



" PLAN DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO
DE ZARAGOZA 2010-2015 "

Anexo II: Guía para la gestión del
ruido en el planeamiento municipal

CLIENTE: Ayuntamiento de Zaragoza.
Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad del
Ayuntamiento de Zaragoza

Fecha: Noviembre de 2009



“PLAN DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO DE ZARAGOZA 2010-2015”

Anexo I: Guía para la gestión del ruido en el planeamiento municipal

ÍNDICE

1. Objeto	3
2. Introducción y Referencias legislativas	3
2.1. Zonificación acústica	7
2.2. Zona de Servidumbre	10
3. Buenas Prácticas en el planeamiento para la Gestión del Ruido	12
3.1. Sobre las infraestructuras del transporte: vías urbanas y carreteras	12
3.2. Sobre las barreras de propagación del sonido	15
3.3. Sobre el diseño del viario urbano	18
3.4. Sobre el diseño de los edificios	20
3.5. Sobre los espacios públicos y las zonas verdes	21
3.6. Sobre las zonas de desarrollo residencial	23
4. Fichas de evaluación de la vulnerabilidad de una zona de desarrollo residencial a presentar problemas por ruido	27
5. Ejemplos de diseños acústicamente beneficiosos en el término municipal de Zaragoza	45



1. Objeto

El objetivo del presente documento es servir de guía para la gestión del ruido en el planeamiento municipal definiendo los criterios para la integración del ruido en las tomas de decisiones sobre el diseño municipal.

No obstante las guías presentadas en este documento no sustituyen, en ningún caso, los correspondientes estudios acústicos específicos que se considera necesario acometer para la adecuación del planeamiento municipal a la consecución de los objetivos de calidad acústica municipales.

El contenido de este documento se corresponde con el segundo anexo del documento correspondiente al Plan de Acción contra el ruido del municipio de Zaragoza para los próximos 5 años.

2. Introducción y Referencias legislativas

El presente documento se enmarca en el proceso iniciado por el Ayuntamiento de Zaragoza en el año 2006 con la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido y Plan de Acción de Zaragoza. Uno de las finalidades principales de este proceso era el de cumplir las exigencias de la Ley 37/2003 de ruido en relación a la información acústica a presentar a la comisión europea.

No obstante, desde el inicio del mismo, se consideró de interés aprovechar la inercia y recursos del proyecto para avanzar en la gestión del ruido comenzada



por el Ayuntamiento con distintos hitos a lo largo de tiempo: ordenanza municipal, elaboración del mapa de ruido en el año 1990, integración de la huella de aeropuerto como herramienta de planificación, análisis psicosocial del ruido, etc.

Del análisis del informe " PLAN DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO DE ZARAGOZA 2010-2015": actuaciones para los próximos 5 años, del que este documento constituye el segundo anexo, se deduce que es necesario desarrollar actuaciones en números ámbitos de la ciudad destacándose, especialmente dos: la movilidad y el planeamiento.

Así pues, para la definición de este Plan de Acción será necesario contar con la colaboración de distintos agentes intra y extra municipales: Ministerio de Fomento (como gestor de las carreteras), Adif (como gestor del ferrocarril), tráfico, Agenda local, etc.

Uno de los agentes principales para esta tarea se corresponde con la de Servicios de Planificación y Diseño Urbano, como departamento relacionado con la planificación urbanística, el diseño urbano y la gestión de las licencias.

De hecho, desde la propia Ley 37/2003 de ruido se deja constancia de la directa relación de la gestión del ruido ambiental con el planeamiento municipal. Un resumen de las referencias de la Ley al planeamiento es el siguiente:



Ley 37/2003 de Ruido ambiental:

Referencia en la Ley	Puntos clave
Disposiciones Generales	Art 6: Necesidad de adaptar el planeamiento (y las ordenanzas) a las disposiciones de la Ley y a sus normas de desarrollo
Capítulo II, Sección 1ª: Áreas Acústicas	Art 7: Definición de la Zonificación por sensibilidad acústicas: en función del uso dominante en una zona se identifican las zonas de sensibilidad acústica. Art 10: Zonas de Servidumbre Acústica: zonas del territorio cercanas a infraestructuras del transporte que conllevan un condicionante al desarrollo de usos sensibles y la definición de planes de mejora para situaciones consolidadas.
Capítulo III, Sección 1ª: Prevención de la contaminación acústica	Art 17: El planeamiento urbanístico (y la planificación territorial así como la ordenación del territorio) deberán tener en cuenta la Ley y sus normas de desarrollo. Art 18: Intervención administrativa sobre los emisores acústicos: capacidad de los Ayuntamientos para condicionar la otorgación de licencias al cumplimiento de los límites acústicos y a la aplicación de la mejor tecnología disponible para la prevención del ruido. Art 19: Se pueden fijar sistemas de autocontrol de las emisiones acústicas para los titulares de tales actividades obligados a informar de los resultados a la administración competente. Art 20: No se podrán edificar usos sensibles en aquellas zonas en las que superen los objetivos de calidad acústica (al menos cumplir los objetivos en el interior de la vivienda). Art 21: Las zonas de reservas de sonido de origen natural pueden ser preservadas para el mantenimiento del tales sonidos para lo cual es necesario definir planes de conservación
Capítulo III, Sección 2ª: Planes de Acción en materia acústica	Art 23: Objetivos de los planes (entre otros): afrontar los problemas en las áreas acústicas, determinar actuaciones prioritarias, proteger las zonas tranquilas en las aglomeraciones contra el aumento de la contaminación acústica.
Capítulo III, Sección 3ª: Corrección de la contaminación acústica	Art 25: Las zonas en las que se superan los objetivos de calidad se denominan Zonas de Protección Acústica Especial en las que es necesario definir planes zonales de mejora hasta alcanzar los objetivos. Un Plan Zonal puede implicar: efectuar restricciones en la edificación así como no autorizar la puesta en marcha, modificación o ampliación de un emisor acústico.
Disposición adicional quinta	Saneamiento por vicios o defectos ocultos: se considerará concurrente en un supuesto de vicios o defectos ocultos en los inmuebles vendidos determinante de la obligación de saneamiento del vendedor en el caso de que no se cumplan en aquellos los objetivos de calidad en el espacio interior fijados conforme a esta Ley.
Disposición transitoria segunda. Planeamiento territorial vigente.	El planeamiento territorial general vigente a la entrada en vigor de esta ley deberá adaptarse a sus previsiones en el plazo de cinco años desde la entrada en vigor de su Reglamento general de desarrollo.



Además de la Ley 37/2003 existen dos reglamentos de desarrollo de esta legislación:

- El RD 1513/2005 que la desarrolla en los aspectos metodológicos de la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y en relación a la información a presentar a la comisión europea.
- El RD 1367/2007 que la desarrolla en lo relativo a la zonificación y la definición de los valores límite y niveles objetivo concretando todos los aspectos relativos a la zona de servidumbre.

En base a lo que estas reglamentaciones especifican para las aglomeraciones como Zaragoza las implicaciones para el planeamiento son las siguientes:

- 1) Desarrollar un Plan de Acción con planes zonales específicos para las zonas urbanizadas consolidadas que superen los objetivos de calidad. En cada caso será necesario identificar el foco dominante y coordinarse con otras entidades gestoras de otros focos, si los hubiera.
- 2) Solicitar la definición de la zona de servidumbre para las infraestructuras que afectan al municipio. En el caso de las nuevas, exigir el cumplimiento de los valores límite y emitir un informe preceptivo en relación a esta definición.
- 3) En relación al planeamiento las actuaciones a acometer son:
 - Incorporar la zona de servidumbre como elemento de planificación.
 - Cumplir los objetivos de calidad para las áreas urbanizadas no consolidadas cuando se desarrollen.
 - Someter al planeamiento a la información de los gestores con infraestructuras con zonas de servidumbre.
- 4) Cumplir el Real Decreto en cuanto a las limitación para ciclomotores, vehículos a motor y de urgencias y maquinaria de uso al aire libre.

La consideración de estas implicaciones conlleva una adecuación de la actual ordenanza municipal de ruido para adecuarse a lo detallado en la Ley 37/2003 y el RD 1367/2007.



2.1. Zonificación acústica

Dentro de las tareas que conllevan la elaboración de un Mapa Estratégico de Ruido y que es una exigencia de la Ley 37/2003 es 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.

Propuesta de zonificación por sensibilidad acústica

Área Acústica	Descripción		PGOU
A	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	Consolidado	SU A1, SU A2, SU A3, SU A4, SU B, SU C, SU D, SNU G NRT
		No consolidado	SU NC E, SU NC F, SU NC G, SU NC AC y SUZ R
		Parques	Análisis detallado
B	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	Consolidado	SU A6
		No Consolidado	SU NC F, SU NC H y SUZ UP
C	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.		Análisis detallado
D	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.		Análisis detallado
E	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.	Sanitario	Análisis detallado
		Docente	
		Cultural	
F	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, otros equipamientos públicos que los reclamen.		SNU ES SCI
G	Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	LICs	SNU E LIC
		ZEPAs	SNU E ZEPa
		Parques	Análisis detallado

La definición de esta zonificación conlleva asumir unos determinados objetivos de calidad para las áreas descritas en base a lo detallado en el RD 1367/2007 (anexo II):

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

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	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

Para el resto de áreas urbanizadas y para las zonas tranquilas estos objetivos se reducen en 5 dBA.

En el caso de las áreas clasificadas como g: Espacios naturales de protección contra el ruido, el objetivo de calidad debe ser definido en cada caso concreto.

Para el cumplimiento de los objetivos de calidad en el espacio interior el RD hace referencia al código técnico de la edificación (valores de referencia para el aislamiento acústico a ruido aéreo).

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

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y sanitario		Cultural, docente, administrativo y religioso	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

En los casos en los que el ruido exterior dominante sea el de aeronaves, este índice se incrementará en 4 dBA.

El Ayuntamiento es responsable de la consecución de los objetivos de calidad especialmente en lo referido a situación no consolidada en la que, la actuación preventiva en la fase de proyecto resulta la más recomendable.

2.2. Zona de Servidumbre

El concepto de Zona de Servidumbre Acústica se define en la Ley 37/2003 y se desarrolla en el RD 1367 en cuanto a las implicaciones que tiene para el planeamiento municipal y para la definición de los planes de acción.

Zonas de Servidumbre acústica: se define para infraestructuras viarias, ferroviarias, aéreas y portuarias (existentes o proyectadas)

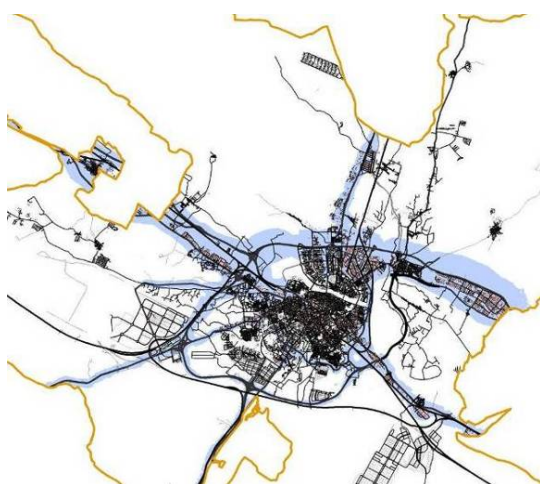
Dentro de estas zonas se trata de compatibilizar la infraestructuras con otras actividades en la zona, ya que se puede superar el objetivo y se puede limitar el desarrollo de determinados usos por su sensibilidad al ruido. En el caso de nuevas infraestructuras para delimitar la zona se solicitará un informe preceptivo a las administraciones afectadas y se tramitará a información pública.

La delimitación de la zonas se efectúa en base a la situación más desfavorable y viene definida por la isófona de 50 (noche)/ 60 (día y tare) a ambos lados de la infraestructura. Tienen un plazo de vigencia indefinido y sólo se revisa en casos de cambios importantes.

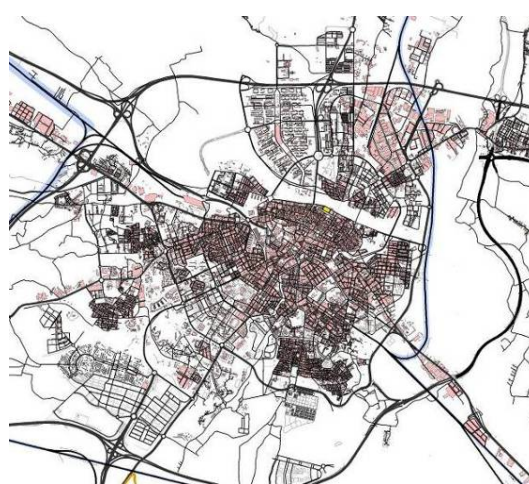
Las consecuencias de su delimitación son dos:

- En áreas urbanizadas existentes: es necesario que el gestor del foco desarrolle un Plan de Acción con Planes zonales específicos. En el caso de una infraestructura nueva este plan se desarrolla vía la declaración de impacto ambiental.
- En relación al planeamiento: la zona de servidumbre debe incluirse como instrumento a la planificación y la información de planeamiento municipal (planes generales y otras figuras más detalladas) debe remitirse al gestor del foco para que emita un informe preceptivo.

La zona de servidumbre debe ser definida para cada infraestructura concreta del municipio y es competencia del gestor del foco. No obstante contando con la información del mapa de ruido se puede disponer de una primera información en torno a esta zona:



Precálculo de la posible zona de servidumbre de carreteras



Precálculo de la posible zona de servidumbre de ferrocarril

3. Buenas Prácticas en el planeamiento para la Gestión del Ruido

El objetivo de este apartado es concretar modos o criterios de actuación en relación con el planeamiento municipal que resulten acústicamente positivos para Zaragoza.

Como se ha dejado de manifiesto al comienzo del presente informe, los criterios aquí especificados no sustituyen a ningún estudio acústico que analice de forma específica cada caso concreto.

3.1. Sobre las infraestructuras del transporte: vías urbanas y carreteras

A modo de información de referencia se adjunta a continuación una tabla que permite analizar los niveles de ruido generados por vías con características de tráfico frecuentes en el medio urbano y en las carreteras:

IMD	% PESADOS	VELOCIDAD	EMISIÓN A 10 METROS *
250	2	50	42 dBA
1500	2	50	50 dBA
4000	4	50	55 dBA
5000	4	70	58 dBA
10.000	10	100	65dBA
20.000	15	120	70 dBA
50.000	15	120	74 dBA

* refleja el nivel de ruido al que estaría sometido un edificio en su fachada exterior si estuviera ubicado a 10 metros del foco de ruido.

A continuación se presenta un ejemplo de lo que determinadas modificaciones de este tipo pueden suponer en términos de dBA emitidos:

Reducción (dBA)	IMD
1 dBA	Reducción de un 20%
3 dBA	Reducción de un 50%
5 dBA	Reducción de un 68 %
7 dBA	Reducción de un 80 %
10 dBA	Reducción de un 90%

Reducción (dBA)*	Velocidad
Valor de referencia	Vías a 120 km/h
1 dBA	Vías a 100 km/h
2 dBA	Vías a 90 km/h
3 dBA	Vías a 80 km/h
3 dBA	Vías a 70 km/h
5,5 dBA	Vías a 50km/h

* valor dependiente del dato de IMD y porcentaje de pesados, caso calculado para IMD de 10.000 veh/día y un porcentaje de pesados de 10.

En relación las vías con velocidades por debajo de los 50 km/h es importante destacar que el método de cálculo recomendado para los mapas estratégicos por parte de la Ley 37/2003 presenta algunos inconvenientes . Tras un análisis de otros métodos de cálculo más recientes se realiza una propuesta de correcciones en términos de dBA de la reducción de la velocidad de paso de 50 km/h a 30 y 40 respectivamente:

Velocidad	30	40
LIGEROS	-4,5 dB	-2 dBA
PESADOS	-3 dB	-1,5 dBA

Reducción (dBA)*	% pesados
Valor de referencia	Vías con 50 %
0,5 dBA	Vías con 40 %
1,5 dBA	Vías con 30 %
2,5 dBA	Vías con 20 %
4 dBA	Vías con 10 %
5 dBA	Vías con 5 %
5,5 dBA	Vías con 3 %
6 dBA	Vías con 0 %

Otra de las variables que influyen en la emisión sonora es el régimen de tráfico. Su influencia es más acusada en las velocidades bajas (propias del medio urbano). Para una velocidad de 50km/h la diferencia entre un régimen fluido y uno irregular (con arranques y paradas intermitentes) es de 0.5 dBA aproximadamente y la diferencia con respecto al flujo acelerado es de aproximadamente 1 dBA.

Es importante considerar que estos datos se han obtenido a partir de cálculos experimentales y aproximaciones teóricas, de ahí que resulten de carácter orientativo. Cualquier análisis para la definición de actuaciones concretas requiere de un estudio específico que considere las variables propias de cada caso, entre otras: anchura de la calle, distancia de los edificios, pendientes, etc.

Por último, el tipo de pavimento es otra variable que influye en los niveles de emisión. Existe un efecto de reducción de los niveles emitidos de los pavimentos drenantes y porosos con respecto al asfalto convencional y, a su vez los pavimentos adoquinados y de hormigón dan mayor nivel de emisión. En todos los casos la reducción de los niveles depende del tipo concreto de pavimento considerado y hay que tener en cuenta los condicionantes del



mantenimiento para la selección del pavimento en función del uso y la velocidad de circulación en la vía. En el tráfico urbano es importante el estado de los registros de acceso a redes subterráneas (arquetas).

3.2. Sobre las barreras de propagación del sonido

A continuación se analiza, en base a unas secciones tipo, el grado de eficacia de una pantalla acústica como primera aproximación para conocer la aplicabilidad de esta actuación como medida correctora frente al ruido:

Sección tipo	Esquema	Efectividad y comentarios
Edificios bajos (15 metros) cerca de la carretera (30 m)		Alta. En este caso colocar la pantalla lo más cerca posible del foco resulta acústicamente positivo
Edificios bajos (6 metros) lejos de la carretera (130 m)		Media. En este caso colocar la pantalla lo más cerca posible del foco resulta acústicamente positivo
Edificios altos (15 m) cerca de la carretera (30 m)		Media o Baja (en función de la altura del edificio con respecto a la barrera). Los pisos más altos presentan menor reducción de ruido
Edificios altos (15 m) lejos de la carretera (130m)		Media y Alta. En este caso colocar la pantalla lo más cerca posible del foco resulta acústicamente positivo

Por otro lado, incorporar un edificio de uso comercial, industrial o de servicios que presente menor sensibilidad entre el foco y el edificio residencial permite una reducción de los niveles muy significativa ya que el edificio de menor sensibilidad actúa de pantalla frente al ruido:



Las situaciones en las que la cota de la carretera difiere con respecto de los edificios objetos de protección la eficacia de la aplicación de la pantalla depende de: la diferencia de cotas, la distancia de los edificios a la vía y la altura de los edificios.

En términos generales aquellos casos en los que no hay una visión directa con el foco tras la colocación de la pantalla se puede considerar que la pantalla resulta eficaz.

En todos los casos presentados los comentarios efectuados se corresponden con recomendaciones generales. A la hora de desarrollar una pantalla para una zona concreta es necesario efectuar un estudio de impacto que permita fijar el diseño concreto de la misma y optimizar sus dimensiones fijando parámetros como: altura, longitud, colocación exacta, tipo de materiales a utilizar, posibles dificultades de su construcción y mantenimiento, etc.

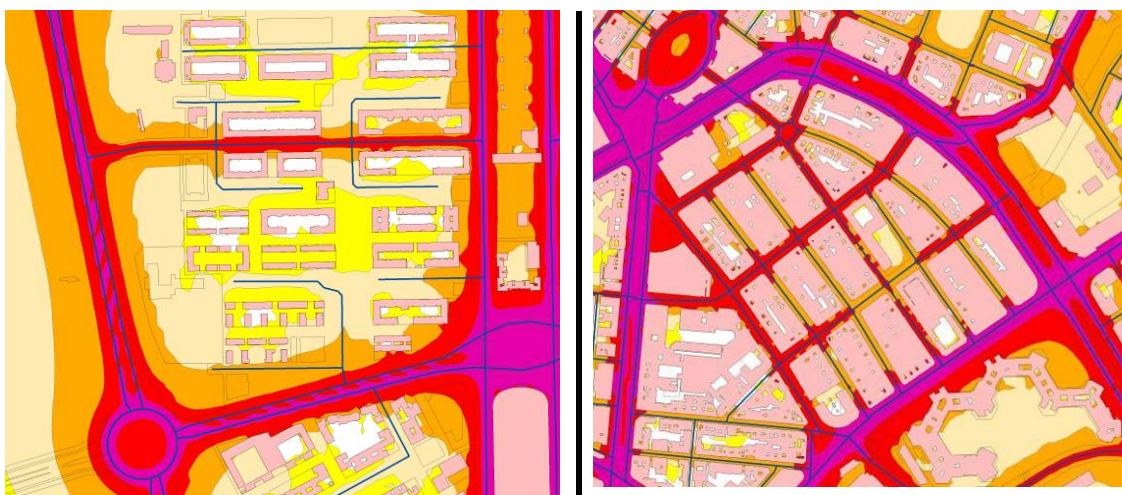
Por último, en relación a las pantallas vegetales (árboles, arbustos, etc) se considera interesante dejar constancia que su capacidad como barrera a la propagación del ruido es, prácticamente, inapreciable en términos de ruido aislado. No obstante son un complemento adecuado a las barreras de

hormigón o a los taludes debido a que pueden mejorar la percepción ciudadana y evitar el impacto visual.

3.3. Sobre el diseño del viario urbano

La *concentración del tráfico* en unas pocas vías resulta acústicamente positivo. El incremento de una vía al doble de tráfico únicamente supone un aumento de 3 dBA en su emisión.

Como ejemplos en Zaragoza de este planteamiento se presentan los siguientes casos:



La configuración de calles en este caso presenta vías de intenso tráfico que circunvalan las zonas de viviendas y canalizan en tráfico así como viales internos de fondo de saco destinados únicamente a los residentes. Este diseño permite generar zonas tranquilas en los espacios interiores del barrio donde se localizan las viviendas

Por otro lado, en este caso, todas las vías resultan permeables al tráfico lo cual implica una generalización de los niveles sonoros elevados y aumenta el número de fachadas expuestas.

La eficacia acústica de las *zonas peatonales* pasa por la generación de una zona amplia para las mismas.

Como ejemplos en Zaragoza de este planteamiento se presentan los siguientes casos



Amplia zona peatonal que genera una zona tranquila en la que apenas hay influencia de los niveles de ruido generados por otras vías en el entorno.

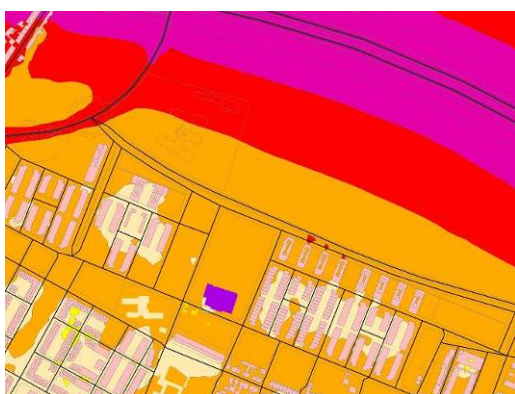


Zona peatonal compuesta por pocas calles intercaladas con otras vías de tráfico. Esta situación conlleva que, en las vías peatonales se identifiquen los niveles sonoros generados por otras vías con tráfico en la zona.

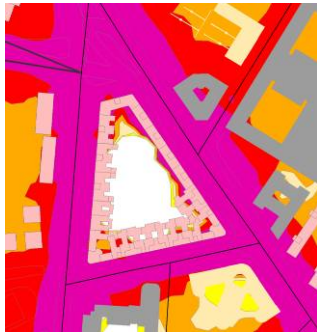
3.4. Sobre el diseño de los edificios



En estos dos ejemplos el desarrollo de las viviendas se efectúan “de espaldas” al foco de ruido potenciando que la mayor cantidad de fachada posible esté sometida a los niveles mas bajos. Esta configuración de los edificios complementada con una localización de los usos sensibles de las viviendas en las fachadas menos expuesta el ruido (fachada tranquila), constituye un ejemplo de diseño urbano de autoprotección frente al ruido.



Otras configuraciones con edificios paralelos a la vía potencian que todas la fachadas del edificios se encuentren sometidas a niveles similares de ruido y no permiten la protección de los usos sensibles.



Con patio de manzana



Sin patio de manzana

En el medio urbano la generación de patios de manzana en los edificios o la colocación de los edificios para que configuren plazas interiores sin focos de ruido internos permite la generación de fachadas tranquilas y la generación de plazas o espacios tranquilos.

3.5. Sobre los espacios públicos y las zonas verdes

En estas zonas las medidas aplicables para la mejora de la calidad acústica se centran, no sólo en la consecución de unos objetivos de calidad en cuanto a niveles de ruido máximos, sino también con actuaciones para la mejora de la calidad del ambiente sonoro o confort acústico.

Esta variable es un aspecto del que, por el momento, no existe mucha experiencia. No obstante, a continuación se detallan algunas variables a considerar que pueden ser de interés para el diseño de nuevos espacios urbanos:

- La localización de las zonas destinadas al esparcimiento deben realizarse en las zonas de menor ruido.



- Para la protección de los espacios públicos frente a los viales urbanos es posible colocar taludes a metro y medio de altura.
- La combinación de estos espacios con zonas peatonales o zonas treinta (ondas verde) para la creación de CORREDORES PEATONALES mejora la calidad de estas zonas, potencia su uso y facilita el desplazamiento peatonal.
- Desde el punto de vista acústico es más recomendable generar un gran parque o espacio público que segmentarlo en varios de menores dimensiones.
- La existencia de otros focos de sonido (como fuentes) permiten enmascarar las fuentes de ruido en la zona (tráfico).
- Eliminar el impacto visual del foco o mejorar los aspectos estéticos de la zona puede mejorar la percepción sonora (aspectos subjetivo) aunque no exista una eficacia real en la reducción de los niveles sonoros.

En el apartado 5 del presente documento se detallan algunos ejemplos de diseños acústicamente beneficiosos dentro del municipio de Zaragoza.



3.6. Sobre las zonas de desarrollo residencial

En estos casos es necesario cumplir los objetivos de calidad (5 dBA más restrictivos que los correspondientes a las zonas consolidadas), para lo cual será necesario considerar la presencia de focos en la zona (consolidados o de nuevo desarrollo) dando respuesta a las siguientes tareas:

- Identificación de las zonas de servidumbre que afectan a la zona objeto de análisis. Contando con la información del Mapa de Ruido.
- Análisis de los niveles de ruido a los que está sometida la zona y ubicación de las viviendas y otros usos sensibles en la misma si existe un prediseño. Si la zona no tiene ningún diseño previsto lo más interesante es incorporar el ruido como un elemento más para diseñar la zona.
- Estudio de las posibilidades de actuación (si son necesarias): sobre el foco o sobre las viviendas o el diseño planificado para la zona.

En el desarrollo de nuevas zonas residenciales hay que considerar, no sólo los focos existentes sino los planificados en la zona atendiendo a los nuevos viales previstos.

A continuación se presenta una propuesta de lista de chequeo a considerar a la hora de analizar la vulnerabilidad de una nueva zona de desarrollo residencial a tener problemas por ruido ambiental cuando se desarrolle:

Nombre de la zona y ubicación	Condiciones	Valor
Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido): (este análisis se efectúa para todas las infraestructuras que puedan impactar en la zona y los valores a considerar son aditivos)	100%-70%	3
	70%-30%	2
	30%-10%	1
	10%-0%	0
Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar)	No o si con baja eficacia	3
	Si con alta o media eficacia	1
Existen otros focos con posible impacto	No	0
	Si con capacidad de actuación	1
	Si sin capacidad de actuación	3
Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h	Si más de la mitad	3
	Si aproximadamente la mitad	1
	No	0

Puntuación de vulnerabilidad:

- ✓ Baja: entre 0 y 3 puntos: se puede desarrollar la zona sin condicionantes.
- ✓ Media: entre 3 y 7 puntos. Es necesario considerar el diseño y las posibles actuaciones en los focos de la zona para adecuar el desarrollo a los objetivos de ruido a través de un estudio de impacto acústico.
- ✓ Alta: entre 7 y 12 puntos: es necesario considerar la posibilidad de modificar la ubicación o el uso (sensibilidad) del desarrollo o de elaborar cambios de diseño que permitan cumplir los objetivos de calidad.

Cuando una de las variables de la tabla se desconoce se valora como 1.



Estas valoraciones son aplicables únicamente en aquellos casos en los que NO hay un diseño planificado para la zona que, desde el punto de vista de la gestión del ruido, es el momento más adecuado para plantear estas consideraciones.

Para zonas en las que existe un diseño planificado la recomendación se centra en someterlo a un estudio de impacto acústico que determine las posibilidades de actuación.

En el apartado 4 se encuentran las fichas con la evaluación de la vulnerabilidad a tener problemas por ruido para las zonas de desarrollo residencial en las siguientes zonas: Delicias, Santa Isabel, Miralbueno, Margen Izquierda, Casetas, Venta del Olivar, San José/Las Fuentes, Cartuja Baja y San Gregorio.

Tras cada una de las fichas se efectúa una propuesta de recomendaciones de actuación en estas zonas para la prevención del impacto acústico. Un ejemplo de las posibles actuaciones a proponer es el siguiente:

La prevención al ruido en la zona pasa por la combinación de varias medidas. Por un lado las actuaciones en el foco se consideran interesantes. También se considera necesario replantear el diseño y ubicación de los edificios en la zona para buscar configuraciones que permitan la consecución de los objetivos de calidad, al menos en el espacio interior. Para esta tarea se debe combinar: ubicación de los usos menos sensibles como primera línea de edificación frente al foco, diseño de la zona que favorezca la generación de fachadas tranquilas y orientación de los usos sensibles al ruido en esas fachadas.



Condicionar el desarrollo de esta zona al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

4. Fichas de evaluación de la vulnerabilidad de una zona de desarrollo residencial a presentar problemas por ruido

DELICIAS (entorno de la estación)	Gráfico	Cond	Valor
<p>1- Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):</p>		100%-70%	3
<p>2- Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar):</p> <p>No existen posibilidades realistas porque no se prevén modificaciones en el funcionamiento del foco principal (la A-68) y los edificios planificados son en altura.</p>		No o si con baja eficacia	3
<p>3- Existen otros focos con posible impacto: la estación del AVE.</p>		Si con posibilidad de actuación	1
<p>4- Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h</p> <p>Posible ubicación de los nuevos viales que cumplen con esas condiciones. La zona va a tener parte de los accesos a la ciudad como nuevas vías.</p>		Si más de la mitad	3

Valoración de la vulnerabilidad al impacto: 10. Alta.

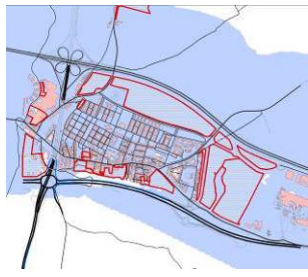
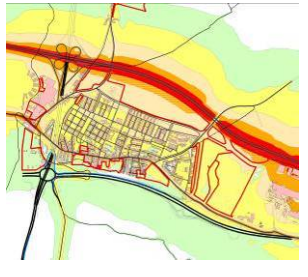
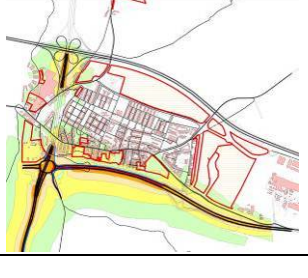
Recomendaciones para la zona: la prevención al ruido en la zona pasa por la combinación de varias medidas. Por un lado las actuaciones en el foco se



consideran interesantes. Gran parte de los viales de la zona se corresponden con accesos a la ciudad, limitar la velocidad en los mismos es una posible actuación. En relación al ferrocarril no se prevé impacto por ruido pero se considera necesario atender a las posibles vibraciones. Finalmente se considera necesario replantear el diseño y ubicación de los edificios en la zona para buscar configuraciones que permitan la consecución de los objetivos de calidad, al menos en el espacio interior. Para esta tarea se debe combinar: ubicación de los usos menos sensibles como primera línea de edificación frente al foco, diseño de la zona que favorezca la generación de fachadas tranquilas y orientación de los usos sensibles al ruido en esas fachadas.

Condicionar el desarrollo de esta zona al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.



SANTA ISABEL	Gráfico	Cond	Valor
1- Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):		100%-70%	3
2- Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar): No existen posibilidades realistas porque uno de los focos principales (la A-68) no es de gestión municipal		No o si con baja eficacia	3
3- Existen otros focos con posible impacto. La zona objeto de desarrollo estará afectada por el ruido del cuarto cinturón pero existe posibilidad de actuación		Si con capacidad de actuación	1
4- Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h		Menos de la mitad	0

Valoración de la vulnerabilidad al impacto: 7. Alta.

Recomendaciones para la zona: el foco de ruido principal en la zona es la A-2. La protección de los futuros desarrollos afectados conllevará actuar en el diseño de la zona y analizar la eficacia de una barrera en una zona en la que la carretera discurre ligeramente por encima de las viviendas. Con este escenario la altura de los edificios va a ser una variable crítica a considerar. Por otro lado, el cuarto cinturón, como foco de desarrollo futuro debe incorporar

las medidas correctoras oportunas. El actual proyecto integra la colocación de pantallas en la zona. Estas barreras resultan eficaces a 4 metros pero es necesario conocer el diseño de los edificios planificados en la zona próxima a las mismas para valorar la eficacia de la medida.

- Condicionar el desarrollo de esta zona al análisis de la eficacia de una barrera cercana a la A-2 y al análisis del efecto futuro del cuarto cinturón. Los objetivos a cumplir son los siguientes:
- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

MIRALBUENO	Gráfico	Cond	Valor
1- Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):		100%-70%	3
2- Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar): El foco de ruido es la carretera y las viviendas planificadas no son en altura. También es necesario considerar el posible impacto por vibraciones y analizar el escenario más desfavorable de funcionamiento del AVE para el que está previstos un incremento de tráfico.		Si con alta o media capacidad de actuación	1
3- Existen otros focos con posible impacto.		No	0
4- Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h		Menos de la mitad	0

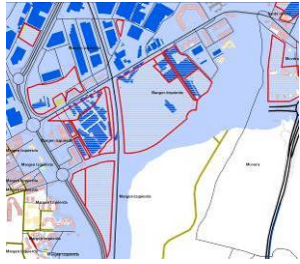

Valoración de la vulnerabilidad al impacto: 4. Media.

Recomendaciones para la zona: en este caso el foco principal es la carretera. Las viviendas planificadas son de altura baja. Esta situación facilita la colocación de barreras para la protección contra el ruido. Se requiere un estudio que optimice el diseño de las mismas. El impacto por ferrocarril puede estar relacionado con las vibraciones más que con el ruido, no obstante será necesario considerar el posible incremento de tráfico de las vías del AVE.



Condicionar el desarrollo de esta zona al análisis de una barrera cercana a la carretera, al análisis de vibraciones del ferrocarril y a actualizar el estudio con escenario de tráfico futuro de la línea AVE. Los objetivos a cumplir son los siguientes:

- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

MARGEN IZQUIERDA	Gráfico	Cond	Valor
<p>1- Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):</p>		100%-70%	3
<p>2- Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar):</p> <p>Los viales que afectan a la zona son, en su mayor parte de competencia municipal y los niveles a los que está sometida la zona hacen realista la capacidad de conseguir los objetivos de calidad.</p>		Si con alta o media capacidad de actuación	1
<p>3- Existen otros focos con posible impacto: Instalaciones industriales existentes y planificadas</p>		Si con posibilidades de actuación	1
<p>4- Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h</p>		Se desconoce	1



Valoración de la vulnerabilidad al impacto: 6. Media.

Recomendaciones para la zona: son los viales de la zona los que determinan el impacto. Es necesario someter a estudio de impacto acústico la zona y determinar los condicionantes al desarrollo y medidas aplicables a los focos de ruido (calles en este caso). En relación a las industrias, la situación consolidada no prevé situaciones conflictivas, pero existen desarrollos industriales planificados colindantes con desarrollos residenciales. En estos casos será necesario determinar las condiciones acústicas para la otorgación de las licencias.



Condicionar el desarrollo de esta zona al análisis acústico detallado de la zona. Los objetivos a cumplir son los siguientes:

- Definir las condiciones de licencia de nuevas actividades industriales en el entorno.
- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

CASSETAS	Gráfico	Cond	Valor
1- Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):		100%-70%	3
2- Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar): En función de las aturas planificadas en el desarrollo existe la posibilidad de evaluar la eficacia de una pantalla acústica		Si con alta o media capacidad de actuación	1
3- Existen otros focos con posible impacto: Instalaciones industriales existentes y planificadas		Si con posibilidades de actuación	1
4- Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h		Menos de la mitad	0



Valoración de la vulnerabilidad al impacto: 5. Media.

Recomendaciones para la zona: en base a los niveles de la zona y a los focos de ruido es necesario que el desarrollo se efectúe con edificios de baja altura para que la colocación de pantallas sea posible (ya que se trata de una de las pocas medidas aplicables en la zona). Se recomienda un estudio que optimice el diseño de la barrera. Por otro lado en la zona existen instalaciones industriales en algunos casos con posibilidad de generar conflicto debido a los niveles que generan en el entorno. Se recomienda atender a estos focos y a las instalaciones industriales de desarrollo previsto.



Condicionar el desarrollo de esta zona al análisis de una barrera cercana a la carretera y al análisis del efecto acústico de las instalaciones industriales. Los objetivos a cumplir son los siguientes:

- Definir las condiciones de licencia de nuevas actividades industriales en el entorno.
- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

VENTA DEL OLIVAR	Gráfico	Cond	Valor
<p>1- Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):</p>		<p>100%-70%</p>	<p>3</p>
<p>2- Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar):</p> <p>En función de las aturas planificadas en el desarrollo existe la posibilidad de evaluar la eficacia de una pantalla acústica</p>		<p>Si con alta o media capacidad de actuación</p>	<p>1</p>
<p>3- Existen otros focos con posible impacto: Instalaciones industriales existentes</p>		<p>Si con posibilidades de actuación</p>	<p>1</p>
<p>4- Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h</p>		<p>Menos de la mitad</p>	<p>0</p>

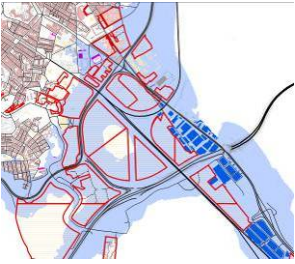

Valoración de la vulnerabilidad al impacto: 5. Media.

Recomendaciones para la zona: en base a los niveles de la zona y a los focos de ruido es necesario que el desarrollo se efectúe con edificios de baja altura para que la colocación de pantallas sea posible (ya que se trata de una de las pocas medidas aplicables en la zona). Se recomienda un estudio que optimice el diseño de la barrera. Por otro lado en la zona existen instalaciones industriales no obstante no se prevé posibilidad de impacto acústico en base a los niveles existentes en la actualidad.



Condicionar el desarrollo de esta zona al análisis de una barrera cercana a la carretera y al análisis del efecto acústico de las instalaciones industriales. Los objetivos a cumplir son los siguientes:

- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

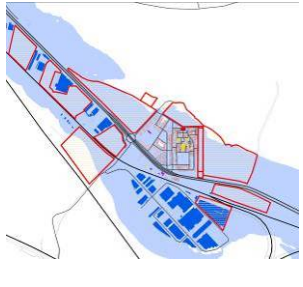

SAN JOSÉ/LAS FUENTES	Gráfico	Cond	Valor
<p>1- Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):</p>		100%-70%	3
<p>2- Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar):</p> <p>Los viales que afectan a la zona son, en su mayor parte de competencia municipal y los niveles a los que está sometida la zona hacen realista la capacidad de conseguir los objetivos de calidad.</p>		Si con alta o media capacidad de actuación	1
<p>3- Existen otros focos con posible impacto: Instalaciones industriales existentes y planificadas</p>		Si con posibilidades de actuación	1
<p>4- Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h</p>		Se desconoce	1

Valoración de la vulnerabilidad al impacto: 6. Media.

Recomendaciones para la zona: son los viales de la zona los que determinan el impacto. Además en la zona está previsto el incremento de circulación asociado a la conexión con el 4^a cinturón. Es necesario someter a estudio de impacto acústico la zona y determinar los condicionantes al desarrollo y medidas aplicables a los focos de ruido. En relación a las industrias, la situación consolidada no prevé situaciones conflictivas, pero existen desarrollos industriales planificados colindantes con desarrollos residenciales. En estos casos será necesario determinar las condiciones acústicas para la otorgación de las licencias.



- Condicionar el desarrollo de esta zona al análisis acústico detallado de la zona. Los objetivos a cumplir son los siguientes:
- Definir las condiciones de licencia de nuevas actividades industriales en el entorno.
- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

CARTUJA BAJA	Gráfico	Cond	Valor
1- Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):		100%-70%	3
2- Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar): En función de las aturas planificadas en el desarrollo existe la posibilidad de evaluar la eficacia de una pantalla acústica		Si con alta o media capacidad de actuación	1
3- Existen otros focos con posible impacto: Instalaciones industriales existentes		Si con posibilidades de actuación	1
4- Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h		Menos de la mitad	0

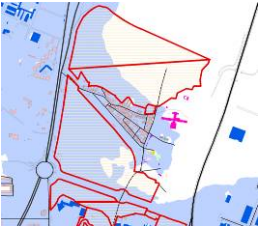
Valoración de la vulnerabilidad al impacto: 5. Media.

Recomendaciones para la zona: en base a los niveles de la zona y a los focos de ruido es necesario que el desarrollo se efectúe con edificios de baja altura para que la colocación de pantallas sea posible (ya que se trata de una de las pocas medidas aplicables en la zona). Se recomienda un estudio que optimice el diseño de la barrera. Por otro lado en la zona existen instalaciones industriales no obstante no se prevé posibilidad de impacto acústico en base a los niveles existentes en la actualidad, pero es necesario atender a las instalaciones industriales planificadas y condicionar la otorgación de las licencias a la consecución de unos objetivos de calidad en el entorno.



Condicionar el desarrollo de esta zona al análisis de una barrera cercana a la carretera y al análisis del efecto acústico de las instalaciones industriales. Los objetivos a cumplir son los siguientes:

- Definir las condiciones de licencia de nuevas actividades industriales en el entorno.
- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

SAN GREGORIO	Gráfico	Cond	Valor
<p>1- Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):</p>		70%-30%	2
<p>2- Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar):</p> <p>En función de las aturas planificadas en el desarrollo existe la posibilidad de evaluar la eficacia de una pantalla acústica</p>		Si con alta o media capacidad de actuación	1
<p>3- Existen otros focos con posible impacto: Instalaciones industriales planificadas.</p>		Si con posibilidades de actuación	1
<p>4- Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h</p>		Menos de la mitad	0

Valoración de la vulnerabilidad al impacto: 4 .Media.

Recomendaciones para la zona: en base a los niveles de la zona y a los focos de ruido es necesario que el desarrollo se efectúe con edificios de baja altura para que la colocación de pantallas sea posible (ya que se trata de una de las pocas medidas aplicables en la zona). Se recomienda un estudio que optimice el diseño de la barrera. Por otro lado en la zona es necesario atender a las instalaciones industriales planificadas (al sur de la zona a desarrollar) y condicionar la otorgación de las licencias a la consecución de unos objetivos de calidad en el entorno.



Condicionar el desarrollo de esta zona al análisis de una barrera cercana a la carretera. Los objetivos a cumplir son los siguientes:

- Definir las condiciones de licencia de nuevas actividades industriales en el entorno.
- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

5. Ejemplos de diseños acústicamente beneficiosos en el término municipal de Zaragoza

El objetivo de este apartado es presentar algunos ejemplos de actuaciones relacionadas con el diseño urbano que pueden resultar acústicamente beneficiosas.

Tal y como se especificaba en el apartado correspondiente, el análisis del ambiente sonoro y la calidad acústica de los espacios destinados al esparcimiento es un aspecto que actualmente está siendo abordado y para el cual no existe mucha experiencia. No obstante hay algunas actuaciones que, sin conocer el grado de mejora que pueden presentar en términos de percepción del ruido, resultan beneficiosas.

A continuación se presentan ejemplos de algunos de los aspectos comentados en el apartado 3.5.

COLOCACIÓN DE FUENTES/RECORRIDOS DE AGUA PARA ENMASCARAR LOS NIVELES SONOROS ASOCIADOS CON EL TRÁFICO.

En relación a esta actuación se identifican dos tipos de ejemplos en la ciudad de Zaragoza:

- 1) Colocación de Fuentes en plazas o rotondas centrales que no son hábiles para ser usadas por el peatón.***

Algunos ejemplos de esta actuación existentes en la ciudad son:



Avd Goya



Plaza de España



Plaza Roma



Plaza Paraíso

La mejora en la percepción de los niveles sonoros en la zona por parte de la ciudadanía del entorno depende de muchas variables: tráfico existente en las vías, niveles sonoros generados por la fuente, localización de las aceras y recorridos peatonales con respecto a la fuente y a los focos de ruido.

En todo caso el beneficio acústico de esta actuación en los ejemplos descritos pueden resultar poco eficaces en base a los niveles de tráfico existentes en las zonas presentadas. Por otro lado, se puede afirmar que el siguiente caso que se va a exponer resultará acústicamente más beneficioso en cuanto a la percepción de los niveles de ruido por parte del peatón que el ya descrito.

2) *Colocación de Fuentes en plazas que son hábiles para ser usadas por el peatón.*

Algunos ejemplos de esta actuación existentes en la ciudad son:



Plaza de Los Sitios



Plaza Ariño



Plaza del Pilar



Plaza del Pilar



Plaza en las inmediaciones del
Teatro Principal



Plaza del Emperador Carlos V



Plaza San Sebastián



Plaza san Sebastián



Plaza Sasera

En estos casos la fuente se localiza en el recorrido del peatón y, por lo tanto, presenta un mayor grado de eficacia a la hora de enmascarar el ruido de tráfico. Esta eficacia será tanto mayor en cuanto que la fuente se ubique entre el recorrido peatonal y el foco de ruido. En algunas ocasiones el propio diseño de la fuente puede constituir una barrera a la propagación como en el caso de la fuente de la Plaza del Pilar.

DISEÑO DE ELEMENTOS URBANOS PARA QUE CONSTITUYAN BARRERAS A LA PROPAGACIÓN.

Los dos ejemplos identificados en relación a este efecto son: la marquesina de la parada del autobús tras la estatua de Goya y la fuente, ambos ejemplos localizados en la Plaza de Pilar.



Plaza del Pilar



Plaza del Pilar

En este caso los dos elementos se colocan en sendos extremos de la plaza haciendo de barreras a la propagación frente a los niveles de ruido generados por la calle Don Jaime I y calle de las Murallas Romanas. Estas barreras se cierran con la existencia de la zona peatonal de Alfonso I y con la propia basílica del Pilar que constituye una barrera inmejorable frente a los niveles de ruido de la calle Paseo Echegaray y Caballero.

Esta distribución de elementos permiten generar en la plaza del Pilar unos niveles de ruido óptimos para el uso peatonal y de esparcimiento de la plaza que constituye uno de los puntos singulares seña de identidad de la ciudad y acceso peatonal al centro y al casco antiguo del municipio.