

# ESTUDIO ACUSTICO PLAN PARCIAL DEL SECTOR PAU/9 LOMAS DE GARBINET



**ALICANTINA DE CONSTRUCCIÓN Y  
EDIFICIOS, S.A.**



**cainur**

**PÉREZ P SEGURA**  
ARQUITECTOS

## Índice

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	NORMATIVA AMBIENTAL .....	2
3.	CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN .....	3
3.1.	ANÁLISIS DEL ÁREA EN ESTUDIO Y DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA .....	3
3.2.	ORGANIZACIÓN VIARIA INTERNA .....	8
4.	METODOLOGÍA .....	8
4.1.	TRÁFICO RODADO .....	10
4.2.	TRÁFICO AÉREO .....	11
4.3.	TRÁFICO FERROVIARIO .....	11
4.4.	PARÁMETROS INDICADORES .....	11
5.	CAMPAÑA DE MEDICIONES .....	13
5.1.	TRÁFICO VIARIO.....	21
5.1.1.	Fuentes de información .....	22
5.1.2.	Principales datos de tráfico .....	22
5.1.3.	Principales datos de tráfico interno .....	23
5.1.4.	Estimación de cargas de tráfico para cálculo .....	23
5.1.5.	Datos de cálculo para estudio acústico .....	23
5.2.	ESTUDIO DE LAS FUENTES SONORAS .....	24
5.3.	FUENTES ACTUALES.....	25
5.3.1.	Carreteras.....	25
5.3.2.	Industria.....	26
5.4.	FUENTES FUTURAS.....	26
5.4.1.	Carreteras.....	26
5.4.2.	Industria.....	27
6.	IMPACTO ACÚSTICO GENERADO POR LA ACTUACIÓN .....	27
6.1.	FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	27
6.2.	FASE DE FUNCIONAMIENTO .....	28
7.	DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL MODELO DE CÁLCULO .....	30
7.1.	TOPOGRAFÍA .....	30
7.2.	EDIFICACIONES.....	31

7.3.	FOCOS SONOROS .....	32
7.4.	PERIODOS DE CÁLCULO.....	33
7.5.	PUNTOS RECEPTORES.....	33
7.6.	CONDICIONES DE PROPAGACIÓN .....	34
7.6.1.	Absorción debida al aire .....	34
7.6.2.	Absorción del suelo .....	34
7.7.	ATENUACIÓN DEBIDA A LA VEGETACIÓN .....	35
7.8.	ATENUACIÓN POR EFECTO BARRERA .....	35
7.9.	MAPAS ACÚSTICOS .....	36
8.	COMPATIBILIDAD DE NIVELES SONOROS OBTENIDOS.....	36
8.1.	ESCENARIO PREOPERACIONAL .....	37
8.2.	ESCENARIO POSTOPERACIONAL.....	39
9.	MEDIDAS ADICIONALES DE CARÁCTER GENERAL .....	41
10.	CONCLUSIONES .....	42

# 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 se manifiestan los efectos negativos del ruido y con 85 dB todos los seres humanos se sienten alterados.

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 modelización 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, para que sea tenida en consideración en relación a la planificación y desarrollo del **“Plan Parcial Lomas de Garbinet”** de Alicante.

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. En definitiva, comprobar que las actuaciones previstas en el Plan se adaptan a los criterios de la legislación. En particular, a la ley 7/2002, de 3 de diciembre, de Protección contra la Contaminación Acústica de la Generalitat Valenciana.

Para cumplir con este objetivo es necesario, mediante un modelo de cálculo homologado, generar los niveles sonoros 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 AMBIENTAL

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 transposición 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”.

ANEXO II		
NIVELES SONOROS		
Tabla 1. Niveles de recepción externos		
Uso dominante	Nivel sonoro dB(A)	
	Día	Noche
Sanitario y Docente	45	35
Residencial	55	45
Terciario	65	55
Industrial	70	60

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, se ha aprobado el Real decreto 1367/2007 que desarrolla la mencionada Ley del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

**ANEXO I**  
**Objetivos de calidad acústica**

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

Tipo de zona acústica	Niveles de ruido		
	$L_{eq}$	$L_d$	$L_n$
a) Zonas de alto ruido con predomina de ruido de uso residencial, comercial y cultural que requiere una especial protección contra la contaminación acústica	80	85	90
b) Zonas de alto ruido con predomina de ruido de uso residencial	80	85	90
c) Zonas de alto ruido con predomina de ruido de uso residencial de zonas de uso residencial	70	75	80
d) Zonas de alto ruido con predomina de ruido de uso residencial y de actividades	70	75	80
e) Zonas de alto ruido con predomina de ruido de uso residencial	70	75	80
f) Zonas de alto ruido con predomina de ruido de uso residencial y de actividades	60	65	70

\*) En zonas acústicas de alto ruido se aplicarán los niveles adicionales de protección para contaminación acústica, de conformidad con lo establecido en la Ley 1/2002, de 11 de noviembre.

Nota: Los objetivos de calidad acústica en las zonas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

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 igualmente, los valores de dicha tabla disminuidos en 5 dB(A):

En el Anexo III del Decreto que se comenta, se limitan los niveles de inmisión para las diferentes áreas acústicas debidos a nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias.

En todo caso, el nivel sonoro resultante como adición del provocado por los diferentes focos emisores, no deberá superar los objetivos de calidad definidos en la Tabla A.

La Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de Protección contra la Contaminación Acústica de la Generalitat Valenciana, adelantándose a la legislación estatal, contempla en su título II la valoración del ruido y en su anexo II los niveles sonoros máximos de recepción externos en función de los usos del suelo y del periodo diurno o nocturno, que se ofrecen en la tabla contigua. Impone estudios de impacto y evaluación acústica a todas las actividades susceptibles de generar ruido; entre ellas los proyectos de nuevos planeamientos urbanísticos. El periodo diurno corresponde al intervalo desde las 8 horas hasta las 22 horas, es decir 14 horas de duración. El periodo nocturno se extiende desde las 22 horas hasta las 8 horas, un total de 10 horas.

### 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN

#### 3.1. ANÁLISIS DEL ÁREA EN ESTUDIO Y DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Para poder caracterizar correctamente la situación sonora del sector son necesarios datos de muy distinta índole: topográficos, demográficos, socio-económicos... etc., que de un modo u otro afectan a la calidad acústica del entorno. A continuación se analizan los diferentes aspectos del ámbito de actuación relevantes para el estudio acústico.



El área de estudio se ubica dentro del término municipal de Alicante, en la zona norte del casco urbano.

El Plan Parcial original data del año 1972 y contemplaba la urbanización de 4 polígonos (A, B, C y D), de los que los polígonos A y D se llegaron a desarrollar plenamente.

El presente Plan Parcial propone la formalización de una nueva adaptación de la delimitación del polígono B inicialmente previsto en el Plan Parcial original del año 1972 (fecha desde la que se han producido diversas evoluciones administrativas por las que, primeramente, se declararon como suelo no urbanizable los polígonos B y D según la revisión del PGOU de 1987, hasta que

posteriormente, con la sentencia de 1999 que devolvió la calificación de suelo urbano a la parte Oeste de los suelos inicialmente incluidos en el polígono B.

Con este Plan Parcial se adecua el expediente urbanístico a la realidad actual del entorno, para adaptar los límites de la actuación a la consolidación realmente existente, excluyendo las parcelas ya ejecutadas, adaptándose a la alineación del bulevar Ronda Norte parcialmente ejecutado, se considera la afección producida por la autovía A-70 y el encauzamiento del barranco de Orgegia (inexistentes en la fecha de redacción inicial del PP), y ajustando los límites del PP a la geometría real de los terrenos y las parcelas implicadas en la actuación urbanística.

Además, la nueva concepción del presente PP pretende cambiar el criterio de diseño original que estaba fundamentado en la ocupación extensiva del suelo, que respondía a un modelo de ciudad dispersa de baja densidad, ajena a las limitaciones topográficas o cualquier otra que pudiera derivarse de los valores ambientales, patrimoniales o paisajísticos del entorno.



Figura 1. Imagen del emplazamiento del sector. (Fuente: Memoria OInformativa del Plan Parcial).

Con la nueva delimitación prevista, el **PP Lomas de Garbinet**, abarcaría una superficie de 584.732 m<sup>2</sup> de suelo, proponiendo un modelo urbano compacto, con tipología de vivienda plurifamiliar en altura, en la que se ubicarían entorno a las 1000 viviendas distribuidas en bloques de apartamentos situados junto al bulevar Ronda Norte.



Figura 2. "Alternativa 3", propuesta de ordenación seleccionada por el PP. (Fuente: Memoria Justificativa del Plan Parcial).

La ordenación propuesta delimita dos manzanas residenciales con frente al Bulevar Ronda Norte, viario que garantiza la conexión del sector y su propia funcionalidad interna.

Alternadas entre las 2 manzanas residenciales, se ubica el equipamiento escolar (al Oeste) coincidente con la parcela que hoy ocupa el Instituto Las Lomas, y la zona verde secundaria (entre ambas manzanas residenciales), que corresponde a los suelos de orografía más compleja y cuya estructura es preciso respetar.

Tras ese frente de parcelas residenciales y equipamientos se reserva el resto del suelo del PP como Parque de la Red Primaria, cuya orografía es algo escarpada, alcanzando la mayor elevación de la zona en los 126 msnm.

Al norte del suelo destinado a Parque Primario se encuentra el barranco de Orgegia y el corredor de paso de la Autovía A-70, que discurre en paralelo al cauce entre los enlaces de Vistahermosa (Pk-6) y Villafranqueza (Pk-10); por lo que dicho parque y sus crestas montañosas ofrecen una excelente barrera natural frente a la propagación de la intensa emisión de ruido provocado por el tráfico rodado de una vía de tanta capacidad y elevado grado de congestión.

En el frente Sur de la actuación nos encontramos con el actual borde urbano consolidado de los barrios del Norte de la ciudad de Alicante, que en esta zona se disponen en una malla urbana algo heterogénea y más espaciada, contando con grandes bloques de edificios residenciales de hasta 9 alturas.

En general, toda la zona cuenta con una orografía que podríamos calificar, cuando menos, como ondulada, y en la que los grandes bloques de edificación pueden suponer pantallas para ocultación, atenuación y reflexión de las emisiones sonoras, capaces de alterar el campo sonoro; por lo que todos ellos deberían tenerse en cuenta a efectos de la modelización del entorno.

Para evaluar la presión atmosférica promedio puede estimarse en función de la altura media de los terrenos. Como valor de partida se ha considerado una altitud media de 105 metros sobre el nivel del mar, que corresponde según la ecuación siguiente a una presión aproximada de 985 hPa (hectopascal o milibares); la fórmula es válida para una atmósfera estándar.

$$P1 = 1013.3 / \text{EXP} [Z / (8430.15 - Z * 0.09514)]$$

Donde:

- P1 = Presión en hPa a la altitud Z (105 m) = 985 hPa
- Z = altitud en m (105 m)

Finalmente y para completar la caracterización de la situación actual (también denominado estado preoperacional), es preciso señalar los usos y clasificación actual de los suelos afectados.

En el caso actual del **PP Lomas de Garbinet**, todos los usos sensibles con Niveles Sonoros limitados están localizados en el borde viario del bulevar Ronda Norte. En el extremo occidental se encuentra el equipamiento Educativo de 21.544 m<sup>2</sup> donde se ubica el actual Instituto de Educación Secundaria "Las Lomas", además de 5.500 m<sup>2</sup> destinados también para equipamiento y pendiente de desarrollar, y en la zona central y oriental se localizan las 2 parcelas de uso Residencial. Como red viaria, el PP dispondrá del Bulevar Ronda Norte para tráfico rodado y un viario perimetral por el borde trasero concebido para el acceso casi exclusivo de los residentes, así como una travesía central.

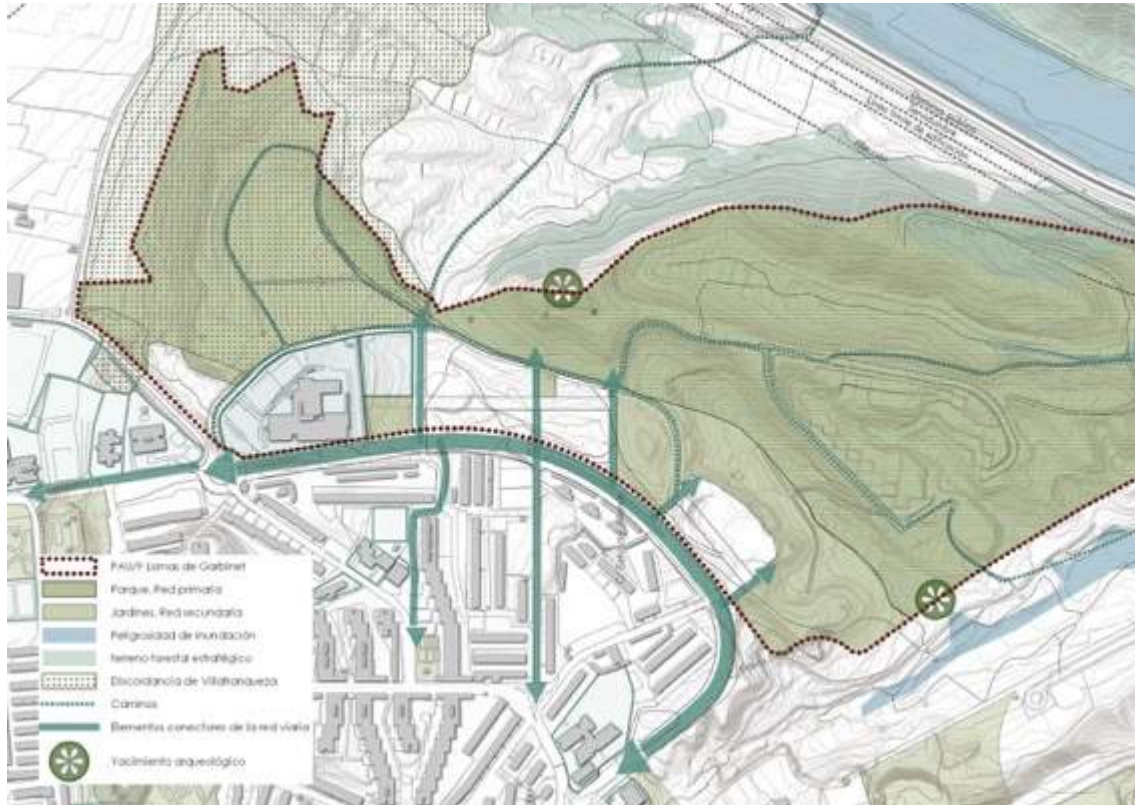


Figura 3. Infraestructura verde y Red Primaria. (Fuente: Memoria Informativa del Plan Parcial).



Figura 4. Sistema dotacional de la red secundaria. (Fuente: Memoria Justificativa del Plan Parcial).

La Memoria Justificativa del Plan Parcial no menciona explícitamente la regulación de los retranqueos de la edificación respecto del borde de manzana, si bien, en la propuesta del render se plantea un retranqueo diferenciado para los distintos bloques edificatorios (que entendemos como meramente orientativo) y que oscila desde una distancia algo inferior a los 3 m, hasta un retranqueo

superior a los 70 m respecto del borde de manzana recayente hacia el Bulevar Ronda Norte (vía de tráfico rodado más importante en las inmediaciones y principal fuente de emisión acústica).

El Bulevar Ronda Norte, como vía de tráfico rodado más importante, por tratarse de un viario urbano, carece de servidumbres exigibles a las carreteras. Mientras que el resto de vías de competencia supramunicipal se encuentran suficientemente alejadas de la parcelas con aprovechamiento y no le producen afección alguna.

### 3.2. ORGANIZACIÓN VIARIA INTERNA

La red viaria interior del Plan Parcial de nueva planta está formada por un vial de anchura 30,00 m que conctará la futura glorieta 1 con la 3. En el interior del plan parcial únicamente existen dos viales de anchuras de 14 y 16 m según el tramo en el que se ubiquen. Existen otros viales interiores que son únicamente peatonales.

La superficie destinada a viarios es de 14.271 m<sup>2</sup>.

El resto del viario contemplado en el presente estudio de Tráfico es la red de calles consolidadas del barrio. Dicha jerarquía viaria y especialmente su conexión a la red viaria arterial exterior, es la que servirá como base para la estimación del reparto de las diferentes cargas de tráfico deducidas en el correspondiente Estudio de Tráfico que se ha elaborado para el sector.

Estas cargas de tráfico se tendrán en consideración en la estimación de la contaminación acústica generada en el interior de la propia actuación en el escenario Postoperacional de actuación consolidada.

## 4. 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 de actuación 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 valenciana 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 post-operacionales en el escenario del sector, se ha empleado el software de simulación **Predictor Type 7810 versión 6.00 de la casa Brüel&Kjaer**.

La medición in situ de los niveles de ruido permite calibrar y ajustar el modelo de cálculo al escenario concreto de la nueva actuación, para así conseguir una predicción más fiable y próxima a la realidad futura, ya que de la fidelidad de los datos introducidos depende la exactitud de los resultados obtenidos.

La Directiva Europea 2002/49/EC propone para aquellos países que no dispongan de método oficial, como es nuestro caso en España, 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.

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 post-operacional, 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.

#### 4.1. 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:

$$L_{wi} = [(E_{vi} + 10\lg(Q_{vi})) (+) (E_{pi} + 10\lg(Q_{pi}))] + 20 + 10\lg(Li) + R(j)$$

- Donde (+) implica suma logarítmica.
- $E_{vi}$  y  $E_{pi}$  son los niveles de emisión sonora para vehículos ligeros y pesados respectivamente definidos según los anexos de la “Guide du Bruit”.
- $Q_{vi}$  y  $Q_{pi}$  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%

#### 4.2. TRÁFICO AÉREO

El sector en estudio se encuentra alejado del aeropuerto de Alicante-Elche, por lo que no se ha considerado ningún tipo de afección acústica por el tráfico aéreo.

#### 4.3. TRÁFICO FERROVIARIO

De igual manera, el **Plan Parcial Lomas de Garbinet** se encuentra suficientemente alejado de los corredores ferroviarios Alicante-Madrid, Alicante-Murcia (ADIF) y Alicante Denia (FGV) para obviar cualquier tipo de afección acústica de origen ferroviario.

#### 4.4. 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.
- Las características del sonido tales como el ritmo, la frecuencia,... que hacen que unos sonidos resulten desagradables y otros no.

- 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.
- La actividad del receptor.
- 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. Para la cuantificación de ese nivel sonoro, hay que expresar el intervalo de tiempo que se toma como medida.

La expresión matemática de este nivel es [cuyo resultado es dB(A)]:

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

- 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  $L_i$  en dB(A) emitidos durante los intervalos de tiempo  $t_i$  (en segundos) respectivamente:

$$L_{Aeq,T} = 10 \text{Log} \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} t_i$$

El sumatorio se extiende desde  $i=1$  hasta  $i=n$ , la suma de todos los  $t_i$  es T.

La Legislación Valenciana basa el nivel de evaluación acústica en la medida del Nivel Continuo Equivalente para los periodos Día y Noche.

El **nivel sonoro continuo equivalente diario** es un indicador de la exposición al ruido durante el periodo comprendido desde las 8 a.m. hasta las 10 p.m.:

$$L_{Aeq,d} = 10 \text{Log} [1/14 \sum_{i=1}^{14} 10^{L_{1h}(i)/10}]$$

- $L_{1h}(i)$  son los 14 niveles sonoros continuos equivalentes de 1 hora durante las horas desde las 8 hasta las 22h.

El **nivel sonoro continuo equivalente nocturno** es el nivel sonoro equivalente en dB(A) medido durante 10 horas desde las 10 p.m. hasta las 8 a.m.

$$L_{Aeq,n} = 10 \text{Log} [1/10 \sum_{i=1}^{10} 10^{L_{1h}(i)/10}]$$

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 plantea los siguientes periodos temporales: 7.00-19.00, 19.00-23.00 y 23.00-7.00, hora local.

En nuestro caso, conforme a la legislación Valenciana, tan sólo tendremos en consideración 2 franjas horarias de estudio:

- Periodo diurno de 8:00 a 22:00 h.
- Periodo nocturno de 22:00 a 8:00 h.

## 5. CAMPAÑA DE MEDICIONES

Para conocer y analizar los niveles de ruido ambiental existentes en el ámbito de estudio concreto del **Plan Parcial Lomas de Garbinet** en la situación actual, se realizó una campaña de mediciones el días lunes 13 de mayo de 2017, con un sonómetro de precisión de la casa Brüel&Kjaer, modelo 2250 Light.

Se trata de un sonómetro integrador Tipo1 (significa una precisión de aproximadamente  $\pm 1$  dB) que permite mediciones del índice Nivel Sonoro Equivalente LAeq,T que es una medida real de la energía durante el tiempo de medida. El dispositivo cumple con los requisitos exigidos, en particular con la norma UNE-EN 60651:96 y 60651/A 1:97 y con la UNE-EN 60804:96 y 60804/A 2:97.

Tolerancias permitidas para los distintos tipos o clases definidas por la IEC 60651. Todas las tolerancias se expresan en decibelios (dB)		
Clase	Calibradores	Sonómetros
0	+/- 0.15	+/- 0.4
1	+/- 0.3	+/- 0.7

2	+/- 0.5	+/- 1.0
3 (eliminada por la IEC 61672)		+/- 1.5

Tabla 1. Tabla de tolerancias admisibles en los aparatos de medición.

Con la misma se ha pretendido analizar el posible impacto acústico que el tráfico del citado viario local y las posibles influencias del ruido de tráfico generado por la Autovía A-70 y la carretera CV-822 (Ctra. de Villafranqueza) sobre esa zona del término municipal y especialmente en la zona de suelo objeto de la futura urbanización para el **Plan Parcial Lomas de Garbinet**.

Las mediciones in situ, no sólo permiten caracterizar el escenario sonoro actual, sino que también permiten calibrar el modelo de cálculo para lograr así, una mayor exactitud y fiabilidad en la modelización del año horizonte. En ningún caso se basará la toma de decisiones finales en estas medidas de la situación actual, únicamente son válidas para un primer análisis de la situación y para optimizar los datos de salida del modelo teórico.

Atendiendo a las características urbanísticas, así como a la distribución y función de la red viaria prevista, se seleccionaron una serie de puntos estratégicos de medida, suficientes para caracterizar la exposición al ruido dentro del ámbito y relativamente cercanos al borde del vial perimetral de actuación para conocer el grado de emisión real de la misma sin sufrir fenómenos de atenuación por la barrera de arbolado o edificación existentes.

El tiempo de duración de las medidas es función de las características de la fuente sonora a estudiar; para ruidos uniformes como puede ser el generado por el proceso productivo de una fábrica, basta con medidas de unos 3 minutos, no obstante, para caracterizar el ruido debido a infraestructuras de transporte, que presentan una distribución temporal, las mediciones deben realizarse durante intervalos mayores, en torno a los 10 o 15 minutos.

Las medidas se efectuaron a una altura de 1,5 metros sobre el suelo y suficientemente alejadas de cualquier elemento que pudiera provocar reflexiones del sonido indeseadas. Se seleccionó la ponderación frecuencial "A" y el tiempo de ponderación "Fast" atendiendo a los requisitos legales.

El sonómetro utilizado permite mediciones del índice Nivel Sonoro Equivalente LAeq, que es la medida real de la energía durante el tiempo de medida. El dispositivo cumple los requisitos de la normativa vigente.

El dispositivo también evalúa, entre otros, los siguientes parámetros:

- $L_{AFeq}$ : nivel acústico continuo equivalente sobre la duración del tiempo de medida.
- $L_{AFmax}$ : el máximo nivel de presión acústica (SPL) producido durante el tiempo de medición.
- $L_{AFmin}$ : el mínimo nivel de presión acústica (SPL) producido durante el tiempo de medición.
- $L_{AF90\%}$ : Nivel de ruido excedido durante el 90% del tiempo de medición. Es un parámetro que puede ser un indicador del ruido de fondo.
- $L_{Apico}$ : nivel acústico de pico máximo.
- $L_{AF(SPL)}$ : nivel acústico instantáneo aleatorio durante el último segundo, generalmente es un valor inferior al SPL.

Para el presente estudio sólo se han tenido en consideración los 4 primeros parámetros de medición, al considerarlos suficientemente indicativos del nivel de contaminación acústica existente en el entorno.

Para asegurar la obtención de resultados exactos y con el objetivo de comprobar el estado y sensibilidad global del equipo para verificar que al menos, la medida del nivel de presión sonora no ha cambiado desde que el aparato fue contrastado por el fabricante, se procede a la calibración del sonómetro antes de cada una de las mediciones mediante un calibrador acústico Type 4231 (Clase 1) también de la firma Brüel&Kjaer. El dispositivo satisface las normas UNE-EN 20942-94 y UNE-EN 60942 (2003).

Con el fin de comprobar el estado y sensibilidad global del equipo se adjunta en el anexo 1 el certificado de calibración del sonómetro.

Los días seleccionados para la toma de datos fueron un lunes y martes del mes de junio, por considerarse dos días suficientemente representativos del tráfico medio semanal. El factor tráfico es extremadamente importante en los estudios acústicos por ser una de las principales fuentes de emisiones acústicas. Las proyecciones de cálculo sobre los valores de emisión acústica prevista vienen directamente relacionadas con la carga de tráfico que soporta el ámbito de estudio.

La campaña de muestreo ha consistido en la toma de mediciones acústicas en varios puntos representativos del entorno de actuación, disperso por el perímetro de la infraestructura viaria que confinará el ámbito de actuación, como son la autovía A-70, la CV-822 y otras carreteras y caminos del entorno, así como diversos puntos en la red viaria de los barrios colindantes.

A continuación se presenta un plano de localización de los puntos de muestreo acústico realizados, indicando el nivel sonoro medido, y adjuntamos una serie de fichas con los datos recogidos en cada una de las tomas de datos realizadas sobre el terreno.

Como principal parámetro de análisis de los datos acústicos se ha seleccionado, acorde con la legislación vigente, el nivel sonoro continuo equivalente ponderado A,  $L_{AFeq}$ . Las condiciones meteorológicas fueron favorables durante toda la campaña de toma de datos sin perturbar por tanto, los valores medidos.



Figura 5. Fotografía aérea con localización de los puntos de muestreo con sonómetro integrador..

**MUESTREO 1 – c/ SALVADOR ALLENDE 12 (Bulevar Ronda Norte)**



Fecha: 14/05/2019

Hora de inicio: 11:49 h

Duración: 10 min.

**L.Aeq (dB(A)) = 54,5**

L.AF<sub>90%</sub> (dB(A)) = 36.3

LAFmax (dB(A)) = 76,4

LAFmin (dB(A)) = 33.3

**MUESTREO 2 – c/ BARITONO PACO LATORRE, cruce con c/ TURQUESA**



Fecha: 14/05/2019

Hora de inicio: 12:08 h

Duración: 10 min.

**L.Aeq (dB(A)) = 58,7**

L.AF<sub>90%</sub> (dB(A)) = 46,8

LAFmax (dB(A)) = 72.7

LAFmin (dB(A)) = 40.2

### MUESTREO 3 – ESQUINA ORIENTAL DEL INSTITUTO LAS LOMAS



Fecha: 14/05/2019

Hora de inicio: 12:25 h

Duración: 10 min.

L.Aeq (dB(A)) = 55.0

L.AF90% (dB(A)) = 45.2

LAFmax (dB(A)) = 70.7

LAFmin (dB(A)) = 39.2

**MUESTREO 4 – MARGEN SUR DE LA AUTOVIA A-70**



Fecha: 14/05/2019

Hora de inicio: 12:44 h

Duración: 10 min.

**L.Aeq (dB(A)) = 53,2**

LAF90% (dB(A)) = 43,93

LAFmax (dB(A)) = 68,9

LAFmin (dB(A)) = 40,13

Los puntos de muestreo seleccionados nos permiten evaluar el escenario acústico actual de la red viaria colindante a la actuación, representadas por la A-70, CV-822, viarios próximos del Plan Parcial y algunos caminos de circulación vecinal del entorno rustico.

Dichos puntos representan el primer y principal cinturón viario de afección directa al nuevo sector residencial.

La medición realizada, en líneas generales, constata cierto nivel de tráfico moderado pero no excesivo, dado que han coincidido en periodos horarios de poco tráfico (11:49 a 12:54 h), que hubieran obtenido valores más elevados de emisiones acústicas si se hubieran hecho coincidir con las hora más transitadas de entrada y salidas del trabajo o colegios e institutos.

## 5.1. TRÁFICO VIARIO

La principal fuente de contaminación acústica de la zona es el tráfico rodado que circula por la red viaria próxima a la actuación. Estas fuentes de emisión se agrupan en 2 grupos diferenciados, la red viaria externa del entorno cercano y la red viaria propia ubicada ante el ámbito de desarrollo. Las **fuentes externas de tráfico** son principalmente infraestructuras viarias existentes de jerarquía media o elevada y que soportan un alto volumen de “tráfico de paso” no relacionado directamente con la actuación proyectada, tales como:

- Autovía A-70
- La CV-822.

Todas estas infraestructuras son existentes, cuentan con su propia carga de tráfico, producen una emisión sonora asociada, y se verán afectadas en diferente grado por la carga adicional de tráfico que generará la actuación residencial prevista.

Por otro lado, existe una serie de **fuentes internas de tráfico** integradas por los vehículos que con origen o destino en las 651 nuevas viviendas previstas por el **Plan Parcial Lomas de Garbinet** y por el aumento del tráfico pasante que pasará ante la actuación como consecuencia de la apertura y ampliación del Bulevar Ronda Norte.

Actualmente estas fuentes internas se limitan a algún tramo operativo del Bulevard Ronda Norte, pero que por su discontinuidad actual, no funciona realmente como una ronda de primer orden, sino más bien como un viario secundario interior del barrio que ofrece principalmente posibilidad de estacionamiento en la vía pública.

Los caminos (pistas de tierra) interiores de la zona de reserva para parque primario tienen “cero” carga de tráfico, mientras que la autovía y la carretera de Villafanqueza se encuentra suficientemente alejadas y apantalladas por la topografía del entorno como para representar una influencia apreciable.

Por otro lado, el presente Estudio Acústico ha previsto que la tramitación, aprobación, urbanización, edificación y consolidación del sector residencial requiera un plazo de no menos de 10 años.

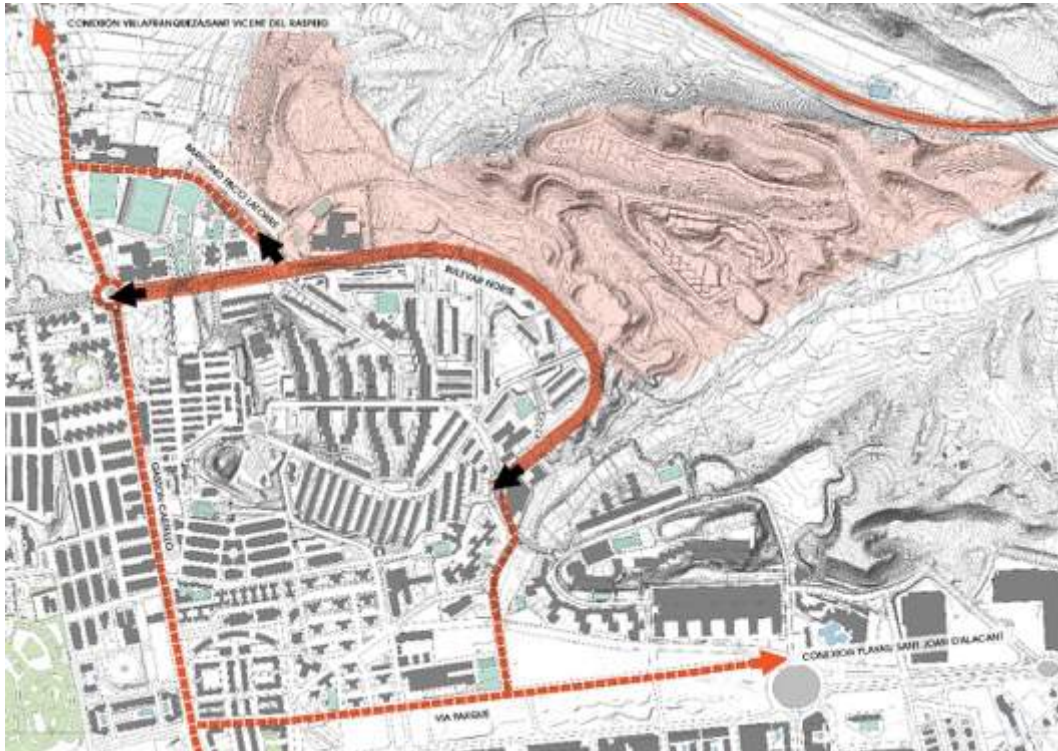


Figura 6. Imagen del esquema de conexión viaria del ámbito de actuación. (Fuente: Memoria Informativa del Plan Parcial).

De forma que, a nivel de evolución de carga de tráfico atraído (y ruido generado) se contempla un único estado Postoperacional que parte de la hipótesis de una consolidación completa de la actividad residencial allí prevista para el año 2030.

#### 5.1.1. Fuentes de información

Para la caracterización del tráfico existente en la zona se ha tomado como base la información obtenida del “**ESTUDIO DE TRÁFICO del Plan Parcial Lomas de Garbinet**”, redactado por el ICCP José Ramón García Pastor, colegiado 16.466 para el equipo redactor de la documentación Urbanística del Plan Parcial, y que se nutre de diversas fuentes oficiales como la Generalitat Valenciana y el Ministerio de Fomento, el PMUS de Alicante, y un estudio de Tráfico adicional redactado por IDOM para el Ayuntamiento de Alicante, además de haber realizado 5 aforos direccionales de 1 h de duración en diversos puntos de CV-822, calle Baritono Paco Latorre, y Periodista Francisco Blas Mingot.

Con esos datos se han podido caracterizar los tráficos de las principales vías de entrada y salida del barrio, mientras que para la A-70 se han tomado datos de los mapas de aforos del Ministerio de Fomento.

#### 5.1.2. Principales datos de tráfico

Para la zona de estudio del ámbito afectado por el **Plan Parcial Lomas de Garbinet** se han utilizado los datos de IMD de tráfico contabilizadas en el Estudio de Tráfico, así como en las proyecciones de tráfico generado que se han previsto para la consolidación de dicha actuación.

En los siguientes apartados adjuntamos unas imágenes con los datos de IMD de las vías más representativas que se han utilizado para caracterizar la carga de tráfico actual de 2019 (que denominaremos Estado Preoperacional) y la carga prevista considerando la implantación y plena consolidación residencial del **Plan Parcial Lomas de Garbinet** (que denominaremos estado Postoperacional) previsto para el año 2030.

En base a las previsiones, datos y ratios considerados en el estudio de Tráfico:

- Las 651 viviendas, para las que se ha previsto una ocupación de 2.3 hab/viv, con una tasa de desplazamientos de 2.9 desplazamientos/hab y día, y estimando que en base a otros estudios considerados por el estudio de tráfico, el Alicante el 54% de los desplazamiento se hacen en vehículo particular; finalmente se espera:

$$(1000 \text{ viv}) \times (2.3 \text{ hab/viv}) \times (2.9 \text{ despl/hab y día}) = 6.670 \text{ desplazamientos}$$

$$6.670 \text{ desplazamiento} \times (54\% \text{ vehículo particular}) = \mathbf{3.601} \text{ despl. en vehículo}$$

- En cuanto al suelo dotacional, se estima una ocupación de 1.200 m<sup>2</sup>t de los 5.500 m<sup>2</sup> destinados a este uso en el plan parcial, de los cuales se contemplan 20 desplazamientos diarios por cada 100 m<sup>2</sup>t, lo que unido a que el 54% de los desplazamientos se realizan en vehículo privado, se tiene:

$$1200 \text{ m}^2\text{t} \times 0,2 \text{ despl/m}^2\text{t} \times 54/100 \text{ (vehículo particular)} = \mathbf{130} \text{ despl. en vehículo}$$

Por todo ello, el Estudio de Tráfico considera que **la actuación generará una IMD específica de 3.730 veh/día**, sólo por el hecho de la consolidación de la actuación prevista en el **Plan Parcial Lomas de Garbinet**.

Todos los datos de tráfico recabados definirán las situaciones PREOPERACIONAL (estado actual) y POSTOPERACIONAL (estado futuro con el sector consolidado), y los repartos de tráfico se contabilizarán coordinados con las franjas horarias diurna y nocturna establecidas para el estudio acústico.

### 5.1.3. Principales datos de tráfico interno

No hay viarios rodados internos en el Plan Parcial en la actualidad (que son terrenos no urbanizados por donde no circulan vehículos), pero sí los ya mencionados que discurren por la parte trasera del sector para la situación futura, que serán de utilidad casi exclusiva para los residentes para “acceder a” o “salir de” los aparcamientos privados (previsiblemente subterráneos) de la urbanización.

### 5.1.4. Estimación de cargas de tráfico para cálculo

Agrupando las cargas de tráfico según las franjas horarias representativas de los periodos diurno y nocturno de un estudio acústico, se obtienen los 8 valores necesarios para el cálculo, que son:

- Intensidad horaria de vehículos ligeros y pesados en periodos diurno y nocturno.
- Velocidad de circulación de vehículos ligeros y pesados en periodos diurno y nocturno.

### 5.1.5. Datos de cálculo para estudio acústico

Si bien la IMD de tráfico atraído, así como el porcentaje de pesados, el detalle de tráfico generado, e incluso la distribución horaria de los movimientos a lo largo de todo el día son datos que se aportan en el Estudio de Tráfico, a los efectos de atracción o generación de tráfico interno (necesaria para determinar la situación Postoperacional) utilizaremos los datos generales extraídos de allí.

A estos datos de IMD diarias de circulación se le aplicará el patrón de reparto por periodo (diurno/nocturno) y clasificación de vehículos (ligeros/pesados) conforme a los ratios previstos.



Figura 7. Imagen de las IMD consideradas en el estado PRE-Operacional.

Para el cálculo del tráfico existente actualmente en el entorno, hemos tomado los datos del estudio de tráfico, y se le han aplicado las pautas de movilidad considerada a todas las vías en estudio, incluido la Autovía.

Según esto, el patrón aplicado para la situación actual es:

- Tráfico diurno equivale al 88% de la IMD de la vía (81% para la A-70).
- Tráfico nocturno equivale al 12% de la IMD de la vía (19% para la A-70).

Además, el porcentaje de pesados considerados han sido los siguientes:

- En la Autovía A-70 un 7,00% del tráfico total.
- En el resto de viarios urbanos un 4,00% del tráfico total de la vía

Y la velocidad de cálculo para los distintos tramos viarios incluidos en la modelización acústica será:

- En la autopista A-70 → 120 km/h ligeros y 100 km/h pesados.
- En viales urbanos → 50 km/h en todos los casos
- En viales interiores del plan parcial → 20 km/h en todos los casos

## 5.2. ESTUDIO DE LAS FUENTES SONORAS

El ambiente sonoro actual del sector 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.

El escenario acústico futuro estará también condicionado por las fuentes de ruido asociadas a la consolidación del presente Sector Residencial, así como al crecimiento vegetativo del tráfico en la zona y los cambios en las pautas de circulación en la vía estudiada, como consecuencia de la

ejecución y conexionado de los tramos del Bulevar Ronda Norte pendientes de finalizar, con los que se abrirán vías alternativas de superior capacidad que atraerán además a buena parte de usuarios que actualmente usan otros itinerarios.

Para caracterizar la situación sonora Postoperacional se considerará plenamente desarrollada y consolidada la actuación residencial del Plan Parcial que nos ocupa, todo ello conforme a las previsiones de ocupación y tráfico contenidas en el Estudio de Tráfico.

### 5.3. FUENTES ACTUALES

Pueden clasificarse en dos categorías las posibles fuentes sonoras que repercuten sobre el escenario acústico actual del sector:

- Las arterias de comunicación del ámbito que por su importancia y elevada carga de tráfico pueden afectar, tales como la Autovía A-70 y la CV-822.
- La red viaria municipal del barrio que acogerá la urbanización del Plan Parcial Lomas de Garbinet.

A continuación se analizan cada uno de estos focos emisores de ruido y su afección al ámbito de suelo donde se ha previsto implantar la actuación.

Para el estudio pormenorizado de cada fuente sonora se han considerado tanto los datos contenidos en el Estudio de Tráfico, como los resultados de la campaña de mediciones, realizada para caracterizar la situación actual del sector afectado, en cuanto a calidad sonora ambiental se refiere.

#### 5.3.1. Carreteras

Las características de una vía desde el punto de vista de la afección acústica que genera 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 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. A partir de los valores registrados y considerando el **coeficiente de nocturnidad N** pertinente, se calcula para cada una de las vías que afectan al ambiente sonoro del municipio, la intensidad media horaria promedio para el periodo diurno y nocturno. En los casos analizados y según el Estudio de Tráfico de referencia, para el presente Estudio Acústico en el **Estado Preoperacional, el tráfico nocturno supone el 12% de la IMD total diaria** de los barrios de Alicante Norte estudiados (también extrapolado a la CV-822 y tomando un 19% en la A-70).

Se constata que las intensidades horarias durante el periodo nocturno son menores que las correspondientes a las horas diurnas. Se presentan valores mínimos entre la 1 y las 5 de la madrugada. A partir de estas horas, en carreteras interurbanas, la intensidad horaria aumenta hasta las 8 ó 9 de la mañana, presentando entonces un valor máximo; seguidamente disminuye para posteriormente repuntar al mediodía, bajando un poco y repuntando hasta las 18 ó 20 horas donde presentan otro máximo.

Los datos necesarios para el análisis de ruido se han tomado del Estudio de Tráfico, que a su vez se ha basado en diversas fuentes como el Ministerio de Fomento y la Consejería de Infraestructuras y Transportes, y del Ayuntamiento de Alicante.

Para caracterizar las diferentes vías del entorno se ha recurrido a los datos de aforos de las calles afectadas.

### 5.3.2. Industria

Actualmente, no existe ningún tipo de industria en la zona responsable de la producción de ruido “ajeno al tráfico rodado inducido” en el ámbito cercano del sector, por lo que se concluye una contaminación acústica “industrial” sobre el sector es prácticamente nula.

## 5.4. FUENTES FUTURAS

### 5.4.1. Carreteras

En el supuesto de una pronta construcción, consolidación y ocupación de la actuación urbanística del **Plan Parcial Lomas de Garbinet** (que estimamos plena en el año 2030), las carreteras consideradas se verán modificadas por el crecimiento de tráfico atraído.

Con ello nos referimos especialmente a que el Bulevar Ronda Norte verá incrementada su intensidad de tráfico, no sólo en la medida en que se consolide la actuación residencial, sino que además se convertirá en una arteria de comunicación interior de la zona Norte que podrá absorber parte del tráfico que actualmente callejea por el resto del barrio.

Según el Estudio de Tráfico, el **crecimiento vegetativo acumulado del tráfico entre 2019 y 2030 podrá llegar a ser de 5,64%**.

El resultado de las proyecciones de tráfico estimadas para el conjunto de viarios aquí considerados se han reflejado en el siguiente plano general del entorno de influencia de la presente actuación.

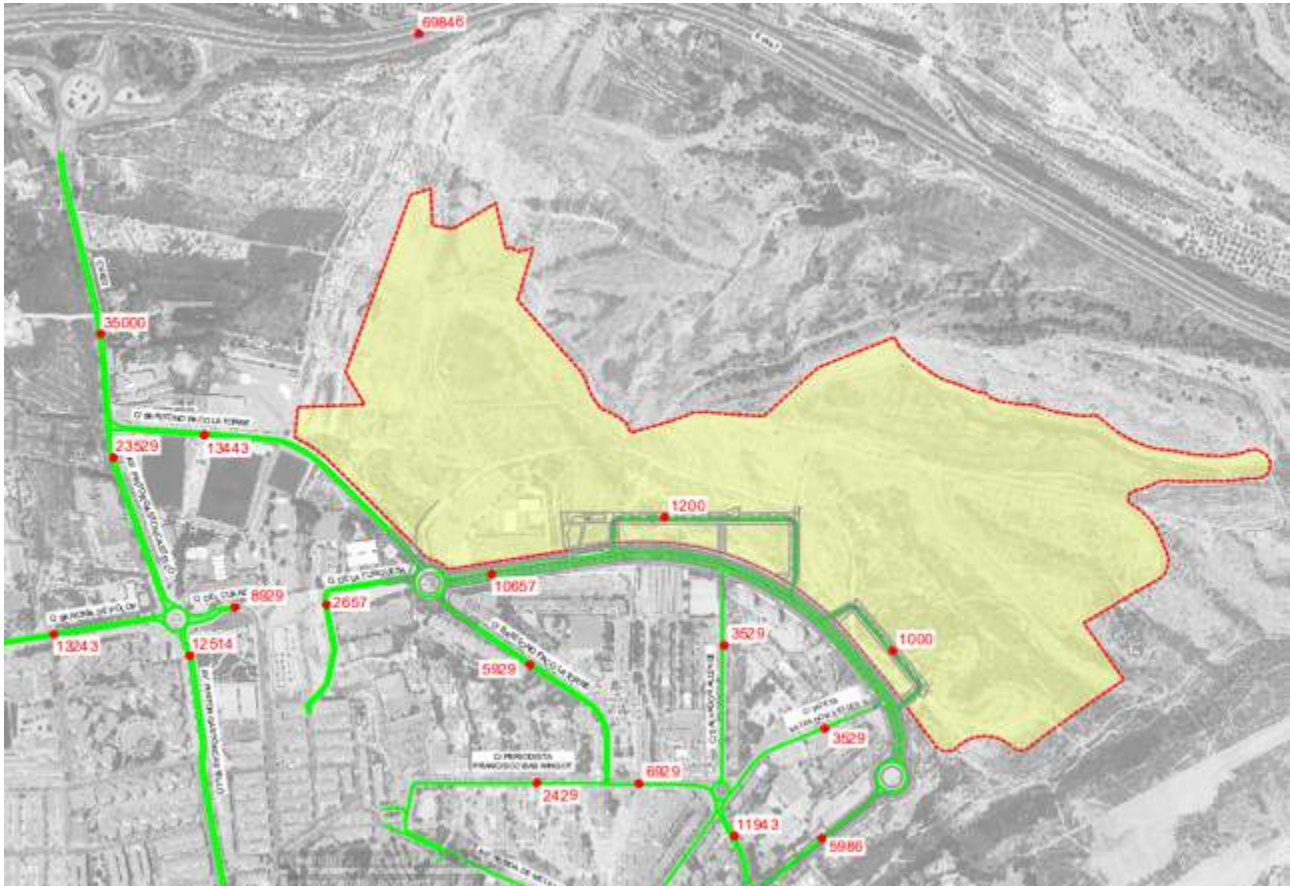


Figura 8. Imagen de las IMD consideradas en el estado POST-Operacional.

Para la modelización de la nueva infraestructura viaria, se considerará finalizada la parte del Bulevar Ronda Norte que le corresponde ejecutar como obras de conexión a la actuación, y se considerará su intensidad de circulación, agrupada en las franjas horarias de cálculo Diurno/Nocturno y clasificada según el tipo de vehículo ligero/pesado conforme a los mismos ratios que los considerados en situación actual.

#### 5.4.2. Industria

No se contempla ninguna contaminación acústica de tipo industrial en la zona.

## 6. IMPACTO ACÚSTICO GENERADO POR LA ACTUACIÓN

### 6.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

La ley valenciana 7/2002 regula las emisiones sonoras de los trabajos en la vía pública y en la edificación. En zonas urbanas consolidadas las maquinarias utilizadas no deberán sobrepasar el nivel de 90 dB(A) medidos a 5 m de distancia durante el periodo diurno desde las 8 hasta las 22 horas.

Durante el periodo nocturno los niveles sonoros no podrán superar los límites establecidos en la tabla 1 del Anexo segundo para cada uso del suelo.

Uso dominante	Nivel sonoro dB(A)	
	Día	Noche
Sanitario y docente	45	35
Residencial	55	45
Terciario	65	55
Industrial	70	60

Para el desarrollo de la urbanización y edificación del **Plan Parcial Lomas de Garbinet** se prevén las molestias normales en una obra de edificación de nueva planta en entorno urbano, en la que los periodos críticos serán las fases de movimientos de tierras y vaciados de sótanos y cimentación que requerirán probablemente la utilización de martillos rompedores neumáticos para conseguir la fragmentación del terreno.

A parte de ello, la propia anchura del Bulevar Ronda Norte permitirá atenuar ligeramente las molestias acústicas que puedan sufrir las torres de apartamentos que se encuentran en la acera de “en frente”.

A pesar de ello, se deberá prestar especial atención a los trabajos realizados en la zona para que se cumplan los límites sonoros reglamentarios especialmente durante el periodo nocturno.

Además se procurará que los sistemas y equipos utilizados en la obra sean los técnicamente más silenciosos; y si aun así se supera el límite establecido se adoptarán medidas correctoras, llegando, si fuera necesario, al cerramiento de la fuente sonora o instalación de silenciadores acústicos. Durante la realización de las obras se efectuarán campañas de medición del nivel sonoro de forma periódica para asegurar el cumplimiento de los límites establecidos.

El Real Decreto 212/2002 de 22 de febrero, regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Establece los valores máximos permitidos de potencia acústica para cada tipo de maquinaria.

## 6.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO

La consolidación de la actuación residencial no tiene previsto que sea ninguna fuente generadora de ruido.

En la zona, **actualmente** se vienen registrando valores muy bajos de contaminación acústica causados por las **escasas emisiones de ruido del tráfico viario diurno y nocturno** debido a la escasa importancia de la única vía de comunicación que discurre ante la parcela.

No obstante, este aspecto, a tenor de lo indicado por el Estudio de Tráfico, **cambiará sustancialmente** debido a que dicha vía Bulevar Ronda Norte se convertirá en una de las principales arterias circulatorias de la zona, y aumentará el nivel de emisiones según se deduce del cálculo y comparación entre el estado Preoperacional y el Postoperacional.

Es decir, que el actual entorno poco saturado puede verse algo empeorado desde el punto de vista acústico por el incremento de las emisiones generadas por el número total de vehículos atraídos por la actuación, pero especialmente por el nuevo tráfico pasante que utilizará el Bulevar Ronda Norte, una vez ampliado y conectado.

Por otro lado, se aprecia claramente que las emisiones acústicas procedentes de la Autovía A-70 no son un problema debido a la existencia de una barrera topográfica que aísla el sector.

En primer lugar se representan las emisiones sonoras generadas actualmente y corroboradas en gran medida por los muestreos realizados en campo con un sonómetro integrador.

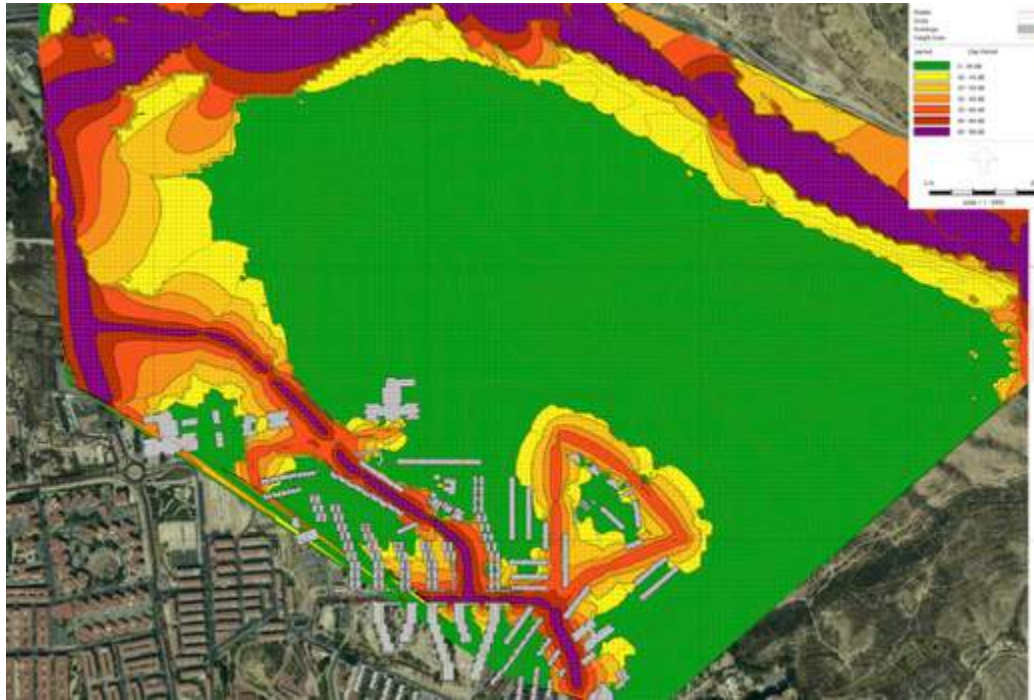


Figura 9. Mapa de ruido del estado Pre-operacional (Estado actual).

En segundo lugar se representan las emisiones generadas por el sustancial incremento de tráfico en el Bulevar Ronda Norte previsto para el estado Postoperacional (año 2030), en el que se aprecia la huella de los bloque de apartamentos ya construidos.

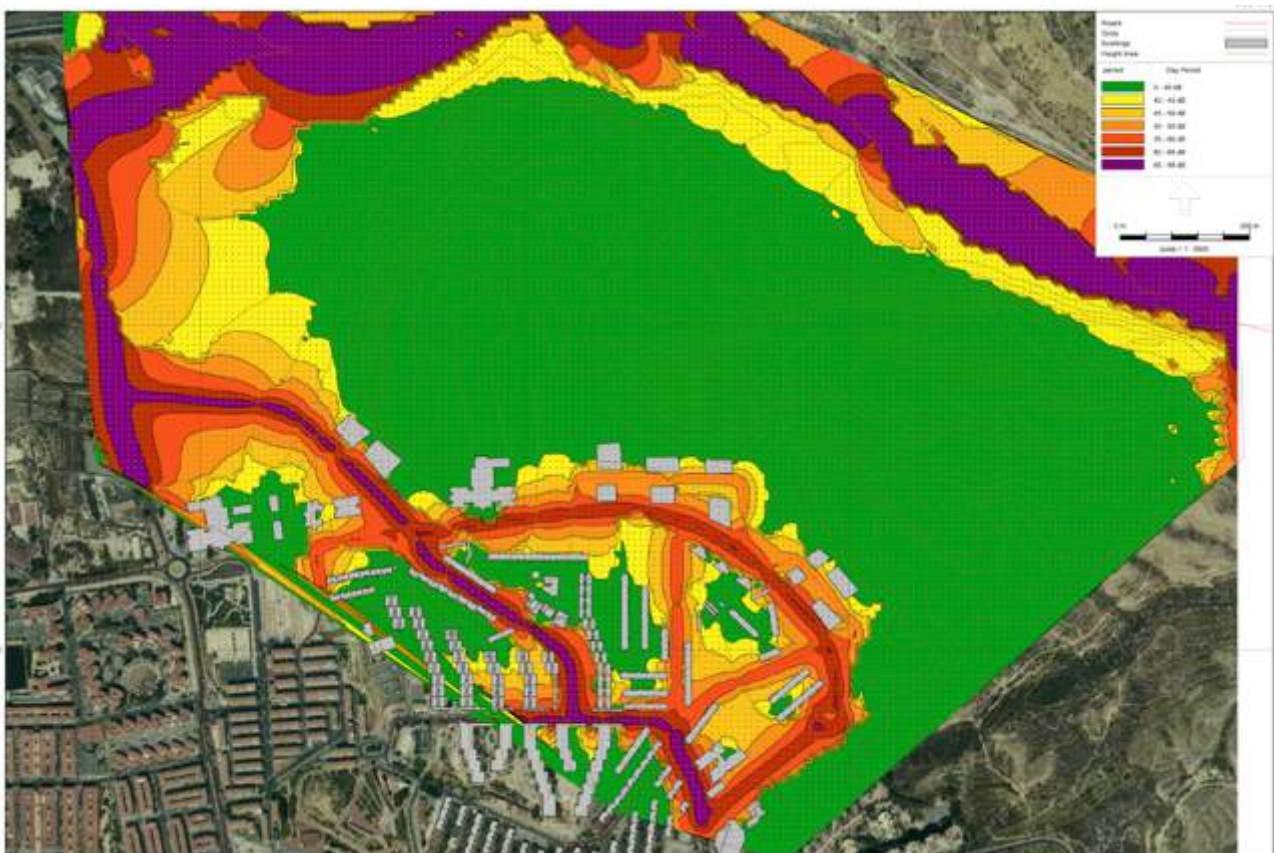


Figura 10. Mapa de ruido del estado Post-operacional Diurno (Una vez consolidada la edificación residencial prevista).

## 7. DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL MODELO DE CÁLCULO

### 7.1. TOPOGRAFÍA

Para optimizar los resultados de cálculo se ha introducido en el modelo informático la cartografía del área en estudio, para así considerar el influjo en el campo sonoro de las reflexiones, absorciones y difracciones de las ondas al incidir sobre el terreno.

A continuación se muestran sendas imágenes de la modelización topográfica utilizada en la generación de los mapas de ruido del estado Pre-operacional y Post-operacional, en las que se aprecia claramente las marcadas características topográficas del sector. En el modelo tridimensional de cálculo también pueden apreciarse los volúmenes de edificación de la trama urbana de los barrios del Norte de la ciudad de Alicante.

En la modelización tridimensional base que utiliza el programa de cálculo, se incluyen los ejes representativos de las principales carreteras, calzadas y viales, sobre los que se definen las diferentes cargas de tráfico que las caracterizan y que conforman la conjunto emisor de ruido que modela el paisaje acústico del entorno.

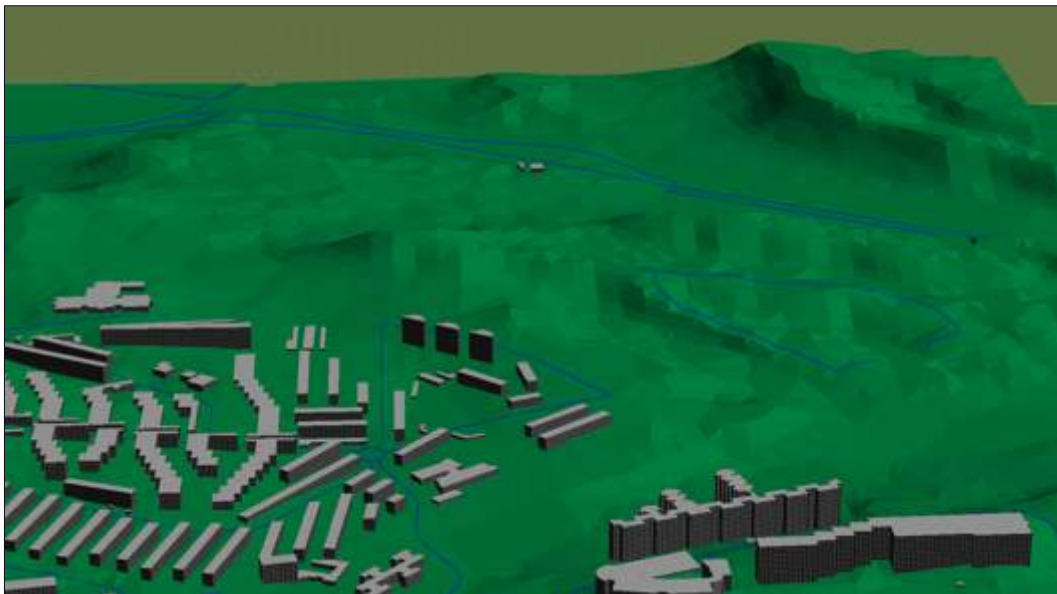


Figura 11. Imagen del modelo tridimensional considerado en el programa de cálculo para la modelización del estado PREOPERACIONAL. En primer plano, esquina derecha, se aprecian los volúmenes edificatorios del Barrio Juan XXIII, y en el centro de la imagen los promontorios que definen el singular paisaje de La Lomas de Garbinet.

La orografía del terreno es un factor determinante en la propagación del sonido, por lo que participan de forma activa en la generación del mapa acústico, a través de procesos de reflexión y difracción acústica.

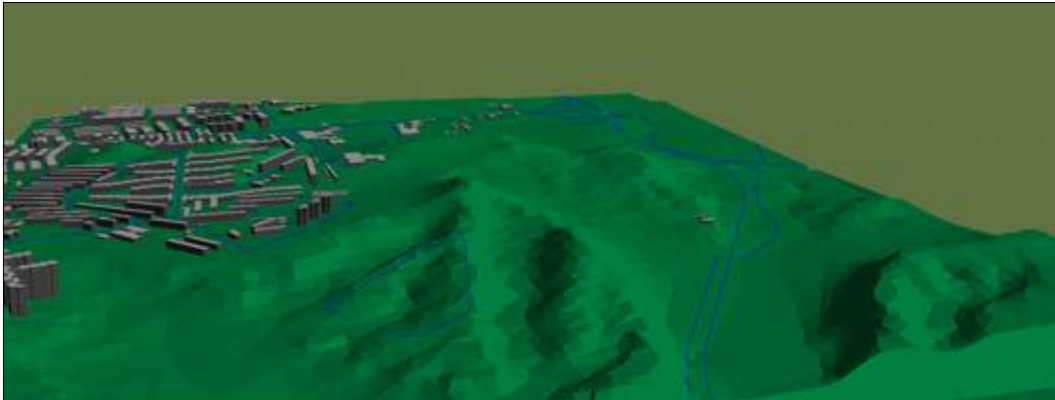


Figura 12. Imagen del modelo tridimensional donde se aprecia que las Lomas de Garbinet separan el corredor de la autovía A-70 respecto del casco consolidado de la zona Norte de la ciudad de Alicante.

## 7.2. EDIFICACIONES

Dada la importancia del apantallamiento que los edificios ocasionan, se han considerado estos volúmenes dentro del modelo informático, para optimizar más los resultados y ajustarlos con las medidas experimentales de la campaña de campo (estado preoperacional) y obtener valores más ajustados a la realidad futura (estado post-operacional). Se han modelizado las edificaciones existentes en el todo el ámbito de la zona norte de la ciudad de Alicante.

Para el estado Postoperacional se ha incluido una simulación de volumetrías que representan la posición en planta de los bloques de edificación previstos en la denominada “Alternativa 3” de la Memoria Justificativa del Plan Parcial.

El volumen simulado representa los retranqueos previstos y la altura aproximada de la edificación.

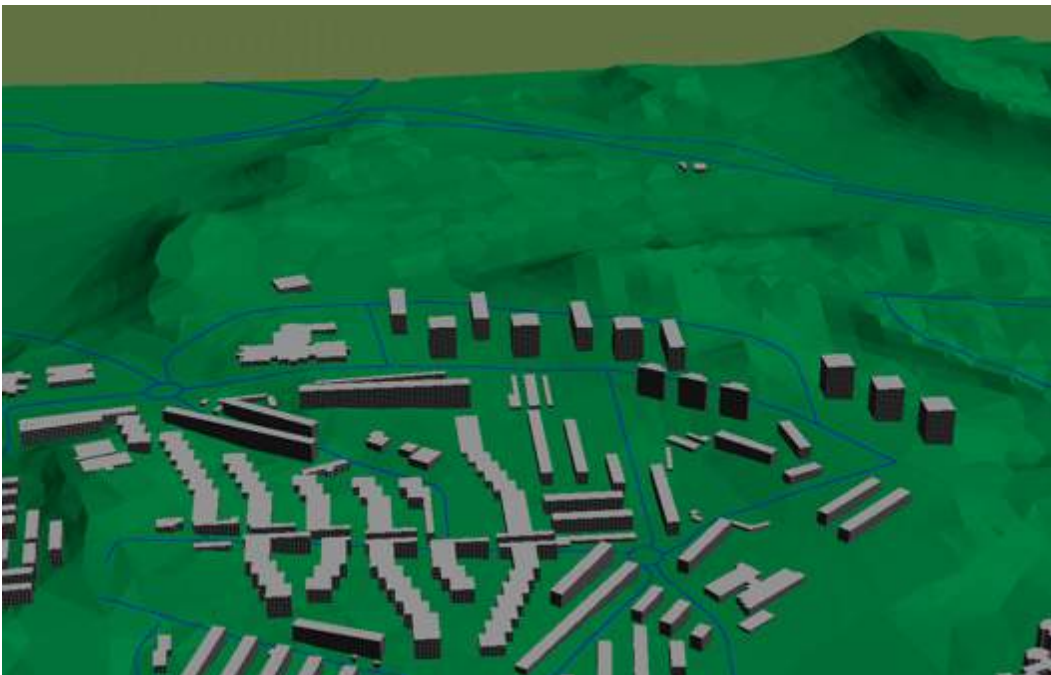


Figura 13. Imagen del conjunto edificaciones previstas en las dos parcelas residenciales y el equipamiento previstas junto al Bulevar Ronda Norte, contempladas en el programa de cálculo para la modelización del estado POSTOPERACIONAL, vistas desde el Sur.

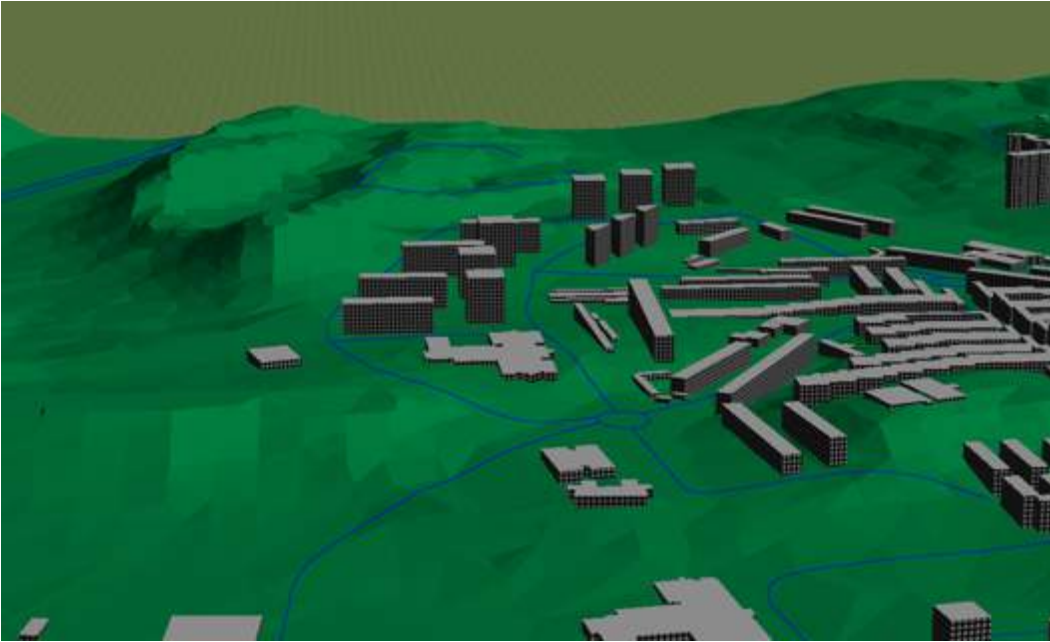


Figura 14. Detalle de las volumetrías edificatorias consideradas para la edificación del Plan Parcial Lomas de Garbinet en el modelo tridimensional del estado POSTOPERACIONAL, vistas desde el Oeste.

### 7.3. FOCOS SONOROS

La circulación del tráfico rodado en una vía puede considerarse como una fuente de ruido lineal al estar compuesta por muchas fuentes puntuales similares que operan simultáneamente. Para este tipo de fuentes emisoras el sonido se propaga en forma cilíndrica, siendo el nivel de presión sonora igual en todos los puntos de la superficie cilíndrica. La atenuación con la distancia por divergencia geométrica es a razón de 3dB(A) por cada duplicado de distancia.

Las variables fundamentales que determinan la potencia sonora por metro lineal de una carretera son las siguientes:

- IMH, intensidad horaria promedio en cada uno de los periodos temporales diurno y nocturno. Datos resultantes de la prognosis de tráfico expuesta en el presente informe.
- Distribución del tráfico por categorías de vehículos, acorde también, con las predicciones realizadas.
- Velocidad media de circulación de los vehículos en función de su condición (ligeros o pesados) y del periodo y temporal.
- Tipo de circulación (fluida, acelerada, decelerada, pulsada).
- El trazado o perfil longitudinal de la vía. La circulación en pendientes elevadas exige la utilización de marchas más cortas que generan mayores niveles de ruido especialmente en los vehículos pesados.
- La configuración urbanística y topográfica de la calzada puede influir en la libre propagación de las ondas sonoras.
- Características y estado del pavimento de la calzada. En principio para carreteras de nueva construcción o para las cuales no se conozca la tipología del pavimento empleado, se

definirá por defecto un pavimento convencional que no incorpora correcciones al modelo de cálculo.

La corrección añadida por cada uno de los pavimentos recogidos por el método de cálculo, se efectúa de acuerdo con la siguiente tabla:

CATEGORÍAS	CORRECCIÓN DEL NIVEL SONORO		
Pavimento poroso	0-60 km/h	61-80 km/h	81-130 km/h
	-1 dB	-2 dB	-3 dB
Asfalto liso (hormigón o mástique)	0 dB		
Cemento hormigón y asfalto rugoso	+2 dB		
Adoquinado de textura lisa	+3 dB		
Adoquinado de textura áspera	+6 dB		

Tabla 2. Tabla de correcciones de emisión por tipología del pavimento viario.

Asfalto liso se refiere a las mezclas bituminosas más usuales, y cemento hormigón a los pavimentos de hormigón habituales.

Finalmente, cuando se requiera, puede tramificarse el eje viario en función de variaciones de velocidad, IMH, porcentaje de vehículos pesados, clase de pavimento, tipo de circulación, número de carriles, etc.

Los cálculos se han realizado considerando para todas las vías del estado preoperacional un pavimento de asfalto liso, así como una IMH y composición del tráfico constante.

Para la fase de propagación de las ondas sonoras en el medio se han aplicado las correcciones en bandas de frecuencia según el espectro normalizado de XPS 31-133, indicado en la tabla adjunta:

Frecuencia Hz	125	250	500	1000	2000	4000
dB(A)	-14,5	-10,2	-7,2	-3,9	-6,4	-11,4

Tabla 3. Tabla de correcciones de propagación de ondas sonoras según espectro normalizado XPS-31-133

#### 7.4. PERIODOS DE CÁLCULO

De acuerdo con la legislación vigente comentada, se establecen dos periodos de evaluación del nivel sonoro: el **periodo diurno de 8 a 22h** y el **periodo nocturno de 22 a 8h**.

A partir de los datos de IMD para las distintas vías, obtenemos la intensidad media horaria (IMH) para cada uno de los periodos descritos, de acuerdo a las relaciones expuestas.

#### 7.5. PUNTOS RECEPTORES

El programa Predictor 7810 permite evaluar el nivel sonoro para cada uno de los puntos que conforman una malla de forma independiente.

Para generar los diferentes mapas sonoros se ha considerado una malla de puntos receptores suficientemente densa como para cubrir de forma homogénea y total el área en estudio. En todos los casos la altura de evaluación ha sido de 1,5 metros sobre el nivel del suelo.

## 7.6. CONDICIONES DE PROPAGACIÓN

### 7.6.1. Absorción debida al aire

A medida que el sonido se propaga a través de la atmósfera parte de su energía se convierte en calor por diversos procesos moleculares denominados absorción del aire. Esta conversión de energía normalmente sólo es importante para las frecuencias altas y para grandes distancias.

La cantidad de energía transferida por este mecanismo depende fundamentalmente de la frecuencia, de la humedad relativa y en menor grado de la temperatura; también depende ligeramente de la presión ambiental, lo suficiente como para notarse con cambios de altitudes grandes pero no con cambios climatológicos.

La norma ISO 9613 define las pautas para el cálculo de la atenuación del sonido durante su propagación en el exterior. En su parte 2 establece un Método General de Cálculo basado en octavas teniendo como referencias fuentes puntuales con un nivel de potencia sonora definido; especifica el coeficiente de atenuación en función de la frecuencia, temperatura, humedad y presión. Para el estudio de la absorción sonora del aire durante la propagación y siguiendo la mencionada norma, se han tomado las condiciones meteorológicas medias y representativas del área del desarrollo urbanístico.

### 7.6.2. Absorción del suelo

El suelo produce alteraciones en la propagación del sonido dependiendo del tipo de suelo; serán más notables cuando la propagación tiene lugar a nivel del suelo o a baja altura.

El suelo actúa como una superficie de separación entre dos medios, parte de la energía de la onda sonora incidente se reflejará y el resto se absorberá. Según las condiciones del suelo (mayor o menor humedad,...) el coeficiente de reflexión variará. La atenuación debida al suelo es el resultado de la interferencia entre el sonido directo y el sonido reflejado por la superficie.

Las superficies del suelo pueden clasificarse, para el caso de ángulos de rozamiento inferiores a 20°, de acuerdo con sus propiedades acústicas, de la siguiente manera:

- Suelo duro: Pavimento de asfalto u hormigón, agua, cerámica,.. y cualquier otra superficie de baja porosidad. Produce un aumento de la reflexión del sonido incidente, pudiendo provocar un aumento del nivel de presión de hasta 3 dB(A).
- Suelo blando: Son suelos de tierra cubiertos por hierba, árboles u otra vegetación, son más porosos que los anteriores, disminuyendo la reflexión por el repartimiento espacial de la energía.
- Suelo muy blando: Las superficies muy porosas, como el suelo cubierto de nieve, agujas de pino o material suelto semejante.
- Suelo mixto. Una superficie que incluye áreas duras y blandas.

Para una propagación sobre un suelo acústicamente blando y para una fuente de ruido con un espectro de frecuencias amplio y gradual sin ninguna componente discreta destacada, como es el caso del ruido generado por el tráfico rodado, se puede calcular de forma sencilla la atenuación en dB(A) del suelo según la expresión:

$$A_{\text{suelo}} = 4,8 - (2 h_m/r) (17 + 300/r)$$

Donde  $r$  es la distancia entre la fuente y el receptor en metros y  $h_m$  es la altura media de propagación sobre el suelo en metros. Los valores negativos obtenidos con la fórmula anterior deben igualarse a cero por no ser significativos.

### 7.7. ATENUACIÓN DEBIDA A LA VEGETACIÓN

Una vegetación normal o escasa no aporta mayor atenuación que la considerada anteriormente (suelo blando); pero si es suficientemente densa como para obstruir la visión e interceptar el camino de propagación del sonido (un seto denso, un grupo de arbustos, un bosque de ramas no desnudas) se produce una atenuación adicional ( $A_{\text{vegetal}}$ ) cuyos valores, en dB por metro, se recogen, en función de la frecuencia, en la siguiente tabla:

Frecuencia Hz	331,5	663	125	550	1000	2000	4000	8000
Avegetación (dB/m)	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,12

Tabla 4. Tabla de atenuación debida a la vegetación.

No debe tenerse en cuenta una longitud de propagación mayor de 200 m a través de la vegetación.

### 7.8. ATENUACIÓN POR EFECTO BARRERA

Una barrera acústica es cualquier objeto, de tamaño considerable respecto a la longitud de onda del sonido, que obstaculiza su trayectoria recta entre el foco y el receptor.

Cuando una onda sonora llega a una barrera acústica, parte de su energía se refleja, parte se absorbe y el resto se transmite a su través. Si la barrera no cubre todo el espacio existente entre el receptor y la fuente, parte del sonido se difracta en sus bordes (superior y laterales).

La reducción del ruido proporcionado por la barrera depende de:

- Las dimensiones.
- La distancia entre la barrera, la fuente y el receptor.
- El espectro de ruido es decir, las frecuencias del sonido incidente.
- El material del que está fabricada.
- Características absorbentes de otras superficies cercanas a la fuente que podrían reflejar la energía sonora dentro de la zona de sombra creada por la barrera.

El obstáculo debe ser hermético y proporcionar un aislamiento suficiente para que la transmisión a través del propio obstáculo sea despreciable frente a la energía sonora que lo bordea; el coeficiente de absorción acústica ha de ser elevado. El diseño y características de los bordes de la pantalla pueden influir en lograr una mayor atenuación.

La atenuación por difracción es función de la frecuencia. La atenuación aumenta al hacerlo el incremento de camino y al disminuir la longitud de onda del sonido, es decir, a medida que crecen las frecuencias. Esto justifica la baja eficacia de las pantallas para las componentes frecuenciales más bajas del ruido de tráfico. Cuanto más similares sean las dimensiones de la barrera y la longitud de onda del sonido menor es el efecto de apantallamiento.

Para barreras muy altas y/o receptor y fuente muy cercanos a la misma, la atenuación aumenta considerablemente con la frecuencia y es mucho más elevada que para barreras bajas y/o fuente y receptor suficientemente alejados. En este último caso la atenuación es baja y prácticamente

constante con la frecuencia debido a que la mayoría de las frecuencias van a poder “sobrepasar” la barrera.

Se entiende por pérdida por inserción  $I_L$  de una barrera:

$$I_L = L_{\text{antes}} - L_{\text{después}}$$

L representa los niveles sonoros antes y después de la colocación de la barrera. Así una barrera no aporta atenuación hasta que no supere la debida al suelo antes de colocar la barrera. La inserción de una barrera suele reducir la atenuación debida al suelo al elevar la altura de propagación del sonido.

Generalmente, se consideran barreras delgadas a los muros, cerramientos adecuados de parcelas y pantallas acústicas (atenúan el ruido por difracción única) y barreras gruesa a diques de tierra y edificios (atenúan por doble difracción). El espesor de la barrera se denomina  $t$ .

Si  $t > 3$  m se considera que la barrera es gruesa para todas las frecuencias, pero para  $t < 3$  m sólo se considera gruesa para las componentes con  $\lambda < t/5$ ; si no se cumplen estas condiciones la barrera debe considerarse delgada (espesor despreciable).

Supongamos entonces que el grosor  $t$  es mayor de 3m; el número de Fresnel se calcula entonces a partir de:

$$N = (A+B+t-C)/2\lambda$$

La pérdida por inserción se calcula con la ecuación:

$$I_L = 10 \text{ Log } (3+30N) - A_{\text{suelo}}$$

Los valores negativos se igualan a 0.

Esta ecuación también es válida para barreras delgadas con su correspondiente número de Fresnel definido como en el método anterior; es decir, haciendo cero el espesor  $t$  y sustituyendo el factor 30 por 10.

## 7.9. MAPAS ACÚSTICOS

Se entiende por mapa de ruido la representación de los datos sonoros arrojados por el modelo en función de un indicador de ruido y para un periodo temporal definido. Permiten de forma gráfica evaluar el impacto que cada fuente sonora genera sobre el ámbito en estudio.

Para las fuentes de ruido más significativas y para ambos periodos de tiempo (diurno y nocturno) se evalúa la afección acústica de un modo gráfico, siguiendo la escala cromática para intervalos de 5 dB, que se propone a continuación:

- Tono verde para niveles sonoros inferiores a 45 dB(A).
- Amarillo para las zonas que sufren niveles de ruido entre 45 y 50 dB(A).
- Cuatro niveles de tonalidades anaranjadas-rojizas para niveles entre 50 y 70 dB(A).
- Morado para valores superiores a 70 dB(A).

## 8. COMPATIBILIDAD DE NIVELES SONOROS OBTENIDOS

Una vez generados con la herramienta informática los mapas de ruido de acuerdo con las estimaciones y previsiones contenidas en este estudio, es necesario dentro del marco de la legislación valenciana, comparar los valores sonoros obtenidos con los usos del suelo que propone

el Plan Parcial que se analiza, para así poder evaluar la compatibilidad de la ordenación con las isófonas arrojadas por el modelo y la posible necesidad de introducir algún tipo de medidas correctoras para minimizar los impactos significativos detectados.

Seguidamente se analizan los resultados arrojados por el programa Predictor para cada uno de los dos escenarios pre y post-operacional, en relación con los usos del suelo y su sensibilidad acústica.

### 8.1. ESCENARIO PREOPERACIONAL

Como se ha comentado y evaluado en epígrafes anteriores, las fuentes susceptibles de perturbar el ambiente sonoro del ámbito de actuación en la fase actual, son fundamentalmente las emisiones sonoras de las calles y carreteras próximas al ámbito del sector.

Por un lado las emisiones sonoras de la autovía A-70 (al Norte del sector), con más 66.000 veh/día actualmente, quedan contenidas en el interior de la pronunciada vaguada del cauce del barranco de Orgegia. Por otro lado, la incompleta ejecución actual del Bulevar Ronda Norte permite que las zonas residenciales más próximas a la actuación cuenten con un aislamiento viario disuasorio frente al tráfico pasante, por lo que las emisiones sonoras se limitan estrictamente a la circulación de vehículos de residentes.

El resultado es un escenario favorable, en el cual, incluso en **periodo diurno**, se observan **niveles menores de 60 e incluso de 55 dB(A)** en las franjas de parcela próximas al viario actual; y que en zonas más alejadas del borde viario disminuyen a valores inferiores a 50 dB(A). En **periodo nocturno**, apenas se desciende un nivel en las emisiones, quedando la zona afectada por unas emisiones de **45 a 55 dB(A)** e inferiores.

Los niveles de ruido generados por el tráfico rodado de las carreteras que afectan el ambiente sonoro actual, se han obtenido en base a los métodos descritos y según las IMD's analizadas previamente, obtenidas del Plan de Movilidad del sector. A continuación se presentan los planos de la afección acústica calculada.

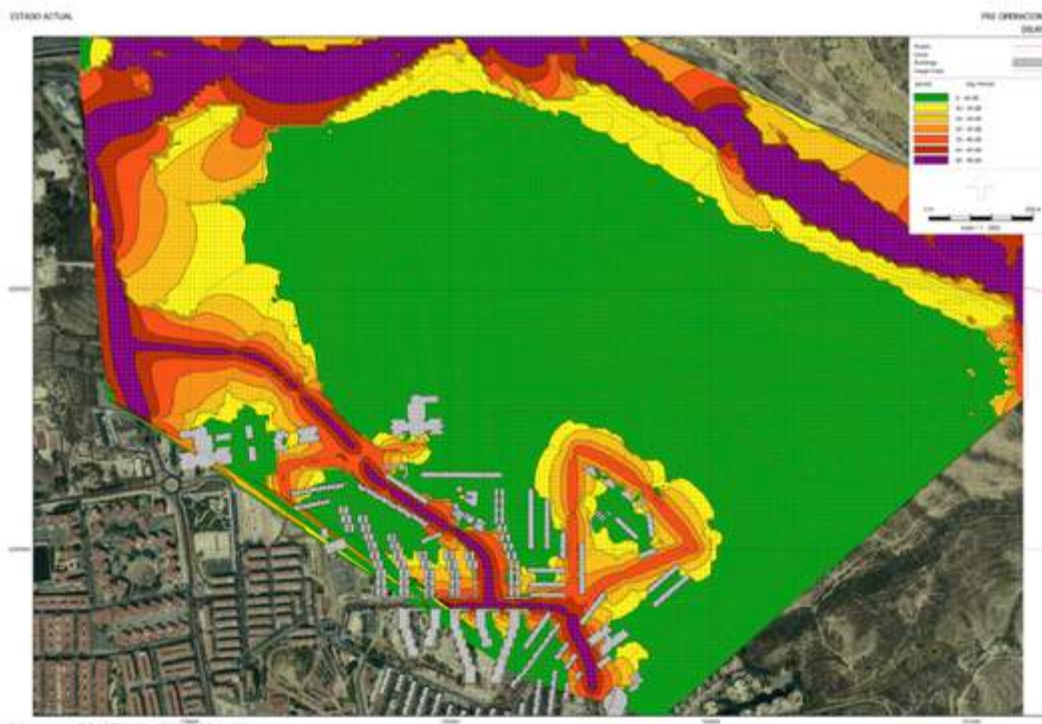


Figura 15. Mapa acústico del estado PRE-OPERACIONAL en periodo DIURNO.

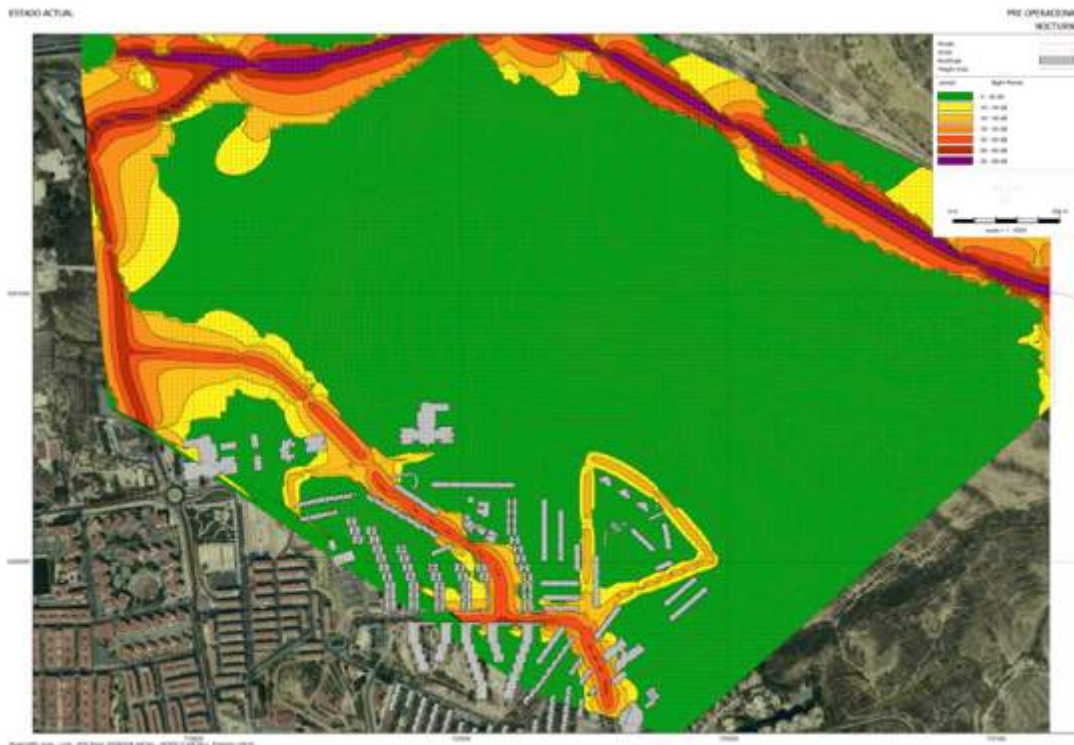


Figura 16. Mapa acústico del estado PRE-OPERACIONAL en periodo NOCTURNO.

El modelo de cálculo se ha calibrado conforme a las mediciones obtenidas durante la campaña de campo efectuada al efecto. Para valorar esta concordancia, se han calculado específicamente los niveles de inmisión en las 4 estaciones de medida seleccionadas. En general, la correlación es bastante aceptable, difiriendo únicamente en uno de los puntos en 7 dB(A). Esta discrepancia puede deberse a que los valores teóricos responden sólo al impacto de las carreteras y con valores de tráfico medio, mientras que las mediciones estaban sujetas a la variabilidad temporal del tráfico según el horario de muestreo.

Por otro lado, que los valores registrados in situ ofrezcan valores menores de lo esperado según cálculo podrían indicar que la cifra de tráfico estimado está sobredimensionado, y por lo tanto del lado de la seguridad.

A continuación se presenta una tabla de control con los resultados arrojados por la herramienta informática en el estado Preoperacional Diurno, en la que se analiza la contribución de cada fuente emisora al nivel total en cada posición y se compara con los datos muestreados en campo:

Muestra	Pto 1	Pto 2	Pto 3	Pto 4
Medición registrada	54,5	58,7	55,0	70,0
Cálculo	55-50	55-60	55,0	>70

Tabla 5. Tabla comparativa de mediciones "in situ" con proyecciones del cálculo Pre-operacional con el programa.

La conclusión del Estado Preoperacional es que la zona se encuentra con bajo nivel de emisiones sonoras tanto diurnas como nocturnas, adecuadas para uso residencial al que se destina.

La zona donde se ubican las edificaciones residenciales existentes se encuentra expuesta, en periodo diurno, a niveles acústicos con valores inferiores a 55 dB(A). Y durante la noche se reducen ligeramente los valores de emisión, a niveles situados próximos a los 45 dB(A).

Pero el sustancial cambio de naturaleza de la única vía de acceso al frente edificable del nuevo Sector, el Bulevar Ronda Norte, y el previsible aumento de tráfico en año horizonte como consecuencia de la continuidad y operatividad de la nueva avenida en todo su trazado, además del

tráfico atraído por la actuación residencial, serán los principales problemas de encaje de la ordenación prevista.

El resultado del estado Postoperacional sugiere que encaje de los bloques residenciales deberían intentar alejarse todo lo posible de la fachada viaria del Bulevar Ronda Norte, para permitir una mayor atenuación del ruido antes de hacer contacto con la fachada de los bloques residenciales.

En caso de no ser posible y/o tener que garantizar un nivel de emisión sonora limitado estrictamente a los valores normativos, cabría la posibilidad de tener que estudiar la conveniencia de implantar las medidas correctoras pertinentes.

Es en el siguiente epígrafe, escenario post-operacional, en el que se analiza más en detalle este posible conflicto detectado.

En líneas generales la comparativa de datos (muestreados/calculados) constata que el modelo de cálculo utilizado junto con los datos de previsión de tráfico introducidos arroja valores más elevados que las comprobaciones realizadas sobre el terreno con sonómetro. Es decir, los mapas indicadores de niveles de emisión actual y futura calculados se pueden considerar conservadores, y por dicho motivo se puede afirmar que, dado que la situación Postoperacional indica (tal y como se justifica más adelante) que los Niveles de Emisión Acústica estarán dentro de los límites admisibles, y estos valores se pueden considerar válidos, conservadores y dentro del lado de la seguridad.

## 8.2. ESCENARIO POSTOPERACIONAL

De acuerdo con los métodos anteriormente descritos y con análogas especificaciones y parámetros de cálculo se han generado los correspondientes mapas de ruido de la situación prevista para la fase de pleno desarrollo del **Plan Parcial Lomas de Garbinet**.

En los mapas de ruido se superponen las isofonas calculadas por el programa informático a la ordenación urbanística propuesta para la actuación, considerando una previsión de volumetría constructiva para la edificación residencial, para poder así evaluar el impacto en relación con los usos del suelo y los posibles receptores futuros.

En esta fase Postoperacional hay que considerar no sólo el impacto debido a las infraestructuras existentes con el previsible incremento de tráfico correspondiente, sino también el provocado por el tráfico atraído por el sector.

La construcción, desarrollo y consolidación del nuevo sector residencial en tramitación, supone la incorporación a la red viaria de una nueva carga de tráfico que se ha cuantificado en una **IMD adicional de 3600 veh/día achacables a los nuevos residentes y al sector residencial**. Dicha carga de tráfico utilizará el único acceso posible al nuevo sector residencial, y que es la calzada derecha (sentido Este-Oeste) del Bulevar Ronda Norte.

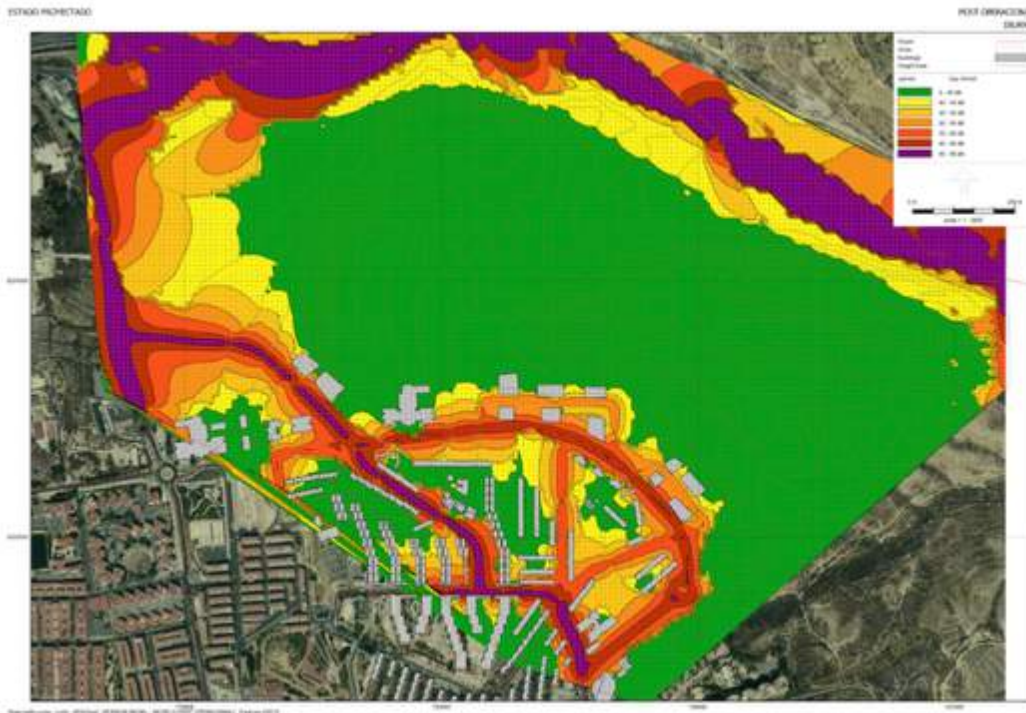


Figura 17. Mapa acústico estado POST-OPERACIONAL en periodo DIURNO.

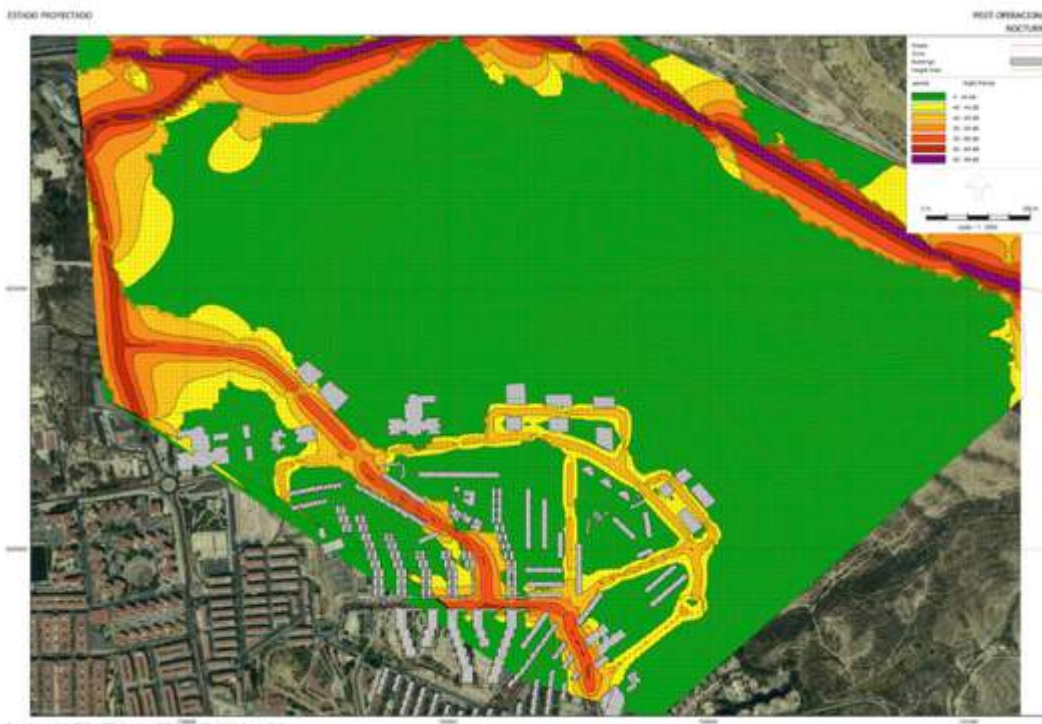


Figura 18. Mapa acústico estado POST-OPERACIONAL en periodo NOCTURNO.

El resultado de la modelización suponiendo que ya ha sido construida la promoción residencial del Sector indica que, el aumento global del tráfico pasante ante la actuación por el Bulevar Ronda Norte es suficientemente importante como para suponer un aumento considerable de las emisiones acústicas, de modo que se rebasan los límites admisibles para uso residencial.

El resultado es un escenario en el que junto al borde interior de fachada de parcela se estiman valores variables, en **periodo diurno**, con niveles de **55 a 60 dB(A)**, que se adentran varias decenas de metros con valores de 50 a 55 dB(A).

Estos valores bajan un nivel (5dB(A) de media) en **periodo nocturno** en todo el ámbito de actuación previsto.

Como primera conclusión se aprecia que, a nivel global, **todo el entorno del Bulevar Ronda Norte sufre un empeoramiento del escenario acústico respecto la actual situación**, debido principalmente a la previsión de una elevada intensidad de vehículos que circularán por dicha vía, como consecuencia de la terminación y conexión de todo el tramo de esa nueva vía circulatoria de mayor capacidad., **no obstante cumple con los ratios marcados por la normativa.**

ANEXO II		
NIVELES SONOROS		
Tabla 1. Niveles de recepción externos		
Uso dominante	Nivel sonoro dB(A)	
	Día	Noche
Sanitario y Docente	45	35
Residencial	55	45
Terciario	65	55
Industrial	70	60

Se observa que uno de los puntos más conflictivos se da en la zona del IES en donde se alcanza en una de las alas un valor de 55dB(A) los cuales caen rápidamente a valores inferiores de 45 dB(A).

Durante la noche, se puede ver como el valor de los decibelios caen por debajo de los 45 dB(A) en todo el ámbito de trabajo. La orografía de la zona de lomas ayuda a la mitigación de las fuentes sonoras que mediante la inclusión de parterres y arbolado ayudarán a reducir aún más los respectivos niveles.

## 9. MEDIDAS ADICIONALES DE CARÁCTER GENERAL

Presentamos a continuación una serie de recomendaciones generales tendentes a mejorar la calidad acústica del nuevo sector residencial a tener presentes en el desarrollo de la urbanización. Dichas medidas son de carácter opcional porque dependerán del criterio municipal para su aplicación en la vía pública.

Los factores más incidentes en el ruido generado por el tráfico rodado son el volumen de tráfico y la composición de vehículos pesados, la velocidad, las condiciones de circulación fluida y libre o discontinua y las condiciones de la calzada.

Para disminuir los niveles sonoros dentro del ámbito residencial pueden considerarse los siguientes aspectos:

- La velocidad del tráfico es causa de unos altos niveles sonoros; es conveniente garantizar la regulación de la velocidad máxima a 30 km/h de forma generalizada; los mejores resultados en el templado de tráfico, se logran colocando trabas en la superficie de la calzada, las medidas adoptadas tienen que provocar en los conductores disminuciones en la velocidad sin cambios de engranaje, porque esto último podría dar como resultado un aumento de los niveles sonoros.
- Los sucesivos arranques y paradas tienen un efecto importante en el nivel de ruido; debe evitarse este tipo de circulación discontinua. La señalización de tráfico del viario debe ser adecuada y presentarse al conductor con suficiente antelación y claridad.

- La recogida de basura y vaciado de contenedores se realizará preferiblemente, en horario diurno para disminuir la molestia acústica que puedan ocasionar.

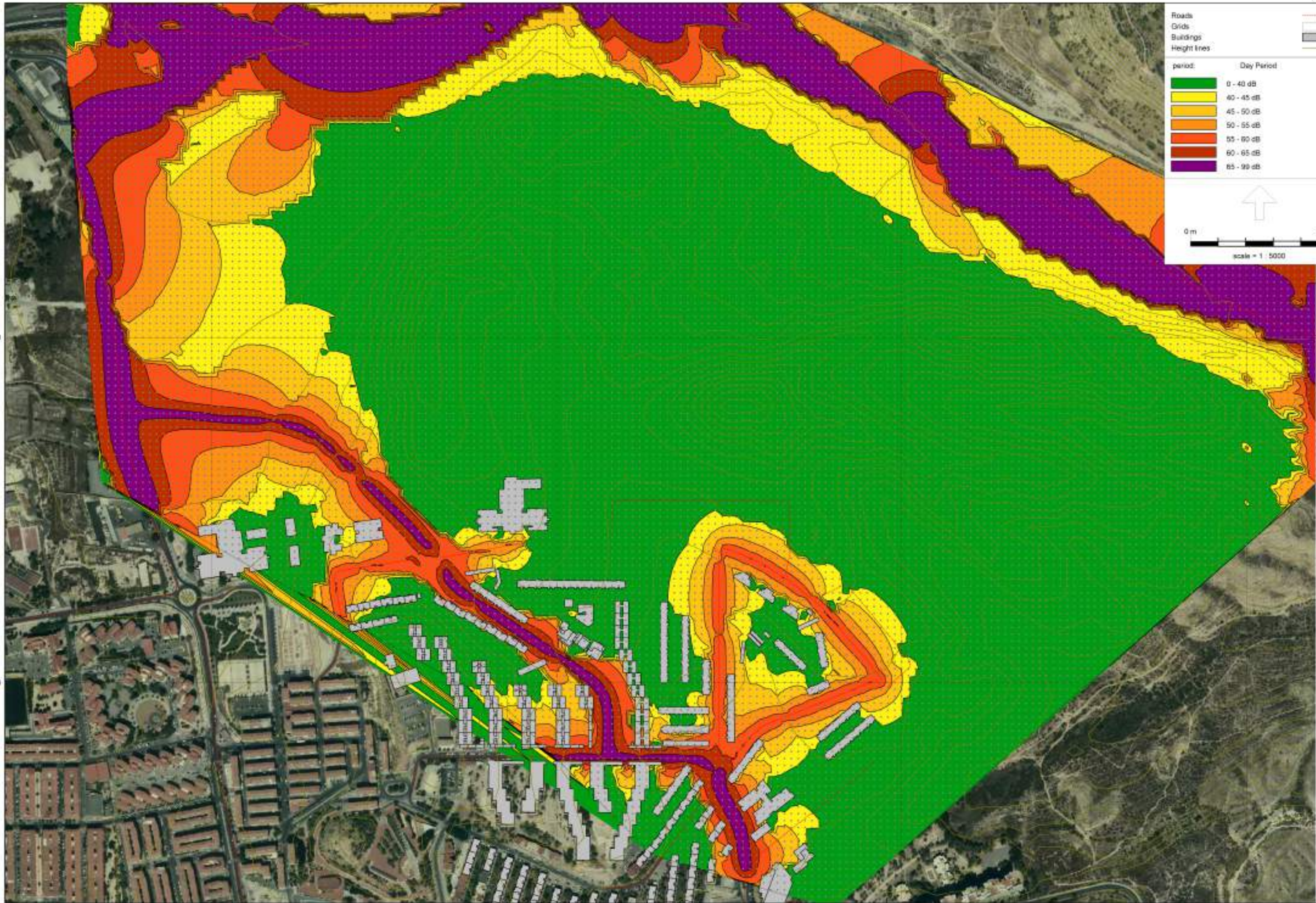
## 10. CONCLUSIONES

Este estudio ha pretendido la evaluación acústica actual y futura del **Plan Parcial Lomas de Garbinet**, dentro del marco de la normativa valenciana. Y de acuerdo con la evaluación acústica realizada y discutida a lo largo del presente trabajo, la ordenación urbanística propuesta es viable desde el punto de vista de la calidad del ambiente sonoro.

Alicante, Diciembre de 2025  
El I.C.C.P., colegiado nº 16.466



José ramón García Pastor



Roads  
Grids  
Buildings  
Height lines

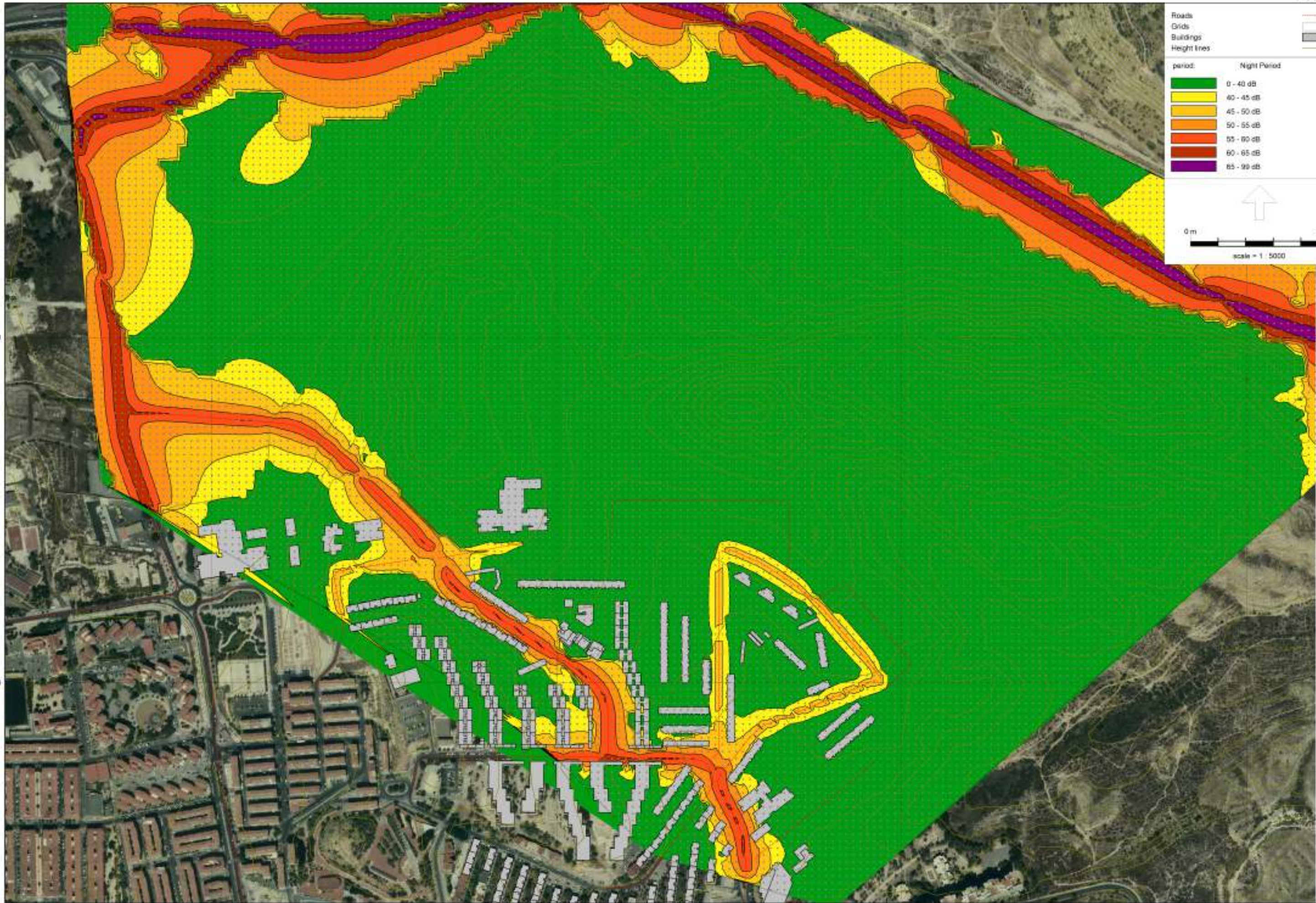
period: Day Period

0 - 40 dB
40 - 45 dB
45 - 50 dB
50 - 55 dB
55 - 60 dB
60 - 65 dB
65 - 90 dB

0 m 200 m  
scale = 1 : 5000

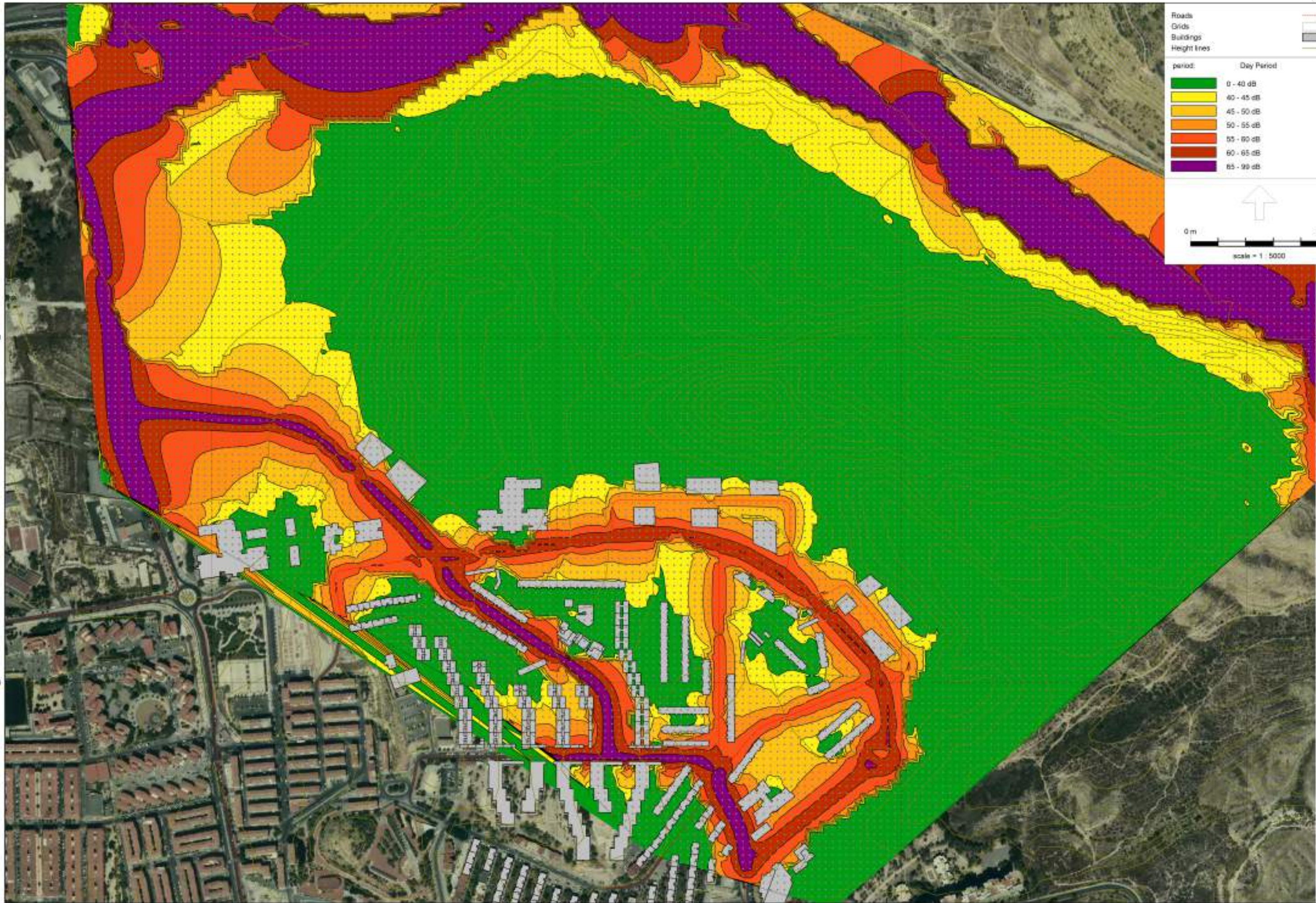
4251000

4250500



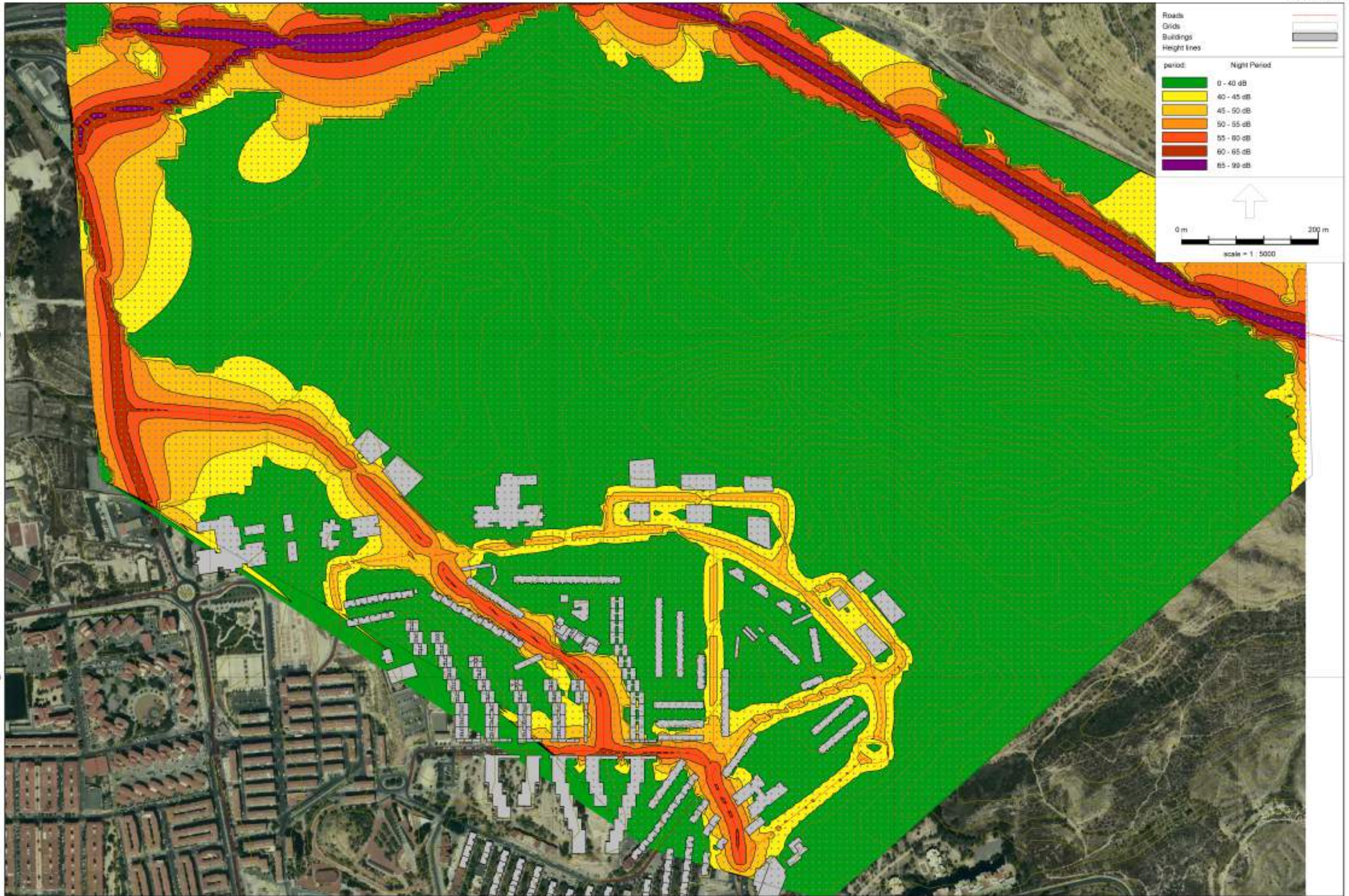
4251000

4250500



4251000

4250500



4251000

4250500