

**ANEJO 5:**

**ESTUDIO ACÚSTICO DE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL  
DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA  
DE VILLANUEVA DE LA CAÑADA RELATIVA AL SECTOR  
“LOS CANTIZALES” (T.M. VILLANUEVA DE LA CAÑADA, MADRID)**

**ESTUDIO ACÚSTICO DE LA MODIFICACIÓN  
PUNTUAL DEL PLAN GENERAL DE  
ORDENACIÓN URBANA DE VILLANUEVA DE LA  
CAÑADA RELATIVA AL ÁREA DE REPARTO  
“LOS CANTIZALES” (T.M. VILLANUEVA DE LA  
CAÑADA, MADRID)**

---

Marzo de 2014

## ÍNDICE

ÍNDICE.....	I
PLANOS.....	II
1_ Introducción.....	1
2_ Normativa en materia acústica.....	2
3_ Metodología.....	4
3.1    Tráfico rodado.....	5
3.2    Parámetros indicadores.....	6
4_ Evaluación de la Contaminación Acústica.....	9
4.1    Escenario Preoperacional.....	9
4.1.1 Fuentes de ruido.....	9
4.1.2 Análisis de los resultados.....	14
4.2    Escenario postoperacional.....	16
4.2.1 Planeamiento.....	16
4.2.2 Fuentes de ruido.....	17
4.2.3 Análisis de resultados.....	21
5_ Propuesta de Zonificación Acústica.....	23
6_ Medidas Correctoras.....	24
7_ Conclusiones.....	24

## PLANOS

Plano nº1 : Situación y emplazamiento

Plano nº2. Ordenación propuesta por la Modificación del Plan General

Plano nº3: Mapa de ruido 1 escenario preoperacional, periodo diurno

Plano nº4: Mapa de ruido 2 escenario preoperacional, periodo tarde

Plano nº5: Mapa de ruido 3 escenario preoperacional, periodo nocturno

Plano nº6: Mapa de ruido 4 escenario preoperacional, medidas correctoras, periodo diurno

Plano nº7: Mapa de ruido 5 escenario preoperacional, medidas correctoras, periodo tarde

Plano nº8: Mapa de ruido 6 escenario preoperacional, medidas correctoras, periodo nocturno

Plano nº9: Mapa de ruido 7 escenario postoperacional, medidas correctoras, periodo diurno

Plano nº10: Mapa de ruido 8 escenario postoperacional, medidas correctoras, periodo tarde

Plano nº11: Mapa de ruido 9 escenario postoperacional, medidas correctoras, periodo nocturno

Plano nº12: Zonificación Acústica

## 1\_Introducción

La evolución experimentada por los países desarrollados en las últimas décadas, no sólo ha contribuido a una mejora de la calidad de vida, sino también a un incremento de la contaminación ambiental en particular, de la contaminación acústica.

El ruido, entendido como todo sonido molesto y no deseado, perturba al receptor produciendo además de una sensación desagradable, efectos perjudiciales sobre su salud tanto física como psíquica; estas consecuencias negativas no afloran de forma inmediata, sino a lo largo de un periodo dilatado de tiempo.

Según la O.C.D.E.-Organización para la Economía, Cooperación y Desarrollo- 130 millones de personas, sufren niveles sonoros superiores a 65 dB, el límite aceptado por la O.M.S.; y otros 300 millones residen en zonas de incomodidad acústica, es decir entre 55 y 65 dB. Por debajo de 45 dB no se perciben molestias, a partir de los 55 dB empiezan a manifestarse los efectos negativos del ruido y con niveles de unos 85 dB las alteraciones producidas son más acusadas.

Las principales fuentes de contaminación acústica en la sociedad actual provienen de los vehículos de motor, que se calculan en casi un 80%; el 10% corresponde a las industrias; el 6% a ferrocarriles y el 4% a bares, locales públicos, pubs, talleres industriales, etcétera.

Es a partir de 1972 cuando se reconoce el ruido como un agente contaminante. Actualmente la legislación Europea, Estatal y Autonómica velan por prevenir, vigilar y corregir la contaminación acústica que afecta tanto a las personas como al medio ambiente, mediante programas de planificación acústica que tienen por objeto, identificar los problemas y establecer las medidas preventivas y correctoras necesarias para mantener los niveles sonoros dentro de unos límites aceptables.

En este contexto, el presente estudio pretende dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de ruido y a los requisitos emitidos por la Comunidad de Madrid en relación a la Modificación Puntual del Plan General de Villanueva de la Cañada (Madrid).

Una adecuada planificación urbanística es fundamental en la prevención de la contaminación acústica. Con una ordenación óptima del territorio que tenga en consideración la sensibilidad de los usos del suelo y la localización de las principales fuentes emisoras de ruido, pueden evitarse muchos problemas sin necesidad de implantar otro tipo de medidas correctoras. No obstante, no siempre es fácil adaptar la ordenación para lograr una reducción del ruido suficiente, haciéndose entonces inevitables, actuaciones correctoras como la instalación de pantallas acústicas.

El principal objetivo de un estudio de evaluación acústica es comprobar la viabilidad acústica del ámbito del nuevo planeamiento y disposición de los usos del suelo propuestos en la ordenación planteada, de acuerdo a la normativa actual.

Para cumplir con este objetivo es necesario mediante un modelo de cálculo homologado, generar los niveles de ruido del escenario futuro para poder valorar los impactos sonoros en las áreas de recepción y, en caso de sobrepasar los máximos legales para cada uso del suelo específico, establecer las medidas correctoras y de control más adecuadas, analizando su viabilidad.

## 2\_Normativa en materia acústica

El principal instrumento de política comunitaria de protección contra el ruido es la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. Pretende proporcionar una base, una orientación para valorar el ruido emitido por las principales fuentes. Dentro de los estudios acústicos, establece los posibles métodos de evaluación de ruido ambiental mientras no existan unos métodos comunes, sobre los que se está trabajando actualmente. No prescribe las cifras concretas de los niveles sonoros máximos que serán determinados por cada uno de los países de la unión. Esta directiva pretende unificar los índices de evaluación empleados, los métodos de cálculo, la elaboración de mapas acústicos,... para evitar disonancias en los resultados obtenidos en los diferentes estados miembros. La Recomendación de la Comisión de las Comunidades Europeas del 6 de agosto de 2003 facilita las orientaciones pertinentes para la aplicación y adaptación de los métodos de cálculo provisionales, que se especifican en la mencionada Directiva, a los nuevos indicadores comunes de ruido.

La Ley 37/2003 del Ruido, de 17 de noviembre, es la trasposición española de la anterior Directiva europea. Tiene por objetivo “prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar los riesgos y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente, así como, proteger el derecho a la intimidad de las personas y el disfrute de un entorno adecuado para su desarrollo y el de sus actividades, con el fin de garantizar el bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos”.

Esta ley contiene los cimientos para asentar la normativa de las comunidades autónomas y locales y armonizar los índices de ruido y métodos de cálculo aplicados.

El Artículo 7 de la ley estatal establece que las áreas acústicas se clasifican según el uso predominante del suelo; siendo las Comunidades Autónomas las encargadas de establecer los tipos de dichas áreas, que al menos deberán ser las que siguen: Uso residencial; industrial; recreativo y de espectáculos; terciario distinto del anterior; sanitario, docente y cultural; sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos y espacios naturales.

El Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre desarrolla la Ley del Ruido estatal arriba comentada centrándose exclusivamente, en la contaminación acústica derivada del ruido ambiental.

Por otra parte, el Real Decreto 1367/2007 desarrolla la mencionada Ley del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Más concretamente en la Tabla A del anexo II se recogen los objetivos de calidad acústica exigibles para áreas urbanizadas ya existentes, para el resto de áreas urbanizables son de aplicación los valores de la tabla anterior disminuidos en 5 dB(A).

El Real Decreto 1038/2012 de 6 de julio, modifica el Real Decreto 1367/2007, en concreto la anterior citada tabla A del anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que lo reclamen, no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas que colinden con ellos.

De tal modo, la tabla que recoge los objetivos de calidad queda definitivamente como sigue:

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

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
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)	(2)	(2)	(2)

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

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

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

Los periodos de referencia anteriores se extienden para el L<sub>d</sub> desde las 7 hasta las 19 horas, para el L<sub>e</sub> desde las 19 a la 23 horas y por último, desde las 23 a las 7 horas para el L<sub>n</sub>.

En la Comunidad de Madrid la contaminación contra la protección acústica estaba regulada por el Decreto 78/1999, de 27 de mayo. No obstante, ha sido derogado por el Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno. El anterior establece en su Artículo 2 que el régimen jurídico aplicable en la materia será el definido por la legislación estatal, comentada previamente.

### 3\_Metodología

El ruido ambiental que sufre el área del sector sujeto a ordenación urbanística es el resultado del impacto acústico de todas las fuentes sonoras implicadas. La norma ISO 1996 clasifica el ruido ambiental en dos categorías: el ruido específico, que es el procedente de una fuente sonora concreta que puede analizarse y estudiarse independientemente, y el ruido residual, que es el ruido ambiental no generado por ninguna fuente en concreto.

También puede clasificarse el ruido de acuerdo a sus variaciones temporales en: ruido continuo, para el cual las fluctuaciones del nivel de presión sonora son inferiores a 5 dB; ruido fluctuante, y ruido impulsivo cuyo nivel de presión sonora se presenta por impulsos a intervalos constantes de tiempo o aleatoriamente.

El medio ambiente sonoro se crea por la interacción y relación entre tres elementos: la emisión de la onda sonora desde la fuente, su propagación en el medio y su recepción por parte de la población.

Los mecanismos que determinan la propagación del sonido son fundamentalmente los que siguen:

- La propia divergencia geométrica
- La atmósfera como medio absorbente de propagación de las ondas
- El suelo, cuyo efecto se pone de manifiesto en propagaciones del sonido próximas a la superficie.
- La presencia de posibles obstáculos: vegetación, superficies verticales, anomalías del terreno... que pueden reflejar, difractar, dispersar o absorber la energía que transporta la onda.

La existencia de múltiples factores que simultáneamente influyen en la propagación del sonido en exteriores, dificultan el análisis detallado del fenómeno y su modelización teórica. De ahí que en ocasiones se presenten divergencias entre los valores medidos y los generados por el modelo informático.

Se trata entonces, de analizar cada una de las fuentes sonoras que afectan al área del planeamiento, para caracterizar el impacto acústico que provocan teniendo en cuenta la propagación de las ondas en el medio. El estudio de este impacto y su comparación con los niveles sonoros máximos establecidos en la legislación de aplicación para cada uso del suelo (fase de recepción de la perturbación), determinará la posible necesidad de adoptar medidas preventivas y/o correctoras para garantizar la calidad acústica del ámbito.

La primera operación a realizar en un estudio acústico es pues, la descripción y definición del área de estudio que va a constituir el medio de propagación de las ondas. Seguidamente habrá que identificar las fuentes de ruido potencialmente contaminantes tanto actuales como existentes durante la fase de pleno desarrollo. En función del tipo de fuente el campo sonoro generado y su propagación tendrán distintas características.

Para evaluar el impacto sonoro de cada tipo de foco acudiremos a métodos de cálculo homologados. Estos métodos establecen los criterios a seguir para definir la emisión de una fuente y la forma en la que se determina la propagación del ruido desde el mismo hasta el receptor. Para estimar los niveles sonoros pre y postoperacionales en el escenario del sector, se ha empleado el software de simulación Predictor Type 7810 versión 6.00 de la casa Brüel & Kjaer.

La Directiva Europea 2002/49/EC propone para aquellos países que no dispongan de método oficial, como es nuestro caso, los siguientes métodos para cada foco de ruido ambiental:

- Para el ruido industrial: ISO 9613-2 1996 "acústica-atenuación de la propagación del sonido al aire libre", parte 2. Método de cálculo general.
- Para el ruido de tráfico rodado (carreteras): El método nacional francés; para las emisiones CETUR 1980 y para la propagación NMPB 1996 ("Guide du bruit")
- Para el ruido ferroviario: El método holandés de 1996
- Para el ruido aeroportuario: ECAC doc. 29 (1997) informe de ECAC.CEAC sobre el método estándar para evaluar el ruido alrededor de aeropuertos civiles.

Estos métodos son también los recomendados por el Real Decreto 1513/2005, que como se ha comentado en los epígrafes anteriores, desarrolla la Ley del Ruido nacional.

El estudio del escenario sonoro habrá de centrarse en las áreas que por sus condiciones y ordenación territorial, sean de mayor sensibilidad. En base al desarrollo propuesto dentro del sector se identifican estas zonas en principio, de mayor contaminación acústica.

La modelización del escenario sonoro tanto actual como postoperacional, se puede representar gráficamente a través de los mapas de ruido que permiten visualizar la afección acústica y contrastarla con la ordenación urbana propuesta, así como detectar las zonas de conflicto en función de la sensibilidad de cada uso del suelo, además de comprobar la efectividad de las medidas correctoras planteadas, en caso de ser éstas necesarias.

### 3.1 Tráfico rodado

El ruido debido al tráfico rodado se caracteriza por presentar un rango de frecuencias entre 20 y 20.000 Hz aunque la energía en la gama de las altas frecuencias (mayores de 10.000 Hz) es prácticamente despreciable. Como frecuencia central y más representativa del ruido de carreteras puede tomarse 550 Hz.

El objetivo de un modelo de predicción de ruido del tráfico rodado es el de disponer de una herramienta que permita prever los niveles sonoros que generará una nueva carretera o modificaciones en una carretera ya existente es decir, permitir predecir los niveles de ruido para un año horizonte considerando las alteraciones que pueda sufrir la vía.

Siguiendo las indicaciones de la Directiva Europea 49/2002/CE se recurre para la caracterización acústica de este tipo de fuentes, al método francés:

- "Guide du Bruit des Transports Terrestres" publicado en 1980 por el Ministère de L'Environnement et du Cadre de Vie y el Ministère des Transports, para la fase de emisión.
- NMPB96 para la FESE de propagación del sonido.

Asimismo, se consideran las recomendaciones de la Comisión Europea del 6 de agosto de 2003 sobre los métodos de cálculo provisionales.

En base a la "Guide du Bruit" el software Predictor empleado en este estudio para realizar la simulación acústica, calcula los niveles de emisión según la fórmula:

$$L_{wi} = [(E_{vl} + 10\lg(Q_{vl})) (+) (E_{pl} + 10\lg(Q_{pl}))] + 20 + 10\lg(L_i) + R(j)$$

Donde (+) implica suma logarítmica.

Evl y Epl son los niveles de emisión sonora para vehículos ligeros y pesados respectivamente definidos según los anexos de la "Guide du Bruit".

Qvl y Qpl representan la circulación media horaria para ambas categorías de vehículos en el periodo considerado.

Li es la longitud expresada en metros de cada segmento de la fuente lineal modelizado por una fuente puntual. El programa segmenta automáticamente las fuentes lineales en función de las distancias y posiciones de los puntos receptores respecto a la fuente y de los obstáculos intermedios.

R(j) es la corrección según el espectro normalizado en bandas de octava con ponderación A.

Pueden distinguirse tres tipos de fuentes de ruido en el tráfico de carreteras: el ruido generado por la propulsión del vehículo, el aerodinámico y el de rodadura.

De la forma de la carrocería depende fundamentalmente el ruido aerodinámico, aumentando progresivamente con la velocidad de circulación. El ruido de rodadura es el generado entre los neumáticos y la superficie del pavimento.

La contribución al ruido total generado de los diferentes focos presentes es función de la velocidad. A grandes rasgos puede indicarse que para vehículos ligeros y hasta 50 ó 60 Km/h domina el ruido de carácter mecánico, mientras que a velocidades superiores domina el de rodadura. Para los vehículos pesados este límite se encuentra entre los 70 u 80 Km/h. La siguiente tabla recoge la contribución de cada foco al ruido total en función de la velocidad y del tipo de vehículo para un pavimento de mezcla bituminosa convencional:

Fuente de ruido	V = 50 km/h		V = 80 km/h	
	Vehículos ligeros	Vehículos pesados	Vehículos ligeros	Vehículos pesados
Motor	20 - 50%			
Transmisión	5 - 35%	10 - 80%		
Tubo de escape	10 - 35%	20 - 60%		
Ventilador/radiador	0 - 30%	0 - 65%	15 - 35%	50 - 70%
Admisión/escape	10 - 35%	0 - 10%		
Rodadura	10 - 15%	10 - 15%	65 - 85%	30 - 50%

### 3.2 Parámetros indicadores

El grado de molestia causada por un ruido tiene un alto grado de subjetividad que dificulta establecer unos criterios de calidad del ambiente sonoro.

Las molestias ocasionadas por el ruido dependen de una serie de factores que han de ser tenidos en cuenta por los indicadores sonoros empleados. Entre otros hay que tener en cuenta:

- La energía sonora; a más energía mayor es la molestia
- El tiempo de exposición; para un mismo nivel de ruido la molestia depende del tiempo al que un determinado sujeto está expuesto. Generalmente al aumentar el tiempo de exposición la molestia se hace más acusada.

- c) Las características del sonido tales como el ritmo, la frecuencia,... que hacen que unos sonidos resulten desagradables y otros no.
- d) El receptor; al ser la molestia de carácter subjetivo un mismo ruido no produce igual grado de molestia en sujetos diferentes. Dentro de un mismo sector de población el factor edad parece ser significativo.
- e) La actividad del receptor.
- f) Las expectativas y la calidad de vida; para ciertos grupos de personas las exigencias de calidad ambiental son mayores. Habitualmente en las viviendas de 2ª residencia los ruidos se perciben como mucho más molestos que en la vivienda principal.

El indicador de uso más extendido y el mejor correlacionado con la respuesta de la población al ruido originado por infraestructuras de transporte es el Nivel Sonoro Continuo Equivalente ( $L_{Aeq,T}$ ). Es equivalente en términos de contenido energético, al ruido real variable con el tiempo que existe en el punto de medida durante el periodo de observación; es decir, representa el nivel sonoro que habría sido producido por un ruido constante en el mismo intervalo de tiempo T. Hay que expresar el intervalo de tiempo que se toma como medida. La expresión matemática de este nivel es:

$$L_{Aeq,T} = 10 \text{Log} \left( \frac{1}{T} \int_0^T \frac{P_A^2(t)}{P_0^2} dt \right) \quad (\text{dB(A)})$$

Siendo  $P_A(t)$  la presión sonora instantánea ponderada A,  $P_0$  la presión acústica de referencia y t el tiempo de duración de la medida en segundos.

En la práctica  $L_{Aeq,T}$  se calcula sumando n niveles discretos de presión sonora  $L_i$  e dB(A) emitidos durante los intervalos de tiempo  $t_i$  (en segundos) respectivamente:

$$L_{Aeq,T} = 10 \text{Log} 1/T \sum 10^{L_i/10} t_i$$

La Directiva Europea 2002/49 propone como indicador común del ruido el denominado día-tarde-noche ( $L_{den}$ ) para evaluar molestia, y el  $L_{Aeq,n}$  para evaluar alteraciones de sueño.

El índice de ruido día-tarde-noche,  $L_{den}$ , se expresa en decibelios (dB(A)), y se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \text{Log} \frac{1}{24} \left( 12 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

donde:

$L_d$  es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos día de un año.

$L_e$  es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año.

$L_n$  es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año.

Los periodos temporales diurno, tarde y noche antes mencionados se corresponden con franjas horarias de 12, 4 y 8 horas respectivamente. La Directiva europea permite que cada administración determine los periodos concretos con los que se corresponde, así como reducir el periodo tarde para consecuentemente, alargar los diurnos y nocturnos.

Por defecto la Directiva europea y la normativa española plantean los siguientes periodos temporales: 7.00-19.00, 19.00-23.00 y 23.00-7.00, hora local.

## 4\_Evaluación de la Contaminación Acústica

Seguidamente se analiza los escenarios acústicos actuales y futuros del Sector Los Cantizales, objeto de la modificación puntual del Plan General De Ordenación Urbana de Villanueva de la Cañada.

El sector se localiza adyacente a la M-503 y al cauce del río Guadarrama, ocupando una zona libre existente entre las urbanizaciones de La Mocha Chica y Villafranca del Castillo y la citada carretera.

La herramienta utilizada para la modelización de los niveles sonoros en el escenario del sector tanto actual como en el año horizonte de plena consolidación, ha sido el software Predictor en su versión 6.0.

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de ruido ambiental se han escogido los siguientes métodos de cálculo para la fase de emisión y de propagación del sonido.

FOCO	EMISIÓN	PROPPAGACIÓN
Tráfico rodado	Guide du Bruit	Método francés NMPB/XPS 31-133

### 4.1 Escenario Preoperacional

#### 4.1.1 Fuentes de ruido

El ambiente sonoro actual viene definido por las distintas fuentes de ruido susceptibles de perturbarlo, como son las posibles infraestructuras de transporte que por su proximidad o importancia puedan influir sobre su calidad sonora, así como cualquier otra actividad que durante su desarrollo implique generación de ruido.

Las características de una vía desde el punto de vista de la afección acústica que generan, son su trazado y distancia a los posibles receptores, así como la velocidad media de circulación y la densidad de tráfico que soporta, caracterizada por la IMD. Los datos de la IMD (Intensidad Media Diaria) se obtienen generalmente, de las estaciones de aforo bien permanentes (obtienen la IMD con métodos directos), o de control y cobertura (calculan la IMD mediante métodos indirectos). En los modelos digitales de ruido ambiental y en la normativa al respecto, la unidad temporal es de 1 hora, por lo cual se hace necesario transformar las variables de tráfico a estos periodos temporales.

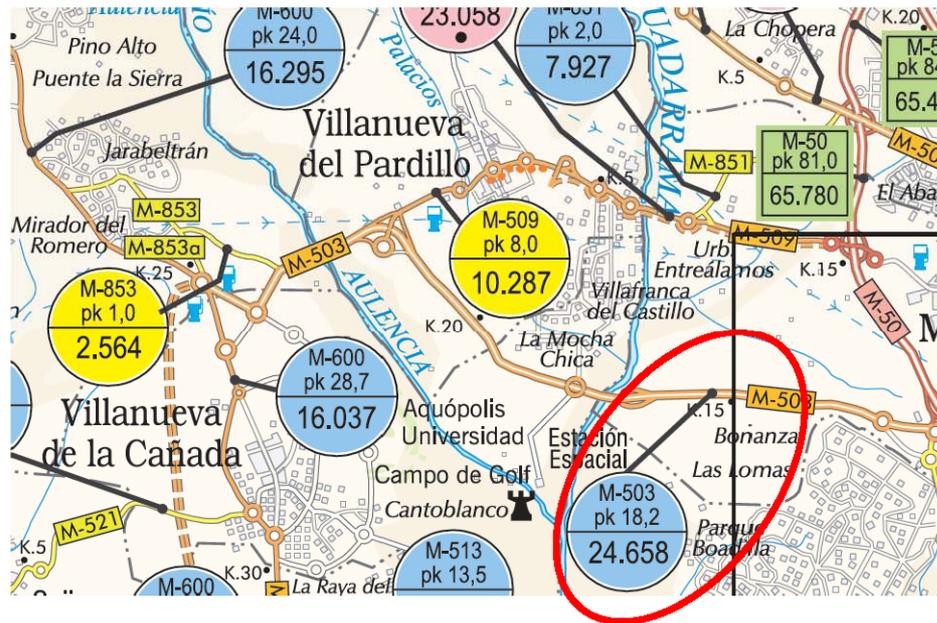
Las vías que por su proximidad son susceptibles de perturbar el medio ambiente acústico del Sector Los Cantizales son:

La M-503 en el borde sur del ámbito. Se trata de una vía de dos carriles por sentido, caracterizada en la zona de interés por la estación de aforo 710 de tipo primaria en el p.k. 18,23 de la misma, la más próxima al ámbito del sector. Según los últimos datos recogidos en la citada estación y publicados por la Comunidad de Madrid, la carretera contaba en el año 2012 con una IMD de 24.658 veh/día, un porcentaje medio de pesados del 3,37% y una velocidad media de circulación en ambos sentidos de 86 km/h.

Los datos del 2013 a la fecha de la redacción del presente estudio no han sido todavía publicados, aunque lo serán en breve.

Se muestran seguidamente la situación de la estación y las tablas con los datos relevantes para la caracterización acústica de la infraestructura:

ESTUDIO ACÚSTICO DE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL DEL P.G.O.U. DE VILLANUEVA DE LA CAÑADA,  
SECTOR LOS CANTIZALES



CARRETERA	UBICACIÓN P.K.	TIPO ESTACIÓN 2012	IMD 2012	IMD 2011	IMD 2010	IMD 2009
M-503	1,02	Permanente	48.613	45.092	42.757	42.087
M-503	6,09	Permanente	45.405	45.405	45.405	45.405
M-503	6,48	Primaria	42.358	42.358	42.358	42.358
M-503	8,67	Permanente	71.867	84.094	93.764	89.494
<b>M-503</b>	18,23	Primaria	24.658	23.452	23.452	22.360

CARRETERA	UBICACIÓN P.K.	TIPO ESTACIÓN 2012	LOCALIZACIÓN DE LA ESTACIÓN	VELOCIDAD MEDIA
M-503	1,02	Permanente	Entre las intersecciones con M-500 y M-502	102,01
M-503	8,67	Permanente	Entre las intersecciones con M-40 y M-50	66,74
<b>M-503</b>	18,23	Primaria	Entre las intersecciones con M-50 y M-600	86,04



## Informe bimestral de intensidad

Año 2012

**Estación:** 710 **Tipo:** Primaria **Carretera:** M-503 **PK:** 18,230  
**Municipio:** **Provincia:** Madrid  
**Ubicación:** Entre las intersecciones con M-50 y M-600

Horas	Ene - Feb		Mar - Abr		May - Jun		Jul - Ago		Sep - Oct		Nov - Dic		Total	
	IMD	Pesados	IMD	Pesados										
Media Domingos	5.071	2,27 %	5.779	1,97 %	7.773	3,86 %	5.062	2,31 %	5.213	2,36 %	5.728	2,66 %	13.901	1,86 %
Media Sábados	13.901	1,86 %	16.400	1,77 %	21.277	2,85 %	15.321	1,89 %	14.257	1,98 %	16.052	2,13 %	20.483	2,55 %
Media Laborables	15.866	1,91 %	20.831	1,72 %	24.228	2,72 %	18.005	1,89 %	16.664	2,00 %	18.896	2,09 %	7.692	3,02 %
Media Diaria	7.692	3,02 %	9.049	2,38 %	5.433	1,66 %	6.880	3,10 %	7.424	3,10 %	7.636	2,69 %	18.207	2,51 %
	18.207	2,51 %	21.602	1,97 %	15.479	1,60 %	17.637	2,47 %	18.313	2,37 %	18.810	2,19 %	20.483	2,55 %
	20.483	2,55 %	25.311	1,96 %	19.992	1,66 %	20.340	2,54 %	20.734	2,39 %	21.798	2,21 %	8.603	5,46 %
	8.603	5,46 %	9.624	5,29 %	9.199	4,95 %	9.029	5,52 %	9.106	5,38 %	9.157	5,32 %	23.769	3,93 %
	23.769	3,93 %	26.405	3,78 %	25.158	3,55 %	24.618	4,04 %	24.324	4,04 %	24.956	3,86 %	25.119	3,94 %
	25.119	3,94 %	28.682	3,69 %	27.735	3,44 %	26.071	4,05 %	25.699	4,02 %	26.766	3,82 %	7.862	4,72 %
	7.862	4,72 %	9.070	4,53 %	8.537	4,54 %	7.917	4,76 %	8.122	4,68 %	8.344	4,64 %	21.197	3,50 %
	21.197	3,50 %	24.380	3,34 %	23.414	3,30 %	21.658	3,53 %	21.487	3,55 %	22.485	3,44 %	22.804	3,50 %
	22.804	3,50 %	27.163	3,22 %	26.259	3,17 %	23.562	3,51 %	23.229	3,51 %	24.658	3,37 %	1.0568	1,0568

Factor N	1,0568	1,0862	1,1024	1,0590	1,0565
Factor L	1,0656	0,9332	0,9651	1,0267	1,0415
Factor S	0,8643	1,0117	0,9762	0,9004	0,8854



## Informe semanal de intensidad

Del 17/11/2012 al 24/11/2012

Estación: 710 Tipo: Primaria Carretera: M-503 PK: 18,23  
 Municipio: Entre las intersecciones con M-50 y M-600 Provincia: Madrid Sentido: Ambos

Horas	19/11/2012		20/11/2012		21/11/2012		22/11/2012		23/11/2012		17/11/2012		18/11/2012		Media semanal	
	veh/h	Pesados	veh/h	Pesados												
00:00 - 01:00	143	2,098%	130	3,846%	153	1,961%	199	2,513%	233	1,717%	416	1,202%	614	1,629%	270	1,854%
01:00 - 02:00	83	4,819%	55	3,636%	79	3,797%	93	1,075%	132	2,273%	88	2,288%	398	2,01%	164	2,443%
02:00 - 03:00	33	3,03%	39	7,692%	32	0,00%	40	7,50%	61	1,639%	41	3,902%	266	1,128%	98	2,339%
03:00 - 04:00	29	10,345%	22	9,091%	17	17,647%	21	14,286%	59	8,475%	30	10,811%	130	2,308%	64	5,169%
04:00 - 05:00	44	9,091%	39	23,077%	33	12,121%	40	17,50%	51	17,647%	41	15,942%	103	5,825%	119	5,211%
05:00 - 06:00	117	7,692%	105	7,619%	99	9,091%	111	11,712%	97	10,309%	106	9,263%	117	7,692%	91	3,297%
06:00 - 07:00	625	4,00%	604	5,132%	591	3,892%	583	3,431%	583	3,259%	597	4,592%	144	4,861%	475	4,029%
07:00 - 08:00	1.793	3,48%	1.695	3,658%	1.676	3,998%	1.659	4,159%	1.667	4,019%	1.698	3,828%	321	7,788%	209	4,306%
08:00 - 09:00	2.166	3,001%	2.182	2,796%	2.154	3,064%	2.158	2,734%	2.056	2,821%	2.143	2,884%	329	4,019%	329	5,471%
09:00 - 10:00	1.996	4,609%	1.925	5,143%	2.025	4,494%	2.082	4,611%	1.928	4,098%	1.991	4,59%	953	3,673%	523	4,015%
10:00 - 11:00	1.244	6,109%	1.300	5,692%	1.332	5,49%	1.326	6,863%	1.266	6,872%	1.294	6,20%	1.045	4,115%	762	3,806%
11:00 - 12:00	1.184	7,517%	1.199	7,173%	1.203	7,149%	1.168	6,25%	1.230	6,423%	1.197	6,902%	1.366	3,66%	1.009	2,577%
12:00 - 13:00	1.157	6,137%	1.186	5,565%	1.224	5,801%	1.195	5,774%	1.357	6,19%	1.224	5,90%	1.522	1,971%	1.209	1,406%
13:00 - 14:00	1.217	6,738%	1.271	6,216%	1.306	6,662%	1.286	4,977%	1.451	5,238%	1.306	5,941%	1.651	2,362%	1.385	1,588%
14:00 - 15:00	1.488	4,234%	1.543	4,148%	1.487	3,968%	1.540	4,026%	1.808	3,153%	1.573	3,877%	1.563	1,536%	1.224	2,451%
15:00 - 16:00	1.538	3,771%	1.514	5,284%	1.500	3,467%	1.573	4,387%	1.943	2,728%	1.614	3,867%	1.940	2,872%	681	3,039%
16:00 - 17:00	1.599	4,44%	1.682	3,686%	1.654	3,99%	1.682	4,34%	1.921	2,395%	1.708	3,725%	1.024	1,367%	857	1,984%
17:00 - 18:00	1.836	4,412%	1.906	3,515%	1.927	3,892%	1.929	3,733%	2.071	2,656%	1.934	3,62%	1.281	1,561%	1.273	1,414%
18:00 - 19:00	1.810	2,983%	1.893	2,905%	1.826	3,779%	1.998	2,953%	1.892	3,013%	1.884	3,121%	1.465	1,433%	1.497	1,202%
19:00 - 20:00	1.671	1,975%	1.732	1,963%	1.780	1,742%	1.844	1,464%	1.709	1,814%	1.747	1,786%	1.412	1,346%	1.344	1,86%
20:00 - 21:00	1.490	2,215%	1.531	1,568%	1.535	1,042%	1.626	1,23%	1.625	1,538%	1.561	1,511%	1.360	1,25%	947	1,267%
21:00 - 22:00	877	1,938%	981	1,631%	935	1,604%	1.019	1,865%	1.307	2,219%	1.024	1,875%	1.179	1,272%	720	1,806%
22:00 - 23:00	566	2,518%	566	2,297%	573	2,792%	560	1,607%	791	1,517%	609	2,101%	782	1,151%	571	2,102%
23:00 - 24:00	217	3,687%	279	1,434%	328	2,439%	347	2,017%	480	2,063%	330	2,241%	431	2,088%	246	2,846%
<b>TOTAL</b>																
08:00 - 14:00	8.964	5,299%	9.063	5,131%	9.244	5,128%	9.215	4,905%	9.288	4,895%	9.155	5,088%	7.184	3,104%	5.217	2,549%
06:00 - 22:00	23.691	4,094%	24.144	3,976%	24.155	3,921%	24.668	3,819%	25.814	3,494%	24.494	3,855%	17.925	2,31%	14.123	2,145%
00:00 - 24:00	24.913	4,078%	25.379	3,964%	25.469	3,899%	26.079	3,796%	27.718	3,449%	25.912	3,829%	20.423	2,287%	16.595	2,127%
Factor N	1,0516	0,9960	1,0512	0,9969	1,0544	0,9945	1,0572	0,9941	1,0738	0,9871	1,0579	0,9934	1,1394	0,9900	1,1750	0,9915
Velocidad	91,25	88,79	89,33	90,96	91,67	90,40	91,83	92,75	90,94	91,83	92,75	90,94	91,83	92,75	90,94	91,83

De acuerdo con los servicios técnicos del Ayuntamiento de Villanueva de la Cañada y dado que desde el 2011 la carretera M-509, localizada al norte del ámbito, ha estado en obras, se ha estimado más próximo a la realidad actual de la M-503 tomar como punto de partida el tráfico registrado en la misma para el 2010, fecha en la cual aún no estaba distorsionado el tráfico por consecuencia de las mencionadas obras. No obstante, se han tomado como referencia las distribuciones horarias disponibles presentadas en los cuadros anteriores.

Con tales premisas, los datos relevantes de la infraestructura para la modelización numérica del escenario preoperacional resultan:

<b>TRAFICO ACTUAL M-503</b>		
<b>IMD (veh/año)</b>	<b>23.452</b>	
Velocidad media (km/h)	86	
% Pesados	3,37	
IMH día (veh/hora)	Ligeros	1.380
	Pesados	57
IMH tarde (veh/hora)	Ligeros	1.141
	Pesados	19
IMH noche (veh/hora)	Ligeros	186
	Pesados	7

La otra vía a considerar es la carretera de acceso que arranca desde la M-503 hacia las urbanizaciones de Villafranca del Castillo, atravesando el ámbito del sector en estudio. Mediciones efectuadas in situ dan como resultado para esta calle una IMD de 2.800 veh/día. La distribución horaria del tráfico y el porcentaje de pesados se ha considerado similar al de la M-503. La velocidad de cálculo ha sido de 30 km/h.

Con estas hipótesis se construye el cuadro con las IMHs para las distintas franjas horarias:

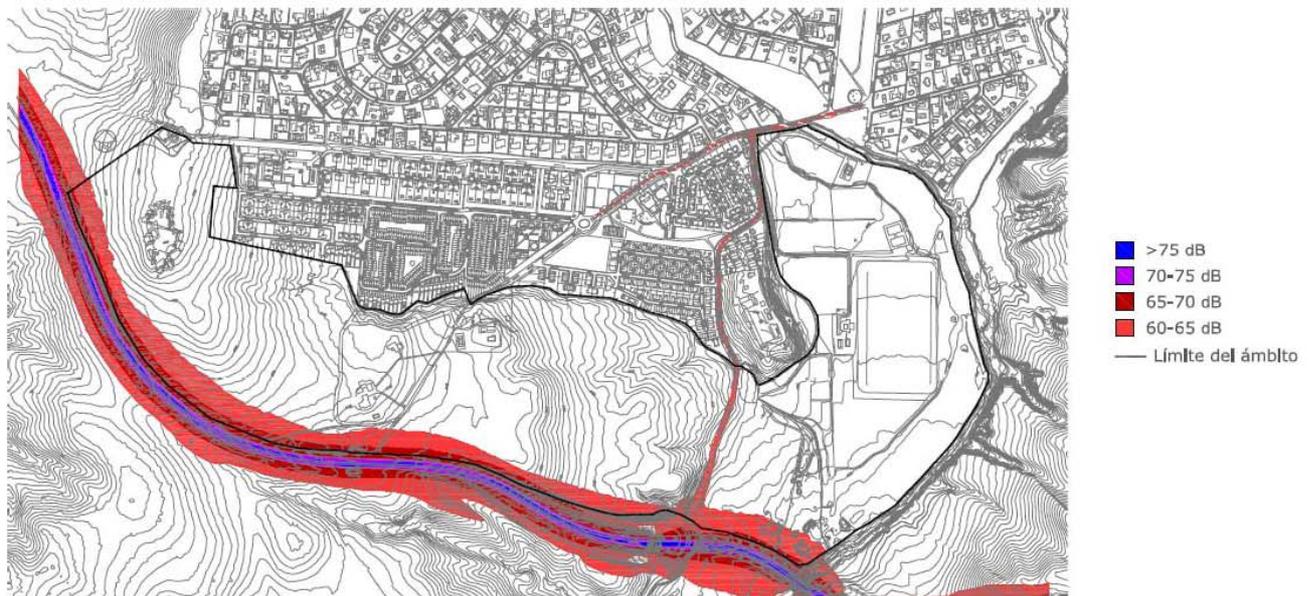
<b>TRAFICO ACTUAL CALLE DE ACCESO</b>		
<b>IMD (veh/año)</b>	<b>2.800</b>	
Velocidad media (km/h)	30	
% Pesados	3,37	
IMH día (veh/hora)	Ligeros	165
	Pesados	7
IMH tarde (veh/hora)	Ligeros	136
	Pesados	2
IMH noche (veh/hora)	Ligeros	22
	Pesados	1

Por otra parte, en lo que refiere al pavimento de las infraestructuras anteriores, señalar que la M-503 cuenta con un pavimento fonoabsorbente de mezclas bituminosas con un elevado contenido de betun tipo bmavc (betún modificado de alta viscosidad con polvo de caucho de neumáticos fuera de uso) que conlleva reducciones del nivel sonoro de entre 3-4 dB(A). En la modelización numérica se ha tenido en cuenta este tipo de firme.

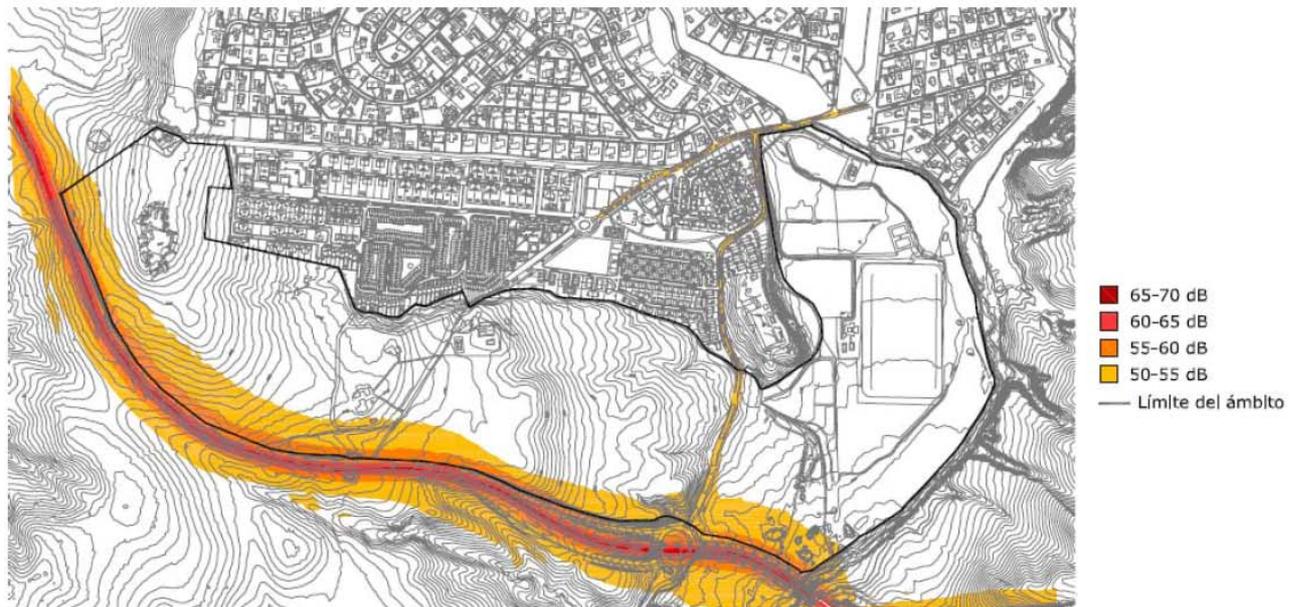
#### 4.1.2 Análisis de los resultados

Se adjunta tres mapas de ruido correspondientes a los tres periodos temporales de cálculo respectivamente, para este escenario actual.

Puede observarse que se genera un conflicto extendido a los tres periodos en la franja del sector más próxima a la M-503 según los objetivos de calidad acústica para usos residenciales. La imagen que sigue muestra en color las isófonas por encima de los 60 dB(A) permitidos para usos residenciales de nuevos desarrollos urbanísticos.



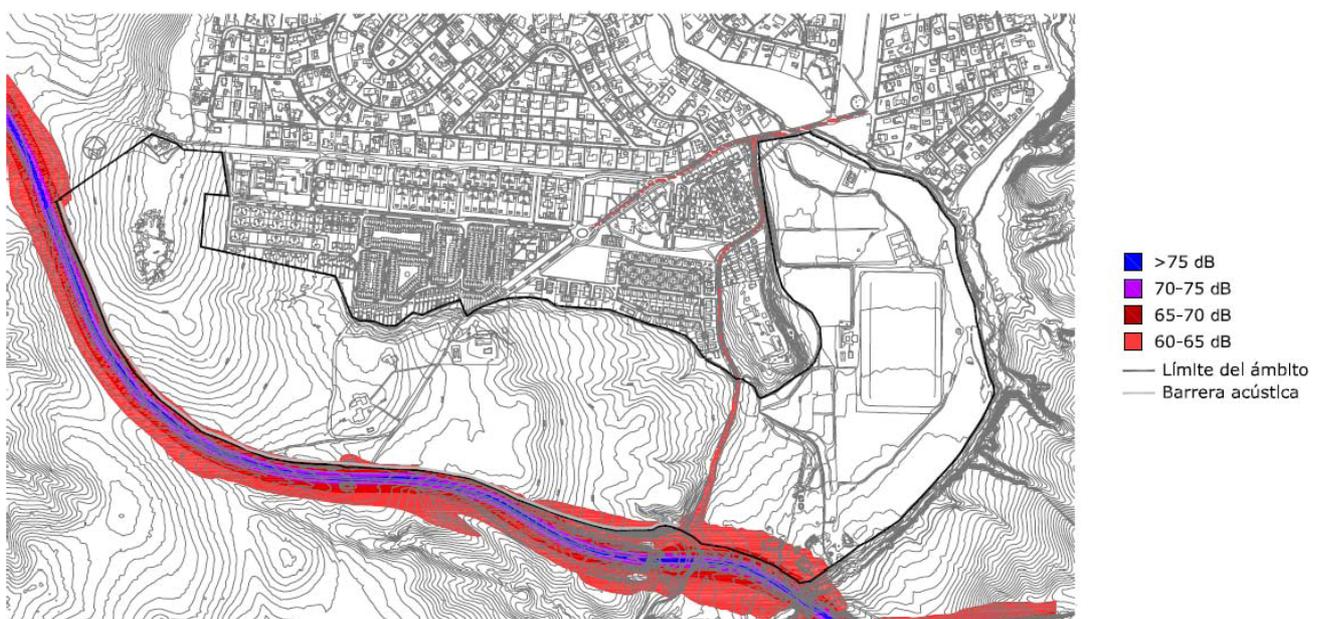
De forma análoga se muestra la zona de afección durante la noche, con valores por encima de 50 dB(A).

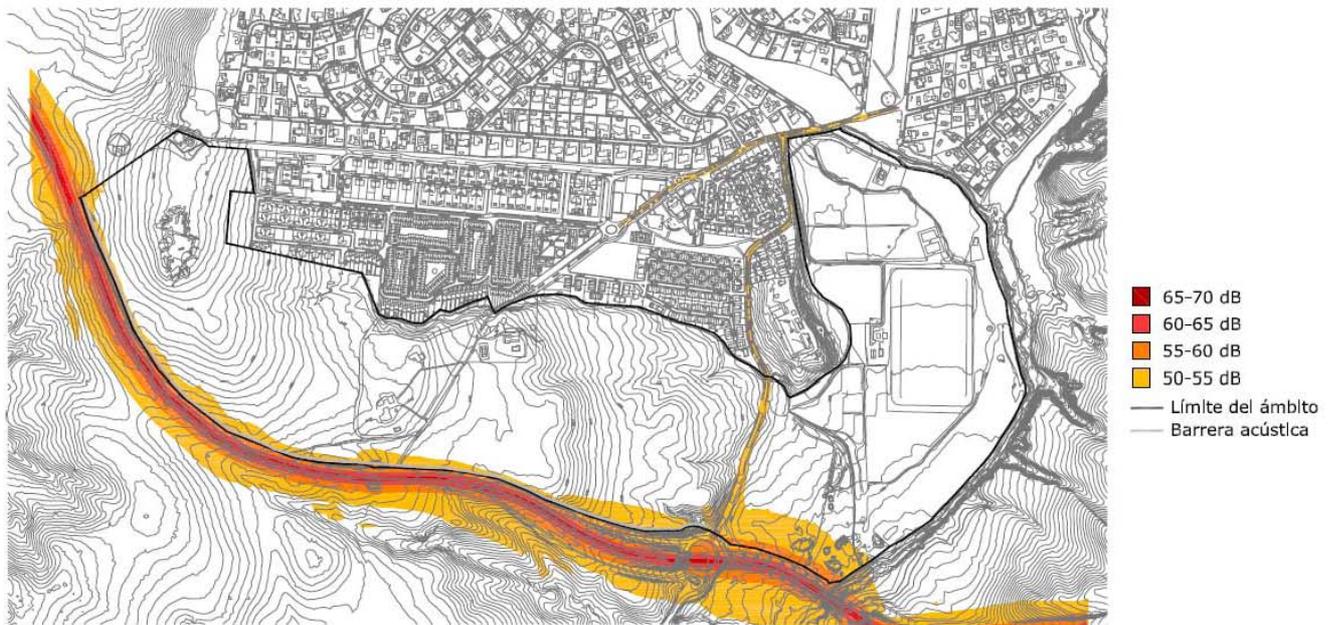


Con objeto de comprobar si una pantalla localizada en el límite sur del ámbito en paralelo a la infraestructura, pudiera permitir un mejor aprovechamiento del suelo para usos residenciales, se han generado los respectivos mapas de ruido calculados con una pantalla absorbente de 4 m de altura según se grafía en los mismos.

Con esta medida la adecuación entre usos y calidad acústica mejora muy sustancialmente. No obstante, será la ordenación pormenorizada del sector la que determine las características concretas de la pantalla para hacer compatible la misma con los límites de ruido establecidos por la legislación vigente.

Se muestran a continuación la reducción de las afecciones anteriores para el día y la noche respectivamente.





## 4.2 Escenario postoperacional

Seguidamente se analizan los factores que determinan el escenario horizonte para evaluar la ordenación urbana propuesta desde la perspectiva acústica y en relación con los usos de suelo. Como año de proyección se considera el 2020 es decir, seis años desde la actualidad para la consolidación del desarrollo urbanístico previsto.

### 4.2.1 Planeamiento

La Modificación del Plan General que se analiza tiene por objeto resolver los problemas surgidos durante el desarrollo urbanístico del ámbito. Afecta a los suelos incluidos en la denominada Sector Los Cantizales, con una superficie aproximada de 1.000.000 m<sup>2</sup>, y cuyos límites son los siguientes:

- Por el norte el suelo urbano correspondiente a las urbanizaciones La Mocha Chica y Villafranca del Castillo.
- Por el este el dominio público hidráulico del río Guadarrama
- Por el sur y suroeste el trazado de la M-503
- Por el oeste el límite entre los términos municipales de Villanueva de la Cañada y Villanueva del Pardillo

La ordenación propuesta trata de rematar esta zona residencial, resolviendo sus déficits dotacionales e infraestructurales y respetando y protegiendo los valores medioambientales existentes. Se prevén 1.300 viviendas con tipologías unifamiliares y multifamiliares, así como una zona terciaria, comercial y de restauración, en las proximidades del nudo de acceso al conjunto desde la M-503, y una zona de equipamientos en la rótula de conexión con las urbanizaciones existentes.