretas de mejora que serán evaluadas 4 años después con una nueva actualización del Mapa de Ruido.

El desarrollo del Plan de Acción depende, en gran medida, de los resultados del Mapa de Ruido, pero no únicamente de esta variable sino también de otros aspectos: objetivos municipales, planes de modificación municipal, recursos disponibles, etc.

Como conclusiones principales de los indicadores de seguimiento de la calidad acústica de Zaragoza extraídos del presente diagnóstico se identifican las siguientes:

- Superficie del municipio sometida a los distintos rangos de decibelios por cada foco de ruido ambiental y considerando la contribución de todos: 11,3 % de la superficie por encima de 50 dBA Lnoche
- Población sometida a los distintos rangos de decibelios por cada foco de ruido ambiental y considerando la contribución de todos focos: 21 % de la población por encima de 55 dBA Lnoche



- Edificios de carácter sensible sometidos a niveles por encima de los objetivos de calidad: 24% en relación a las calles y 12% en relación a las carreteras.
- 11 nuevos desarrollos en los que se superan los niveles aceptables de ruido.

En base a estos indicadores será posible comparar distintos escenarios temporales de elaboración del mapa y analizar la efectividad de las medidas implementadas en el Plan de Acción como mejora acústica.

Por otro lado en relación al diagnóstico efectuado, las conclusiones principales a extraer son las siguientes:

- El foco de ruido principal es el tráfico rodado. En este sentido y concretando, el foco que afecta a una mayor cantidad superficie municipal son las carreteras mientras que el que mayor porcentaje de población expuesta genera es el tráfico en las calles.
- La mejora de la calidad acústica en las zonas consolidadas del municipio pasa por la actuación para reducir el ruido ocasionado por el tráfico urbano en las calles del municipio.
- La prevención de la contaminación acústica para situaciones de desarrollo futuro pasa por la protección frente al ruido de carreteras.
- El tren y la industria no constituyen focos de ruido de incidencia acústica destacable en el municipio salvo situaciones concretas.



- Las medidas de comprobación para el chequeo del Mapa de Ruido calculado permiten afirmar que, en la mayor parte de las ocasiones y especialmente en la identificación de las zonas más expuestas, la metodología y los datos de entrada utilizados para el Mapa de Ruido son adecuados a los objetivos perseguidos.
- El Mapa de Ruido elaborado y la zonificación acústica efectuada son el punto de partida para la gestión del ruido ambiental en el municipio.

Considerando estos resultados se estima que las actuaciones prioritarias a nivel municipal deben centrarse en los siguientes aspectos como objetivos básicos del Plan de Acción contra el ruido en el municipio:

- Integración de la variable ruido en la gestión municipal.
- Mejorar la calidad acústica del municipio: análisis específico de las posibilidades de actuaciones en las zonas consolidadas sometidas a niveles de ruido superiores a la referencia.
- Preservar las zonas tranquilas