

**PLAN ESPECIAL DE MEJORA DE LA ORDENACIÓN PORMENORIZADA  
ESTABLECIDA POR EL P.E.R.I. “LAS CABEZUELAS” EN EL ÁMBITO “UA-5”.  
GUADARRAMA (MADRID)**

**ESTUDIO ACÚSTICO JUSTIFICATIVO DEL CUMPLIMIENTO DEL  
DECRETO 55/2012 DE LA CAM Y REAL DECRETO 1367/2007**

**Ref. TMA: 2297ACU/02**

**Febrero 2024**

**G5** EXPERTOS  
AMBIENTALES

TMA es miembro fundador de G5 Expertos Ambientales

TASVALOR MEDIO AMBIENTE, S.L.

Laboratorio de Ensayos Acústicos para la Calidad de la Edificación registrado por el Ministerio de Fomento con el número de MAD-L-071.

Teléfono: +34 913 600 169\* tma@tma-e.com, CIF. B-83380311



TMA es miembro de la Sociedad Española de Acústica

**[www.tma-e.com](http://www.tma-e.com)**

## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS .....</b>                               | <b>6</b>  |
| <b>2. METODOLOGÍA GENERAL .....</b>                                    | <b>7</b>  |
| <b>3. MARCO NORMATIVO .....</b>  | <b>9</b>  |
| 3.1. CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN .....                           | 11        |
| 3.2. APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN AL PRESENTE CASO .....  | 20        |
| <b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>                                      | <b>21</b> |
| 4.1. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL .....                             | 21        |
| 4.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO EXISTENTES .....           | 23        |
| 4.3. INFORMACIÓN DISPONIBLE SOBRE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA .....         | 24        |
| <b>5. PROPUESTA DE PLANEAMIENTO .....</b>                              | <b>26</b> |
| 5.1. OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN .....                               | 26        |
| 5.2. ORDENACIÓN PROPUESTA .....  | 27        |
| <b>6. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN ACÚSTICA .....</b>                     | <b>28</b> |
| <b>7. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO .....</b>                | <b>29</b> |
| 7.1. TRÁFICO RODADO .....  | 29        |
| <b>8. EVALUACIÓN DEL ESCENARIO PREOPERACIONAL .....</b>                | <b>31</b> |
| 8.1. RESULTADOS DE LAS MEDICIONES IN SITU .....                        | 31        |
| 8.2. MAPAS DE RUIDO DEL ESCENARIO PREOPERACIONAL .....                 | 33        |
| <b>9. EVALUACIÓN DEL ESCENARIO POSTOPERACIONAL .....</b>               | <b>36</b> |
| 9.1. COMENTARIO A LA SITUACIÓN ACÚSTICA FUTURA .....                   | 36        |
| <b>10. MEDIDAS Y RECOMENDACIONES. ....</b>                             | <b>38</b> |
| 10.1. MEDIDAS SOBRE LA ORDENACIÓN .....                                | 38        |
| 10.2. MEDIDAS PREVENTIVAS SOBRE LA URBANIZACIÓN Y LA EDIFICACIÓN ..... | 38        |
| 10.3. RECOMENDACIONES .....  | 38        |
| <b>11. RESUMEN Y CONCLUSIONES .....</b>                                | <b>41</b> |
| <b>ANEXO I. EQUIPO REDACTOR .....</b>                                  | <b>43</b> |
| <b>ANEXO II. INSTRUMENTACIÓN .....</b>                                 | <b>43</b> |
| <b>ANEXO III. ELEMENTOS DEL MODELO DE CÁLCULO .....</b>                | <b>45</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| III.1. PRINCIPIOS DE CÁLCULO .....          | 45        |
| III.2. ENTORNO Y TOPOGRAFÍA .....           | 46        |
| III.3. EDIFICACIONES .....                  | 46        |
| III.4. FUENTES EMISORAS .....               | 46        |
| III.5. CONDICIONES DE PROPAGACIÓN .....     | 47        |
| III.6. RECEPTORES .....                     | 47        |
| III.7. PERIODOS DE EVALUACIÓN .....         | 47        |
| <b>ANEXO IV. CARTOGRAFÍA ACÚSTICA .....</b> | <b>49</b> |
| <b>ANEXO V. DOCUMENTACIÓN .....</b>         | <b>51</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS



|  |    |
|--|----|
| FIGURA 1. DELIMITACIÓN DE LA UA-5 SOBRE ORTOFOTO DE MÁXIMA ACTUALIDAD DEL PNOA. LOCALIZACIÓN DE LA UA-5 EN EL MUNICIPIO DE GUADARRAMA..... | 22 |
| FIGURA 2. ALTITUD EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE MDT_02 DEL CNIG.....                                     | 23 |
| FIGURA 3. UBICACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO Y EL LÍMITE DEL ÁMBITO "UA-5" SOBRE MAPA BASE DEL IGN.....                                     | 24 |
| FIGURA 4. DETALLE DEL MER (FASE II) DE LA N-VI EN EL ENTORNO DEL ÁMBITO. PERIODO DÍA. ...  | 25 |
| FIGURA 5. DETALLE DEL MER (FASE II) DE LA N-VI EN EL ENTORNO DEL ÁMBITO. PERIODO TARDE. ...  | 25 |
| FIGURA 6. DETALLE DEL MER (FASE II) DE LA N-VI EN EL ENTORNO DEL ÁMBITO. PERIODO NOCHE. .  | 26 |
| FIGURA 7. ORDENACIÓN PROPUESTA (PLANO P-01 DEL PE). .....  | 28 |
| FIGURA 8. IDENTIFICACIÓN DE TRAMOS DE LAS FUENTES DE RUIDO MODELIZADAS. ....   | 30 |
| FIGURA 9. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN. ....  | 32 |
| FIGURA 10. VISTA TRIDIMENSIONAL DEL MODELO DE CÁLCULO EN EL ESCENARIO PREOPERACIONAL. ....   | 34 |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| FIGURA 11. | MAPAS DE ISÓFONAS (VALORES DE LOS ÍNDICES L EN DBA) EN EL ESCENARIO PREOPERACIONAL. PERIODOS DE EVALUACIÓN DÍA (LD, ARRIBA) Y NOCHE (LN, ABAJO).<br>..... | 35 |
| FIGURA 12. | MAPAS DE ISÓFONAS (VALORES DE LOS ÍNDICES LD EN DBA) EN EL ESCENARIO POSTOPERACIONAL.....   | 36 |
| FIGURA 13. | MAPAS DE ISÓFONAS (VALORES DE LOS ÍNDICES LN EN DBA) EN EL ESCENARIO POSTOPERACIONAL.....   | 37 |
| FIGURA 14. | EJEMPLOS DE PANTALLAS ACÚSTICAS VEGETALES (ARRIBA) Y DE MADERA (ABAJO).....   | 39 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| TABLA 1.  | OCA APLICABLES AL EXTERIOR DE ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES. TABLA A DEL ANEXO II DEL REAL DECRETO 1367/2007 MODIFICADA SEGÚN REAL DECRETO 1038/2012.....           | 15 |
| TABLA 2.  | OCA APLICABLES AL ESPACIO INTERIOR. TABLA B DEL ANEXO II DEL REAL DECRETO 1367/2007.....   | 16 |
| TABLA 3.  | REPRODUCCIÓN DE LA TABLA 2.1 DEL DB HR.....  | 18 |
| TABLA 4.  | VALORES LÍMITE DE INMISIÓN DE RUIDO APLICABLES A NUEVAS INFRAESTRUCTURAS PORTUARIAS Y A NUEVAS ACTIVIDADES. TABLA B1 DEL ANEXO III DEL REAL DECRETO 1367/2007..... | 19 |
| TABLA 5.  | OBJETIVOS DE CALIDAD APLICABLES AL PRESENTE CASO. ....   | 20 |
| TABLA 6.  | IMD EN LOS TRAMOS VIARIOS MODELIZADOS.....   | 31 |
| TABLA 7.  | DISTRIBUCIÓN POR CATEGORÍAS DE VEHÍCULOS CNOSSOS.....  | 31 |
| TABLA 8.  | DISTRIBUCIÓN DEL TRÁFICO EN LOS PERIODOS ACÚSTICOS.....  | 31 |
| TABLA 9.  | RESUMEN DE MEDIDAS REALIZADAS EN EL TRABAJO DE CAMPO. ....   | 32 |
| TABLA 10. | VARIACIÓN ESPERABLE DEL NIVEL SONORO ENTRE EL MOMENTO DE MEDICIÓN Y EL PROMEDIO DEL PERIODO DÍA.....   | 33 |

PLAN ESPECIAL DE MEJORA DE LA ORDENACIÓN PORMENORIZADA ESTABLECIDA POR EL P.E.R.I. "LAS CABEZUELAS" EN EL ÁMBITO "UA-5". GUADARRAMA (MADRID). ESTUDIO ACÚSTICO

|   |   |
|---|---|
| Revisado: Rodrigo Avilés López<br> | Revisado: Guillermo García de Polavieja<br> |
| Fecha: 29/02/2024   | Fecha: 29/02/2024   |

**Estudio acústico realizado por TMA entre febrero de 2023 y febrero de 2024**

**PROPIEDAD INTELECTUAL**

El presente documento, incluyendo texto, fotografías y gráficos —excepto donde se especifique lo contrario— así como la metodología empleada en la elaboración del estudio que constituye la base del mismo, son propiedad intelectual de Tasvalor Medio Ambiente S.L. quedando prohibida su revelación, copia, reproducción total o parcial y difusión; sin expresa autorización de la citada mercantil. El presente documento se edita para uso exclusivo del cliente que en él se cita, a los efectos de la tramitación administrativa de su plan, programa o proyecto frente al órgano sustantivo o ambiental de la administración correspondiente, incluyendo su remisión a los agentes implicados y su exposición pública para la correspondiente participación ciudadana; así como para otros objetivos que en el documento se citen específicamente. Tasvalor Medio Ambiente S.L. se reserva el derecho de ejecutar cuantas acciones legales estime necesarias para garantizar la defensa de sus derechos sobre la propiedad intelectual de este trabajo.

**DATOS DE CARÁCTER PERSONAL**

El presente documento incluye datos del carácter personal de sus autores (titulaciones y DNI) y por tanto debe ser manejado de acuerdo a las prescripciones de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El presente documento resume el Estudio Acústico elaborado por TMA Lab<sup>1</sup> relativo al *Plan Especial de mejora de la ordenación pormenorizada establecido por el P.E.R.I.<sup>2</sup> "Las Cabezas" en el ámbito "UA-5" en Guadarrama (Madrid).*

Con el Plan Especial se propone posibilitar la obtención y ejecución de los suelos con destino a redes públicas previstos por el PERI en el ámbito de la UA-5, lo que no es posible en su configuración actual, cumpliendo con ello los objetivos del PERI y, por consiguiente, de las Normas Subsidiarias<sup>3</sup> (NNS) vigentes en el municipio.

En este estudio se realiza una evaluación de la incidencia acústico-ambiental de y sobre el ámbito de la propuesta urbanística, basada en un análisis de la situación acústica de los escenarios preoperacional (que muestra la capacidad de acogida según la situación acústica actual) y postoperacional (con evolución de la zona y desarrollo de la propuesta, mostrando la capacidad de acogida futura), todo ello tomando como referencia la propuesta de ordenación planteada por GPA Arquitectos y plasmada en el documento urbanístico del Plan Especial objeto de estudio (en adelante PE).

Como herramienta principal para el análisis acústico se han empleado mapas de ruido generados a partir de un modelo de cálculo homologado<sup>4</sup>, calibrado mediante mediciones acústicas y aforos simultáneos *in situ*, y que incorpora la información disponible, adquirida y/o procesada hasta la fecha referente a las fuentes de ruido de relevancia en el ámbito, incluyendo las condiciones de uso actuales y previstas de las infraestructuras de transporte circundantes para los escenarios estudiados.

El estudio incorpora un plano con una propuesta de zonificación acústica en la que se ha tenido en cuenta la sensibilidad acústica correspondiente a los usos predominantes y pormenorizados planteados, a la sensibilidad acústica de las áreas colindantes y, en caso necesario (implantación de equipamientos de uso aún por concretar, por ejemplo), los resultados de los mapas de ruido previstos para el escenario futuro.

---

<sup>1</sup> Laboratorio de Acústica y Vibraciones de Tasvalor Medio Ambiente, SL.

<sup>2</sup> Plan Especial de Reforma Interior.

<sup>3</sup> Normas Subsidiarias de Guadarrama, aprobadas definitivamente en marzo de 1985 (BOCM de 10 de abril de 1985 y BOE de 15 de junio de 1985), que han sido objeto de varias modificaciones desde entonces.

<sup>4</sup> Modelo matemático Predictor<sup>TM</sup> – Lima<sup>TM</sup> Software Suite 7810 de la firma Brüel & Kjær, versión 2023.01.

## 2. METODOLOGÍA GENERAL

### ANÁLISIS PREVIOS

Se realiza en primer término una revisión del marco normativo vigente y sus principales criterios de evaluación, particularizándolas para el caso objeto de análisis según la sensibilidad acústica del ámbito, establecida en la delimitación de áreas acústicas vigente o planteada como parte del trabajo.

Se describe el ámbito de ordenación, identificando las fuentes sonoras estructurantes del territorio que posteriormente se caracterizan y se incluyen en la modelización, así como la propuesta de planeamiento en sus aspectos más relevantes, identificando los criterios de prevención de la contaminación acústica que incorpora.

La evaluación de la propuesta urbanística se inicia analizando la **compatibilidad acústica de los usos planteados con la capacidad de acogida acústica del territorio**, atendiendo a su comportamiento como receptores respecto a las fuentes de ruido pre-existentes, en función de la sensibilidad acústica de dichos usos.

Simultáneamente se evalúa la **compatibilidad acústica de los usos planteados entre sí y con el entorno inmediato**, de modo que se garantice una correcta transición entre usos colindantes de diferente tipología acústica.

### TRABAJO DE CAMPO

El proceso de estudio incluye como parte esencial **trabajo de campo con mediciones acústicas**<sup>5</sup> que, además de ofrecer una primera aproximación al conocimiento de la situación acústica actual mediante el muestreo de los niveles sonoros existentes, se emplea fundamentalmente para calibrar el modelo de cálculo empleado en la representación de los diferentes escenarios y situaciones contemplados en el estudio.

---

<sup>5</sup> Las mediciones acústicas se realizan según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007 utilizando sonómetros integradores y calibradores de Clase 1 según los requisitos recogidos en la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

Así mismo, se han seguido las especificaciones de aplicación de las normas UNE-ISO-1996-1:2020. Acústica – Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Magnitudes básicas y métodos de evaluación y UNE- ISO 1996-2:2020. Acústica – Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de presión sonora.

Tales mediciones se realizan en intervalos controlados y desde puntos georreferenciados del área (ver fichas de campo en el anexo V). Con este trabajo se pretende:

- Verificar que la planimetría y topografía que se maneja, y que posteriormente será reproducida en el modelo de cálculo, se ajusta al estado actual de los terrenos.
- Identificar y caracterizar las fuentes sonoras potencialmente contaminantes sobre el ámbito de estudio.
- Conocer cuáles son las direcciones, sentidos, composición y distribución horaria predominantes en las fuentes de ruido de tráfico cuando éstas no son conocidas o no existen otros valores adecuados de referencia, lo que servirá para su caracterización.
- Obtener el valor de los niveles sonoros de inmisión en determinados puntos de interés en el interior del ámbito, en intervalos temporales controlados y en relación a las fuentes de ruido activas.

## **EVALUACIÓN DE ESCENARIOS**

Se realiza el análisis de la situación del ámbito de estudio en relación al **impacto acústico de las principales fuentes sonoras** potencialmente contaminantes en el entorno, considerando los límites y objetivos acústicos ambientales que se deben cumplir de acuerdo a la sensibilidad acústica global del ámbito de ordenación y su posible división interior en diferentes áreas acústicas.

Esta evaluación atiende en primer lugar a los **niveles sonoros existentes a día de hoy (escenario preoperacional)**, lo que determina la **capacidad de acogida actual** de los terrenos del ámbito para albergar los usos globales propuestos. Para ello se tienen en cuenta tanto la información oficial disponible sobre contaminación acústica en el entorno de estudio (constituida fundamentalmente por los Mapas Estratégicos de Ruido, MER, publicados) como, sobre todo, los mapas de ruido obtenidos como parte del trabajo para la zona específica de estudio mediante un modelo de cálculo detallado y calibrado a partir del trabajo de campo realizado.

Se completa con la **evaluación en una o varias situaciones futuras (escenario postoperacional)**, donde se procede a una proyección a un horizonte de pleno desarrollo y actividad urbana de la actuación, que considera la evolución prevista para las fuentes de ruido con influencia sobre el ámbito (variaciones en las existentes y posible aparición de otras nuevas) cuando pueda preverse y vaya a ser relevante, incluyendo la debida a esa nueva actividad urbana y, en particular, al tráfico producido por ella.

Sobre este escenario o escenarios se estudia la **capacidad de acogida futura**, atendiendo ya a la ordenación pormenorizada de usos e incluyendo el resultado de posibles medidas de mejora acústica si éstas resultasen necesarias.

Como se ha indicado, estos escenarios se generan empleando un modelo de cálculo acústico homologado y calibrado mediante las mediciones del trabajo de campo (ver capítulo 7).

### CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

Finalmente, se determina la adecuación de la propuesta urbanística a la capacidad de acogida acústica del territorio y el grado de modificación futura de dicha capacidad en virtud de la actividad propuesta; incluyendo las medidas correctoras que pudieran resultar necesarias para el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica de la normativa, así como las recomendaciones necesarias para lograr el mejor clima acústico en la actuación.

### MODELO DE CÁLCULO ACÚSTICO

La modelización de los diferentes escenarios se ha llevado a cabo mediante el software Predictor™ Lima™ Software Suite Type 7810-A, versión 2023.01, de la firma *Softnoise*, utilizando el método de cálculo europeo estandarizado (CNOSSOS-EU), cuya aplicación es obligada desde el 31 de diciembre de 2018, de acuerdo con la *Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental*.

Mediante este programa informático se generan los mapas de ruido correspondientes a los escenarios y situaciones acústicas que se analizan y evalúan en el presente estudio.

La programación del modelo acústico precisa de una serie de elementos, descritos en el *Anexo III*.

## 3. MARCO NORMATIVO

El marco normativo a tener en cuenta en materia de contaminación acústica aplicable es el siguiente:

- **Directiva 2002/49/CE** de 25 de junio, del Parlamento Europeo y del Consejo sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental. De su transposición al derecho español se deriva la ley siguiente, con sus desarrollos normativos.
- **Ley 37/2003** de 17 de noviembre, del Ruido, y su desarrollo reglamentario:
  - **Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

- **Orden PCI/1319/2018**, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.
- **Orden PCM/542/2021**, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.
- **Orden PCM/80/2022**, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.
- **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Real Decreto 1038/2012**, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007.
- **Real Decreto 1371/2007**, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **Decreto 55/2012**, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.

La norma de aplicación en el conjunto de territorio nacional está constituida por la Ley 37/2003, del Ruido, complementada por sus desarrollos reglamentarios. En materia de regulación de zonificación, de los objetivos de calidad aplicables en cada una de ellas y de la emisión por parte de las diferentes fuentes de ruido, el documento a aplicar es el Real Decreto 1367/2007.

El resto de normas de menor rango, regionales y locales, deben tomar la Ley del Ruido y sus desarrollos como referencia y adaptarse a sus determinaciones, que adquieren una condición de mínimos, por lo que las regulaciones de ayuntamientos y comunidades autónomas pueden ser más restrictivas, siempre sobre la base que determinan los criterios de evaluación de la ley estatal.

En el caso de la Comunidad de Madrid, a través del Decreto 55/2012 se remite directamente al cumplimiento de la Ley del Ruido y sus desarrollos, que constituyen actualmente el marco normativo aplicable en materia de acústica en todo el territorio regional.

El Ayuntamiento de Guadarrama no dispone de normativa propia (ordenanzas) que regule la contaminación acústica en el municipio.

**A la vista de las consideraciones anteriores, se concluye que la norma a aplicar en el presente estudio está constituida por el Real Decreto 1367/2007, a la que remite directamente el Decreto 55/2012 de aplicación en la Comunidad de Madrid.**

Sus criterios básicos de evaluación se describen en el apartado siguiente, incorporando algunos relevantes y procedentes de otros textos normativos (como el DB-HR). Su aplicación al caso concreto objeto del presente estudio se realiza en el apartado 3.2.

### 3.1. CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN

#### ÁREAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA

De acuerdo al artículo 5 del RD 1367/2007, en la planificación territorial y urbanística, tanto a nivel general como de desarrollo, se incluirá la zonificación acústica del territorio de acuerdo a las previsiones de la Ley 37/2003, del Ruido, y atendiendo al uso predominante del suelo en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales deberán prever, al menos las siguientes:

- **Área tipo e:** predominio de uso sanitario, docente y cultural que requieran, en el exterior, de especial protección contra la contaminación acústica, tales como las zonas residenciales de reposo o geriatría, grandes zonas hospitalarias con pacientes ingresados, zonas docentes tales como campus universitarios, zonas de estudio y bibliotecas, centros de investigación, museos al aire libre, zonas museísticas y de manifestación cultural, etc.
- **Área tipo a:** predominio de suelo residencial. Se incluyen los espacios edificados de uso residencial y sus zonas privadas ajardinadas, como las que son complemento de su habitabilidad, tales como parques urbanos, jardines, zonas verdes destinadas a estancia, áreas para la práctica de deportes individuales, etc.
- **Área tipo d:** con predominio de uso terciario distinto de c). Se incluyen las áreas comerciales y de oficinas (públicas o privadas), de hostelería, alojamiento y restauración, así como los parques tecnológicos (industria limpia, de producción y logística no ruidosas).
- **Área tipo c:** predominio de uso recreativo y de espectáculos. Se incluyen los feriales con atracciones temporales o permanentes, parques temáticos o de atracciones, lugares de reunión al aire libre, auditorios abiertos, espectáculos y exhibiciones, así como actividades deportivas de competición con asistencia de público, etc.
- **Área tipo b:** predominio de suelo de uso industrial. Se incluyen las áreas vinculadas a la actividad industrial y portuaria: zonas de producción, parques de acopio de materiales, almacenes y actividades de tipo logístico (afectas o no a una explotación concreta) y espacios auxiliares de la actividad industrial (subestaciones eléctricas, etc.).

- **Área tipo f:** sectores del territorio afectados a sistemas generales, las zonas del territorio de dominio público en las que se ubican los sistemas generales de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario y aeroportuario, así como de otras infraestructuras, tales como eléctricas, hidrológicas etc.
- **Área tipo g:** espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica por alguna condición como la existencia de zonas de cría o especies cuyo hábitat se pretende proteger, así como las zonas tranquilas en campo abierto que se pretendan mantener silenciosas por motivos turísticos o de preservación del medio.

### ZONIFICACIÓN ACÚSTICA, COMPATIBILIDAD ACÚSTICA Y PLANEAMIENTO

El artículo 5 del RD 1367/2007 regula también aspectos fundamentales de cara a la delimitación de áreas acústicas, incluyendo los siguientes:

- Al proceder a la zonificación acústica de un territorio se deberá tener en cuenta la existencia en el mismo de zonas de servidumbre acústica, así como de reservas de sonido de origen natural.
- La delimitación territorial de las áreas acústicas y su clasificación se basa en los usos actuales y previstos del suelo, por lo que únicamente afectará, excepto en lo referente a las áreas acústicas de los tipos f) y g), tanto a las áreas urbanizadas existentes como a los nuevos desarrollos urbanísticos. Por tanto, y salvo las citadas excepciones, se excluye al suelo no urbanizable.
- La zonificación del territorio debe mantener la **compatibilidad a efectos de calidad acústica**, entre las distintas áreas de sensibilidad, y entre éstas y las zonas de servidumbre acústica y reservas de sonido de origen natural; en caso necesario, deberán adoptarse las acciones necesarias para lograr esta compatibilidad.
  - **Mientras no se establezca la zonificación acústica de un término municipal, las áreas acústicas vendrán delimitadas por el uso característico de la zona.**

Los criterios y directrices de delimitación se definen en el anexo V del RD 1367/2007.

En el apartado 1.2.e) de este anexo se reconoce la posibilidad de que existan usos urbanísticos de mayor sensibilidad que el característico de la zona: *"e) En un área acústica determinada se podrán admitir usos que requieran mayor exigencia de protección acústica, cuando se garantice en los receptores el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica previstos para ellos, en este real decreto".*

En el apartado 2.d) del anexo se establece que se estudiará la **transición entre áreas acústicas colindantes** cuando la diferencia entre los objetivos de calidad aplicables a cada una de ellas supere los 5 dBA.

### **SERVIDUMBRES ACÚSTICAS**

En aplicación del artículo 9 del RD 1367/2007, **los instrumentos de planeamiento han de incluir también las zonas de servidumbre acústica declaradas** sobre su ámbito de intervención.

Las servidumbres acústicas se definen en el artículo 7 del RD 1367/2007, estando destinadas a conseguir la compatibilidad del funcionamiento o desarrollo de las infraestructuras de transporte con los usos del suelo, actividades o edificaciones, existentes o previstas, en el entorno de las mismas.

En los sectores del territorio gravados por servidumbres acústicas las inmisiones podrán superar los OCA aplicables a las correspondientes áreas acústicas (artículo 7).

Los criterios para la delimitación de las zonas de servidumbre acústica se establecen en el artículo 8 del RD1367/2007.

Las zonas de servidumbre establecidas conforme a dichos criterios se deben delimitar en los MER elaborados por las administraciones competentes, así como incluirse en los instrumentos de planeamiento territorial o urbanístico de los nuevos desarrollos urbanísticos (artículo 9).

La zona de servidumbre acústica comprenderá el territorio incluido en el entorno de la infraestructura delimitado por la isófona que esté más alejada de la infraestructura, correspondiente al valor límite del área acústica del tipo a), sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial que figura en la tabla A1 del Anexo III del RD 1367/2007 (OCA: 60 dBA Día y Tarde, y 50 dBA Noche).

De acuerdo a la disposición transitoria primera del RD 1367/2007, mientras no se apruebe el mapa acústico o las servidumbres para las infraestructuras de competencia de la Administración General del Estado<sup>6</sup>, se entenderá por zona de servidumbre el territorio del entorno de la infraestructura que quede delimitado por la curva isófona correspondiente a los OCA aplicables a las áreas acústicas correspondientes.

**Por otro lado, el planeamiento urbanístico es competente para instar la modificación de las servidumbres declaradas, o directamente modificar las implícitas (las no declaradas formalmente**

---

<sup>6</sup> Se ha de entender, por tanto, que en las infraestructuras competencia de otras administraciones no se considerará una zona de servidumbre salvo que esté expresamente declarada.

pero a considerar en función de la DT1 anterior), mediante la adopción de medidas correctoras eficaces (acondicionamiento previo), según recoge el punto 1 del Artículo 11 del RD 1367/2007<sup>7</sup>.

#### PERIODOS HORARIOS

El punto 1 del apartado A del Anexo I del Real Decreto 1367/2007 define los siguientes periodos de evaluación:

- Periodo Día (d): de 12 horas de duración, entre las 7:00 y las 19:00 horas.
- Periodo Tarde (e): de 4 horas de duración, entre las 19:00 y las 23:00 horas.
- Periodo Noche (n): de 8 horas de duración, entre las 23:00 y las 7:00 horas.

#### OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

El Real Decreto 1367/2007 establece objetivos de calidad acústica (en adelante OCA) a alcanzar tanto en las diferentes áreas de sensibilidad acústica delimitadas en el medio ambiente exterior como en el interior de edificaciones de ciertos usos.

##### *OCA en el medio ambiente exterior*

Los OCA a alcanzar en cada zona dependen del área acústica que se le haya asignado a esa zona en función de uso urbanístico característico o predominante y en función del grado de consolidación del suelo.

Para los cinco primeros tipos de áreas acústica (del tipo a al tipo e) la normativa estatal establece cuáles son los objetivos de calidad acústica (en adelante OCA) a alcanzar en cada uno de los tres periodos de evaluación, distinguiendo si se trata de **áreas urbanizadas existentes** (las que se hubieran urbanizado antes de la entrada en vigor del RD 1367/2007, el 24 de octubre de 2007) o **resto de áreas urbanizadas/nuevos desarrollos** (las que se urbanizaron con posterioridad a esa fecha).

Este **resto de áreas urbanizadas** (que para mayor claridad podrían llamarse "nuevas áreas urbanizadas") se correspondería con suelo aún no urbanizado en esa fecha, incluyendo el clasificado como urbano no consolidado y como suelo urbanizable, ya sea sectorizado (SUZS) o no sectorizado (SUNS).

---

<sup>7</sup> El planeamiento territorial y urbanístico incluirá entre sus determinaciones las que resulten necesarias para conseguir la efectividad de las servidumbres acústicas en los ámbitos territoriales de ordenación afectados por ellas. En caso de que dicho planeamiento incluya la adopción de medidas correctoras eficaces que disminuyan los niveles sonoros en el entorno de la infraestructura, la zona de servidumbre acústica podrá ser modificada por el órgano que la delimitó.

El RD1367/2007 también recoge la definición de **nuevo desarrollo urbanístico**, entendiéndolo no sólo como aquel territorio en situación de suelo rural para el que se prevé el paso a situación de suelo urbanizado, sino también aquel suelo ya urbanizado que esté sometido a actuaciones de reforma o renovación de la urbanización. Aunque la norma no lo especifica, se entiende que esta definición resulta equivalente a la del resto de áreas urbanizadas (las que no son áreas urbanizadas existentes).

En el resto de áreas urbanizadas/nuevos desarrollos, los OCA son 5 dBA más restrictivos que en las áreas urbanizadas existentes.

Así, en el medio ambiente exterior de áreas urbanizadas existentes los **OCA** fijados por el RD 1367/2007 (artículo 14.1) son los mostrados en la tabla 1. Para el resto de áreas urbanizadas/nuevos desarrollos se establece como OCA la no superación del valor que le sea de aplicación según la tabla, **disminuido en 5 dBA** (artículo 14.2 del RD1367).

| <b>Tipo de área acústica</b> |                                   | <b>Índices de ruido</b> |                 |                 |
|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
|                              |                                   | <b>Ld (dBA)</b>         | <b>Le (dBA)</b> | <b>Ln (dBA)</b> |
| <i>e</i>                     | Usos sanitario, docente, cultural | 60                      | 60              | 50              |
| <i>a</i>                     | Residencial                       | 65                      | 65              | 55              |
| <i>d</i>                     | Terciario distinto de c           | 70                      | 70              | 65              |
| <i>c</i>                     | Recreativo y espectáculos         | 73                      | 73              | 63              |
| <i>b</i>                     | Industrial                        | 75                      | 75              | 65              |
| <i>f</i>                     | Sistemas generales (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.

*Tabla 1. OCA aplicables al exterior de áreas urbanizadas existentes. Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007 modificada según Real Decreto 1038/2012.*

#### Altura de evaluación

Los objetivos de calidad en el exterior de las áreas acústicas están referidos a una altura de evaluación genérica de 4 m sobre el suelo, si bien se contempla el uso de otras alturas de referencia cuando se trata de aplicaciones diferentes al cartografiado estratégico de ruido (aunque nunca inferiores a 1,5 m), amparando con ello la realización de un **análisis detallado**, distinguiendo la evaluación de la situación acústica y la protección de las áreas exteriores de las relativas a las edificaciones, pudiendo aplicar diferentes alturas de evaluación en cada una.

Así, para los **espacios libres de edificación y zonas verdes** puede tomarse como referencia una altura de 1,5 m, correspondiente a la altura del oído de un usuario medio a pie de calle, dado que no son por lo general zonas edificadas.

Por su parte, en la evaluación detallada de **edificaciones** cabe atender al ruido incidente tanto a la altura de evaluación general de 4,0 m (correspondiente a una planta primera) como a otras posibles alturas edificadas, y siempre en conjunción con las exigencias de aislamiento acústico que establece el Documento Básico de protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación (DB HR), lo que permitirá asegurar el cumplimiento de los **OCA en el interior**.

***OCA en el espacio interior***

En cuanto a los **OCA de ruido en el espacio interior de las edificaciones**, el Real Decreto 1367/2007 (artículo 16.1) establece los recogidos en la **tabla 2**:

| <b>Uso del edificio</b>    | <b>Tipo de recinto</b> | <b>Índices de ruido</b> |                 |                 |
|----------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
|                            |                        | <b>Ld (dBA)</b>         | <b>Le (dBA)</b> | <b>Ln (dBA)</b> |
| Vivienda o uso residencial | Estancias              | 45                      | 45              | 35              |
|                            | Dormitorios            | 40                      | 40              | 30              |
| Hospitalario               | Zonas de estancia      | 45                      | 45              | 35              |
|                            | Dormitorios            | 40                      | 40              | 30              |
| Educativo o cultural       | Aulas                  | 40                      | 40              | 40              |
|                            | Salas de lectura       | 35                      | 35              | 35              |

*Tabla 2. OCA aplicables al espacio interior. Tabla B del Anexo II del Real Decreto 1367/2007.*

Altura de evaluación

Los OCA interiores se han de cumplir en el interior de los recintos para los que son aplicables con independencia de la altura/planta edificada de ese espacio interior respecto al suelo.

Dentro del propio recinto, los OCA están referenciados a una altura de entre 1,2 m y 1,5 m.

***Índice de evaluación de los OCA***

Para la evaluación de los niveles sonoros ambientales respecto al cumplimiento de los OCA se emplean los índices  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$ , correspondientes al nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-1:2005, determinado a lo largo de todos los periodos día, tarde y noche, respectivamente, de un año (Art. 4.1 del Real Decreto 1367/2007, Anexo I del Real Decreto 1513/2005).

### **Cumplimiento de los OCA**

Se considera que se respetan los OCA cuando para cada uno de los índices se cumplen las dos condiciones siguientes, siendo las dos primeras de carácter general y referidas a un periodo de evaluación de un año (tanto para OCA exteriores como interiores, y contenidas en los artículos 15 y 17 del RD 1367/2007) y la tercera únicamente aplicable a los OCA de espacios interiores (artículo 17 del RD1367):

1. Ningún valor supera a los de las tablas.
2. El 97% de los valores diarios no supera en 3 dB los valores de las tablas.
3. Para los OCA interiores, cuando al aplicar el sistema de verificación acústica de las edificaciones, establecido conforme a la disposición adicional cuarta de la Ley 37/2003, se cumplan las exigencias acústicas básicas impuestas por el Código Técnico de la Edificación, aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Tales exigencias y el sistema de verificación acústica quedan establecidos en el Documento Básico de Protección frente al ruido (DB HR) del CTE.

Las exigencias consisten en unos valores mínimos de aislamiento mínimo con el exterior, establecidos en función de los niveles sonoros en el exterior (ver apartado siguiente).

### **AISLAMIENTO ACÚSTICO FRENTE AL RUIDO EXTERIOR**

El Documento Básico de protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación (DB HR del CTE) establece en su tabla 2.1 el valor del aislamiento mínimo a ruido aéreo que deben alcanzar los recintos protegidos con el exterior, sean o no pertenecientes a una unidad de uso, situados en edificaciones de uso residencial público o privado, hospitalario, sanitario, cultural, docente y administrativo.

**La exigencia de aislamiento se establece en función del valor del índice de ruido del periodo Día ( $L_d$ ) de la zona donde su ubica el edificio**, y que puede obtenerse de los mapas estratégicos de ruido (MER) cuando éstos están disponibles y constituyen una fuente de información fiable sobre el conjunto de fuentes sonoras en la zona de actuación o, preferentemente, de estudios acústicos más actualizados y de mayor detalle como el presente.

El índice utilizado es la diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior para el ruido de automóviles,  $D_{2m,nT,Atr}$  (en dBA).

| <b>Aislamiento acústico a ruido aéreo con el exterior</b> |  |                  |  |              |
|---|--|------------------|--|--------------|
| <b>Emisor:<br/>Medio ambiente exterior</b>                | <b>Receptor:<br/>Sólo recintos protegidos</b>                  |                  |  |              |
| <b>L<sub>d</sub> (dBA)</b>                                | <b>Valor mínimo según el uso del edificio D2m,nT,Atr (dBA)</b> |                  |  |              |
|   | <b>Residencial y hospitalario</b>                              |                  | <b>Cultural, sanitario, docente y administrativo</b> |              |
|   | <b>Dormitorios</b>   | <b>Estancias</b> | <b>Estancias</b>                                     | <b>Aulas</b> |
| L <sub>d</sub> ≤ 60                                       | 30   | 30               | 30   | 30           |
| 60 < L <sub>d</sub> ≤ 65                                  | 32   | 30               | 32   | 30           |
| 65 < L <sub>d</sub> ≤ 70                                  | 37   | 32               | 37   | 32           |
| 70 < L <sub>d</sub> ≤ 75                                  | 42   | 37               | 42   | 37           |
| L <sub>d</sub> > 75                                       | 47   | 42               | 47   | 42           |

Tabla 3. Reproducción de la tabla 2.1 del DB HR.

En edificios de otro uso general, pero donde existan recintos con alguno de los usos mencionados, esos recintos se consideran protegidos y deben cumplir los valores mínimos de aislamiento frente al ruido exterior.

Si existen patios interiores o de manzana cerrados o fachadas orientadas a entornos tranquilos no expuestas a fuentes de ruido de automóviles, aeronaves, actividades industriales comerciales o deportivas, se puede tomar un valor del índice L<sub>d</sub> disminuido en 10 dBA respecto al de las zonas exteriores.

### **Clasificación acústica de edificios**

La nueva Norma UNE 74201 establece una clasificación acústica de edificios para seis clases A, B, C, D, E y F, que implican diferentes niveles de protección frente al ruido (representado A el nivel más elevado de protección frente al ruido y F el más bajo).

Dicho esquema de clasificación se basa en diferentes características acústicas del edificio/vivienda/recinto, incluyendo las prestaciones de aislamiento a ruido aéreo, tanto del exterior como entre recintos, así como de aislamiento a ruido de impactos entre recintos.

Para cada una de las características acústicas se asigna un rango de valores específicos de acuerdo a los que establecer las seis clases A-F. La clase D se corresponde, en general, con las exigencias del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" de la regulación española.

Este esquema de clasificación ha sido desarrollado para aplicarse a edificios de nueva construcción y a existentes, de uso residencial privado o público, de uso sanitario/hospitalario y docente.

La aplicación de esta norma no es obligatoria, pero sí muy recomendable para fomentar la consecución de prestaciones de aislamiento y condiciones de habitabilidad por encima de lo prescrito por el DB-HR.

#### **VALORES LÍMITE DE NIVELES SONOROS TRANSMITIDOS AL MEDIO AMBIENTE EXTERIOR**

De acuerdo con el artículo 24 del Real Decreto 1367/2007, toda nueva instalación, establecimiento o actividad portuaria, industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio deberá adoptar las medidas necesarias para que no transmita al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas niveles de ruido superiores a los mostrados en la tabla 4.

| <b>Tipo de área acústica</b> |                                   | <b>Índices de ruido s/ periodo</b>              |  |   |
|------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|
|                              |                                   | <b>Día (7 a 19 h)<br/>L<sub>K,d</sub> (dBA)</b> | <b>Tarde (19 a 23 h)<br/>L<sub>K,e</sub> (dBA)</b> | <b>Noche (23 a 7 h)<br/>L<sub>K,n</sub> (dBA)</b> |
| <i>e</i>                     | Usos sanitario, docente, cultural | 50  | 50   | 40  |
| <i>a</i>                     | Residencial                       | 55  | 55   | 45  |
| <i>d</i>                     | Terciario distinto de c           | 60  | 60   | 50  |
| <i>c</i>                     | Recreativo y espectáculos         | 63  | 63   | 53  |
| <i>b</i>                     | Industrial                        | 65  | 65   | 55  |

*Tabla 4. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras portuarias y a nuevas actividades. Tabla B1 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007.*

#### **Índice de evaluación y valores límite**

El RD1367/2007 establece como **indicador de evaluación** el índice de ruido continuo equivalente corregido  $L_{keq,T}$ , donde "T" hace referencia al periodo de integración, el cual tiene un mínimo de 5 segundos con el que se evalúa la emisión puntual de una actividad, pero que puede ampliarse para evaluar la emisión de los periodos acústicos de un día concreto o de todo un año (indicadores  $L_{k,d}$ ,  $L_{k,e}$  y  $L_{k,n}$  de la tabla anterior).

El indicador corregido  $L_{keq}$  incluye la aplicación de penalizaciones por presencia de componentes tonales emergentes, baja frecuencia e impulsivas que pueden traducirse en incrementos del nivel de evaluación respecto al nivel medido sobre el punto receptor. Estos incrementos tienen un valor máximo de 6 dBA para cada tipo de componente y de 9 dBA para su conjunto.

#### **Cumplimiento de los valores límite**

El RD1367/2007 considera (artículo 25) que se respetan los niveles transmitidos al medio ambiente exterior cuando, **en el periodo de un año**, para cada uno de los índices se cumplen que:

- Ningún valor promedio del año supera los valores de la tabla 4.
- Ningún valor diario supera en 3 dB los valores fijados en la tabla 4.

- Ningún valor medido del índice  $L_{K_{eq},T_i}$  supera en 5 dB los valores fijados en la tabla 4, siendo  $T_i$  el periodo de integración correspondiente a cada fase de ruido del foco emisor, caracterizada mediante mediciones individuales con un periodo de integración mínimo de 5 segundo.

**Altura de evaluación**

El Real Decreto 1367/2007 no establece ningún valor específico de altura de evaluación para los niveles sonoros transmitidos por focos fijos individuales, si bien de la lectura de los anexos del mismo se difiere que los puntos de evaluación han de situarse allí donde el valor de los niveles sonoros transmitidos sea más alto, respetando siempre una **altura mínima de 1,5 m sobre el suelo**.

**3.2. APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN AL PRESENTE CASO**

El uso predominante en el ámbito que el Plan Especial ordena (terrenos de la UA-5) es el residencial, al que corresponde una sensibilidad acústica de tipo a.

Por otro lado, los terrenos de la AU-5 forman parte de un área residencial unifamiliar con un alto grado de consolidación (Las Cabezas) con clara anterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto 1367/2007, y que en una zonificación acústica del municipio daría lugar a una misma área de sensibilidad acústica, con la condición de área urbanizada existente, de modo que los objetivos de calidad acústica aplicables en el medio ambiente exterior serían los siguientes:

| <b>Tipo de área acústica</b> |             | <b>Índices de ruido s/ periodo (área urbanizada existente)</b> |                           |                           |
|------------------------------|-------------|--|---------------------------|---------------------------|
|                              |             | <b>Día<br/>Ld (dBA)</b>  | <b>Tarde<br/>Le (dBA)</b> | <b>Noche<br/>Ln (dBA)</b> |
| a                            | Residencial | 65   | 65                        | 55                        |

*Tabla 5. Objetivos de calidad aplicables al presente caso.*

No obstante, como parte de la evaluación realizada en el escenario postoperacional también se analiza si los niveles sonoros previstos en dicho escenario serían compatibles con los OCA aplicables para nuevos desarrollos urbanísticos (5 dBA más restrictivos).

Estos OCA se deben cumplir a la altura de evaluación general de 4,0 m sobre el nivel previsto del suelo tras la urbanización, a la que no deben superarse, considerando el efecto de todas la fuentes sonoras con influencia sobre el ámbito para cada uno de los tres periodos de evaluación.

En una evaluación más detallada cabe considerar una altura de 1,5m para las áreas exteriores donde no se prevean edificaciones (parcelas de zonas verdes públicas y espacios libres interiores de parcelas de cualquier uso), así como otras alturas superiores para determinar los niveles sonoros incidentes

sobre las fachadas de la futura edificación, tomando como criterio de calidad acústica en ambos casos el cumplimiento de los OCA, aunque estos estén definidos para la altura general de 4,0 m.

Por otra parte se deberán cumplir los OCA en espacios interiores, dependiendo del uso pormenorizado de los recintos de las futuras edificaciones, siguiendo los criterios establecidos en el Anexo II del Real Decreto 1367/2007 (ver tabla 3 del presente documento), lo que debería quedar garantizado mediante la aplicación de las exigencias del DB-HR (tabla 3).

Finalmente, las futuras actividades o instalaciones que pudieran operar en el ámbito deberán respetar los valores límite de inmisión de ruido especificados en el Anexo III del Real Decreto 1367/2007 y recogidos en la tabla 5 del presente documento, y su contribución a largo plazo no comprometer el cumplimiento de los OCA aplicables al entorno, aspecto que deberá ser acreditado por los estudios acústicos asociados a las licencias de edificación y/o actividad que se implanten, quedando fuera del alcance de este estudio.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Se describen a continuación las características del ámbito del PE y su entorno que resultan de mayor interés para este estudio en cuanto a situación y descripción general, estado actual, identificación de fuentes de ruido principales en la zona e información publicada sobre contaminación acústica.

### 4.1. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

El ámbito de la AU-5 se localiza en el sureste del término municipal de Guadarrama, en un área urbana apartada del casco urbano del municipio, de uso residencial y tipología unifamiliar dominante, que resulta colindante al este con otras urbanas de la misma naturaleza, pertenecientes al vecino municipio de Alpedrete.

Presenta una superficie total de **78.372 m<sup>2</sup>** y se encuentra delimitada por:

- Al noroeste, la carretera M-619 de Guadarrama a Alpedrete. El trazado de la carretera coincide con la Vía Pecuaria "Vereda de Alpedrete y de los Herrenes de Esteban López".
- Al sur y al oeste, suelo urbano de uso residencial.
- Al noreste, la calle Guadarrama.

En su interior existen ya algunas edificaciones de vivienda residencial y de almacenaje, si bien la mayor parte del suelo se encuentra sin ocupar.

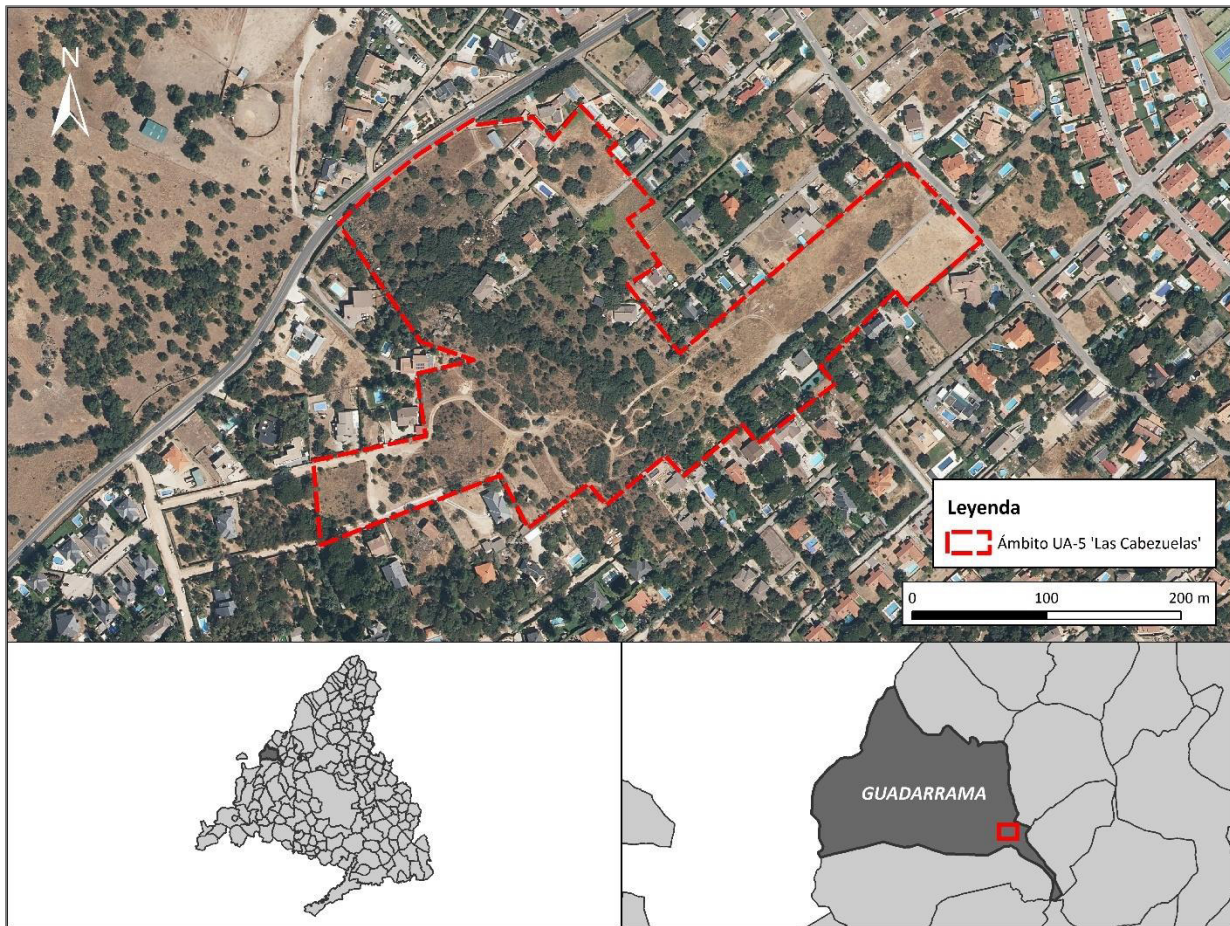


Figura 1. Delimitación de la UA-5 sobre ortofoto de máxima actualidad del PNOA. Localización de la UA-5 en el municipio de Guadarrama.

## TOPOGRAFÍA

El ámbito objeto de estudio se encuentra ubicado en una zona cuyas superficies presentan pendientes elevadas, con una orografía muy accidentada. Dicha superficie se caracteriza por dos puntos de mayor altitud, que definen la trayectoria de la divisoria en la dirección suroeste-noroeste-norte, dando lugar a dos cuencas vertientes perfectamente diferenciadas.

Las cotas topográficas de mayor altitud se localizan en la zona sur del ámbito (964,5 m), coincidiendo con la posición del depósito regulador de agua del Canal Isabel II existente, mientras que las cotas de menor altitud se sitúan en el extremo oriental (919,50), coincidiendo con la conexión de las calles Guadarrama y Pablo Picasso.

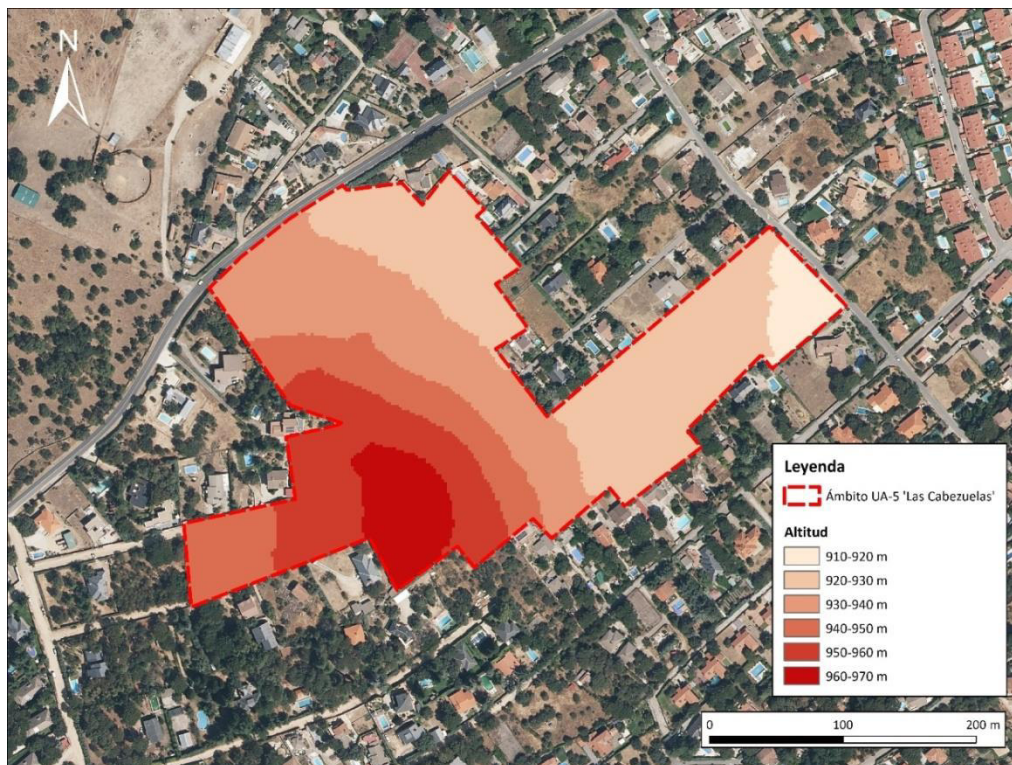


Figura 2. Altitud en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de MDT\_02 del CNIG.

#### 4.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO EXISTENTES

La situación acústica del entorno del ámbito UA-5 se encuentra condicionada principalmente por las siguientes vías de circulación, de diferentes características en cuanto a su jerarquía, funcionalidad y capacidad de emisión acústica:

- La **carretera M-619**, ubicada al noroeste del ámbito y colindante en un tramo de 135 m al límite con el mismo. Esta carretera conecta la M-601 con la N-VI previamente descrita discurriendo por el término municipal de Alpedrete.
- La **carretera nacional VI (N-VI)** que conecta Madrid con La Coruña, es competencia del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible y la de mayor jerarquía, si bien discurre ya apreciablemente alejada del ámbito, al suroeste del mismo, a aproximadamente 300 m de distancia.
- La **calle Guadarrama**, de titularidad municipal y con un carácter estructurante dentro de esta área residencial del suroeste del municipio, discurre al noreste del ámbito colindante con el mismo en un tramo de 83 m. En el trabajo de campo se ha comprobado que soporta un tráfico muy escaso, pudiendo finalmente descartarse como fuente de ruido relevante.



Los resultados de este MER en el entorno del ámbito para los periodos de Día, Tarde y Noche son los reproducidos en las figuras siguientes.

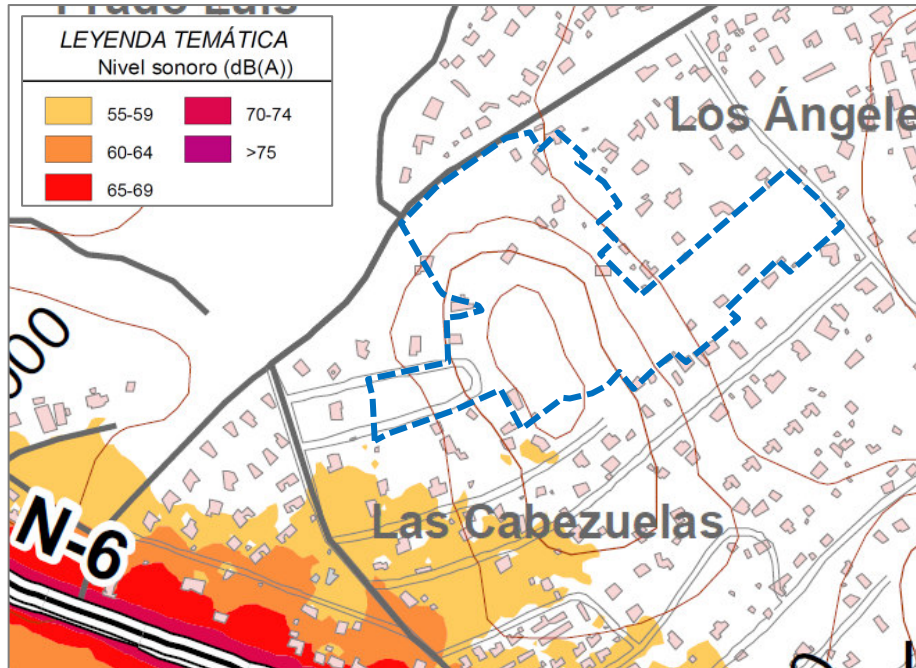


Figura 4. Detalle del MER (Fase II) de la N-VI en el entorno del ámbito. Periodo Día.

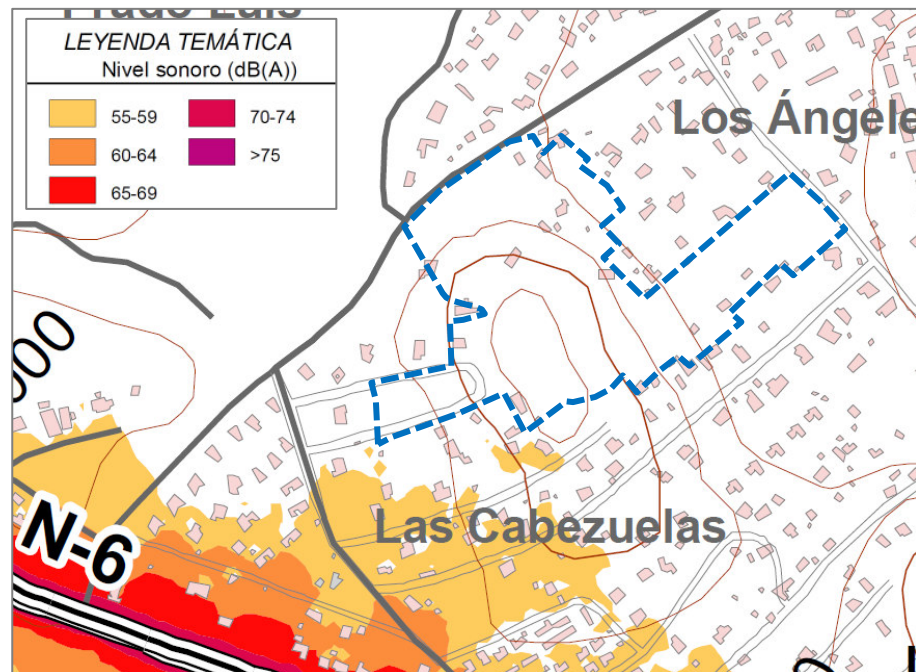


Figura 5. Detalle del MER (Fase II) de la N-VI en el entorno del ámbito. Periodo Tarde.

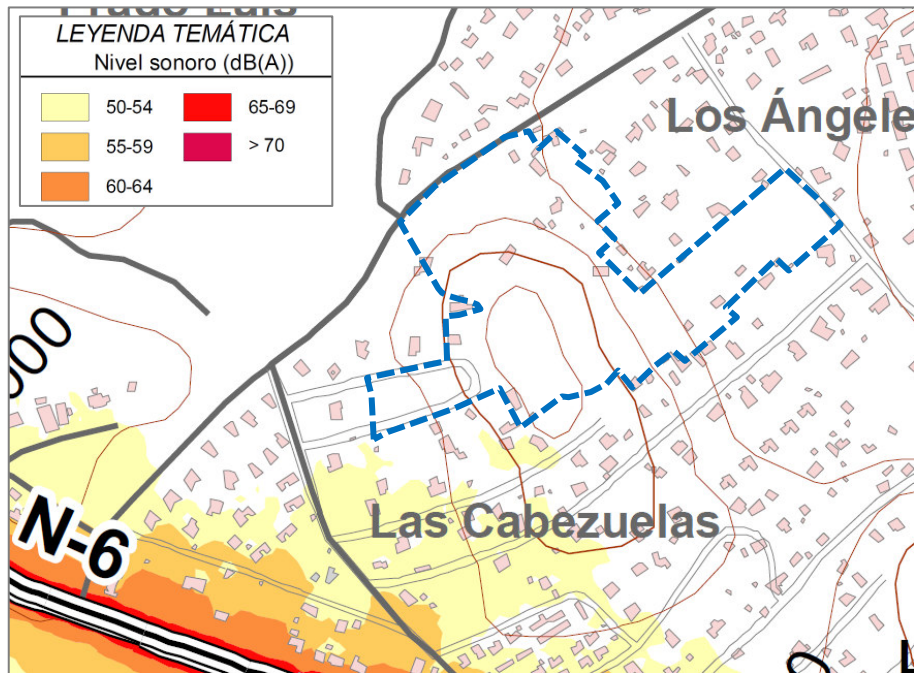


Figura 6. Detalle del MER (Fase II) de la N-VI en el entorno del ámbito. Período Noche.

Como puede verse, la distancia a la carretera supone que los terrenos de la UE-5 se mantengan fuera de las isófonas sustantivas de menor valor (60 dBA Día/Tarde y 50 dBA Noche), por lo que los niveles sonoros con origen en esta vía presentarían valores ampliamente inferiores a los OCA aplicables (65 dBA en los periodos Día y Tarde y 55 dBA en el periodo Noche).

## 5. PROPUESTA DE PLANEAMIENTO

Se describen a continuación las principales características de la propuesta de planeamiento que se evalúa, valorando los criterios de prevención de la contaminación acústica tenidos en cuenta.

### 5.1. OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN

Con el Plan Especial se propone posibilitar la obtención y ejecución de los suelos con destino a redes públicas previstos por el PERI en el ámbito de la UA-5, lo que no es posible en su configuración actual, cumpliendo con ello los objetivos del PERI y, por consiguiente, de las Normas Subsidiarias<sup>8</sup> (NNSS) vigentes en el municipio.

<sup>8</sup> Normas Subsidiarias de Guadarrama, aprobadas definitivamente en marzo de 1985 (BOCM de 10 de abril de 1985 y BOE de 15 de junio de 1985), que han sido objeto de varias modificaciones desde entonces.

Los objetivos que se pretenden alcanzar con la elaboración del Plan Especial son los siguientes:

- Consolidación del Suelo Urbano y remate de la trama urbana residencial, continuando con la tipología existente en la zona delimitada por el ámbito.
- Obtención de los espacios libres del ámbito como redes públicas.
- Implantación de las redes de servicios e infraestructuras necesarias en el interior del ámbito, llevando a cabo la conexión de estas con las infraestructuras existentes
- Protección de los espacios arbolados propios del ámbito, incluyendo dichas zonas en los suelos clasificados como zonas verdes.

## **5.2. ORDENACIÓN PROPUESTA**

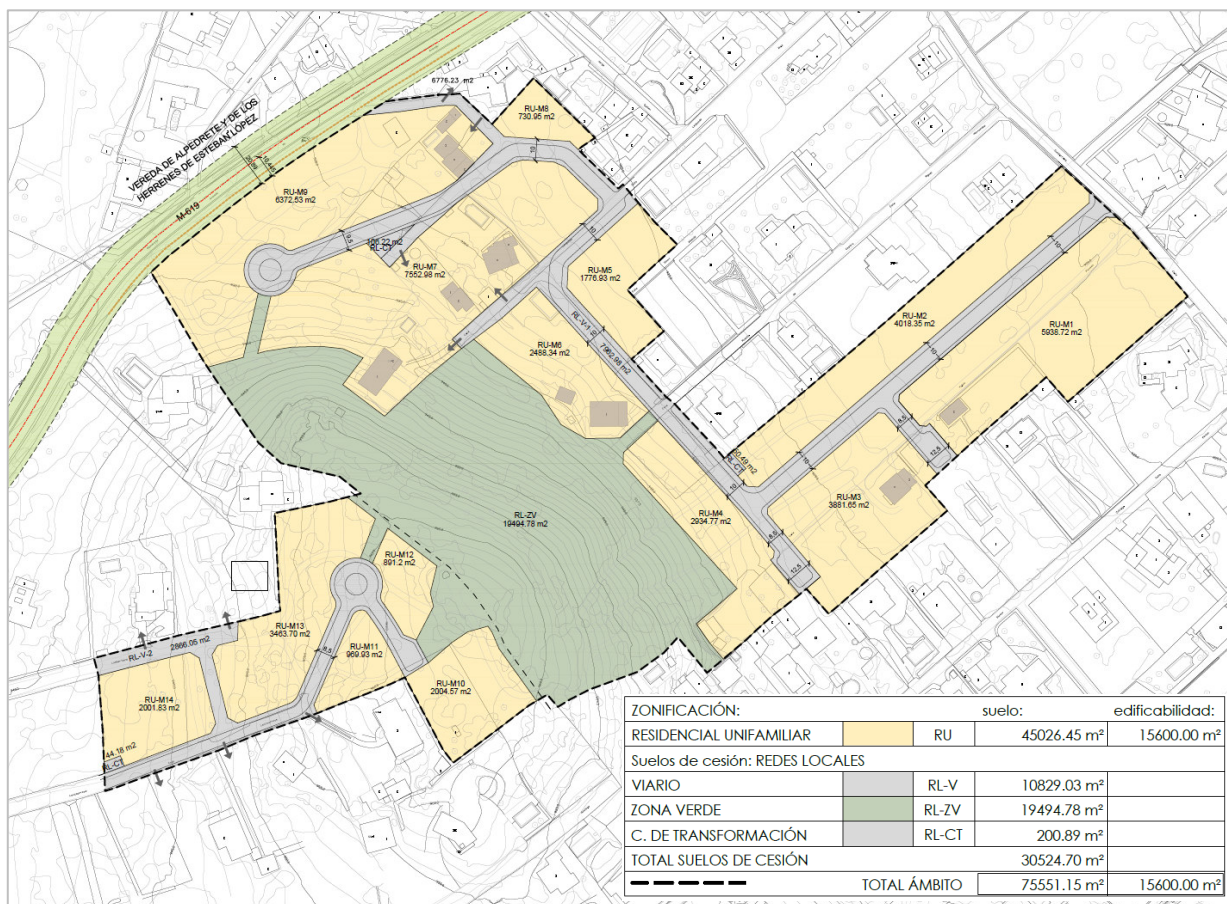
La ordenación propuesta divide el ámbito de estudio en tres zonas diferenciadas:

- Al oeste, en continuidad con la trama urbana existente, se completa una zona de uso residencial unifamiliar. Se generan cinco manzanas destinadas a viviendas calificadas con la ordenanza denominada RU. El trazado viario se diseña en continuidad con el existente y su configuración se adapta al terreno natural consiguiendo un recorrido con pendientes moderadas.
- En la zona central, donde se ubica la mayor parte del arbolado del ámbito y donde las pendientes son más pronunciadas, se genera una zona de gran tamaño calificada como red local de zonas verdes. Esta zona, de aproximadamente 2 hectáreas de superficie, incluye en su interior la arteria de aducción del Canal de Isabel II descrita en el punto anterior y se conecta peatonalmente con los viarios circundantes a través de una serie de pasillos verdes situados en múltiples puntos.
- La zona norte y este del sector se ordena en continuidad con el viario y los usos residenciales del entorno. En la zona este se sitúan cuatro manzanas residenciales en el entorno de la calle Pablo Picasso y en la norte se ubican otras cinco manzanas calificadas con el mismo uso. En esta zona se ubican la mayoría de las edificaciones y parcelas residenciales existentes en el ámbito. La ordenación se propone manteniendo dichas edificaciones y generando los viarios de la zona para dar acceso a cada una de ellas.

La totalidad de las parcelas residenciales se califican con una nueva ordenanza denominada RU (Residencial Unifamiliar). Esta ordenanza basa sus condiciones específicas en las de la zona U3 del PERI, adaptándose en algunos aspectos a las particularidades del ámbito.

La ordenación también incluye tres parcelas destinadas a centro de transformación distribuidas de forma que den servicio a las distintas zonas residenciales antes mencionadas.

La siguiente figura reproduce el plano de ordenación, el cual se adjunta también a mayor tamaño en el anexo V.



*Figura 7. Ordenación propuesta (plano P-01 del PE).*

## 6. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

Los terrenos de la UA-5 no cuentan actualmente con una definición de sensibilidad acústica ya establecida, dado que ni el municipio de Guadarrama ni el ámbito del PERI disponen de una zonificación acústica aprobada

Por ello, como parte de este estudio se formula una propuesta de zonificación adaptada a la normativa de aplicación, atendiendo tanto al uso global como a los posibles usos pormenorizados, y de acuerdo a lo comentado en el anterior apartado 3.2, de modo que **todo el ámbito se delimita como un área de urbanizada existente de tipo a.**

La propuesta queda reflejada en el plano 7. *Propuesta de zonificación acústica*, incluido en el anexo IV.

## 7. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO

Se describen a continuación los principales parámetros que permiten la caracterización acústica de las fuentes de ruido relevantes en el entorno de la actuación, identificadas previamente, y su reproducción en el modelo de cálculo.

### 7.1. TRÁFICO RODADO

Como se ha comentado, la única fuente de ruido que constituye un condicionante acústico relevante sobre los terrenos del ámbito UA-5 es el tráfico rodado del viario de su entorno, principalmente el de la **carretera M-619**, al que puede sumarse una leve influencia del tráfico de la carretera N-VI, apreciablemente alejada hacia el suroeste.

Para la caracterización de estas dos carreteras se ha recurrido a los datos publicados por sus respectivos titulares, la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Vivienda, Transporte e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid y la Dirección General de Carreteras del actual ministerio de Transportes y Movilidad Sostenibles, en ambos casos para el año 2019, ya que en este año el dato de IMD de la M-619 es más desfavorable del publicado para 2022 (descartando los datos de años claramente afectados por las restricciones a la movilidad asociados a la pandemia de COVID-19).

De esta manera, en el caso de la M-619, a partir de la información disponible de la estación de aforo 617 situada en el punto kilométrico (PK) 3,95, se obtienen los datos correspondientes a la intensidad media diaria de vehículos (IMD), la distribución por categorías de vehículos CNOSSOS y la evolución horaria del tráfico durante los tres periodos acústicos.

En el caso de la carretera N-VI se ha recurrido a los datos de la estación M-85-3, ubicada en el PK 47,00 para obtener la IMD y la distribución por categorías de vehículos CNOSSOS. Al no ofrecer esta estación datos de evolución horaria, ésta se ha asimilado a la de la M-619.

En ambas vías, tanto la distribución horaria de la IMD del día medio como la distribución de ésta en categorías de vehículos se han mantenido para las situaciones actuales y futura, mientras que el valor de la IMD se ha incrementado de cara al escenario futuro teniendo en cuenta un incremento tendencial del tráfico, generalizado e independiente del desarrollo del ámbito de estudio, para lo que se ha tomado como referencia el indicado por la Orden FOM 3371/2010 para proyectos de carretera, que es del 1,44% anual, habiéndose considerado como año horizonte el 2027 (3 años desde la actualidad).

Respecto a las velocidades de circulación, para el tramo de la carretera M-619 donde se encuentra la estación se han tomado como referencia la indicada en los datos de la estación de aforo de referencia (72,67 km/h), ajustándolas a lo observado en campo, mientras que para el resto de tramos viarios de los que no existe información más concreta, se ha utilizado la correspondiente a los límites señalizados.

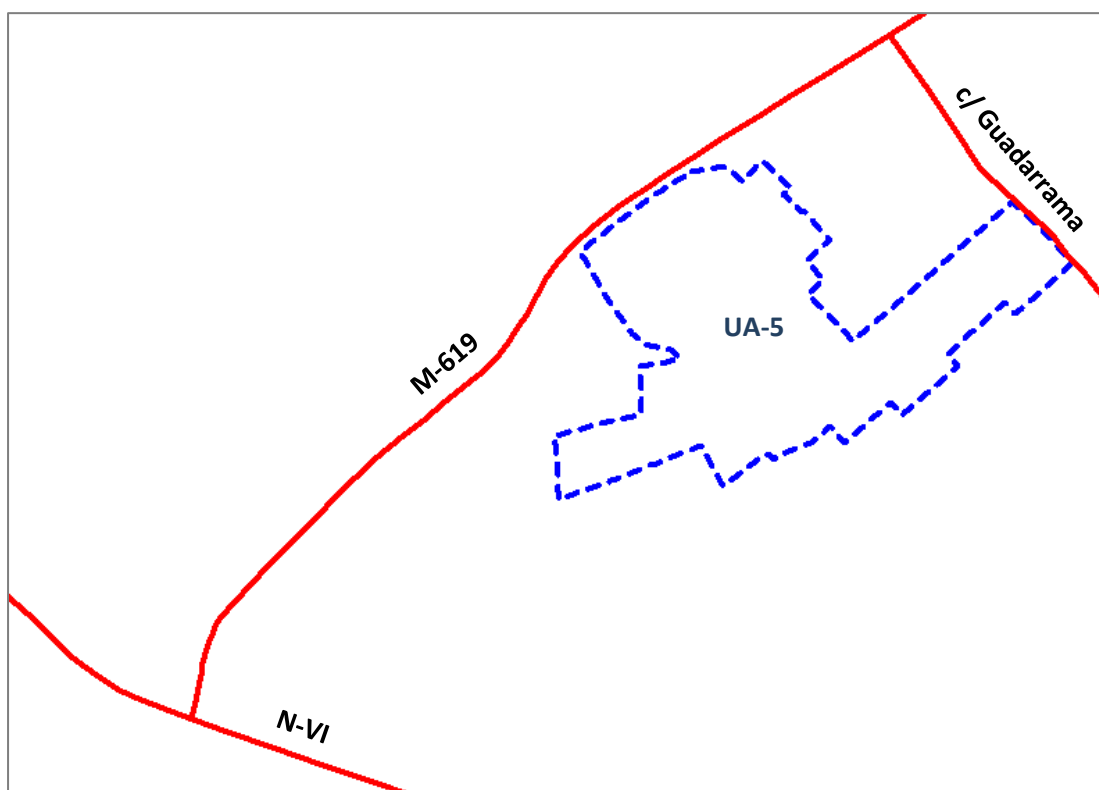


Figura 8. Identificación de tramos de las fuentes de ruido modelizadas.

| Vía             | Tramo | IMD estimada (veh/día) |                  |
|-----------------|-------|------------------------|------------------|
|                 |       | Situación actual       | Situación futura |
| Carretera M-619 | M-619 | 5.419                  | 5.656            |
| Carretera N-VI  | N-VI  | 15.323                 | 15.995           |

Tabla 6. IMD en los tramos viarios modelizados.

| Vía             | Distribución de categorías CNOSSOS |       |      |       |      |
|-----------------|------------------------------------|-------|------|-------|------|
|                 | L(1)                               | SP(2) | P(3) | CM(4) | M(5) |
| Carretera M-619 | 88,4%                              | 6,5%  | 2,2% | 1,0%  | 2,0% |
| Carretera N-VI  | 95,4%                              | 1,5%  | 1,4% | 0,0%  | 1,8% |

Tabla 7. Distribución por categorías de vehículos CNOSSOS.

| Vía                     | Distribución en periodos acústicos |                   |                  |
|-------------------------|------------------------------------|-------------------|------------------|
|                         | Día (7 a 19 h)                     | Tarde (19 a 23 h) | Noche (23 a 7 h) |
| Carreteras M-619 y N-VI | 75,4%                              | 19,5%             | 5,1%             |

Tabla 8. Distribución del tráfico en los periodos acústicos.

## 8. EVALUACIÓN DEL ESCENARIO PREOPERACIONAL

Se realiza en este capítulo la evaluación de la situación preoperacional de los terrenos objeto de la actuación, incluyendo un comentario previo sobre los resultados de las mediciones realizadas como parte del trabajo de campo.

El objetivo principal de estas mediciones es identificar las características de las fuentes de ruido y posibilitar el ajuste del modelo de cálculo, no siendo por tanto válidas por sí solas para evaluar la situación acústica a largo plazo (periodo anual), pero sus resultados pueden tomarse como muestreo y primera aproximación al conocimiento del ambiente acústico del ámbito.

La evaluación a largo plazo se realiza recurriendo a los resultados del modelo acústico de detalle elaborado como parte de este estudio y que ha sido calibrado mediante estas mediciones (a diferencia de lo que sucede con la modelización realizada en los MER).

### 8.1. RESULTADOS DE LAS MEDICIONES IN SITU

Las mediciones se realizaron el 21 de febrero de 2023, entre las 9:00 y las 11:00, en 3 puntos ubicados en el interior del ámbito, todos a doble altura (1,5 m y 4,0 m) registrando el nivel de presión sonora mediante el uso de dos sonómetros integradores, así como el tráfico que circulaba por la carretera M-619 en la medida P2, que era fluido.

De esta manera, el punto P1 se ubica en el centro del ámbito, en su punto topográfico más elevado, mientras que los puntos P2 y P3 se realizan en las proximidades de la carretera M-619 y la calle Guadarrama, respectivamente. El punto P2 se situó en la zona más cercana a la carretera a la que fue posible acceder.



*Figura 9. Ubicación de los puntos de medición.*

La siguiente tabla resume los valores obtenidos en cada punto para el índice  $L_{Aeq}$  (en dBA) durante el tiempo de ensayo (el necesario para permitir la estabilización del nivel y posterior ajuste del modelo de acuerdo al tráfico existente). Los detalles de cada medición (incluyendo coordenadas, condiciones meteorológicas, gráfica de evolución temporal, eventos sonoros registrados, percentiles, etc.) se recogen en las fichas de campo incluidas en el anexo V.

| <i>Punto de medida</i> | <i>Altura (m)</i> | <i>Principal fuente de ruido</i> | <i>Hora inicio (hh:mm)</i> | <i>Duración (mm:ss)</i> | <i>LAeq (dBA)</i> |
|------------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------|
| P1                     | 1,5               | -                                | 09:35                      | 05:05                   | 48,0              |
|                        | 4,0               |                                  |                            | 05:05                   | 48,3              |
| P2                     | 1,5               | Carretera M-619                  | 10:15                      | 06:01                   | 51,1              |
|                        | 4,0               |                                  |                            | 06:03                   | <b>53,7</b>       |
| P3                     | 1,5               | -                                | 10:40                      | 10:00                   | 39,7              |
|                        | 4,0               |                                  |                            | 10:00                   | 41,2              |

*Tabla 9. Resumen de medidas realizadas en el trabajo de campo.*

Como se puede observar, los niveles sonoros registrados en el punto P2 más cercano a la carretera M-619 son los más elevados, llegando a alcanzar valores de 53,7 dBA a una altura de 4,0 m.

En el resto de puntos, más alejados de las principales fuentes de ruido del entorno del ámbito, los niveles sonoros se ven ligeramente reducidos, llegando hasta máximos de 48,3 dBA a 4,0 m de altura en el caso del P1.

En caso de ser representativos de la situación acústica promedio del periodo Día (dentro del cual se realizaron las mediciones), los niveles sonoros existentes en los terrenos del ámbito del PE serían claramente compatibles con la sensibilidad acústica de áreas urbanizadas existentes de tipo a

Para valorar si los niveles medidos son representativos del periodo, se contrastan los porcentajes horarios de la IMD en la franja horaria de medición con el porcentaje promedio de las horas del periodo Día (que es el que se introduce en el modelo de cálculo), todo ello conforme a las evoluciones horarias tomadas como referencia para la caracterización de las vías (la M-619 en este caso). El contraste se centra en los resultados del punto P2, por ser el más próximo a la carretera y menos afectados por las condiciones atmosféricas que influyen en la propagación.

| <b>Punto de medida</b> | <b>Hora</b>     | <b>Porcentaje horario de la IMD (%)</b> |                                 | <b>Incremento de nivel de presión sonora (dBA)</b> |
|------------------------|-----------------|---|---------------------------------|--|
|                        |                 | <b>Momento de la medición</b>           | <b>Promedio del periodo Día</b> |  |
| P2                     | 10:00h – 11:00h | 5,26                                    | 6,28                            | -0,8   |

*Tabla 10. Variación esperable del nivel sonoro entre el momento de medición y el promedio del periodo Día.*

El porcentaje horario del tráfico en la franja horaria de medida sería algo inferior al porcentaje promedio del periodo horario, suponiendo incrementos teóricos de unos 0,8 dBA, por lo que los niveles sonoros medidos durante el trabajo de campo serían ligeramente más favorables que el total del periodo diurno, pero representativos del mismo.

## **8.2. MAPAS DE RUIDO DEL ESCENARIO PREOPERACIONAL**

Este escenario incluye las fuentes de ruido existentes y anteriormente identificadas como condicionantes de la situación acústica general, así como la configuración topográfica actual del sector de estudio y su entorno próximo, así como las edificaciones existentes que pudieran influir en la propagación del sonido entre las fuentes emisoras y los terrenos receptores de interés (incluyendo las presentes en el interior del ámbito).



Figura 10. Vista tridimensional del modelo de cálculo en el escenario preoperacional.

En el anexo IV se incluyen los mapas de ruido obtenidos para este escenario en los períodos de cálculo fijados por el Real Decreto 1367/2007 (período Día de 07 a 19h, período Tarde de 19 a 23h y período Noche de 23 a 07h), y a una altura de evaluación general de 4,0 m.

1. Escenario Preoperacional. Periodo Día (h=4,0 m).
2. Escenario Preoperacional. Periodo Tarde (h=4,0 m).
3. Escenario Preoperacional. Periodo Noche (h=4,0 m).

En ellos, curvas isófonas reproducen los valores de los índices de ruido ( $L_{Aeq}$  de diferentes periodos, evaluados a largo plazo) en cada punto y a la misma altura sobre el nivel del suelo, con las limitaciones de precisión del propio modelo. Los mapas incorporan la planimetría disponible y/o facilitada como fondo, procurando que no aparezcan elementos que puedan dificultar la lectura del trazado de las isófonas.

#### COMENTARIO A LA ACÚSTICA ACTUAL. CAPACIDAD DE ACOGIDA

Los niveles sonoros procedentes de las fuentes sonoras consideradas en este escenario determinan la capacidad de acogida del sector; es decir, las compatibilidades o limitaciones que puede presentar para albergar determinados usos, principalmente en relación a dichas fuentes y antes de aplicar ninguna medida correctora, si ésta fuera necesaria.

En la figura 10 se reproducen en miniatura los resultados de los mapas para los periodos Día y Noche (omitiendo el Tarde, de menor interés, por ser más favorable que el Día y con los mismos OCA aplicables). Los resultados de los tres periodos se reproducen en formato de plano A3 en el anexo IV.

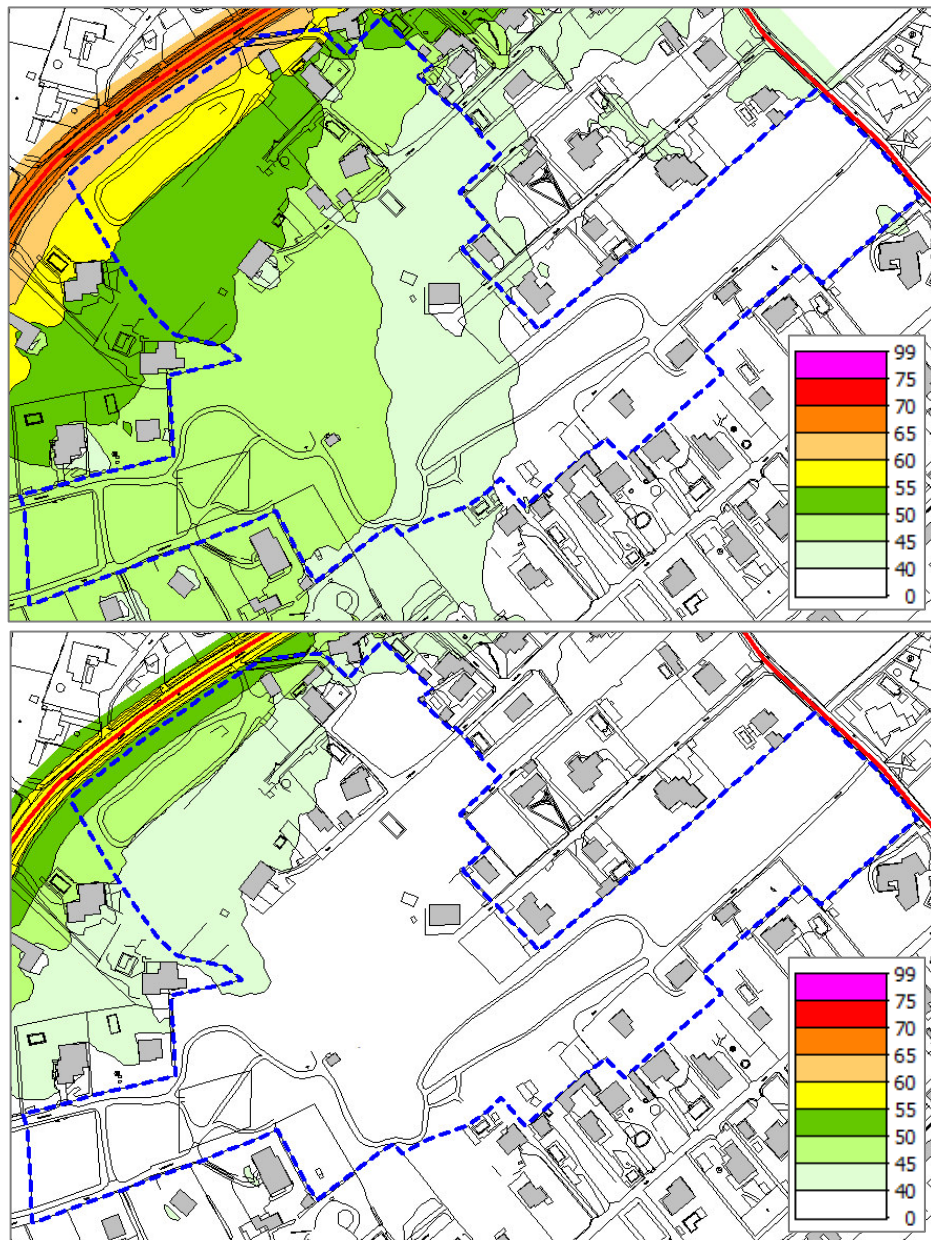


Figura 11. Mapas de isófonas (valores de los índices L en dBA) en el escenario preoperacional. Periodos de evaluación Día ( $L_d$ , arriba) y Noche ( $L_n$ , abajo).

Como puede verse en los mapas de ruido obtenidos, una vez calibrados, actualmente en la totalidad del ámbito serían esperables valores de los índices  $L_d$  y  $L_e$  inferiores a 65 dBA y alcanzándose los 60 dBA en los primeros 10 m del límite con la carretera M-619.

Por otra parte, durante el periodo Noche la totalidad del ámbito presentaría valores del índice  $L_n$  inferiores a 55 dBA, superándose los 50 dBA sólo en los primeros 11 m del mismo límite.

De este modo, la situación acústica del UA-5 en la actualidad sería compatible con los OCA aplicables a áreas urbanizadas existentes de sensibilidad acústica tipo a-residenciales (65 dBA Día/Tarde y 55 dBA Noche).

## 9. EVALUACIÓN DEL ESCENARIO POSTOPERACIONAL

Respecto a la situación preoperacional este escenario considera el incremento tendencial del tráfico descrito en el anterior apartado 7.1, obteniendo los mapas de isófonas y representándolos sobre el fondo de la ordenación prevista.

En el anexo IV se incluyen los mapas de ruido obtenidos para este escenario en los períodos de cálculo fijados por el Real Decreto 1367/2007 (período Día de 07 a 19h, período Tarde de 19 a 23h y período Noche de 23 a 07h), y a una altura de evaluación general de 4,0 m.

4. Escenario Postoperacional. Periodo Día (h=4,0 m).
5. Escenario Postoperacional. Periodo Tarde (h=4,0 m).
6. Escenario Postoperacional. Periodo Noche (h=4,0 m).

### 9.1. COMENTARIO A LA SITUACIÓN ACÚSTICA FUTURA

En las siguientes figuras se reproducen en miniatura los resultados para este escenario de los mapas de los periodos Día y Noche (omitiendo el Tarde, de menor interés, por ser más favorable que el Día y con los mismos OCA aplicables). Los resultados de los tres periodos se reproducen en formato de plano A4 en el anexo IV.

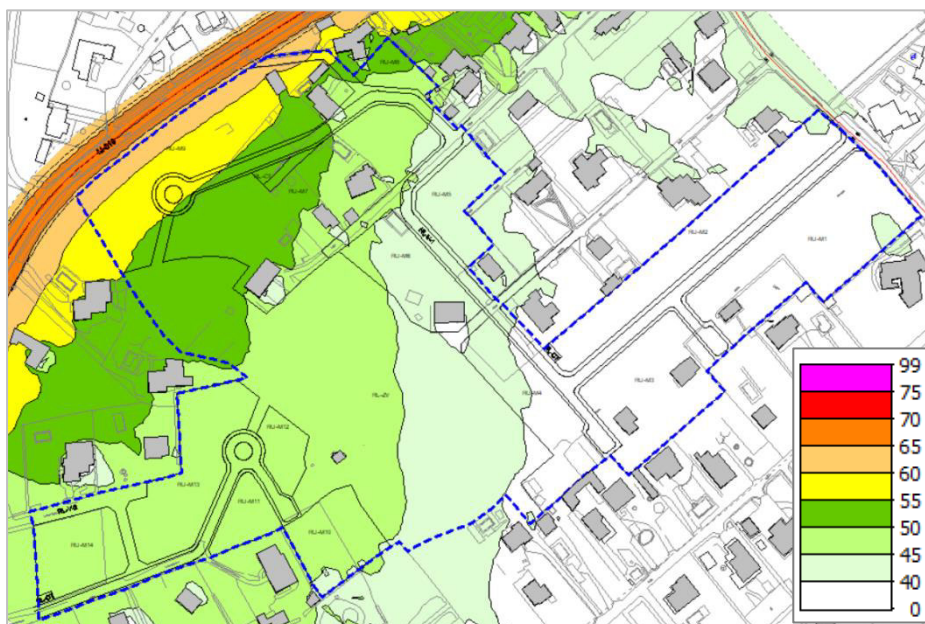


Figura 12. Mapas de isófonas (valores de los índices  $L_d$  en dBA) en el escenario postoperacional..

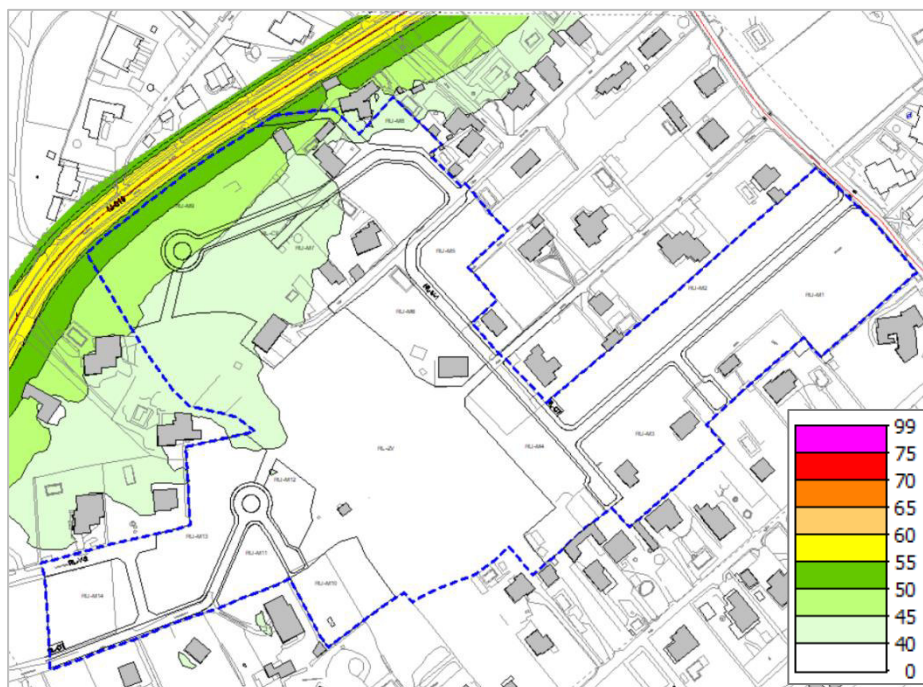


Figura 13. Mapas de isófonas (valores de los índices  $L_n$  en dBA) en el escenario postoperatorial.

Como puede verse en los mapas de ruido obtenidos para este escenario, en la totalidad del ámbito serían esperables valores de los índices  $L_d$  y  $L_e$  inferiores a 65 dBA, de nuevo superando los 60 dBA tan solo en los primeros 12 metros respecto al límite con la carretera M-619.

Por otra parte, durante el periodo Noche la totalidad del ámbito presentaría valores del índice  $L_n$  inferiores a 55 dBA, únicamente superando los 50 dBA en los primeros 11 m del mismo límite.

**De este modo, la situación acústica del UA-5 en la actualidad sería compatible con los OCA aplicables a áreas urbanizadas existentes de sensibilidad acústica tipo a-residenciales (65 dBA Día/Tarde y 55 dBA Noche).**

Si se atiende a los OCA propios en nuevos desarrollos (no aplicables en este caso, como se ha visto en el apartado 3.2), que son de 60 dBA en los periodos Día y Tarde y 50 dBA en el periodo Noche, estos se incumplirían en las franjas comentadas, esto es, afectando sólo a los primeros metros junto al límite, pertenecientes a la manzana RU-M9 (la única colindante con la carretera).

Por ello, entre las actuaciones del siguiente apartado se ha incluido como recomendación que el cerramiento de esta parcela hacia la carretera M-619 cuente con características físicas que le permitan comportarse como barrera acústica, mejorando las condiciones acústicas previstas.

Mediante el modelo de cálculo se ha comprobado que un cerramiento de 1,5 m de altura con esas características sería suficiente para proporcionar ese efecto de protección a los espacios exteriores de la manzana.

## **10. MEDIDAS Y RECOMENDACIONES.**

Se recogen a continuación varias actuaciones propuestas como conclusión del estudio realizado de cara a mejorar las condiciones acústicas futuras en el ámbito.

### **10.1. MEDIDAS SOBRE LA ORDENACIÓN**

A la vista de las conclusiones alcanzadas no resultan necesarias medidas preventivas de la contaminación acústica a trasladar a la normativa del PE.

### **10.2. MEDIDAS PREVENTIVAS SOBRE LA URBANIZACIÓN Y LA EDIFICACIÓN**

De cara a su consideración en los futuros **proyectos de urbanización y edificación**, así como en las obras de ejecución de ambos:

#### **DURANTE LAS OBRAS (URBANIZACIÓN Y EDIFICACIÓN)**

1. Se deben tomar, en medida de lo posible, las precauciones necesarias para minimizar el impacto acústico sobre las edificaciones y usos consolidados próximos, principalmente:
  - Evitar los trabajos en horario nocturno (de 23h a 7h), más aún si requieren del uso de maquinaria o de circulación de vehículos pesados.
  - Cuando resulten eficaces y puedan ser necesarias, emplear pantallas acústicas móviles para atenuar la propagación del ruido hacia los usos sensibles más expuestos en cada fase de obra.

### **10.3. RECOMENDACIONES**

A tener en cuenta sobre la urbanización (cerramientos de parcela y viario) y aspectos vinculados a la fase de uso (servicios urbanos e inspección y vigilancia de la contaminación acústica):

#### **SOBRE LA URBANIZACIÓN**

1. Para la mejora de las condiciones acústicas de la manzana RU-M9 en relación al ruido de la carretera M-619 se recomienda recurrir a un cerramiento de parcela en el límite entre ambas constituido por muros con capacidad de comportarse como barrera acústica con una altura de

al menos 1,5 m. Para ello es preferible recurrir a soluciones con una adecuada integración paisajística para la zona, empleando bien combinaciones de zócalos de piedra o mampostería enfoscada con paneles acústicos habituales (metacrilato o panel sándwich metálico), bien pantallas completas de madera o pantallas acústicas vegetales.



Figura 14. Ejemplos de pantallas acústicas vegetales (arriba) y de madera (abajo).

2. Emplear procedimiento de clasificación acústica de edificios establecido por la Norma UNE 74201<sup>9</sup>, fomentando con ello la consecución de prestaciones de aislamiento y condiciones de habitabilidad por encima de lo prescrito por el DB-HR.

<sup>9</sup> La nueva Norma UNE 74201 establece una clasificación acústica de edificios para seis clases A, B, C, D, E y F, que implican diferentes niveles de protección frente al ruido (representado A el nivel más elevado de protección frente al ruido y F el más bajo). Dicho esquema de clasificación se basa en diferentes características acústicas del edificio/vivienda/recinto, incluyendo las prestaciones de aislamiento a ruido aéreo, tanto del exterior como entre recintos, así como de aislamiento a ruido de impactos entre recintos. Para cada una de las características acústicas se asigna un rango de valores específicos de acuerdo a los que establecer las seis clases A-F. La clase D se corresponde, en general, con las exigencias del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" de la regulación española. Este esquema de clasificación ha sido desarrollado para aplicarse a edificios de nueva construcción y a existentes, de uso residencial privado o público, de uso sanitario/hospitalario y docente.

## **SOBRE EL VIARIO**

De cara a regular todo el nuevo viario interior desde un punto de vista acústico se hacen las siguientes recomendaciones a considerar en la redacción del Proyecto de Urbanización y en el posterior mantenimiento:

### ***Configuración de las vías – diseño y señalización***

3. Para la consecución de las velocidades máximas propias de cada tipo de vía, se propiciará la utilización de medidas de templado de tráfico que no impliquen un aumento de los niveles de emisión acústica:
  - En este caso, se recomienda, tal y como recoge la memoria del PE, un diseño de plataforma única, evitando resaltos (bordillos) entre las zonas reservadas a peatones y las de circulación de vehículos. Para este tipo de vías, el artículo 50 dl Reglamento de Circulación establece una velocidad máxima de 20 km/h.
4. Será necesario el uso de una señalización de tráfico que transmita al conductor las necesidades de confort acústico del entorno, además de una simple limitación de velocidad.

### ***Materiales***

5. Los materiales que conformen las calzadas de las nuevas vías deberán ser uniformes, evitando discontinuidades superficiales.
6. Se recomienda realizar un seguimiento que garantice el perfecto estado de conservación del pavimento, de forma que se evite la emisión de ruido innecesario por la existencia de irregularidades y baches.

### **RECOGIDA DE R.S.U Y SERVICIOS DE LIMPIEZA DE LA VÍA PÚBLICA**

7. La recogida de residuos sólidos urbanos y vaciado de contenedores de reciclaje se llevará a cabo, preferiblemente, en horario diurno; es decir; entre las siete y las veintitrés horas.
8. Para estas labores se recomienda la adopción de sistemas de recogida silenciosos: vehículos semipesados e insonorizados, cubos de basura de cierre silencioso, etc.
9. Se fomentará la utilización de sistemas de limpieza no contaminantes acústicamente, o que cuenten con sistemas que disminuyan las emisiones sonoras, evitando la utilización de sistemas de recogida por impulsión de aire.

10. Se recomienda restringir el periodo de uso de los contenedores de reciclado de vidrio al horario diurno cuando éstos sean de superficie, quedando claramente señalizado en todos los contenedores que se distribuyan por el ámbito.

### INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

El ayuntamiento de Guadarrama será responsable de vigilar el cumplimiento del Real Decreto 1367/2007 y de controlar determinadas actuaciones con el fin de conseguir el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica y de los valores límites de transmisión para emisores acústicos que se establecen para cada una de las áreas acústicas.

Entre estas actuaciones se encuentran:

11. Las emisiones acústicas tanto de las actividades que se implanten en el ámbito, como de las que se deriven de las distintas obras en edificios u otras infraestructuras que se lleven a cabo en el mismo.
12. Las emisiones de sirenas, alarmas y distintos sistemas de reclamo que empleen dispositivos acústicos.
13. La no superación de las velocidades máximas establecidas en cada una de las vías.
14. La regulación del ruido de ocio, si tuviera lugar.

## 11. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En el presente estudio acústico se ha realizado una evaluación de la incidencia acústico-ambiental de y sobre el ámbito del *Plan Especial de mejora de la ordenación pormenorizada establecido por el P.E.R.I.<sup>10</sup> "Las Cabezas" en el ámbito "UA-5" en Guadarrama (Madrid)*, basada en un análisis de la situación acústica de los escenarios preoperacional (actual, que muestra la capacidad de acogida) y postoperacional (futura, con desarrollo de la propuesta).

### ***Escenario preoperacional***

Se estudiado la situación acústica actual de los terrenos objeto del PE derivada del efecto de las dos fuentes de ruido con influencia sobre el sector, la carretera M-619 y, en menor medida, la carretera N-VI, comprobándose que es compatible con los objetivos de calidad propios de áreas urbanizadas existentes de tipo a (uso predominante residencial).

---

<sup>10</sup> Plan Especial de Reforma Interior.

***Escenario postoperacional***

En este escenario se ha tenido en cuenta el incremento tendencial en el tráfico de la carretera comprobando que la situación acústica seguiría siendo compatible con la sensibilidad acústica de tipo a, cumpliéndose los objetivos de calidad acústica exterior correspondientes a área urbanizadas existentes (65 dBA en los periodos Día y Tarde y 55 dBA en el periodo Noche).

Como parte del estudio se han incluido algunas medidas preventivas y recomendaciones generales, incluyendo una recomendación particular para el cerramiento de parcela de la manzana RU-M9 en el límite con la carretera M-619, sugiriendo que se construya con capacidad de atenuación acústica.

**Madrid, febrero de 2024**

**TMA, S.L.**

## ANEXO I. EQUIPO REDACTOR

Este trabajo ha sido redactado por el siguiente equipo técnico:

### *Director de los trabajos*

- **Guillermo García de Polavieja.** Arquitecto, Urbanista (UPM). Especialista en Ciudad y Medio Ambiente (UPM) y Especialista en Acústica (UPM) [REDACTED]

### *Equipo técnico*

- **Rodrigo Avilés López.** Arquitecto (UPM). Especialista en acústica.
- **Sergi Valenzuela Flexas.** Graduado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática (UIB) y estudiante de Máster en Ingeniería Acústica (UPM).

## ANEXO II. INSTRUMENTACIÓN

En los ensayos de registro del nivel sonoro se ha empleado la siguiente instrumentación:

- Sonómetro integrador 2250 de la firma Brüel & Kjær, número de serie 2590558, dotado con los programas de análisis en frecuencia BZ-7223 y de registro avanzado BZ-7225.
- Sonómetro integrador modelo 2238 Mediator de la firma Brüel & Kjær, número de serie 2368833 dotado del Programa de Registro de datos BZ 7124.
- Calibrador sonoro modelo 4231, número de serie 2592112.



## ANEXO III. ELEMENTOS DEL MODELO DE CÁLCULO

### III.1. PRINCIPIOS DE CÁLCULO

Para calcular el nivel de potencia sonora de las fuentes emisoras incluidas en el modelo de cálculo (ver apartado III.4) Predictor aplica el método **CNOSSOS-EU** siguiendo las expresiones visibles a continuación por cada categoría de vehículos:

$$L_w = 10 \cdot \lg\left(\frac{Q}{V}\right) + a + b \cdot V + C_{wh}$$

$$C_{wh} = \text{Max}(C_w, C_h) \text{ si } C_h <> 0, C_w \text{ si } C_h = 0$$

$$C_h = 5 \cdot \lg(ph) - 1.5$$

Donde:

- **Q** es el flujo medio de tráfico en número de vehículos por hora.
- **V** es la velocidad promedio en km/h.
- **a** es la parte independiente de la velocidad dentro del nivel de potencia sonora para un vehículo en dBA.
- **b** es la parte dependiente de la velocidad dentro del nivel de potencia sonora para un vehículo en dBA.
- **C<sub>wh</sub>** es la corrección combinada para tipo de superficie y pendiente en dB.
- **C<sub>w</sub>** es la corrección por el tipo de superficie en dB.
- **C<sub>h</sub>** es la corrección por pendiente en dB.
- **ph** es la pendiente de la carretera en %.

Por otra parte, Predictor calcula la atenuación del sonido durante su propagación entre la carretera y los receptores utilizando las siguientes expresiones basadas en las **ISO 9613 – 1/2 (1996)** para posteriormente abstraer el valor obtenido a la emisión y obtener el nivel de presión sonora en dichos receptores:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$$

$$L_{dw} = L_w + D_c - A$$

Donde:

- $A$  es la atenuación en dB por octava o tercio de octava.
- $A_{div}$  es la divergencia geométrica en dB.
- $A_{atm}$  es la absorción atmosférica en dB/octava (o tercio de octava).
- $A_{gr}$  es el efecto del suelo en dB/octava (o tercio de octava).
- $A_{bar}$  tiene en cuenta el efecto de pantallas y barreras acústicas en dB/octava (o tercio de octava).
- $A_{fol}$  es la atenuación debido al follaje en dB/octava (o tercio de octava).
- $A_{site}$  es la atenuación debido a instalaciones en espacios industriales en dB/octava (o tercio de octava).
- $A_{hous}$  es la atenuación debido a la presencia de viviendas en dB.
- $L_w$  es el nivel de potencia sonora en dBA por octava o tercio de octava (re. 1 pW).
- $D_c$  es la corrección por directividad en dB.

### III.2. ENTORNO Y TOPOGRAFÍA

Para la modelización se ha tratado de reproducir la topografía actual y futura de los terrenos a partir de la cartografía disponible y posteriormente procesada de la zona, incluyendo la procedente del Modelo Digital del Terreno – MDT02 (paso de malla de 2m), elaborado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

### III.3. EDIFICACIONES

Los modelos de ambos escenarios (pre y postoperacional) incluyen las edificaciones existentes que tienen algún efecto sobre la propagación de las ondas sonoras en el interior del ámbito.

El modelo del escenario postoperacional no incorpora las futuras edificaciones debido a que la definición final de su volumetría no queda determinada.

### III.4. FUENTES EMISORAS

Las únicas fuentes incluidas en los modelos de cálculo son las vías de tráfico rodado..

Para su modelización se ha empleado el nuevo método de cálculo europeo estandarizado (CNOSSOS-EU), cuya aplicación es obligada desde el 31 de diciembre de 2018.

### III.5. CONDICIONES DE PROPAGACIÓN

Para calcular la atenuación debida a la absorción atmosférica en el caso de infraestructuras de transporte según las condiciones de temperatura y humedad, se aplica la *norma ISO 9613-1:1996 Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors. Part 2: General method of calculation*, tal y como especifica el método CNOSSOS-EU.

Para las condiciones atmosféricas se han tomado los valores normales para el periodo 1981-2010 en la estación meteorológica de la AEMET situada en Colmenar Viejo: Temperatura: 13,3 °C; Presión atmosférica: 101,6 kPa y humedad relativa del aire: 61 %.

El coeficiente de absorción del suelo se ha considerado de 1 a partir del ajuste realizado.

### III.6. RECEPTORES

En los modelos de cálculo se ha incluido una malla de receptores con un entramado de 5x5 m, a una distancia del suelo correspondiente a la altura de evaluación de los niveles sonoros en relación a los objetivos de calidad acústica, es decir, una altura de 4 m sobre el nivel del suelo.

### III.7. PERIODOS DE EVALUACIÓN

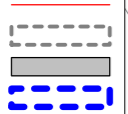
Se han establecido como periodos de cálculo los mismos períodos de referencia para la evaluación: el **periodo Día, de 07 a 19h, periodo Tarde, de 19 a 23h y periodo Noche, de 23 a 07h.**



## ANEXO IV. CARTOGRAFÍA ACÚSTICA

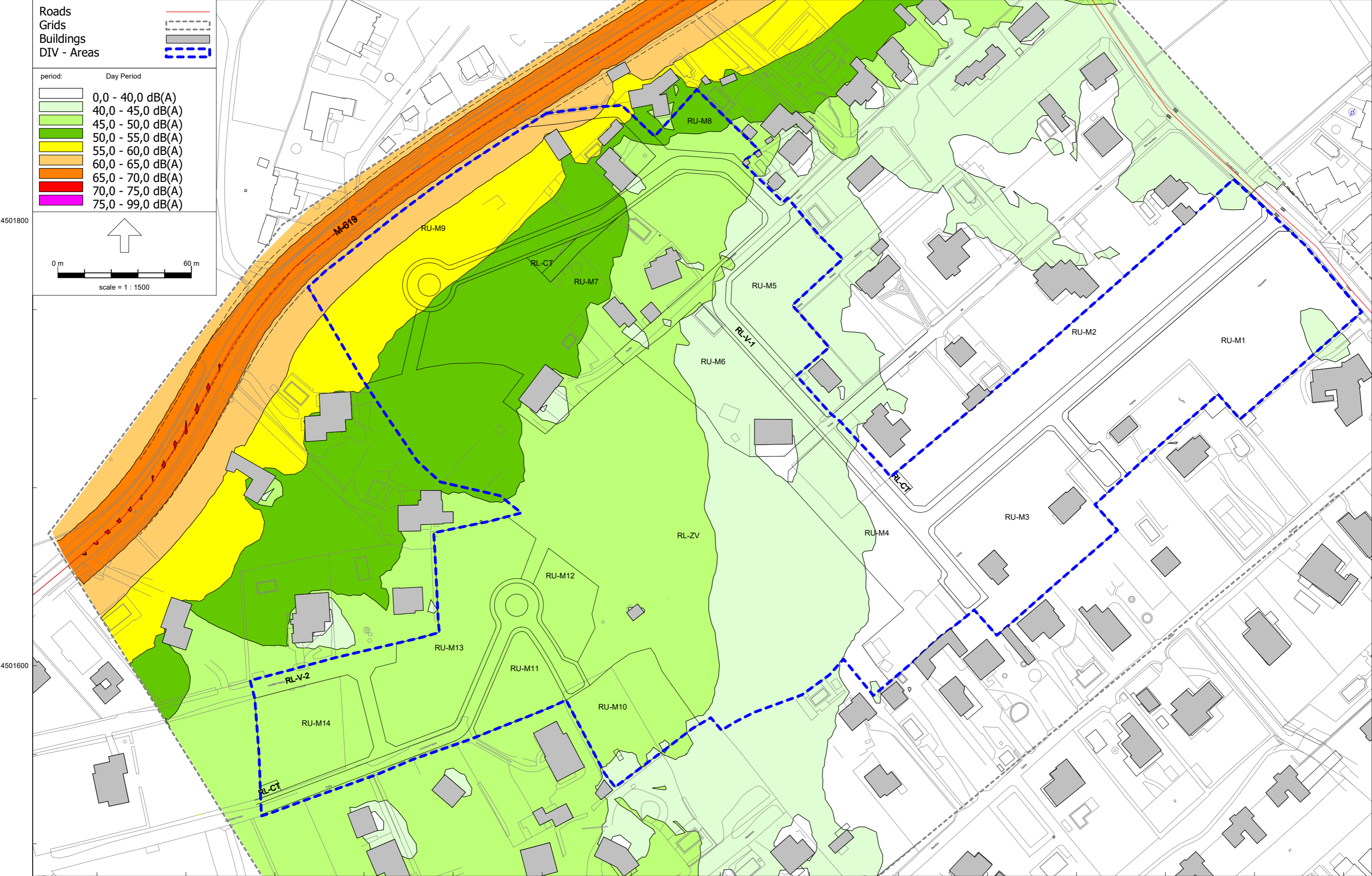
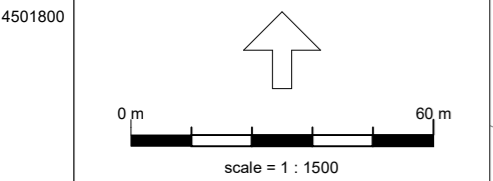
1. Escenario Preoperacional. Período Día.
2. Escenario Preoperacional. Período Día.
3. Escenario Preoperacional. Período Día.
4. Escenario Postoperacional Período Día.
5. Escenario Postoperacional. Período Tarde.
6. Escenario Postoperacional. Período Noche.
7. Propuesta de Zonificación Acústica .

Roads  
 Grids  
 Buildings  
 DIV - Areas



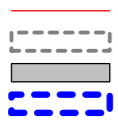
period: Day Period

|                   |
|-------------------|
| 0,0 - 40,0 dB(A)  |
| 40,0 - 45,0 dB(A) |
| 45,0 - 50,0 dB(A) |
| 50,0 - 55,0 dB(A) |
| 55,0 - 60,0 dB(A) |
| 60,0 - 65,0 dB(A) |
| 65,0 - 70,0 dB(A) |
| 70,0 - 75,0 dB(A) |
| 75,0 - 99,0 dB(A) |



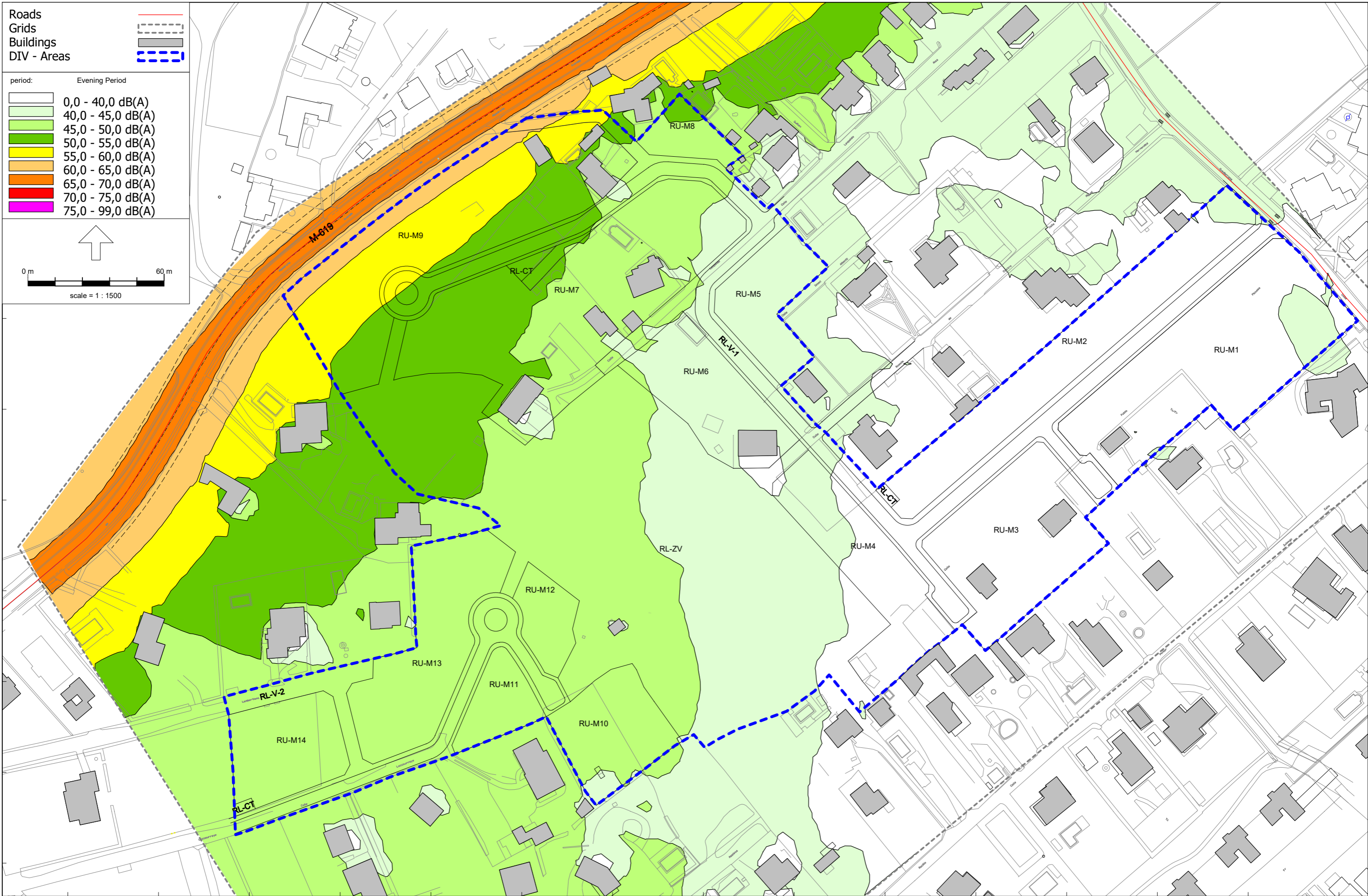
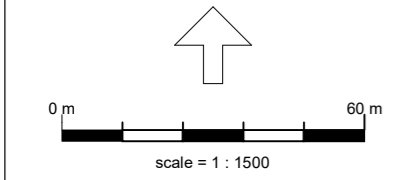
410400 410600 410800

Roads  
 Grids  
 Buildings  
 DIV - Areas

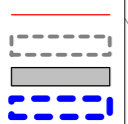


period: Evening Period

|                   |
|-------------------|
| 0,0 - 40,0 dB(A)  |
| 40,0 - 45,0 dB(A) |
| 45,0 - 50,0 dB(A) |
| 50,0 - 55,0 dB(A) |
| 55,0 - 60,0 dB(A) |
| 60,0 - 65,0 dB(A) |
| 65,0 - 70,0 dB(A) |
| 70,0 - 75,0 dB(A) |
| 75,0 - 99,0 dB(A) |

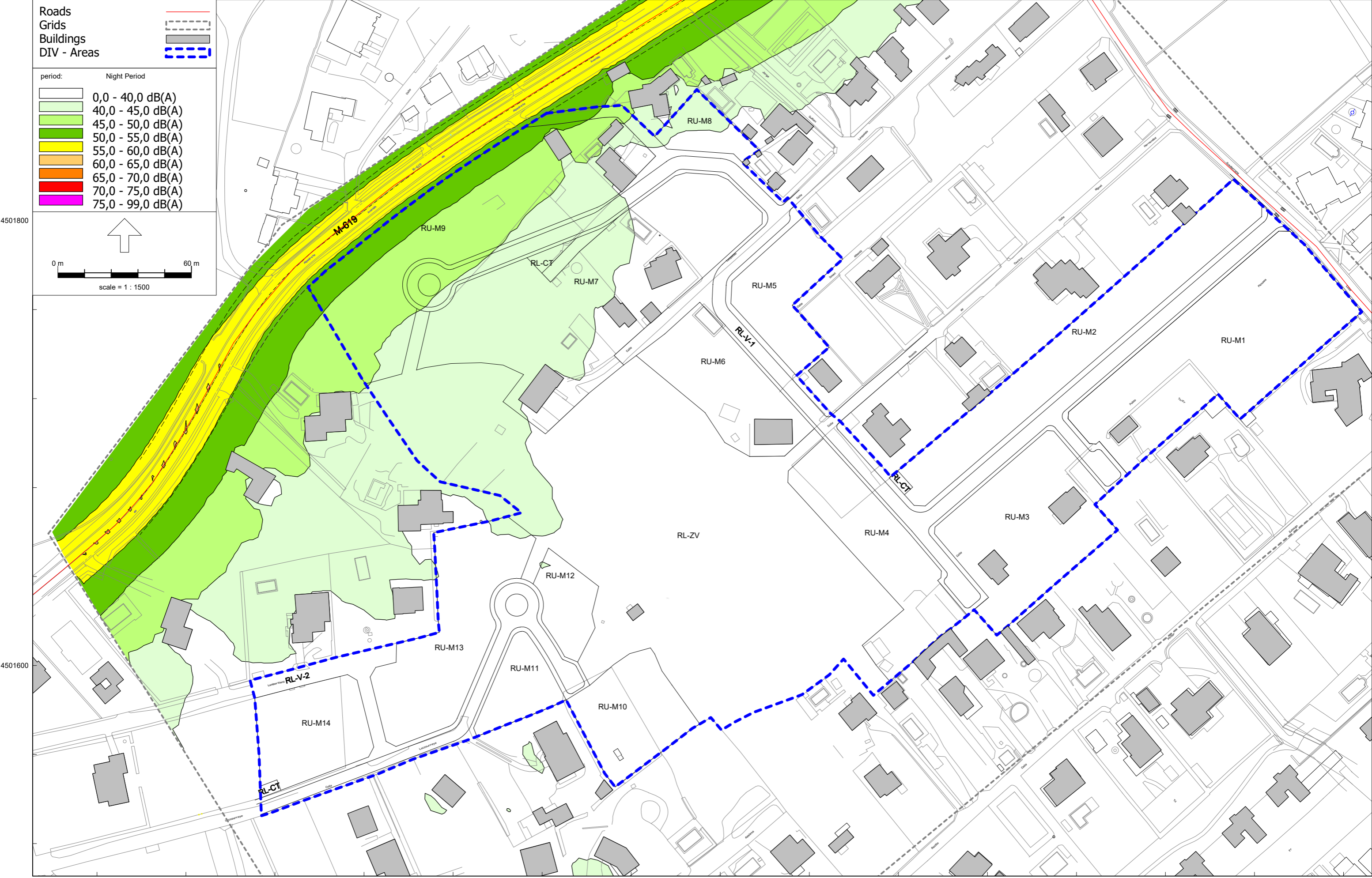
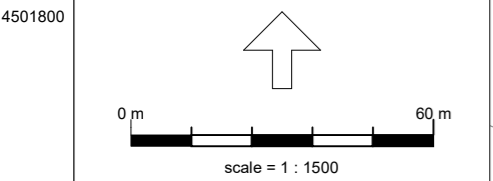


Roads  
 Grids  
 Buildings  
 DIV - Areas



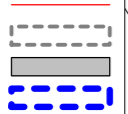
period: Night Period

|                   |
|-------------------|
| 0,0 - 40,0 dB(A)  |
| 40,0 - 45,0 dB(A) |
| 45,0 - 50,0 dB(A) |
| 50,0 - 55,0 dB(A) |
| 55,0 - 60,0 dB(A) |
| 60,0 - 65,0 dB(A) |
| 65,0 - 70,0 dB(A) |
| 70,0 - 75,0 dB(A) |
| 75,0 - 99,0 dB(A) |



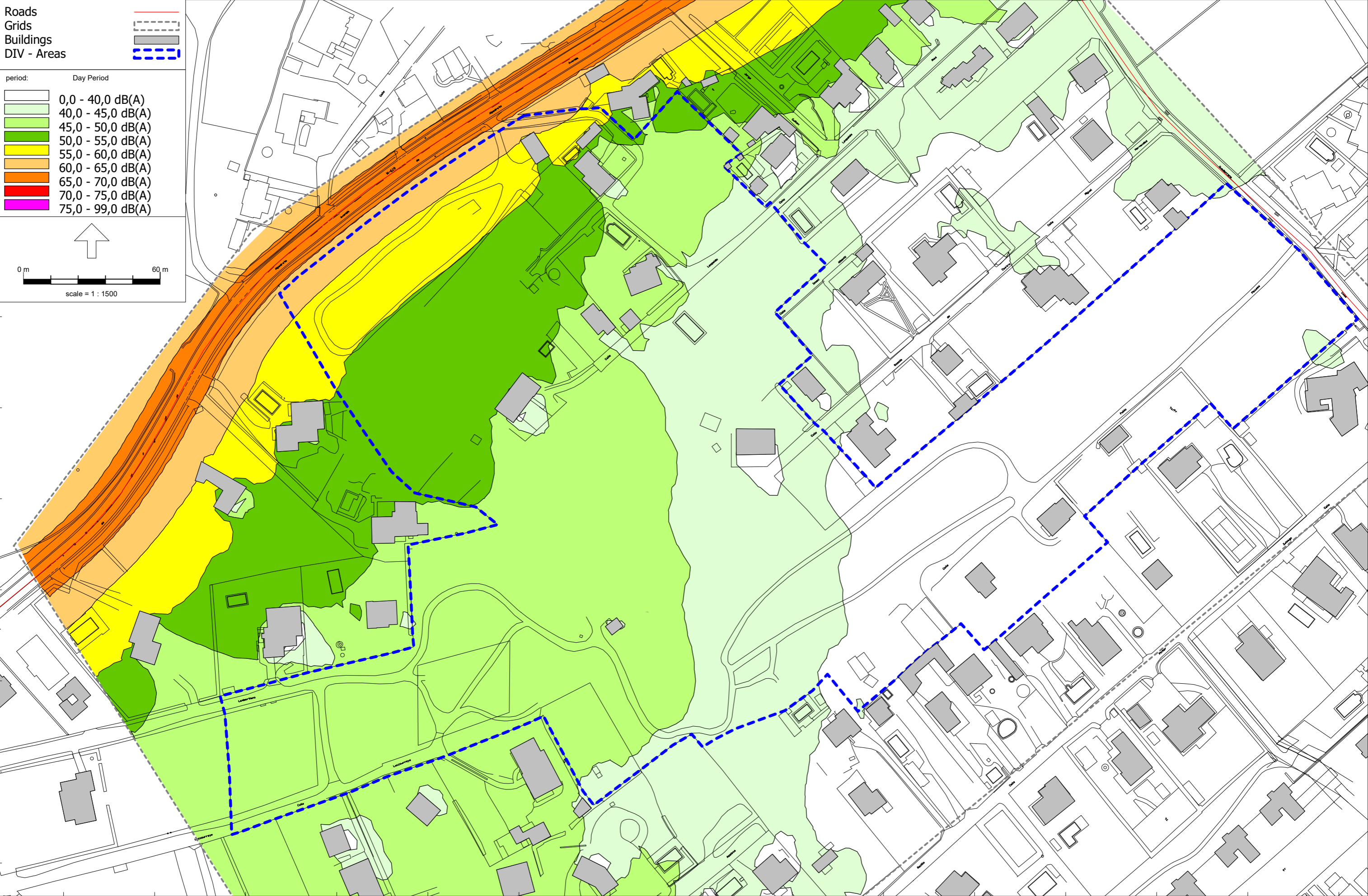
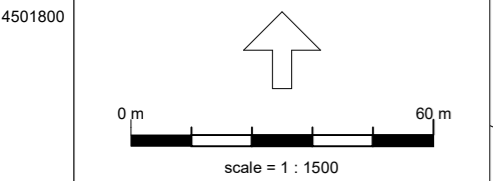
410400 410600 410800

Roads  
 Grids  
 Buildings  
 DIV - Areas

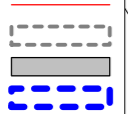


period: Day Period

|                   |
|-------------------|
| 0,0 - 40,0 dB(A)  |
| 40,0 - 45,0 dB(A) |
| 45,0 - 50,0 dB(A) |
| 50,0 - 55,0 dB(A) |
| 55,0 - 60,0 dB(A) |
| 60,0 - 65,0 dB(A) |
| 65,0 - 70,0 dB(A) |
| 70,0 - 75,0 dB(A) |
| 75,0 - 99,0 dB(A) |

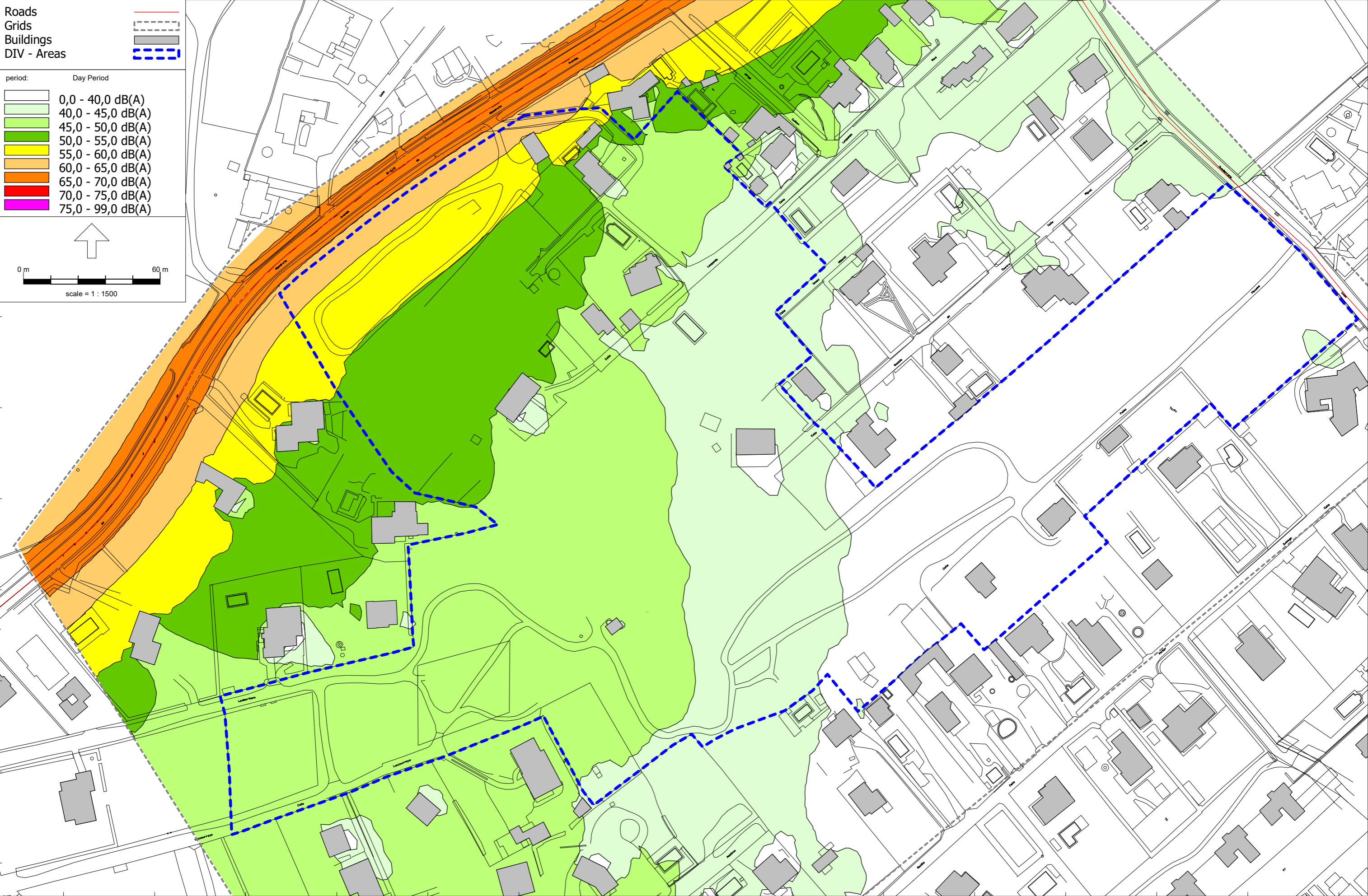
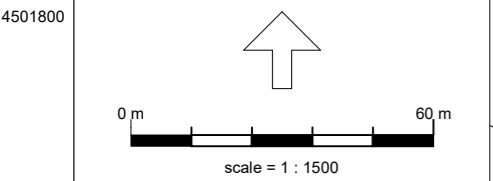


Roads  
 Grids  
 Buildings  
 DIV - Areas

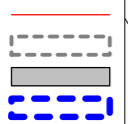


period: Day Period

|                   |
|-------------------|
| 0,0 - 40,0 dB(A)  |
| 40,0 - 45,0 dB(A) |
| 45,0 - 50,0 dB(A) |
| 50,0 - 55,0 dB(A) |
| 55,0 - 60,0 dB(A) |
| 60,0 - 65,0 dB(A) |
| 65,0 - 70,0 dB(A) |
| 70,0 - 75,0 dB(A) |
| 75,0 - 99,0 dB(A) |

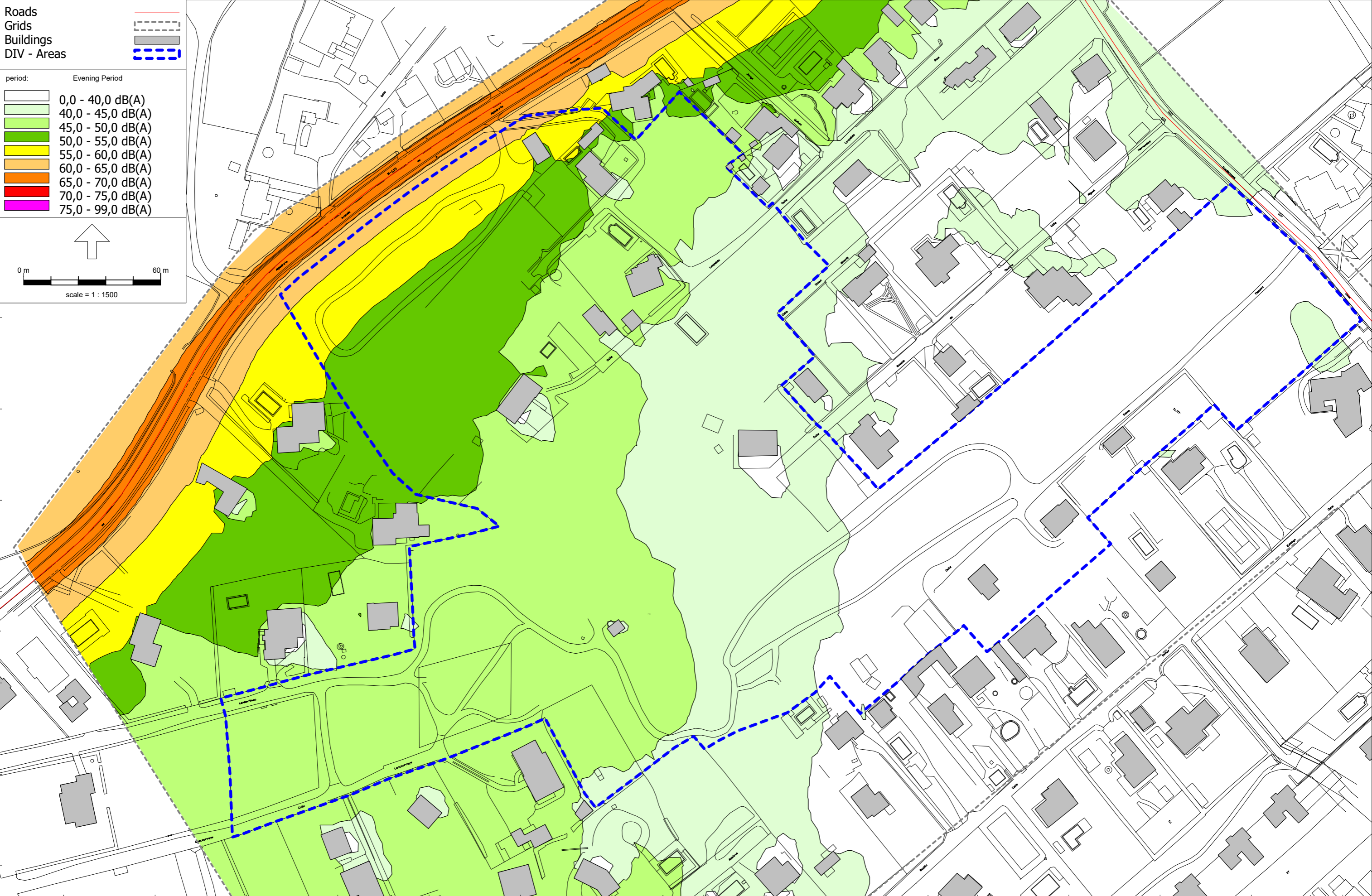
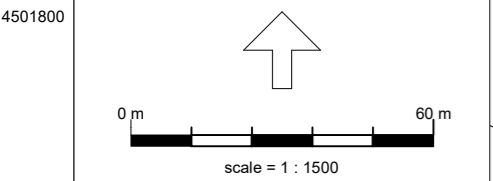


Roads  
 Grids  
 Buildings  
 DIV - Areas

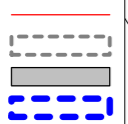


period: Evening Period

|                   |
|-------------------|
| 0,0 - 40,0 dB(A)  |
| 40,0 - 45,0 dB(A) |
| 45,0 - 50,0 dB(A) |
| 50,0 - 55,0 dB(A) |
| 55,0 - 60,0 dB(A) |
| 60,0 - 65,0 dB(A) |
| 65,0 - 70,0 dB(A) |
| 70,0 - 75,0 dB(A) |
| 75,0 - 99,0 dB(A) |

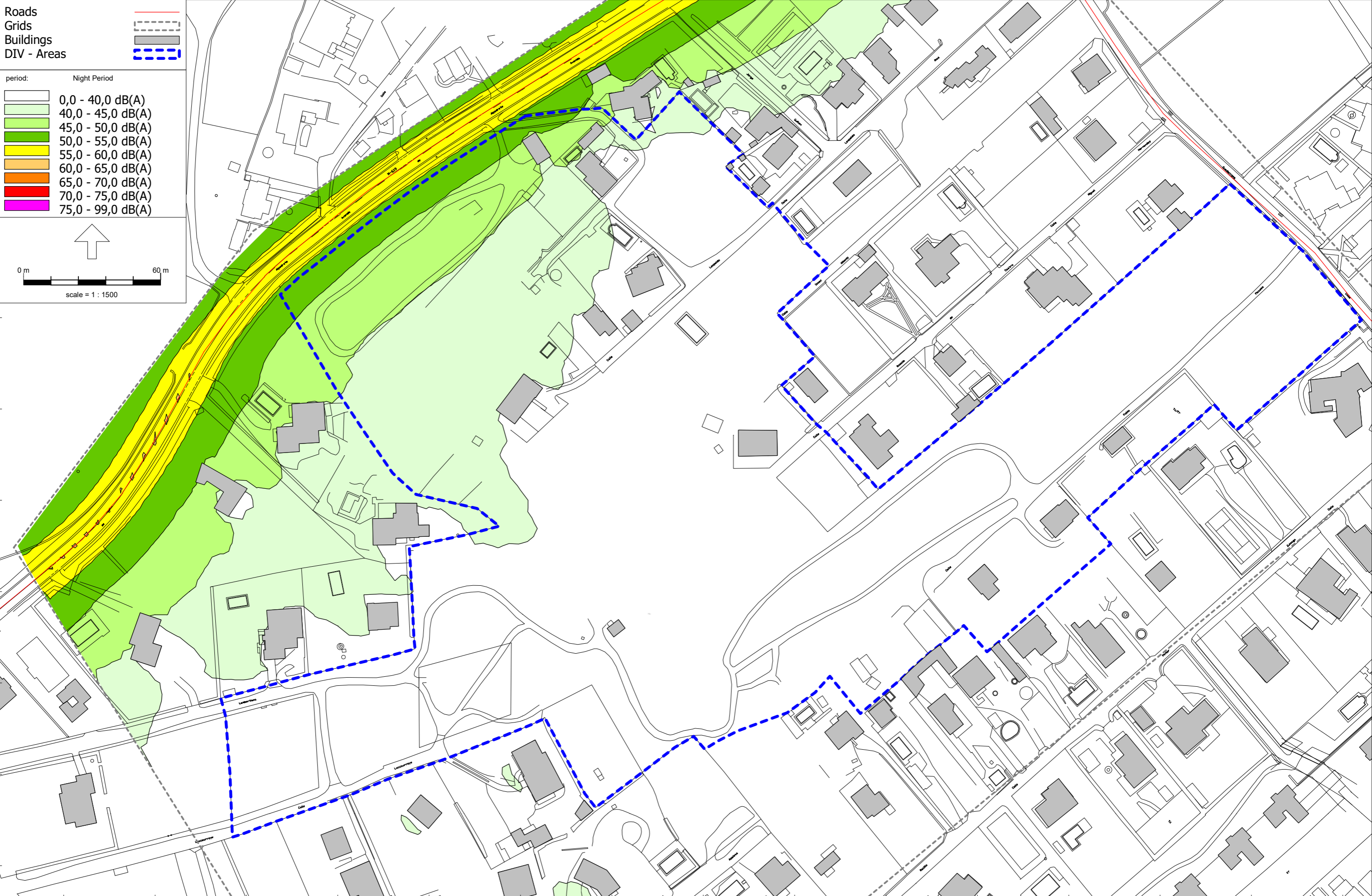
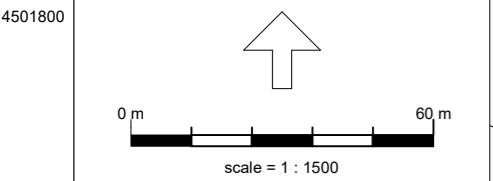


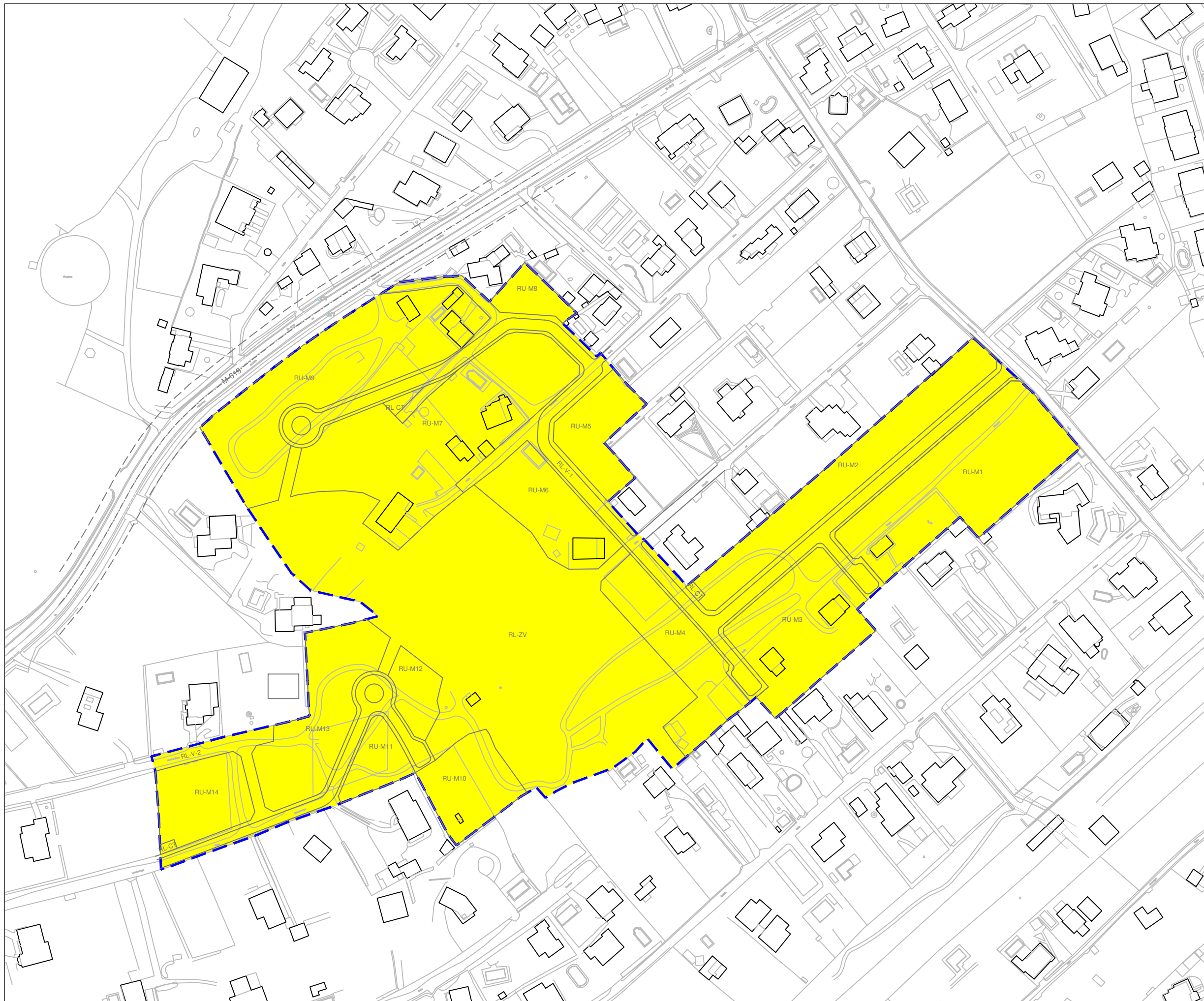
Roads  
 Grids  
 Buildings  
 DIV - Areas



period: Night Period

|                   |
|-------------------|
| 0,0 - 40,0 dB(A)  |
| 40,0 - 45,0 dB(A) |
| 45,0 - 50,0 dB(A) |
| 50,0 - 55,0 dB(A) |
| 55,0 - 60,0 dB(A) |
| 60,0 - 65,0 dB(A) |
| 65,0 - 70,0 dB(A) |
| 70,0 - 75,0 dB(A) |
| 75,0 - 99,0 dB(A) |





| ÁREA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA               |           |        |        |
|---|-----------|--------|--------|
| ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES                | OCA (dBA) |        |        |
|   | Ldía      | Ltarde | Lnoche |
| TIPO e. USOS SANITARIO, DOCENTE Y CULTURAL  | 60        | 60     | 50     |
| TIPO a. USOS RESIDENCIAL Y ZONAS VERDES     | 65        | 65     | 55     |
| TIPO d. USO TERCIARIO DISTINTO DE C         | 70        | 70     | 65     |
| TIPO c. USO RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS       | 73        | 73     | 63     |
| TIPO b. USO INDUSTRIAL                      | 75        | 75     | 65     |
| OTRAS ÁREAS ACÚSTICAS                       |           |        |        |
| TIPO I. SIST. GENERALES DE INFRAESTRUCTURAS |           |        |        |
| OTROS ELEMENTOS                             |           |        |        |
| ESPACIOS LIBRES DE TRANSICIÓN               |           |        |        |
| LÍMITE DEL ÁMBITO                           |           |        |        |



## ANEXO V. DOCUMENTACIÓN

Se adjuntan en las páginas siguientes las copias de la siguiente documentación:

1. Certificado de verificación periódica del sonómetro 2250.
2. Certificado de verificación periódica del sonómetro 2238.
3. Certificado de verificación periódica del calibrador.
4. Fichas de campo.
5. *Plano P01. Ordenación*



# CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN METROLÓGICA

Nº Certificado: VM-10303.00023

## TRADELAB, S.L.

C/Margarita Salas, 16 Planta Baja Local D.  
28919. Parque Tecnológico. Leganés. (Madrid)  
Tel.: 910 851560  
CIF: B50771872



TRADELAB, S.L. es Organismo Autorizado de Verificación Metrológica de instrumentos destinados a la medición de sonido audible y calibradores acústicos, con el nº 07-OV-0012 designado por la Dirección General de Innovación, Trabajo, Industria y Comercio del Gobierno de La Rioja, según resolución de 14/03/2017.

## TIPO VERIFICACIÓN:

### PERIÓDICA

Según los criterios establecidos en el "Anexo XIV: Instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos", de la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

## SOLICITANTE

**TASVALOR MEDIO AMBIENTE, S.L.**  
**Paseo de la Castellana,137 1º**  
**MADRID (Madrid)**

## IDENTIFICACIÓN EQUIPO

|                             |                                  |                               |                 |
|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Descripción:                | Sonómetro integrador-promediador | Nº serie:                     | 2590558         |
| Marca:                      | Brüel&Kjaer                      | Modelo:                       | 2250            |
| Referencia cliente:         | 2590558                          |                               |                 |
| Nº aprobación modelo:       | 16-I-054 04020                   | Fecha verificación primitiva: | 25/07/2007      |
| Certificado examen modelo:  | - (-)                            | Organismo examen modelo:      | -               |
| Certificado de conformidad: | - (-)                            | Organismo autorizado conf.:   | -               |
| Fecha última verificación:  | 22/11/2021                       | Organismo autorizado:         | 07-OV-0012      |
| Utilización:                | Control sonoro                   |                               |                 |
| Lugar de ubicación:         | -                                | Localidad/Provincia:          | MADRID (Madrid) |

## ELEMENTOS ASOCIADOS:

|                          |                    |                |                   |
|--------------------------|--------------------|----------------|-------------------|
| <b>Micrófono:</b>        | Marca: Brüel&Kjaer | Modelo: 4189   | Nº serie: 2595693 |
| <b>Pre-amplificador:</b> | Marca: Brüel&Kjaer | Modelo: ZC0032 | Nº serie: 15578   |

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

|             |        |  |                   |
|-------------|--------|--|-------------------|
| Clase:      | 1      | Nivel de presión acústica de referencia: | 94 dB             |
| Resolución: | 0,1 dB | Rango de medida:                         | de 20 dB a 140 dB |

C/Margarita Salas, 16 Planta Baja Local D.  
28919. Parque Tecnológico. Leganés. (Madrid)  
Tel.: 910 851560

**Nº Certificado: VM-10303.00023**

**Fecha verificación: 28 de noviembre de 2022**

**La validez de esta verificación es hasta el 27/11/2023, salvo que se produzca una modificación o reparación, lo que requerirá una nueva verificación.**

**RESULTADO DE LA VERIFICACIÓN:**

**FAVORABLE**

**OBSERVACIONES:**

Precintos: 2, en el lateral y en el tornillo de cierre 07-OV-0038399 y 07-OV-0038400

**Registro asociado a la calibración del sonómetro: 27/05/2020**

**"La presente verificación sólo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado."**

Se CERTIFICA que, a solicitud del titular del instrumento (sonómetro) objeto de la verificación, se ha realizado con el resultado indicado, el examen administrativo y las pruebas que se describen en la ORDEN ITC/155/2020 de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

**Daniel Pérez Sanz**

Firmado 29/11/2022

Tradelab, S.L.

950771070

5-7617

**Victor Marín**

Firmado 29/11/2022

CY5-7617

Dpto. METROLOGIA LEGAL  
Técnico de Inspección: DANIEL PÉREZ SANZ

Dpto. METROLOGIA LEGAL  
Revisado por:

**La verificación se ha realizado aplicando el procedimiento interno PEV/TDL/004.**

**El contenido de este documento no debe ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización escrita de TRADELAB.**



# CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN METROLÓGICA

Nº Certificado: VM-10303.00024

## TRADELAB, S.L.

C/Margarita Salas, 16 Planta Baja Local D.  
28919. Parque Tecnológico. Leganés. (Madrid)  
Tel.: 910 851560  
CIF: B50771872



TRADELAB, S.L. es Organismo Autorizado de Verificación Metrológica de instrumentos destinados a la medición de sonido audible y calibradores acústicos, con el nº 07-OV-0012 designado por la Dirección General de Innovación, Trabajo, Industria y Comercio del Gobierno de La Rioja, según resolución de 14/03/2017.

## TIPO VERIFICACIÓN:

### PERIÓDICA

Según los criterios establecidos en el "Anexo XIV: Instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos", de la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

## SOLICITANTE

**TASVALOR MEDIO AMBIENTE, S.L.**  
**Paseo de la Castellana,137 1º**  
**MADRID (Madrid)**

## IDENTIFICACIÓN EQUIPO

|                             |                                  |                               |                 |
|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Descripción:                | Sonómetro integrador-promediador | Nº serie:                     | 2368833         |
| Marca:                      | Brüel&Kjaer                      | Modelo:                       | 2238            |
| Referencia cliente:         | 2368833                          |                               |                 |
| Nº aprobación modelo:       | 16-I-054 00004                   | Fecha verificación primitiva: | 10/01/2003      |
| Certificado examen modelo:  | - (-)                            | Organismo examen modelo:      | -               |
| Certificado de conformidad: | - (-)                            | Organismo autorizado conf.:   | -               |
| Fecha última verificación:  | 22/11/2021                       | Organismo autorizado:         | 07-OV-0012      |
| Utilización:                | Control sonoro                   |                               |                 |
| Lugar de ubicación:         | -                                | Localidad/Provincia:          | MADRID (Madrid) |

## ELEMENTOS ASOCIADOS:

|                          |                    |                |                   |
|--------------------------|--------------------|----------------|-------------------|
| <b>Micrófono:</b>        | Marca: Brüel&Kjaer | Modelo: 4188   | Nº serie: 2372268 |
| <b>Pre-amplificador:</b> | Marca: Brüel&Kjaer | Modelo: ZC0030 | Nº serie: -       |

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

|             |        |  |                   |
|-------------|--------|--|-------------------|
| Clase:      | 1      | Nivel de presión acústica de referencia: | 94 dB             |
| Resolución: | 0,1 dB | Rango de medida:                         | de 25 dB a 140 dB |

C/Margarita Salas, 16 Planta Baja Local D.  
28919. Parque Tecnológico. Leganés. (Madrid)  
Tel.: 910 851560

**Nº Certificado: VM-10303.00024**

**Fecha verificación: 28 de noviembre de 2022**

**La validez de esta verificación es hasta el 27/11/2023, salvo que se produzca una modificación o reparación, lo que requerirá una nueva verificación.**

**RESULTADO DE LA VERIFICACIÓN:**

**FAVORABLE**

**OBSERVACIONES:**

Precintos: 2, en el lateral y en el tornillo de cierre nº 07-OV-0048779 y nº 07-OV-0048780

**Registro asociado a la calibración del sonómetro:24/02/2006**

**"La presente verificación sólo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado."**

Se CERTIFICA que, a solicitud del titular del instrumento (sonómetro) objeto de la verificación, se ha realizado con el resultado indicado, el examen administrativo y las pruebas que se describen en la ORDEN ITC/155/2020 de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

**Samuel Turiel Merino**

Firmado 29/11/2022

Tradelab, S.L.

B50771872

CS [Redacted] 444

Dpto. METROLOGIA LEGAL  
Técnico de Inspección: SAMUEL TURIEL

**Victor Marín**

Firmado 29/11/2022

[Redacted] 52-6444

Dpto. METROLOGIA LEGAL  
Revisado por:

**La verificación se ha realizado aplicando el procedimiento interno PEV/TDL/004.**

**El contenido de este documento no debe ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización escrita de TRADELAB.**



# CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN METROLÓGICA

Nº Certificado: VM-10303.00025

## TRADELAB, S.L.

C/Margarita Salas, 16 Planta Baja Local D.  
28919. Parque Tecnológico. Leganés. (Madrid)  
Tel.: 910 851560  
CIF: B50771872



TRADELAB, S.L. es Organismo Autorizado de Verificación Metrológica de instrumentos destinados a la medición de sonido audible y calibradores acústicos, con el nº 07-OV-0012 designado por la Dirección General de Innovación, Trabajo, Industria y Comercio del Gobierno de La Rioja, según resolución de 14/03/2017.

## TIPO VERIFICACIÓN: PERIÓDICA

Según los criterios establecidos en el "Anexo XIV: Instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos", de la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

## SOLICITANTE

**TASVALOR MEDIO AMBIENTE, S.L.**  
**Paseo de la Castellana,137 1º**  
**MADRID (Madrid)**

## IDENTIFICACIÓN EQUIPO

|                     |                            |           |                |
|---------------------|----------------------------|-----------|----------------|
| Descripción:        | <b>Calibrador acústico</b> |           |                |
| Marca:              | <b>Brüel&amp;Kjaer</b>     | Modelo:   | <b>4231</b>    |
| Referencia cliente: | <b>2592112</b>             | Nº serie: | <b>2592112</b> |

|                             |                |                               |                 |
|-----------------------------|----------------|-------------------------------|-----------------|
| Nº aprobación modelo:       | 16-I-054 00010 | Fecha verificación primitiva: | 25/07/2007      |
| Certificado examen modelo:  | - (-)          | Organismo examen modelo:      | -               |
| Certificado de conformidad: | - (-)          | Organismo autorizado conf.:   | -               |
| Fecha última verificación:  | 22/11/2021     | Organismo autorizado:         | 07-OV-0012      |
| Lugar de ubicación:         | -              | Localidad/Provincia:          | MADRID (Madrid) |

## ELEMENTOS ASOCIADOS: -

|         |   |        |   |           |   |
|---------|---|--------|---|-----------|---|
| Modelo: | - | Marca: | - | Nº serie: | - |
|---------|---|--------|---|-----------|---|

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

|        |          |                            |                    |
|--------|----------|----------------------------|--------------------|
| Clase: | <b>1</b> | Nivel de presión acústica: | <b>94 / 114 dB</b> |
|--------|----------|----------------------------|--------------------|

C/Margarita Salas, 16 Planta Baja Local D.  
28919. Parque Tecnológico. Leganés. (Madrid)  
Tel.: 910 851560

**Nº Certificado: VM-10303.00025**
**Fecha verificación: 28/11/2022**

**La validez de esta verificación es hasta el 27/11/2023, salvo que se produzca una modificación o reparación, lo que requerirá una nueva verificación.**

|                                      |                  |
|--------------------------------------|------------------|
| <b>RESULTADO DE LA VERIFICACIÓN:</b> | <b>FAVORABLE</b> |
|--------------------------------------|------------------|

**OBSERVACIONES:**

Precintos: 2 externos 07-OV-0027416 y 07-OV-0027417

Se CERTIFICA que, a solicitud del titular del instrumento (calibrador acústico) objeto de la verificación, se ha realizado con el resultado indicado, el examen administrativo y las pruebas que se describen en la ORDEN ITC/155/2020 de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

**Jose Luis Corral García**

 Firmado 29/11/2022  
Tradelab, S.L.

 N-AT66

Dpto. METROLOGÍA LEGAL  
Técnico de Inspección: **JOSE LUIS CORRAL GARCÍA**

**Victor Marín**

Firmado 29/11/2022

 MVN-AT66

Dpto. METROLOGÍA LEGAL  
Revisado por:

La verificación se ha realizado aplicando el procedimiento interno PEV/TDL/009.

El contenido de este documento no debe ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización escrita de TRADELAB.

**P1**  
h=4,0 m

**ESTUDIO ACÚSTICO DEL PLAN ESPECIAL DEL ÁMBITO "UA-5" DEL PERI "LAS CABEZUELAS". GUADARRAMA. MADRID**

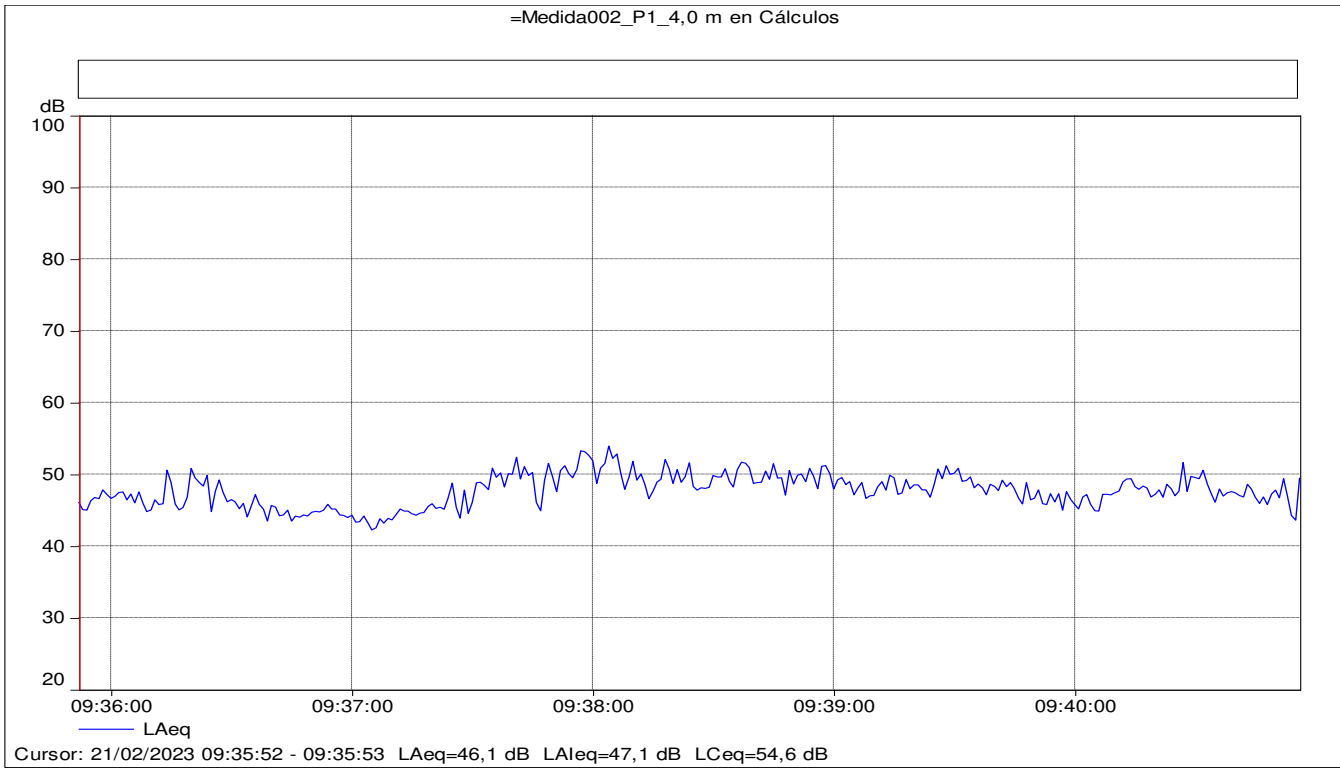
**Proyecto:** GPA S.L.  
**Cliente:** GPA S.L.  
**Fecha:** 21/02/2023 **Estación:** B&K2250

**Localización:** Guadarrama

**Ubicación:**  
UTM x (ETRS89): 410.472  
UTM y (ETRS89): 4.501.627  
Altura topográfica (m): 963  
Altura Sonómetro (m): 4,0  
Altura relativa de la fuente (m): -28,0  
Distancia al eje de la fuente (m): 205  
Distancia al borde de la fuente (m): 201



|                          |             |                          |               |            |            |             |             |             |             |             |
|--------------------------|-------------|--------------------------|---------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Inicio válido:</b>    | 9:35        | <b>Viento (m/s):</b>     |               |            |            |             |             |             | -           |             |
| <b>Duración (mm:ss):</b> | 5:05        | <b>Temperatura (°C):</b> |               |            |            |             |             |             | 9           |             |
|                          | <b>LAeq</b> | <b>LAFmax</b>            | <b>LAFmin</b> | <b>LA1</b> | <b>LA5</b> | <b>LA10</b> | <b>LA50</b> | <b>LA90</b> | <b>LA95</b> | <b>LA99</b> |
|                          | [dB]        | [dB]                     | [dB]          | [dB]       | [dB]       | [dB]        | [dB]        | [dB]        | [dB]        | [dB]        |
| <b>total</b>             | <b>48,3</b> | 55,7                     | 41,1          | 53,0       | 51,5       | 50,7        | 47,7        | 44,5        | 44,0        | 43,1        |
|                          |             |                          |               |            |            |             |             |             |             |             |
|                          |             |                          |               |            |            |             |             |             |             |             |



**Observaciones:** Medición de ruido ambiental en el interior del ámbito, en la parte más elevada y alejada de las fuentes de ruido de tráfico. El ruido de fondo está constituido por el proveniente de las carreteras M-619 y N-VI. Ladrillos de perro durante buena parte de la medida, alejados, pero claramente audibles.

**Técnicos:** Rodrigo Avilés López  
Sergi Valenzuela Flexas

Mediciones acústicas realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando sonómetros integradores y calibradores de Clase 1 según los requisitos recogidos en la Orden del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio ITC/155/2020, de 7 de febrero por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

**P1**  
h=1,5 m

**ESTUDIO ACÚSTICO DEL PLAN ESPECIAL DEL ÁMBITO "UA-5" DEL PERI "LAS CABEZUELAS". GUADARRAMA. MADRID**

Proyecto:

Cliente:

Fecha:

Estación:

Localización:

Ubicación:

UTM x (ETRS89):

UTM y (ETRS89):

Altura topográfica (m):

Altura Sonómetro (m):

Altura relativa de la fuente (m):

Distancia al eje de la fuente (m):

Distancia al borde de la fuente (m):

410.472

4.501.627

963

1,5

-28,0

205

201



Inicio válido: 9:35

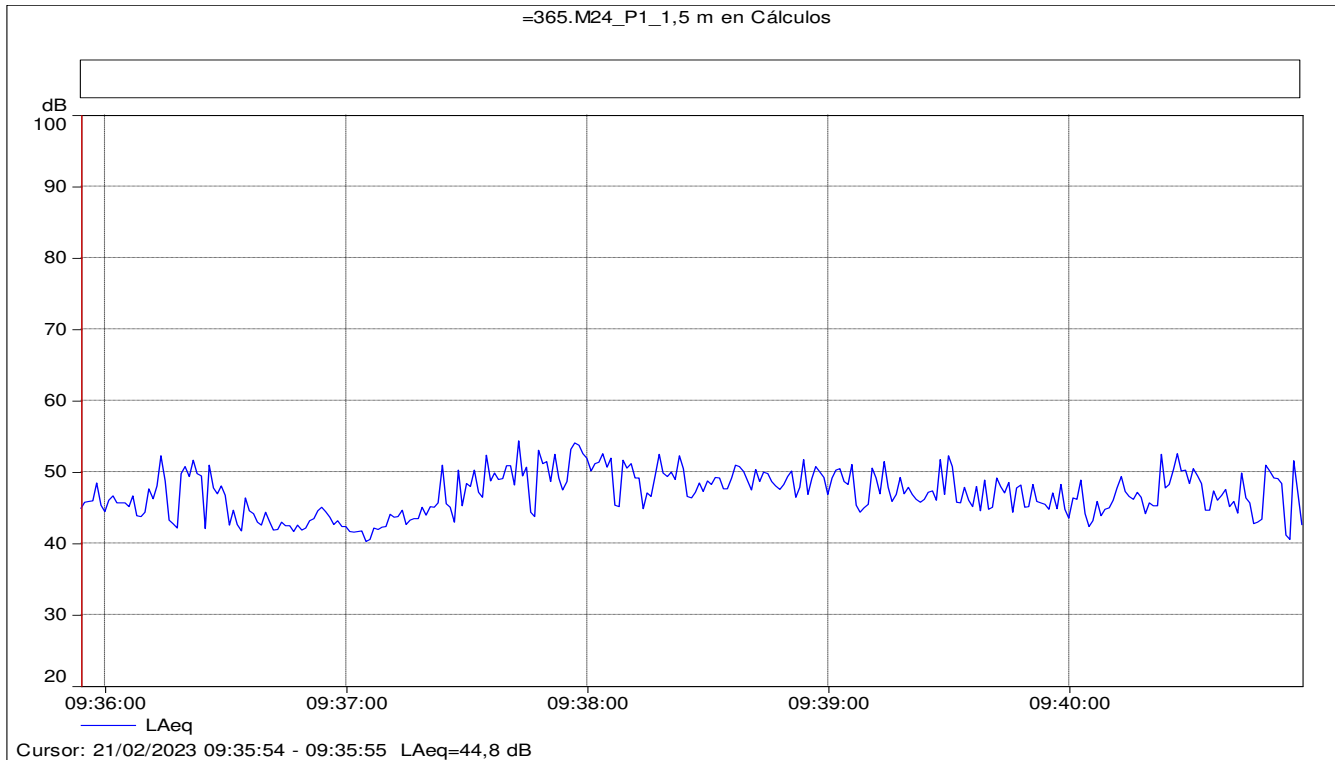
Duración (mm:ss): 5:05

Viento (m/s): -

Temperatura (°C): 9

|              | <b>LAeq</b> | <b>LAFmax</b> | <b>LAFmin</b> | <b>LA1</b>  | <b>LA5</b>  | <b>LA10</b> | <b>LA50</b> | <b>LA90</b> | <b>LA95</b> | <b>LA99</b> |
|--------------|-------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|              | [dB]        | [dB]          | [dB]          | [dB]        | [dB]        | [dB]        | [dB]        | [dB]        | [dB]        | [dB]        |
| <b>total</b> | <b>48,0</b> | <b>57,9</b>   | <b>39,5</b>   | <b>53,7</b> | <b>52,0</b> | <b>50,9</b> | <b>46,9</b> | <b>42,7</b> | <b>42,1</b> | <b>41,0</b> |
|              |             |               |               |             |             |             |             |             |             |             |
|              |             |               |               |             |             |             |             |             |             |             |

=365.M24\_P1\_1,5 m en Cálculos



**Observaciones:**

Medición de ruido ambiental en el interior del ámbito, en la parte más elevada y alejada de las fuentes de ruido de tráfico. El ruido de fondo está constituido por el proveniente de las carreteras M-619 y N-VI. Ladrillos de perro durante buena parte de la medida, alejados, pero claramente audibles.

**Técnicos:** Rodrigo Avilés López

Sergi Valenzuela Flexas

Mediciones acústicas realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando sonómetros integradores y calibradores de Clase 1 según los requisitos recogidos en la Orden del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio ITC/155/2020, de 7 de febrero por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

**P2**  
h=4,0 m

**ESTUDIO ACÚSTICO DEL PLAN ESPECIAL DEL ÁMBITO "UA-5" DEL PERI "LAS CABEZUELAS". GUADARRAMA. MADRID**

Proyecto:

Cliente:

Fecha:

GPA S.L.

21/02/2023

Estación:

B&K2250

Localización

Guadarrama

Ubicación:

UTM x (ETRS89):

410.422

UTM y (ETRS89):

4.501.788

Altura topográfica (m):

931

Altura Sonómetro (m):

4,0

Altura relativa de la fuente (m):

0,0

Distancia al eje de la fuente (m):

50

Distancia al borde de la fuente (m):

46



Inicio válido:

10:15

Duración (mm:ss):

6:03

Viento (m/s):

-

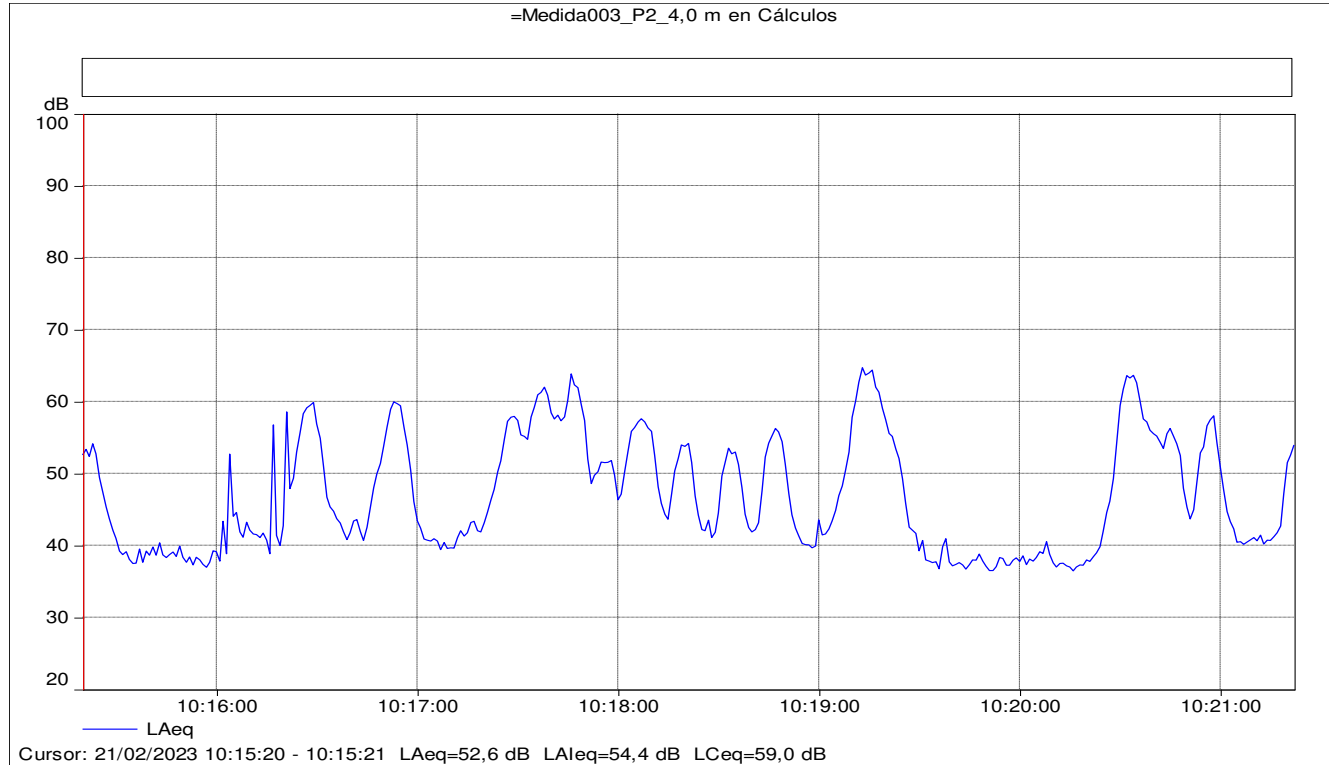
Temperatura (°C):

11

**total**

| LAeq | LAFmax | LAFmin | LA1  | LA5  | LA10 | LA50 | LA90 | LA95 | LA99 |
|------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| [dB] | [dB]   | [dB]   | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] |
| 53,7 | 65,4   | 35,3   | 63,7 | 60,7 | 58,1 | 44,3 | 37,7 | 37,2 | 36,4 |
|      |        |        |      |      |      |      |      |      |      |
|      |        |        |      |      |      |      |      |      |      |

=Medida003\_P2\_4,0 m en Cálculos



Observaciones:

Medición del ruido ambiental en el interior del ámbito en un punto situado a unos 50 metros de la carretera M-609, siendo el tráfico de ésta la principal fuente de ruido.

Técnicos:

Rodrigo Avilés López

Sergi Valenzuela Flexas

Mediciones acústicas realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando sonómetros integradores y calibradores de Clase 1 según los requisitos recogidos en la Orden del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio ITC/155/2020, de 7 de febrero por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

**P2**  
h=1,5 m

**ESTUDIO ACÚSTICO DEL PLAN ESPECIAL DEL ÁMBITO "UA-5" DEL PERI "LAS CABEZUELAS". GUADARRAMA. MADRID**

Proyecto:

Cliente:

Fecha:

21/02/2023

Estación:

B&K2238

Localización:

Guadarrama

Ubicación:

UTM x (ETRS89):

410.422

UTM y (ETRS89):

4.501.788

Altura topográfica (m):

931

Altura Sonómetro (m):

1,5

Altura relativa de la fuente (m):

0,0

Distancia al eje de la fuente (m):

50

Distancia al borde de la fuente (m):

46



Inicio válido:

10:15

Duración (mm:ss):

6:01

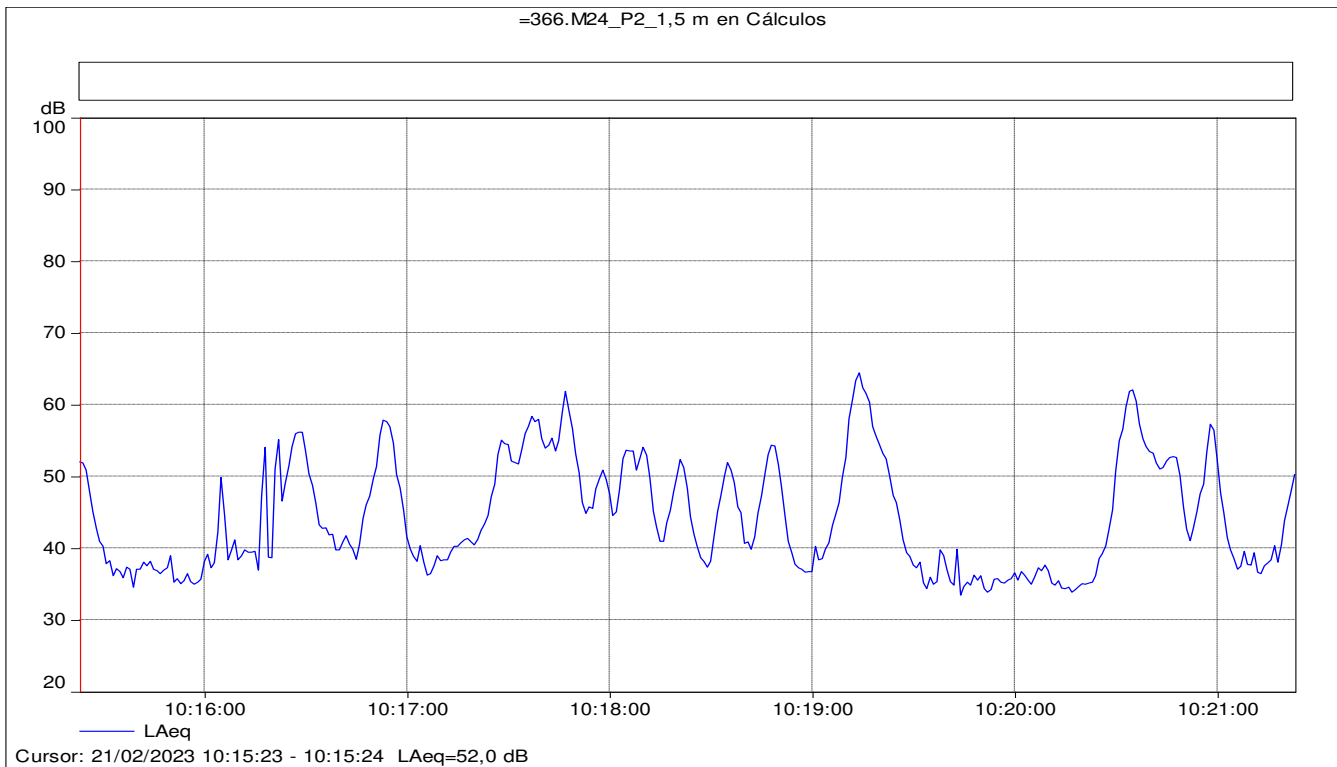
Viento (m/s):

-

Temperatura (°C):

11

|              | <b>LAeq</b> | <b>LAFmax</b> | <b>LAFmin</b> | <b>LA1</b>  | <b>LA5</b>  | <b>LA10</b> | <b>LA50</b> | <b>LA90</b> | <b>LA95</b> | <b>LA99</b> |
|--------------|-------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|              | [dB]        | [dB]          | [dB]          | [dB]        | [dB]        | [dB]        | [dB]        | [dB]        | [dB]        | [dB]        |
| <b>total</b> | <b>51,1</b> | <b>64,9</b>   | <b>32,4</b>   | <b>62,2</b> | <b>57,5</b> | <b>55,2</b> | <b>41,8</b> | <b>35,6</b> | <b>34,9</b> | <b>34,0</b> |
|              |             |               |               |             |             |             |             |             |             |             |
|              |             |               |               |             |             |             |             |             |             |             |



Observaciones:

Medición del ruido ambiental en el interior del ámbito en un punto situado a unos 50 metros de la carretera M-609, siendo el tráfico de ésta la principal fuente de ruido.

Técnicos:

Rodrigo Avilés López

Sergi Valenzuela Flexas

Mediciones acústicas realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando sonómetros integradores y calibradores de Clase 1 según los requisitos recogidos en la Orden del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio ITC/155/2020, de 7 de febrero por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

**P3**  
h=4,0 m

**ESTUDIO ACÚSTICO DEL PLAN ESPECIAL DEL ÁMBITO "UA-5" DEL PERI "LAS CABEZUELAS". GUADARRAMA. MADRID**

Proyecto:

Cliente:

Fecha:

21/02/2023

Estación:

B&K2250

Localización

Guadarrama

Ubicación:

UTM x (ETRS89):

410.778

UTM y (ETRS89):

4.501.761

Altura topográfica (m):

918

Altura Sonómetro (m):

4,0

Altura relativa de la fuente (m):

0,0

Distancia al eje de la fuente (m):

25

Distancia al borde de la fuente (m):

22



Inicio válido:

10:40

Viento (m/s):

-

Duración (mm:ss):

10:00

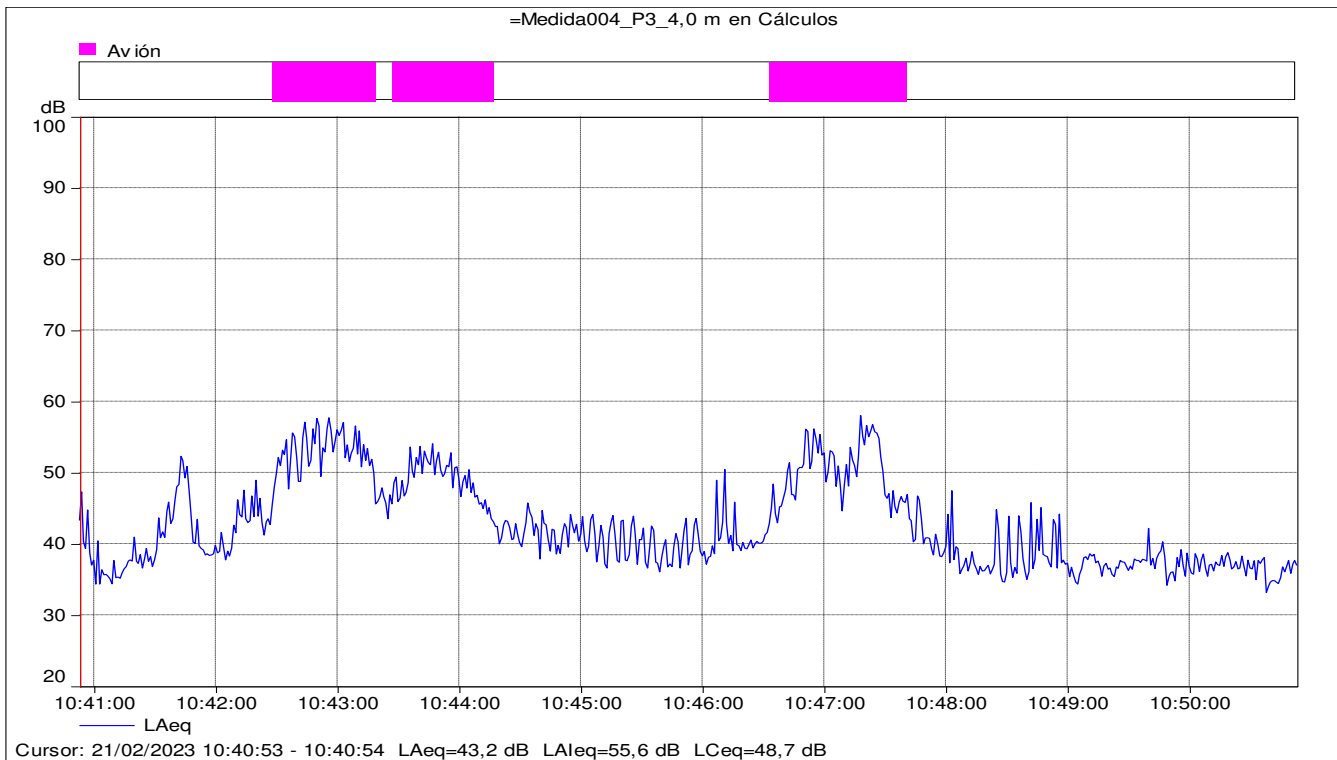
Temperatura (°C):

11

**total**

sin marcar

| LAeq        | LAFmax | LAFmin | LA1  | LA5  | LA10 | LA50 | LA90 | LA95 | LA99 |
|-------------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| [dB]        | [dB]   | [dB]   | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] |
| <b>47,4</b> | 60,9   | 31,9   | 56,8 | 54,6 | 52,3 | 40,9 | 36,2 | 35,4 | 34,3 |
| 41,2        | 56,0   | 31,9   | 49,7 | 46,2 | 44,0 | 38,7 | 35,8 | 35,1 | 34,1 |
|             |        |        |      |      |      |      |      |      |      |
|             |        |        |      |      |      |      |      |      |      |



Observaciones:

Medición del ruido ambiental en el interior del ámbito, en un punto cercano a la calle Guadarrama, que presenta un tráfico muy ocasional. Se registra el sobrevuelo de tres aeronaves.

Técnicos:

Rodrigo Avilés López

Sergi Valenzuela Flexas

Mediciones acústicas realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando sonómetros integradores y calibradores de Clase 1 según los requisitos recogidos en la Orden del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio ITC/155/2020, de 7 de febrero por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

**P3**  
h=1,5 m

**ESTUDIO ACÚSTICO DEL PLAN ESPECIAL DEL ÁMBITO "UA-5" DEL PERI "LAS CABEZUELAS". GUADARRAMA. MADRID**

Proyecto:

Cliente:

Fecha:

Estación:

Localización:

Ubicación:

UTM x (ETRS89):

UTM y (ETRS89):

Altura topográfica (m):

Altura Sonómetro (m):

Altura relativa de la fuente (m):

Distancia al eje de la fuente (m):

Distancia al borde de la fuente (m):

Guadarrama



Inicio válido:

Duración (mm:ss):

Viento (m/s):

Temperatura (°C):

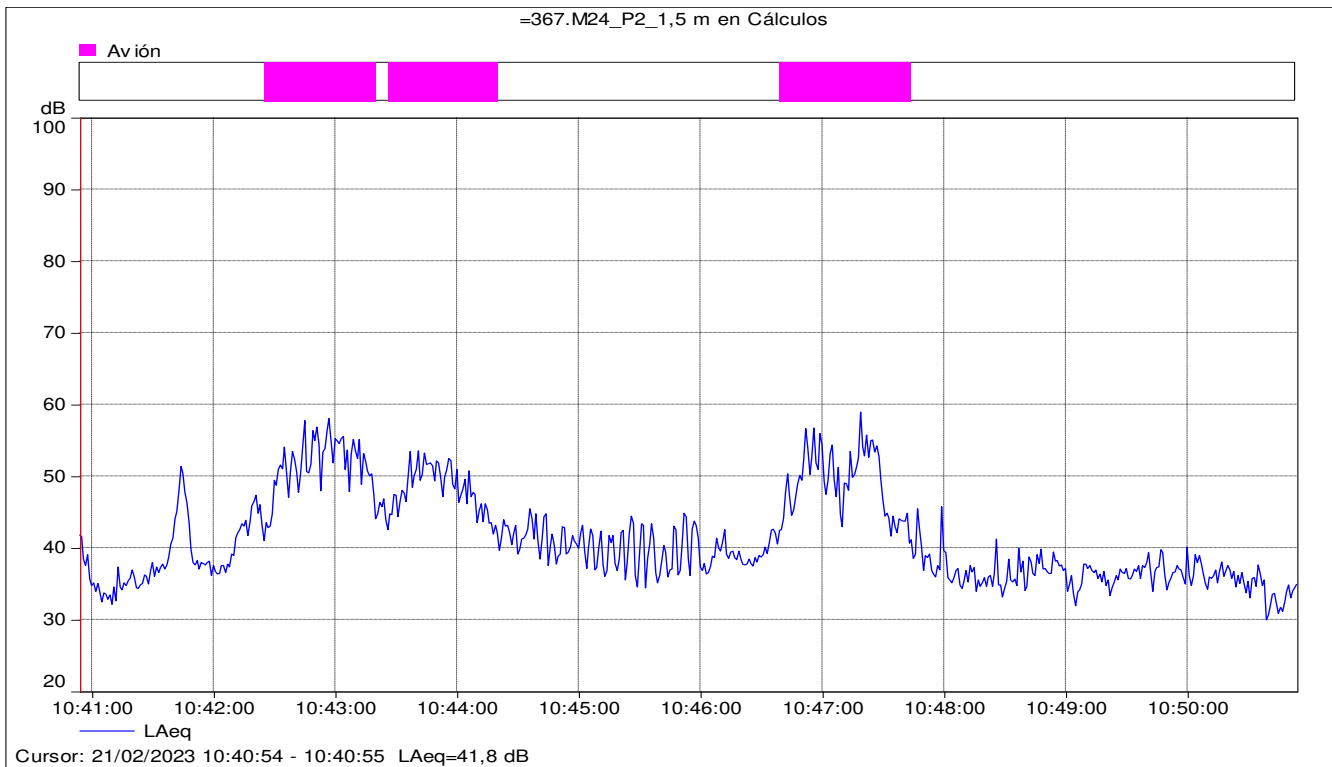
10:40

10:00

-

11

|              | <b>LAeq</b> | <b>LAfmax</b> | <b>LAFmin</b> | <b>LA1</b> | <b>LA5</b> | <b>LA10</b> | <b>LA50</b> | <b>LA90</b> | <b>LA95</b> | <b>LA99</b> |
|--------------|-------------|---------------|---------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|              | [dB]        | [dB]          | [dB]          | [dB]       | [dB]       | [dB]        | [dB]        | [dB]        | [dB]        | [dB]        |
| <b>total</b> | <b>46,6</b> | 60,9          | 28,6          | 56,4       | 53,9       | 51,5        | 39,4        | 34,7        | 33,9        | 31,8        |
| sin marcar   | 39,7        | 53,9          | 28,6          | 47,2       | 44,5       | 43,2        | 37,4        | 34,3        | 33,5        | 31,3        |
|              |             |               |               |            |            |             |             |             |             |             |
|              |             |               |               |            |            |             |             |             |             |             |



Observaciones:

Medición del ruido ambiental en el interior del ámbito, en un punto cercano a la calle Guadarrama, que presenta un tráfico muy ocasional. Se registra el sobrevuelo de tres aeronaves comerciales.

Técnicos:

Rodrigo Avilés López

Sergi Valenzuela Flexas

Mediciones acústicas realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando sonómetros integradores y calibradores de Clase 1 según los requisitos recogidos en la Orden del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio ITC/155/2020, de 7 de febrero por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.



**ZONAS DE CARRETERA M-619 (Red Local)**  
 Delimitación según Documento de Avance del Plan de Carreteras 2025-2032 de la Comunidad de Madrid (marzo 2023)

--- Línea límite de Dominio Público y de zona de protección.

--- Conducción Existente Canal de Isabel II

Vereda de Alpedrete y de los Herrenes de Esteban López (Anchura legal = 20,89 metros)

Accesos a parcelas existentes, a mantener

Edificaciones existentes a mantener

| ZONIFICACIÓN:                   | suelo: | edificabilidad:                                  |
|---------------------------------|--------|--|
| RESIDENCIAL UNIFAMILIAR         | RU     | 45026.45 m <sup>2</sup> 1.5600.00 m <sup>2</sup> |
| Suelos de cesión: REDES LOCALES |        |  |
| VIARIO                          | RL-V   | 10829.03 m <sup>2</sup>                          |
| ZONA VERDE                      | RL-ZV  | 19494.78 m <sup>2</sup>                          |
| C. DE TRANSFORMACIÓN            | RL-CT  | 200.89 m <sup>2</sup>                            |
| TOTAL SUELOS DE CESIÓN          |        | 30524.70 m <sup>2</sup>                          |
| TOTAL ÁMBITO                    |        | 75551.15 m <sup>2</sup> 15600.00 m <sup>2</sup>  |

**PLAN PARCIAL DE REFORMA INTERIOR DEL ÁMBITO "UA-5" DEL P.E.R.I. " LAS CABEZUELAS". GUADARRAMA. MADRID.**

EQUIPO REDACTOR: ORDENACIÓN

PLANO Núm. **P-01**

JUAN GUZMAN PASTOR  
 PABLO GUZMAN PASTOR  
 PEDRO GUZMAN PASTOR  
 JAVIER GUZMAN PASTOR  
 GESTIÓN DE PLANEAMIENTO Y ARQUITECTURA S.L.

ESC: 1/1000