

## ESTUDIO ACÚSTICO DEL SECTOR UZ 2.4-03 “ARPO” DEL PGO DE POZUELO DE ALARCÓN.

MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO ACÚSTICO REF. TMA  
1994/02 SEGÚN PRESCRIPCIONES DEL  
AYUNTAMIENTO

**Ref. TMA: 2073/02**  
**Marzo 2021**

**G5** EXPERTOS  
AMBIENTALES

TMA es miembro fundador de G5 Expertos Ambientales

TMA LAB (TMA. SL)

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

**www.tma-e.com**



TMA es miembro de la Sociedad Española de Acústica

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN..... 7

2. OBJETIVOS GENERALES.....10

3. METODOLOGÍA GENERAL .....10

3.1. MODELO DE CÁLCULO..... 11

3.2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL MODELO ..... 12

4. MARCO NORMATIVO .....12

4.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL RD 1367/2007 ..... 14

4.2. CRITERIOS ESPECÍFICOS A APLICAR EN LA EVALUACIÓN DEL SECTOR..... 18

5. ÁMBITO DE ESTUDIO. SENSIBILIDAD ACÚSTICA Y FUENTES DE RUIDO .....19

5.1. DELIMITACIÓN DE LA ACTUACIÓN. ESTADO ACTUAL ..... 19

5.2. FUENTES DE RUIDO AMBIENTAL..... 20

5.3. PROPUESTA DE PLANEAMIENTO – PLAN PARCIAL..... 22

5.4. PROYECTO DE URBANIZACIÓN..... 23

5.5. TIPOLOGÍA ACÚSTICA..... 25

5.6. CRITERIOS DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN LA ORDENACIÓN ..... 26

6. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO.....27

6.1. ORIGEN DE LOS DATOS. ESTUDIO DE TRÁFICO ..... 28

6.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS PRINCIPALES FUENTES DE RUIDO ..... 30

7. MODELO DE CÁLCULO ACÚSTICO .....37

8. EVALUACIÓN DEL ESCENARIO PREOPERACIONAL .....38

8.1. SITUACIÓN ACÚSTICA EN EL ESCENARIO PREOPERACIONAL. CAPACIDAD DE ACOGIDA. .... 38

9. EVALUACIÓN DEL ESCENARIO POSTOPERACIONAL (HORIZONTE 2040).....40

9.1. COMENTARIO A LA SITUACIÓN ACÚSTICA EN EL ESCENARIO POSTOPERACIONAL..... 41

10. PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE ÁREAS ACÚSTICAS.....45

11. PRESCRIPCIONES Y RECOMENDACIONES ADICIONALES DE CARÁCTER GENERAL.....46

11.1.MEDIDAS GENERALES SOBRE EL TRÁFICO RODADO ..... 47

11.2.RECOGIDA DE BASURAS Y SERVICIOS DE LIMPIEZA ..... 48

11.3.ACTIVIDADES – RUIDO COMUNITARIO ..... 49

11.4.INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA..... 49

12. RESUMEN Y CONCLUSIONES .....50

ANEXO I. EQUIPO REDACTOR .....53

ANEXO II. INSTRUMENTACIÓN .....53

ANEXO III. CARTOGRAFÍA ACÚSTICA.....54

ANEXO IV. DOCUMENTACIÓN.....55

IV.1. INFORME DE CAMPO ..... 57

IV.2. CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA: SONÓMETRO B&K 2250..... 68

IV.3. CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA: SONÓMETRO B&K 2238..... 70

IV.4. CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA: CALIBRADOR ..... 72

ANEXO V. ELEMENTOS DEL MODELO DE CÁLCULO .....74

V.1. ENTORNO Y TOPOGRAFÍA ..... 74

V.2. EDIFICACIONES..... 74

V.3. FUENTES EMISORAS ..... 75

V.4. CONDICIONES DE PROPAGACIÓN ..... 75

V.5. RECEPTORES..... 75

V.6. PERIODOS DE EVALUACIÓN ..... 75

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. IMAGEN AÉREA DEL ESTADO RECIENTE DEL SECTOR Y LOS TERRENOS ADYACENTES SOBRE ORTOFOTO..... 19

FIGURA 2. LOCALIZACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO EN EL ESCENARIO ACTUAL. .... 21

FIGURA 3. LOCALIZACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO EN EL ESCENARIO FUTURO ..... 22

FIGURA 4. PROYECCIÓN DE LA EVOLUCIÓN DEL PARQUE DE VEHÍCULOS EN ESPAÑA SEGÚN EL OVEMS..... 30

FIGURA 5. LOCALIZACIÓN PREVISTA PARA EL METRO LIGERO (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA). . 35

FIGURA 6. VISTA TRIDIMENSIONAL DEL MODELO DE CÁLCULO. ESCENARIO PREOPERACIONAL ... 37

FIGURA 7. VISTA TRIDIMENSIONAL DEL MODELO DE CÁLCULO. ESCENARIO POSTOPERACIONAL.. 41

FIGURA 8. LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA ..... 58

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA PARA RUIDO APLICABLES A ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES. TABLA A DEL ANEXO II DEL REAL DECRETO 1367/2007 MODIFICADA SEGÚN REAL DECRETO 1038/2012 ..... 16

TABLA 2. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA APLICABLES AL ESPACIO INTERIOR. TABLA B DEL ANEXO II DEL REAL DECRETO 1367/2007 ..... 17

TABLA 3. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA PARA NUEVAS ÁREAS URBANIZADAS APLICABLES A LA PROPUESTA ..... 18

TABLA 4. CUADRO DE SUPERFICIES DEL PLAN PARCIAL (MODIFICACIÓN PP NOVIEMBRE 2017)..... 24

TABLA 1. RESUMEN DEL EXCESO DE CESIÓN DE ZZVV ..... 25

TABLA 5. ÚLTIMOS DATOS PUBLICADOS PARA LA CARRETERA M-40 EN LA ZONA DE ESTUDIO..... 31

TABLA 6. ÚLTIMOS DATOS PUBLICADOS PARA LA CARRETERA M-513 EN LA ZONA DE ESTUDIO..... 31

TABLA 2. IMH DE CIRCULACIÓN DEL METRO LIGERO POR PERÍODO HORARIO..... 36

TABLA 3. SUPERFICIE DE ZV CON AFECCIÓN EN COMPARACIÓN CON EL EXCESO DE ZV ..... 45

|                                    |                                             |
|------------------------------------|---------------------------------------------|
| Revisado por: Rodrigo Avilés López | Aprobado por: Guillermo García de Polavieja |
| Fecha: 18/03/2021                  | Fecha: 18/03/2021                           |

Estudio acústico realizado por TMA en marzo de 2021

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; así como para otros objetivos específicos que en él 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.

HOJA RESUMEN

|                                                                                                                                                                                                                                         |                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Nombre del Estudio:</b> Estudio Acústico del Plan Parcial de ordenación del sector UZ 2.4-03 “Área Pozuelo Oeste” (ARPO). Pozuelo de Alarcón. Madrid. Modificación del estudio ref. TMA 1992/01 según prescripción del Ayuntamiento. |                                              |
| <b>Autor:</b> TMA                                                                                                                                                                                                                       | <b>Cliente:</b> Junta de Compensación ARPO   |
| <b>Superficie del sector:</b> 239 ha                                                                                                                                                                                                    | <b>Uso característico:</b> residencial       |
| <b>Fecha de contratación:</b> 18 de enero de 2021                                                                                                                                                                                       | <b>Fecha de Entrega:</b> 18 de marzo de 2021 |

**Descripción del sector:** ámbito situado en la zona oeste del municipio de Pozuelo de Alarcón ordenado para uso residencial.

**Principales fuentes de ruido:** autovía M-40, carreteras M-503 y M-513, y en menor medida, la cañada de la Carrera. En el escenario postoperacional se incluye el viario interior estructurante del ámbito, con especial atención al tramo de la M-513 que atraviesa ARPO, que pasa a convertirse en vía urbana, manteniendo su trazado en superficie (a diferencia del Plan Parcial aprobado, donde se contemplaba el tronco deprimido en trinchera).

**Normativa:** Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, de obligado cumplimiento en la Comunidad de Madrid, de acuerdo al 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.

**Períodos de referencia para la evaluación:** período Día, de 7 a 19 h, periodo Tarde de 19 a 23 h, periodo Noche, de 23 a 7 h.

**Resumen del estudio y conclusiones:**

- Los valores obtenidos para los correspondientes índices de evaluación Ld, Le y Ln ocasionan que la situación acústica actual del sector sea compatible con la sensibilidad general del mismo (60 dBA Día y Tarde y 50 dBA Noche, correspondientes a nuevos desarrollos residenciales).
- En el escenario postoperacional las manzanas y parcelas serán adecuadas para acoger los distintos usos previstos.
- El resto de medidas correctoras propuestas en el estudio acústico del Plan Parcial de 2015 no resultan necesarias.
- Sobre las zonas verdes los niveles sonoros previstos están dentro de los OCA del uso estancial ligado al uso residencial en una superficie superior a los mínimos de la LSCM. Sobre las áreas más expuestas hay ligeras superaciones que invitan a un uso recreativo o paisajístico.
- Deberán observarse las prescripciones y recomendaciones de carácter general sobre el tráfico, servicios, actividades y vigilancia descritas en el capítulo 11.

1. INTRODUCCIÓN

El estudio acústico que se resume en este documento ha sido elaborado por el laboratorio de acústica y vibraciones de la consultora técnica TMA<sup>1</sup> con el objeto de verificar que la situación acústica del sector UZ 2.4-03 “Área Pozuelo Oeste del Plan General de Pozuelo de Alarcón”, conocido como “ARPO”, con el nivel de definición del Proyecto de Urbanización (PU) que define constructivamente su planeamiento de desarrollo (Plan Parcial<sup>2</sup> de ordenación), se adecuará a las determinaciones de la actual normativa<sup>3</sup> sobre prevención de la contaminación acústica, tras su completo desarrollo y progresiva entrada en carga.

El sector, cuyo Plan Parcial (PP) cuenta con aprobación definitiva desde enero de 2008<sup>4</sup> ya fue objeto de estudios acústicos anteriores, realizados por esta misma consultora, y vinculados a la tramitación del citado PP y a una de las modificaciones que ha experimentado posteriormente<sup>5</sup>. No obstante, se plantea la necesidad y conveniencia de realizar una nueva revisión y actualización de la evaluación, en las que concurren varios factores que se comentan unos párrafos más adelante, aprovechando la redacción del PU del sector, todo ello a pesar de que la ordenación del sector se concibió desde su inicio con criterios preventivos máximos de la contaminación acústica, como refleja la zonificación progresiva de usos y la existencia de numerosos espacios libres de transición acústica desde las principales fuentes de ruido.

En esta versión de marzo de 2021 se realizan ciertas modificaciones sugeridas por los servicios técnicos de la Gerencia Municipal de Urbanismo de Pozuelo de Alarcón para la consideración de los datos de tráfico provenientes de las últimas predicciones realizadas, la emisión del futuro metro ligero, la última

<sup>1</sup> Tasvalor Medio Ambiente, SL

<sup>2</sup> Plan Parcial del sector UZ 2.4-03 “Área Pozuelo Oeste” (ARPO) del Plan General de Ordenación Urbana, promovido por la Comisión Gestora del Área de Reparto Pozuelo Oeste.

<sup>3</sup> 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, normativa de aplicación en la C. A. de Madrid en materia de prevención del ruido en el planeamiento urbanístico. Esta norma regional remite a su vez al cumplimiento del Real Decreto 1367/2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

<sup>4</sup> Publicación en BOCM nº 92 de 18 de abril de 2008.

<sup>5</sup> Estudio Acústico de apoyo a los trabajos de planeamiento de la revisión del Plan General de Pozuelo de Alarcón. Fase IV. Estudio del Plan Parcial UZ 2.4-03 Área Pozuelo Oeste (ARPO). Ref. TMA 01/02.

- Estudio Acústico del Plan Parcial de Ordenación del U.Z. 2.4-03 “Área Pozuelo Oeste” (ARPO). Ref. TMA: 652/02. Marzo 2006.
- Estudio Acústico del Plan Parcial de Ordenación del U.Z. 2.4-03 “Área Pozuelo Oeste” (ARPO). Ref. TMA: 1568/02. Abril 2015.

configuración viaria del PU, etc. con los consiguientes ajustes en la propuesta de zonificación acústica del sector, particularmente sobre las zonas verdes.

Al margen de esos factores, como en los anteriores estudios, se realiza una evaluación de la incidencia acústico-ambiental de y sobre la propuesta global de ordenación, basada en un análisis de la situación acústica de los escenarios preoperacional (actual, 2020) y postoperacional, tras el completo desarrollo de la actuación y su entrada en carga (ocupación y actividad).

Como herramienta principal para el análisis acústico se han empleado mapas de ruido generados a partir de un modelo de cálculo homologado<sup>6</sup> que incorpora la información recibida y procesada hasta la fecha referente a las fuentes de ruido de relevancia para el ámbito, incluyendo las condiciones de intensidad de uso de las infraestructuras de transporte circundantes en ambos escenarios, así como los resultados de las campañas de mediciones acústicas en campo, necesarias para la calibración del modelo y la toma de datos reales de referencia.

La información relativa al tráfico actual y futuro se ha tomado del también recientemente revisado y actualizado Estudio de Tráfico, realizado paralelamente por esta misma consultora<sup>7</sup>.

La actualización del Estudio Acústico incorpora una revisión de la propuesta de delimitación de áreas acústicas, generada a partir de la sensibilidad acústica de los usos pormenorizados propuestos y, adicionalmente, de los nuevos planos de ruido previstos para los escenarios de estudio.

MODIFICACIONES EN LA RED VIARIA

El PU incorpora algunas variaciones sobre la red viaria interior prevista por el Plan Parcial, siendo la más relevante la relativa a la configuración del tramo de la carretera M-513 que atraviesa el núcleo del sector de Este a Oeste, la cual pasará a ser vía urbana y, por tanto, de titularidad municipal. Esta configuración se planteaba originalmente con el tronco deprimido en trinchera, lo que suponía un considerable impacto en el núcleo de ARPO, tanto en los aspectos social y de calidad del modelo urbano (barrera espacial y peatonal) como ambiental (alteración del terreno original e impactos de la ejecución material), además del coste económico.

En relación a la variable acústica, el paso a superficie de la travesía hace conveniente atender a la posible incidencia de este cambio sobre la situación acústica prevista en el escenario postoperacional,

<sup>6</sup> Modelo matemático Predictor™ – Lima™ Software Suite 7810 de la firma Brüel & Kjær, versión 2020.1

<sup>7</sup> Estudio de Tráfico del Área Oeste de Pozuelo de Alarcón: sector UZ 2.4-03 “ARPO” del PGO de Pozuelo de Alarcón. Revisión y actualización de 2021. Ref. TMA 2073/02. Marzo 2021.

especialmente sobre las parcelas residenciales más próximas, aprovechando este estudio para introducir en el PU las medidas correctoras que pudieran resultar necesarias.

A este respecto, el planeamiento de desarrollo del ámbito ya incorpora medidas preventivas o correctoras frente a la contaminación acústica relativas a la ordenación general y, en particular, al ruido proveniente del exterior del ámbito.

En este trabajo, además de revisar dichas medidas por si la actualización de los datos de contorno –por ejemplo, el soterramiento del tronco de la M-503 en su conexión con la M-513- hiciese conveniente su modificación, planteará las que resulten necesarias en relación con la afección prevista por el tráfico interior, para su incorporación al PU para el templado y coexistencia de tráfico y la consiguiente reducción del ruido inducido por éste (alineación de calzadas, pavimentos sono-reductores, señalización, restricciones al tráfico pesado, etc.).

Asimismo, se recogen en este nuevo estudio los cambios de configuración previstos o propuestos sobre otros elementos de la red, tanto en ARPO como en los nudos de conexión con las vías principales del entorno y de estas entre sí (M-40, M-503, M-515 y la propia M-513). Por ejemplo, se ha considerado la solución de 6 ramales propuesta por ARPO para el nudo entre la M-513 y la M-40 (como así se recoge en el estudio de tráfico), se ha establecido la configuración definitiva de la M-513, formada por un tronco con dos carriles centrales por sentido y vía lateral de un sentido a ambos lados, se incluido la nueva glorieta prevista en la intersección de la M-513 con la calle E del APR 2.4-01 y se ha empleado asfalto convencional en el viario interno del sector para el modelo de cálculo.

ACTUALIZACIÓN DE LAS INTENSIDADES DE CIRCULACIÓN

La revisión del estudio permite partir de la consideración de las intensidades de circulación actualizadas en las carreteras de la red principal (tanto la red general del Estado como la de la Comunidad de Madrid) que condicionan y condicionarán la situación acústica del sector en las zonas próximas a las mismas.

El Estudio de Tráfico en el que se basa este Estudio Acústico contempla varios horizontes de desarrollo, proyectando hasta ellos las intensidades de tráfico de paso actual y añadiendo la carga adicional producida tanto por ARPO como por los otros desarrollos urbanos previstos en la zona sobre el conjunto de la estructura viaria futura, la cual incluye las diferentes modificaciones planteadas. Entre dichos horizontes se encuentra el de máximo desarrollo (establecido para el año 2040), siendo las intensidades de tráfico previstas sobre la red exterior e interior de ARPO para entonces la que se ha empleado aquí para definir el escenario postoperacional que ahora se estudia.

MÉTODO DE CÁLCULO SEGÚN NORMATIVA DE APLICACIÓN

En cuanto a la normativa de aplicación, en esencia continúa siendo la misma que la vigente en el anterior Estudio Acústico, constituida en primer término por el Decreto 55/2012 de la Comunidad de Madrid, que a su vez remite a la aplicación de la Ley del Ruido (Ley 37/2003) y sus desarrollos (Real Decreto 1513/2005 y Real Decreto 1367/2007 fundamentalmente). No obstante, se ha producido un cambio normativo relativamente reciente y relevante en cuanto al método de cálculo a emplear en la modelización de escenarios, ya que desde el 31 de diciembre de 2018 se deben emplear *los “Métodos comunes de evaluación del ruido en Europa” (“CNOSSOS-EU”), tal y como establece la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica al 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*. Esta orden incorpora al derecho español *la Directiva 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación de ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo*, que ha obligado a la actualización del modelo de cálculo empleado.

2. OBJETIVOS GENERALES

El principal objetivo del trabajo realizado ha sido asistir técnicamente a los responsables del Plan Parcial y del Proyecto de Urbanización en relación con las decisiones de proyecto con influencia acústica y verificar que en el ámbito del sector, una vez que se desarrolle y entre en carga, y teniendo en cuenta las últimas previsiones e hipótesis, se alcancen en él los objetivos de calidad acústica (OCAs) previstos en la normativa ambiental.

Para la consecución de este objetivo, se ha llevado a cabo un proceso de predicción y comprobación de la adecuación de los niveles de ruido tras el desarrollo completo del UZP 2.4-03 ARPO y, en general, del conjunto de los sectores de suelo urbanizable y otras áreas de planeamiento (APR) previstos en la zona Oeste y Noroeste de Pozuelo de Alarcón.

3. METODOLOGÍA GENERAL

La evaluación acústica realizada se basa en el análisis de la situación del ámbito de estudio en relación al impacto acústico de las principales fuentes sonoras potencialmente contaminantes en el entorno y su propio interior (el tráfico rodado en este caso), atendiendo a los límites y objetivos acústicos ambientales que se deben cumplir para cada uso del suelo incluido en la propuesta urbanística ya aprobada.

Lo habitual es que la caracterización de la situación acústica de los ámbitos de estudio, tanto actual como futura, parta de los resultados de mediciones del nivel sonoro efectuadas en trabajo de campo específico, los cuales sirven además para la calibración de los modelos de predicción. En el caso de esta actualización y tras una detenida reflexión, se ha optado por no efectuar un nuevo trabajo de campo y emplear la información previamente disponible para la calibración del modelo de cálculo, dado que las condiciones de la movilidad y el tráfico actuales (mediados de 2020) se encuentran temporalmente alteradas de forma atípica debido a la todavía presente crisis sanitaria del COVID-19, estando el modelo ya perfectamente calibrado en etapas anteriores, pudiendo modificarse sobre él los datos y configuraciones necesarias con suficiente seguridad sobre la representatividad de los resultados

Para la programación de los nuevos escenarios pre y postoperacional en el modelo, se ha empleado la información procedente del ya citado y reciente Estudio de Tráfico, a su vez basada tanto en datos oficiales (en general del año 2018) como en aforos recientes (año 2019 y principios de 2020) y en todo caso anteriores a la situación alterada presente.

Estos datos se han completado con nuevos aforos en el entorno de la M-515 desde la conexión con el casco urbano de Pozuelo (carretera de Majadahonda) hasta la glorieta situada junto al acceso a la Universidad Francisco de Vitoria, realizando además una revisión de la calibración del modelo de tráfico basada en estos nuevos aforos.

3.1. MODELO DE CÁLCULO

Se ha empleado el modelo matemático Predictor™ Lima™ Software Suite de la firma EMS Brüel & Kjær, en su última versión de 2020, que incorpora el nuevo método de cálculo europeo estandarizado (CNOSSOS-EU), cuya aplicación es obligada desde el 31 de diciembre de 2018, de acuerdo con la reciente 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.

Este modelo es de reconocida fiabilidad como demuestra su inclusión por parte del CEDEX y del Ministerio de Medio Ambiente, en la lista de modelos recomendados para la realización de Mapas Estratégicos de Ruido conforme a la Ley 37/2003 del Ruido y al Real Decreto 1513/2005, estando actualizado para dar cumplimiento a la citada Orden PCI/1319/2018.

Mediante su empleo se han configurado los escenarios de estudio correspondientes (preoperacional y postoperacional) expresados en mapas de ruido cuyo contraste con la ordenación prevista y las sensibilidades acústicas correspondientes constituye el análisis principal de este estudio.

3.2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL MODELO

El análisis crítico de los mapas de ruido generados tiene, en este caso, un doble objetivo:

- Comprobar la viabilidad de la actuación propuesta desde el punto de vista acústico atendiendo a dos aspectos fundamentales:
  - Que se mantiene la capacidad de acogida del territorio en relación a las afecciones acústicas existentes y previstas (esperable, dados los resultados de etapas previas de estudio)
  - La incidencia sobre las posibles afecciones preexistentes, comprobando que, en lo posible, el desarrollo previsto no contribuye a incrementarlas significativamente.
  - La nueva incidencia pormenorizada del ruido a generar por el tráfico interior, una vez que las características de éste han quedado determinadas para los horizontes futuros, por el estudio de Tráfico.
- Establecer las medidas preventivas y correctoras que, en caso de ser necesarias, deban incorporarse al PU para garantizar la calidad ambiental del nuevo ámbito urbano desde el punto de vista acústico.

PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE ÁREAS ACÚSTICAS

Por último, a partir de la nueva evaluación efectuada, se revisa y actualiza la Propuesta de Delimitación de Áreas Acústicas que deberá servir como base a la autoridad municipal para regular y controlar los futuros niveles de emisión, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 4.4 de la Ley 37/2003, del Ruido. Esta propuesta viene a completar o, en su caso, a sustituir parcialmente, la eventual delimitación de áreas acústicas del municipio, cuya elaboración y aprobación sigue pendiente a día de hoy.

4. MARCO NORMATIVO

El marco normativo en materia de contaminación acústica aplicable y tenido en cuenta en este estudio ha sido 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.
- 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.
- **Ordenanza de Protección Ambiental** aprobada por el Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón en julio de 2005 y publicada en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid el 24 de agosto de 2005 (BOCM nº 201).

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, que desarrolla la Ley del Ruido en estos aspectos.

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.

En cuanto a la ordenanza municipal, aunque continúa vigente, está expresamente basada en el ya derogado Decreto 78/1999, remitiendo repetidamente a los objetivos, límites y criterios de evaluación que establecía esta norma ya desaparecida, siendo necesario que la autoridad municipal la actualice

cuanto antes para adaptarla a los criterios y consideraciones de la Ley del Ruido y sus desarrollos, solucionando las discrepancias que actualmente existen entre ambas.

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 el Decreto 55/2012 de aplicación en la Comunidad de Madrid, y cuyos criterios básicos de evaluación se describen en el apartado siguiente.

4.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL RD 1367/2007

El Real Decreto 1367/2007 exige que todas las figuras de planeamiento incluyan de forma explícita la delimitación correspondiente a la zonificación acústica de la superficie de actuación (Artículo 13).

ÁREAS ACÚSTICAS

La norma establece que las áreas acústicas se clasificarán en función del uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales deberán prever, al menos las siguientes (Artículo 5.1 del RD 1367/2007):

- a) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
  - b) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
  - c) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
  - d) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.
  - e) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
  - f) Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
  - g) Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.
- A las que la ordenanza municipal añade:
- j) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial no ruidoso.

Ampliando estas definiciones y ordenando estas tipologías de mayor a menor sensibilidad acústica:

- **Zona Tipo e:** predominio de uso sanitario, docente y cultural que requieran de especial protección contra la contaminación acústica. Puede entenderse incluidos los usos específicos

sanitario, docente, cultural que requieran de una especial protección contra la contaminación acústica, situados en el exterior, 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.).

- **Zona Tipo a:** predominio de suelo residencial. Puede entenderse incluidos los espacios edificados de uso residencial, sus zonas privadas, parques urbanos, jardines, zonas verdes destinadas a estancia, áreas para la práctica de deportes individuales, etc.
- **Zona Tipo d:** con predominio de uso terciario distinto de c (Pueden entenderse incluidas las áreas comerciales y de oficinas, de hostelería y restauración, industria limpia – de producción y logística no ruidosas- y parques tecnológicos).
- **Zona Tipo c:** predominio de uso recreativo y de espectáculos. Pueden entenderse incluidas los feriales con atracciones temporales o permanentes, parques temáticos o de atracciones, auditorios abiertos, espectáculos y exhibiciones, actividades deportivas de competición con asistencia de público, etc..
- **Zona Tipo b:** predominio de suelo de uso industrial. Pueden entenderse incluidas las áreas de producción industrial, los parques de acopio de materiales, los almacenes y las actividades de tipo logístico y los espacios auxiliares de la actividad industrial.
- **Zona Tipo f:** sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos que los reclamen. Pueden entenderse incluidas los en este apartado 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.
- **Zona Tipo g:** espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica (y zonas tranquilas en campo abierto).

La delimitación territorial de las áreas acústicas y su clasificación se basa en los usos actuales y previstos del suelo.

OBJETIVOS DE CALIDAD

Los objetivos de calidad acústica (en adelante OCA) fijados sobre estas áreas de sensibilidad dependen del grado de consolidación del suelo. Así, según las definiciones señaladas en el artículo 2, se considera **área urbanizada** aquella que reúna los requisitos establecidos en la legislación urbanística aplicable

para ser clasificada como suelo urbano y urbanizado, y siempre que se encuentre ya integrada en la red de dotaciones y servicios propios de los núcleos urbanos. Se entiende que así ocurre cuando las parcelas, estando o no edificadas, cuenten con las dotaciones y los servicios requeridos por la legislación urbanística o puedan llegar a contar con ellos sin otras obras que las de conexión a las instalaciones en funcionamiento.

Por otro lado, tendrán la consideración de **área urbanizada existente** aquella superficie del territorio que fuera ya área urbanizada antes de la entrada en vigor de este Real Decreto (24 de octubre de 2007).

Los **OCA** fijados para **áreas urbanizadas existentes** (artículo 14.1) son los siguientes:

| Tipo de área acústica |                                   | Índices de ruido     |                      |                      |
|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                       |                                   | L <sub>d</sub> (dBA) | L <sub>e</sub> (dBA) | L <sub>n</sub> (dBA) |
| e                     | Usos sanitario, docente, cultural | 60                   | 60                   | 50                   |
| a                     | Residencial                       | 65                   | 65                   | 55                   |
| d                     | Terciario distinto de c           | 70                   | 70                   | 65                   |
| c                     | Recreativo y espectáculos         | 73                   | 73                   | 63                   |
| b                     | Industrial                        | 75                   | 75                   | 65                   |
| f                     | 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. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes. Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007 modificada según Real Decreto 1038/2012

Para el resto de **áreas urbanizadas**, es decir, aquellas que a la entrada en vigor del Real Decreto no cumplieran con las condiciones impuestas a las mismas, se establece como OCA la no superación del valor que le sea de aplicación de la tabla anterior **disminuido en 5 dBA**, como es el caso del ámbito que nos ocupa.

Los objetivos de calidad en el exterior de las áreas acústicas están referidos por defecto a una altura de 4 m.

En cuanto a los OCA el espacio interior de las edificaciones, el RD 1367 establece los siguientes:

| Uso del edificio           | Tipo de recinto   | Índices de ruido     |                      |                      |
|----------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                            |                   | L <sub>d</sub> (dBA) | L <sub>e</sub> (dBA) | L <sub>n</sub> (dBA) |
| 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. Objetivos de calidad acústica aplicables al espacio interior. Tabla B del Anexo II del Real Decreto 1367/2007

Estos valores, referenciados a una altura de entre 1,2 m y 1,5 m, tienen la consideración de valores límite y, en el caso de nuevas actuaciones, deben considerarse en conjunción con los aislamientos mínimos a ruido aéreo que proporcionarán las edificaciones de acuerdo con los mínimos establecidos en el Código Técnico de la Edificación en su documento básico de protección frente al ruido (DB-HR)<sup>8</sup>.

Se considera que se respetan los OCA cuando, **en el periodo de un año**, para cada uno de los índices se cumplen las dos condiciones siguientes:

- Ningún valor supera a los de las tablas
- El 97% de los valores diarios no supera en 3 dB los valores de las tablas

En cuanto a la **compatibilidad acústica de usos urbanísticos**, el RD 1367/2007 establece en el punto 2 de su Anexo V que se estudiará la transición entre áreas acústicas colindantes cuando la diferencia entre los OCA aplicables a cada una de ellas supere los 5 dBA.

CRITERIOS DE APLICACIÓN

- **Índices:** para la verificación del cumplimiento de los OCA aplicables a áreas acústicas se emplean los índices L<sub>d</sub>, L<sub>e</sub> y L<sub>n</sub>, definidos como el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los periodos día, tarde y noche, respectivamente, de un año (Art. 4.1 del Real Decreto 1367/2007, y Anexo I del Real Decreto 1513/2005).
- **Periodos horarios:** el punto 1 del apartado A (Índices de ruido) del Anexo I del Real Decreto 1367/2007 define los siguientes periodos de evaluación:

<sup>8</sup> 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. (BOE de 23 de octubre de 2007).

- 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.
- **Altura de evaluación:** tal y como establece el Anexo II del Real Decreto 1367/2007, los OCA aplicables a áreas acústicas están referenciados a una altura de **4,0 m**. Para otros objetivos, tales como los propios de la planificación acústica en general o, en particular, el análisis de eficacia de medidas de protección acústica tales como barreras (especialmente si se destinan a la protección de espacios exteriores) etc. se utiliza preferentemente la altura de **1,5m**, representativa de la altura media del oído de una persona situada sobre el terreno al aire libre, por ejemplo sobre la vía pública, en zonas verdes, recreativas o deportivas, etc. Esta es en general la referencia para el análisis acústico de los espacios exteriores tales como zonas verdes<sup>9</sup>.

4.2. CRITERIOS ESPECÍFICOS A APLICAR EN LA EVALUACIÓN DEL SECTOR

Se concretan a continuación los criterios de evaluación a emplear en la evaluación específica del ámbito de actuación en cuanto a la sensibilidad acústica de los usos previstos y sus OCA.

El uso característico del ámbito es el residencial colectivo, correspondientes a un áreas acústica de tipo a, con los usos compatibles de terciario mixto y dotacional privado. También se reservan las correspondientes zonas verdes y equipamientos públicos, planteados como complemento a la habitabilidad residencial general del sector, espacios libres de transición etc.

Teniendo en cuenta estos usos, los objetivos de calidad acústica a considerar en los diferentes usos urbanísticos del ámbito serán los siguientes, atendiendo a la condición de **nueva área urbanizada**:

| Tipo de área acústica |                                   | Índices de ruido     |                      |                      |
|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                       |                                   | <i>L<sub>d</sub></i> | <i>L<sub>e</sub></i> | <i>L<sub>n</sub></i> |
| <i>e</i>              | Usos sanitario, docente, cultural | 55                   | 55                   | 45                   |
| <i>a</i>              | Residencial                       | 60                   | 60                   | 50                   |
| <i>d</i>              | Terciario distinto de c           | 65                   | 65                   | 60                   |
| <i>c</i>              | Recreativo y espectáculos         | 68                   | 68                   | 58                   |

Tabla 3. Objetivos de calidad acústica para nuevas áreas urbanizadas aplicables a la propuesta

Estos objetivos de calidad deben cumplirse a una altura de evaluación de 4,0 m sobre el nivel previsto del suelo tras la urbanización, considerando el efecto de todas la fuentes sonoras con influencia sobre

<sup>9</sup> Según punto 3 del Anexo I del RD 1513/05. Ver también Artículo 32 punto 2 Mapas de ruido no estratégicos del RD 1367/2007.

el ámbito para cada uno de los tres periodos de evaluación establecidos: Día (de 7 h a 23 h), Tarde (de 19 h a 23 h) y Noche (de 23 h a 7 h).

5. ÁMBITO DE ESTUDIO. SENSIBILIDAD ACÚSTICA Y FUENTES DE RUIDO

Se describen a continuación las principales características del ámbito evaluado y su emplazamiento, prestando especial atención a los condicionantes de su situación acústica.

5.1. DELIMITACIÓN DE LA ACTUACIÓN. ESTADO ACTUAL

El ámbito estudiado se corresponde con el sector UZ 2.4-03 "Área Pozuelo Oeste", también conocido como "ARPO", del Plan de Ordenación Municipal de Pozuelo de Alarcón. Tiene una superficie de 239,96 hectáreas y está ubicado en el oeste del municipio de Pozuelo de Alarcón, en torno a la intersección de la autovía M-40 y las carreteras M-503 y M-513.

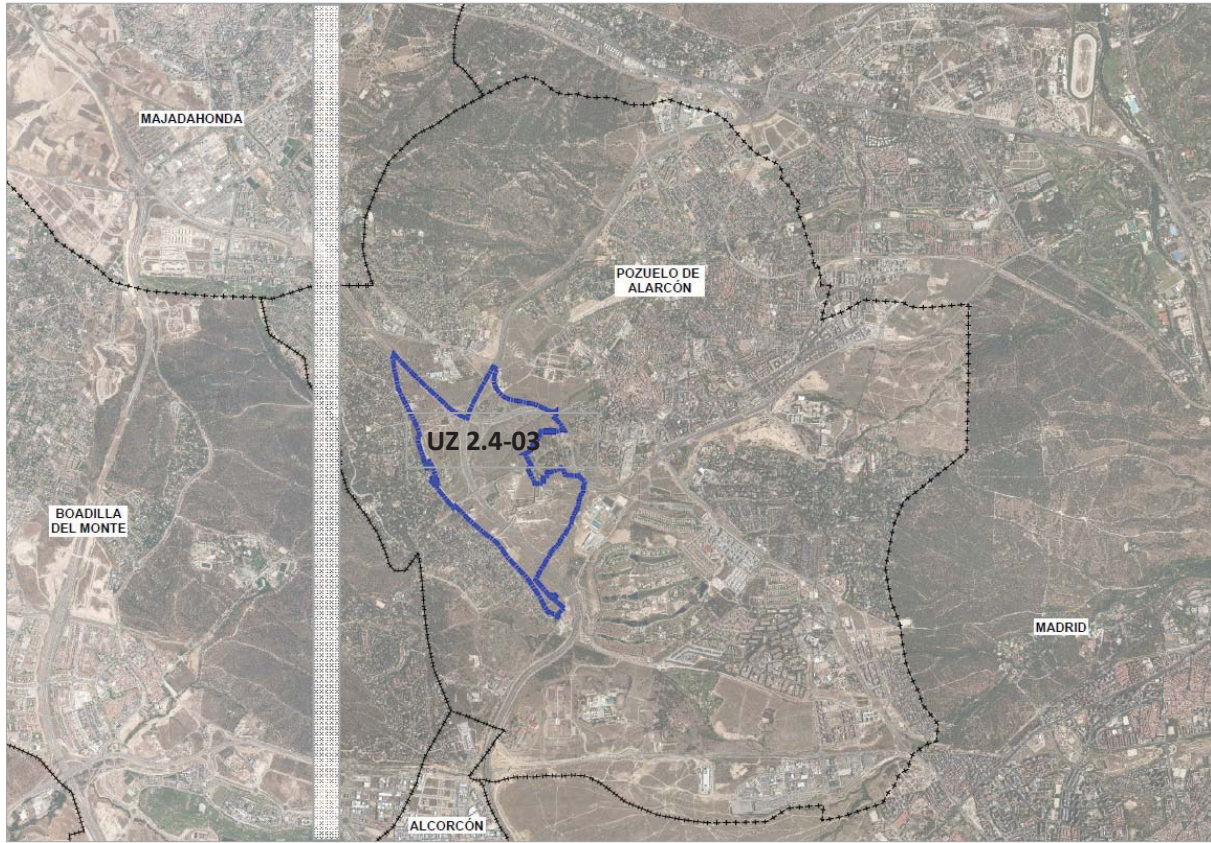


Figura 1. Imagen aérea del estado reciente del sector y los terrenos adyacentes sobre ortofoto.

El sector se encuentra limitado por:

- Al norte por suelo urbano urbanizable correspondiente a los sectores UZ 2.3-01 (actividades productivas), UZ 2.4-01 (terciario) y UZ 2.4-02 (residencial).

- Al este por las APR 2.04-01 y 2.5-02 (ambos de uso residencial) y el extremo occidental del APR 3.5-02 (reservas dotacionales y de viario).
- Al sureste por un sistema general de espacios libres verdes situado entre ARPO y los equipamientos deportivos del Valle de las Cañas
- Al suroeste por suelo urbano consolidado correspondiente a la urbanización "La Cabaña"
- Al noroeste por los terrenos del API 1.3-02 "Monte Alina" (uso residencial).

5.2. FUENTES DE RUIDO AMBIENTAL

Las fuentes de ruido que condicionan la situación acústica actual (año 2020) del sector son las infraestructuras de transporte rodado, fundamentalmente las autovías M-40, y las carreteras M-503 y M-513 y según indicaciones del ayuntamiento y las determinaciones complementarias del planeamiento, derivadas de las fichas del PGOU, también se ha considerado en este estudio como fuente de ruido el Metro Ligero.

No se han encontrado ni, por tanto, considerado en este estudio, otras fuentes de ruido que condicionen la situación acústica actual de los terrenos. De cara a evaluar la situación acústica futura, al efecto de estas fuentes se ha de incorporar el ruido esperable del tráfico interior, de acuerdo con las prognosis del Estudio de Tráfico.

La regulación del ruido ambiental derivado del resto de actividad urbana prevista (ruido urbano, ruido comunitario, etc.) escapa a la escala del planeamiento aquí estudiado y se regulará por la normativa regional o municipal citada anteriormente, o la que la sustituya en el futuro. Tal regulación partirá de la base de la zonificación acústica del sector que aquí se propone u otra que la administración municipal decida aprobar. En todo caso, en los capítulos finales se hacen recomendaciones diversas para el control de las distintas actividades especialmente molestas por ruido, que podrán recogerse en el Proyecto de Urbanización.

En el capítulo siguiente se describen detalladamente las características de estas fuentes sonoras y el tratamiento que se les ha dado en el estudio.

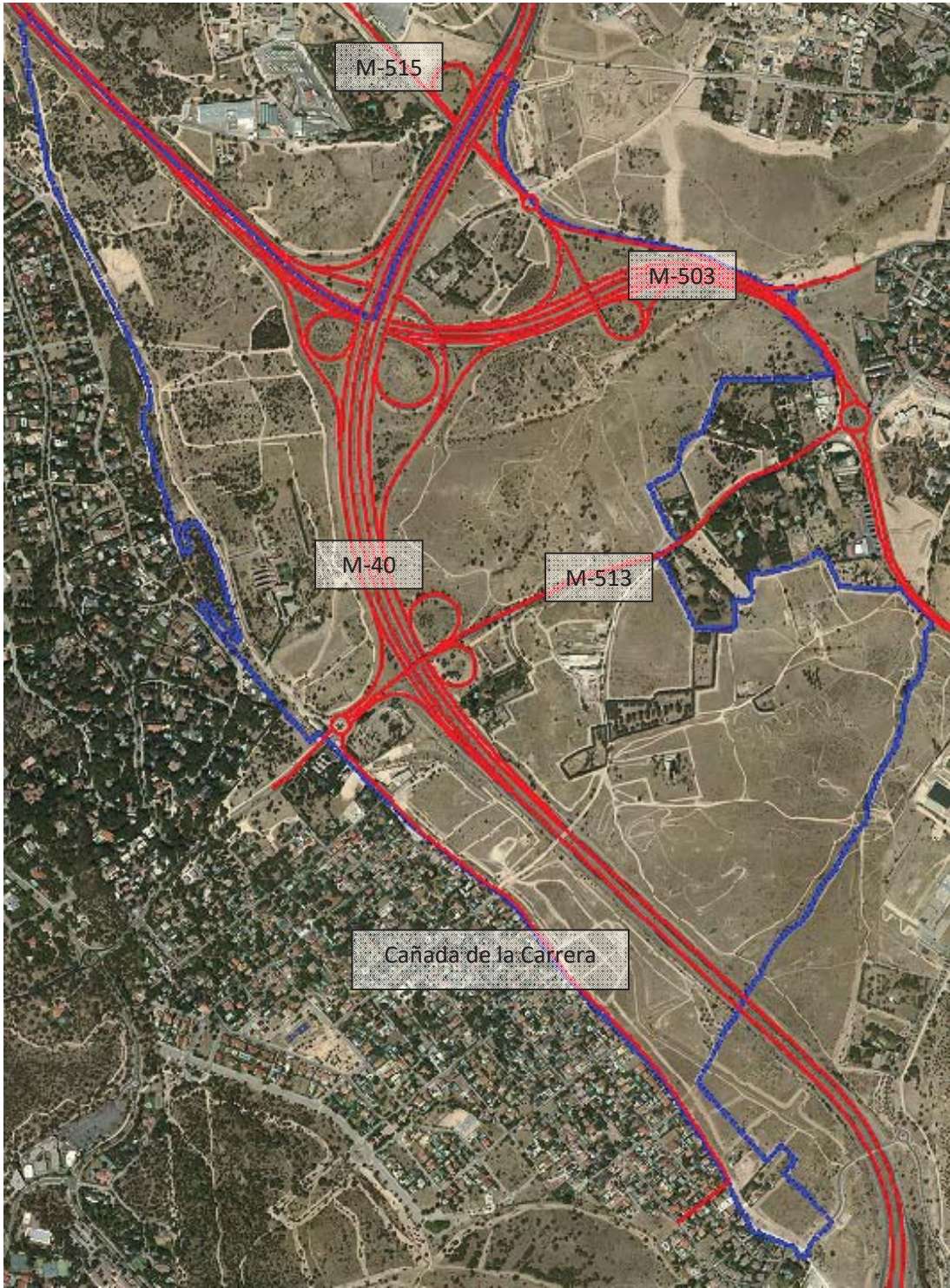


Figura 2. Localización de las fuentes de ruido en el escenario actual.

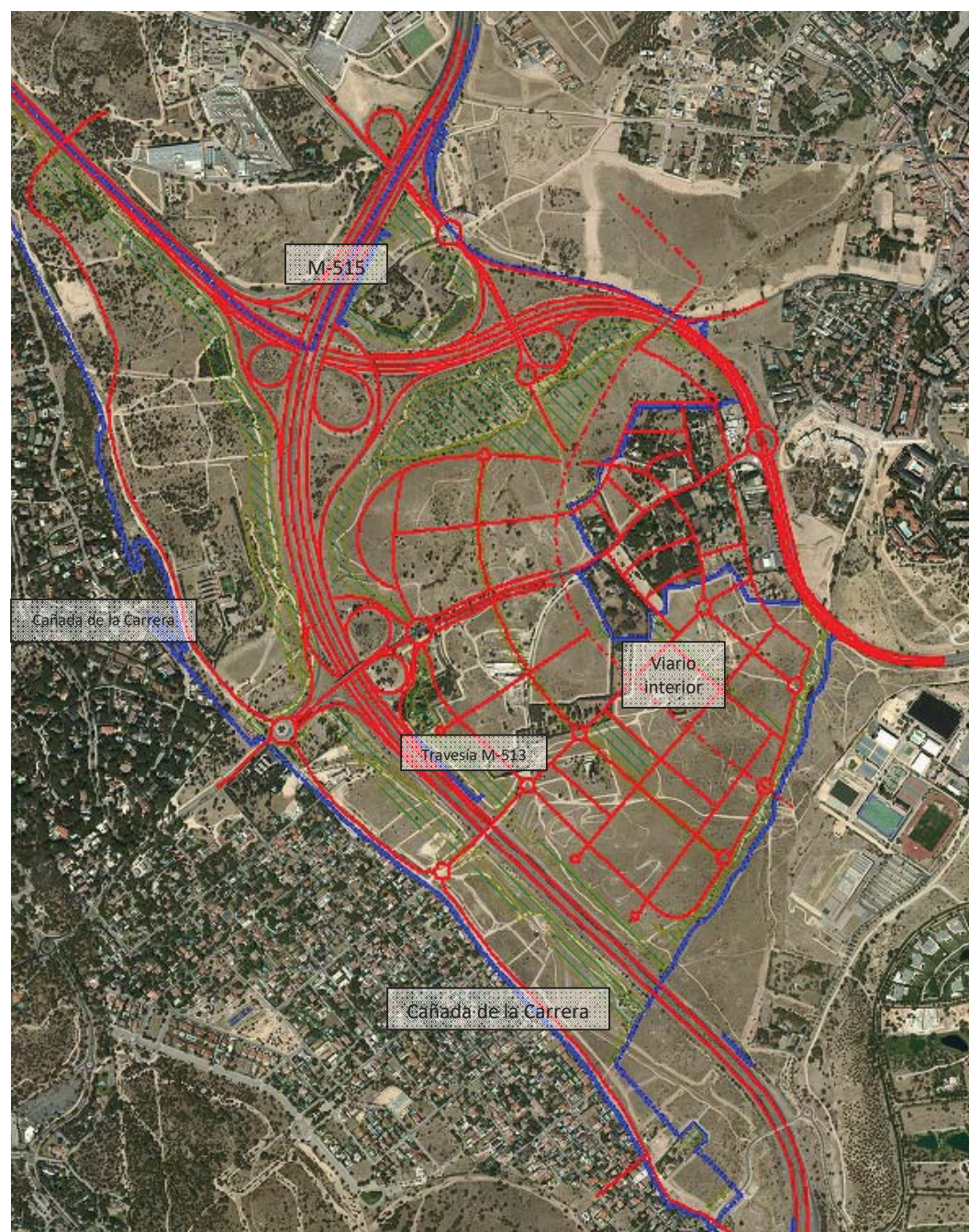


Figura 3. Localización de las fuentes de ruido en el escenario futuro

### 5.3. PROPUESTA DE PLANEAMIENTO – PLAN PARCIAL

Se ha dispuesto de la información gráfica y de los principales parámetros de aprovechamiento relativos a la ordenación del Plan Parcial, incluyendo las Modificaciones Puntuales que ha experimentado desde su aprobación definitiva, proporcionada por el equipo redactor del planeamiento (GPA Arquitectos).

En el Plano P-01 del Anexo IV se reproduce la última versión del plano de ordenación (de febrero de 2018) con la ordenación de usos del suelo por manzanas y parcelas de la totalidad del sector.

Como se ha comentado anteriormente, **el uso característico del sector es residencial**, con las reservas de suelo asociadas a usos dotacionales y zonas verdes. Además, se tiene previsto implantar varias manzanas de uso terciario, principalmente en el frente hacia la M-40.

En total están previstas **5.500 viviendas**, de las que **2.900 contarán con algún tipo de protección pública**. El uso residencial se desarrollará en las siguientes tipologías:

- Edificación aislada en bloque abierto (VL-1 a VL-8 y VPP-1 a VPP-7) con cuatro alturas sobre rasante (B+3).
- Viviendas unifamiliares agrupadas, en fila o hilera con medianería común (RBD-1 a RBD-12) con tres alturas sobre rasante (B+2).
- Viviendas unifamiliares aisladas (RU1-1 a RU1-3) con tres alturas sobre rasante (B+1+BC).
- Viviendas unifamiliares aisladas y pareadas (RU2-1 a RU2-8) con tres alturas sobre rasante (B+1+BC).

En la tabla se reproducen las superficies de la propuesta (versión de febrero de 2018).

### 5.4. PROYECTO DE URBANIZACIÓN

Para la realización de la presente revisión / actualización del estudio se ha contado con la información relativa al Proyecto de Urbanización del sector, redactado por **ATP ingenieros consultores**.

Dicha información incluye la definición final prevista para:

- las rasantes de las futuras vías interiores, incluyendo los correspondientes derrames (desmontes y terraplenes), resultantes de la adecuación a la topografía original. Esta información se ha facilitado en formato tridimensional con un elevado grado de detalle, que se ha mantenido al trasladarse al modelo de cálculo.
- la sección transversal tipo de las distintas vías, incluyendo su distribución de usos: anchura de calzada y número de carriles, aceras, bandas de aparcamiento, carriles bici-etc., así como los sentidos de circulación inicialmente previstos en calles de único sentido.
- Alineación de las parcelas.

| RESUMEN DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL PLAN PARCIAL<br>DEL SECTOR UZ.2.4-03 "AREA POZUELO OESTE"<br>(ARPO - POZUELO DE ALARCÓN) |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| MODIFICACION PLAN PARCIAL NOVIEMBRE 2017                                                                                                |  |

| DATOS INICIALES                  | %TOT         |        |
|----------------------------------|--------------|--------|
| Superficie total del ámbito      | 2.399.639,60 | 100,00 |
| Carreteras (C.M.)                | 23.172,51    | 0,97   |
| Canal de Isabel II               | 40.618,00    | 1,69   |
| Vías pecuarias                   | 81.875,00    | 3,41   |
| M-40 (Fomento)                   | 31.724,89    | 0,69   |
| DPH de los Arroyos               | 16.631,30    | 1,32   |
| Total suelos de uso público:     | 194.021,70   | 8,09   |
| Suelo que genera aprovechamiento | 2.205.617,90 | 91,91  |
| Aprovechamiento (uas/m²)         | 0,245        |        |
| Total aprovechamiento (uas)      | 540.376,39   |        |

| SUELOS LUCRATIVOS             |             | Cuadro resumen |             |                           |            |            |                   |                    |                        |
|-------------------------------|-------------|----------------|-------------|---------------------------|------------|------------|-------------------|--------------------|------------------------|
| USO                           | Nº de manz. | sup. Suelo m²  | edif. m²/m² | edificabilidad m² constr. | coef homog | aprov. uas | % sobre total uas | % sobre tot. Suelo | Horquilla ficha (%uas) |
| VL                            | 8           | 147.385,00     | 1,000       | 162.123,50                | 1          | 162.123,50 | 30,00             | 6,14               |                        |
| VPP                           | 7           | 184.021,40     | 12585       | 231.590,93                | 0,7        | 162.113,66 | 30,00             | 7,67               |                        |
| total residencial colectiva   |             | 331.406,40     |             | 393.714,43                |            | 324.237,16 | 60,00             | 13,81              | 60-80                  |
| RBD                           | 12          | 168.293,30     | 0,8000      | 134.634,64                | 0,85       | 114.439,46 | 21,18             | 7,01               |                        |
| RU1                           | 3           | 29.438,50      | 0,3000      | 8.831,55                  | 0,75       | 6.623,67   | 1,23              | 1,23               |                        |
| RU2                           | 8           | 65.816,10      | 0,5000      | 32.908,05                 | 0,8        | 26.326,44  | 4,87              | 2,74               |                        |
| total residencial unifamiliar |             | 263.547,90     |             | 176.374,24                |            | 147.389,57 | 27,28             | 10,98              | 22-28                  |
| T                             | 1           | 37.487,30      | 0,2400      | 8.996,95                  | 0,8        | 7.197,56   | 1,33              | 1,56               |                        |
|                               | 9           | 51.147,70      | 0,8200      | 41.941,11                 | 0,8        | 33.552,90  | 6,21              | 2,13               |                        |
|                               | 4           | 29.182,60      | 0,5446      | 15.892,84                 | 0,8        | 12.714,27  | 2,35              | 1,22               |                        |
|                               | bajos       | (184.021,40)   | 0,0600      | 11.041,28                 | 0,8        | 8.833,03   | 1,63              | -                  |                        |
| total terciario               |             | 117.817,60     |             | 77.872,18                 |            | 62.297,76  | 11,53             | 4,91               |                        |
| EQPR                          | 1           | 65.039,10      | 0,1240      | 8.064,85                  | 0,8        | 6.451,88   | 1,19              | 2,71               |                        |
| total otros usos              |             | 182.856,70     |             | 85.937,03                 |            | 68.749,64  | 12,72             | 7,62               | 8-12                   |
| total usos lucrativos         |             | 777.811,00     |             | 656.025,70                |            | 540.376,37 | 100,00            | 32,41              |                        |

| VIVIENDAS         |             | sup. Suelo m² | edif. m²/m² | edificabilidad m² constr. | Nº de viv. | sup. media de vivienda | parcela media | % sobre tot. Viv. |
|-------------------|-------------|---------------|-------------|---------------------------|------------|------------------------|---------------|-------------------|
| ORDENANZA         | Nº de manz. |               |             |                           |            |                        |               |                   |
| VL                | 8           | 147.385,00    | 1,000       | 162.123,50                | 1500       | 108,1                  | -             | 27,27             |
| VPP               | 7           | 184.021,40    | 12585       | 231.590,93                | 2900       | 79,9                   | -             | 52,73             |
| RBD               | 12          | 168.293,30    | 0,8000      | 134.634,64                | 958        | 140,5                  | 175,7         | 17,42             |
| RU1               | 3           | 29.438,50     | 0,3000      | 8.831,55                  | 28         | 315,4                  | 1051,4        | 0,51              |
| RU2               | 8           | 65.816,10     | 0,5000      | 32.908,05                 | 114        | 288,7                  | 577,3         | 2,07              |
| total residencial |             | 594.954,30    |             | 570.088,67                | 5500       |                        |               | 100,00            |

| SUELOS DE CESION (REDES PUBLICAS)                     |     |                       | suelo        | s/M     | mínimo LS  | s/M    |         |
|-------------------------------------------------------|-----|-----------------------|--------------|---------|------------|--------|---------|
| Eje Pinar y Ctra Majadahonda                          | RSM | Infraestructuras/com  | 154.690,64   | **      |            |        |         |
| Ctra de Boadilla                                      | RSM | Infraestructuras/com  | 17.601,75    | *       | 131.205,14 |        | RSM-INF |
| Reserva de suelo Tren Ligero                          | RSM | Infraestructuras/com  | 12.527,10    |         |            |        |         |
| total redes supramunicipales                          |     |                       | 184.819,49   | 28,173  | 131.205,14 | 20,000 |         |
| Espacios libres de transición                         | RG  | Infraestructuras/com  | 166.464,10   |         |            |        | RG-ELT  |
| Pasillo REOM y Arteria Retam.                         | RG  | Servicios urbanos     | 5.229,10     |         |            |        | RG-SU   |
| Soterramiento LAT                                     | RG  | Servicios urbanos     | 1.321,70     |         |            |        | RG-SU   |
| total redes generales de infraestructuras             |     |                       | 173.014,90   | 26,373  | 131.205,14 | 20,000 |         |
| Parque Arroyo de las Pozas                            | RG  | Equipamientos/z.verde | 79.309,00    | 12,089  |            |        |         |
| Borde este M-40 sur Eje pinar                         | RG  | Equipamientos/z.verde | 32.074,40    | 4,889   |            |        | RG-ZV   |
| Borde oeste M-40 sur Eje pinar                        | RG  | Equipamientos/z.verde | 51.516,50    | 7,853   |            |        |         |
| total redes generales de equipamientos / zonas verdes |     |                       | 162.899,90   | 24,831  | 131.205,14 | 20,000 |         |
| Equipamiento genérico                                 | RG  | Equipamientos         | 122.007,10   | 18,598  |            |        | RG-EQ   |
| Viario principal del sector                           | RG  | Servicios urbanos     | 76.121,00    | 11,603  |            |        | RG-SU   |
| total redes generales de equipamientos y servicios    |     |                       | 198.128,10   | 30,201  | 196.807,71 | 30,000 |         |
| total redes generales                                 |     |                       | 534.042,90   | 81,406  | 459.217,99 | 70,000 |         |
| Ejes verdes y plaza                                   | RL  | Equipamientos/z.verde | 39.920,90    | 6,085   |            |        |         |
| Zonas verdes oeste M40                                | RL  | Equipamientos/z.verde | 44.053,10    | 6,715   |            |        | RL-ZV   |
| Parque Arroyo de las Viñas                            | RL  | Equipamientos/z.verde | 16.995,90    | 2,591   |            |        |         |
| Conexiones con APRs M-513                             | RL  | Equipamientos/z.verde | 4.576,30     | 0,698   |            |        |         |
| total redes locales de zonas verdes                   |     |                       | 105.546,20   | 16,089  | 98.403,86  | 15,000 |         |
| Viario local                                          | RL  | Servicios urbanos     | 297.976,20   | 45,421  | 98.403,86  | 15,000 | RL-SU   |
| total redes locales                                   |     |                       | 403.522,40   | 61,510  | 196.807,72 | 30,000 |         |
| TOTAL REDES PUBLICAS DE CESION                        |     |                       | 1.122.384,79 | 171,089 | 787.230,85 | 120,00 |         |

\* excluidos 8.817,25 m² ya existentes  
\*\* excluidos 14.355,26 m² ya existentes

Tabla 4. Cuadro de superficies del Plan Parcial (Modificación PP noviembre 2017).

De este cuadro resumen es importante destacar la diferencia existente entre las superficies de zonas verdes del Plan Parcial (tanto de redes locales como generales) con respecto al mínimo exigido por la Ley del Suelo de la Comunidad de Madrid (artículos 36 y 91).

| TIPO DE RED     | Suelo cedido (m²) | Superficie mínima LSCM (m²) | Exceso de cesión de ZV (m²) |
|-----------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Red General     | 162.899,90        | 131.205,14                  | 31.694,76                   |
| Red Local       | 105.546,20        | 98.403,86                   | 7.142,34                    |
| Local + General | 268.446,10        | 268.446,10                  | 38.837,10                   |

Tabla 1. Resumen del exceso de cesión de ZZVV

Esta holgura se previó en la planificación precisamente para cumplir siempre los estándares de zonas verdes con niveles sonoros dentro de los objetivos de calidad, incluso con las posibles variaciones sobre la afección acústica a lo largo del desarrollo del planeamiento.

### 5.5. TIPOLOGÍA ACÚSTICA

Tal y como se ha descrito anteriormente, el uso característico y predominante del sector es el **residencial**, correspondiente a un área de sensibilidad acústica de tipo a. Las manzanas de uso **terciario**, diferenciadas y con entidad significativa, se clasifican como área de tipo d.

Aún está sin definir el uso final de las manzanas destinadas a **equipamientos públicos**, por lo que no es posible asignarles aún una tipología acústica. En principio a estas parcelas se les asignará el área de sensibilidad correspondiente al uso mayoritario del ámbito (tipo a, como hemos visto) siempre que los niveles sonoros previstos tras el análisis de la situación acústica futura lo permitan, y se garantice la compatibilidad acústica con las manzanas colindantes. Asimismo, se indicará cuáles de ellas son aptas para acoger usos de mayor sensibilidad acústica (tipo e).

La parcela de **equipamiento privado** situada al Oeste de la M-40 (EQPR-1), está ocupada ya en la actualidad por la Congregación Religiosa Cooperadores Parroquiales de Cristo Rey, que queda recogida en la ordenación propuesta. Por la naturaleza de sus actividades, la sensibilidad acústica de este uso puede asimilarse a la general del ámbito (tipo a).

En cuanto a las **zonas verdes** (ZV), la legislación de aplicación les aplica una sensibilidad acústica de tipo a cuando se plantean como un complemento a la habitabilidad residencial. La ordenación también contempla la existencia de **espacios libres de transición acústica (RG ELT)** que se utilizan como herramienta específica para la interposición de cierta distancia entre las fuentes e ruido y los usos sensibles próximos. Estos espacios carecen de sensibilidad acústica y no deben cumplir ningún objetivo de calidad, tampoco computan a efectos de cesiones mínimas de zonas verdes, al no serlo.

Por lo tanto, finalmente y tras las prescripciones del Ayuntamiento, se ha optado por asignar a todas las zonas verdes (ya sean pertenecientes a la red general o a la local) una sensibilidad acústica tipo a, manteniendo la asignación de espacios de transición a aquellas zonas definidas para tal uso en el Plan Parcial.

Al objeto de su tratamiento menos estancial, las afecciones acústicas puntuales previsibles sobre las áreas más expuestas de estas zonas verdes se señalan en el plano de "Propuesta de zonificación acústica" del Anexo III. Es importante señalar **que estas áreas afectadas implican una superficie muy inferior al exceso de zonas verdes sobre los mínimos establecidos**, tal y como se ha comentado anteriormente.

En el capítulo 10 se incorpora una propuesta de delimitación de áreas acústicas del ámbito definida en función de los usos planteados y de los niveles previstos en el escenario postoperacional, estos últimos resultantes de la situación generada por el efecto de la evolución de las fuentes sonoras consideradas (*Plano 3: Propuesta de zonificación de Áreas Acústicas*).

5.6. CRITERIOS DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN LA ORDENACIÓN

La ordenación del Plan Parcial aprobado ya planteaba implantar espacios libres de transición junto a las principales fuentes de ruido del ámbito (M-40 y M-503). Además, el uso terciario, de sensibilidad acústica moderada, se situará fundamentalmente en el frente de la M-40 (T-4 a T-10), de la M-503 (T-2 y T-3) y en las proximidades del nudo entre la M-40 y la M-503 (T-1), zonas de mayor afección acústica. Las áreas interiores se reservan para el uso residencial, de mayor sensibilidad acústica.

Esta disposición de usos contribuye a mejorar las condiciones acústicas previstas de las manzanas residenciales de dos formas. Por un lado, aleja este uso sensible de las principales fuentes de ruido, y por otro, las propias edificaciones terciarias actuarán de barreras acústicas, protegiendo a las futuras edificaciones residenciales del ruido procedente de estas vías.

La calificación de los terrenos colindantes con las principales carreteras como espacios libres de transición, sin finalidad estancial, constituye otra clara decisión de proyecto destinada a prevenir la contaminación acústica.

6. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO

Se han considerado como fuentes de ruido tanto las preexistentes como aquellas dependientes directamente de la propuesta urbanística que aquí se evalúa, pudiendo dividirse éstas en dos grupos.

- En un primer grupo se estudian aquellas para las que es posible un análisis mediante el empleo de modelos, que coinciden con aquellas fuentes de ruido cuya delimitación territorial es conocida, como por ejemplo, el ruido originado por el tráfico en las infraestructuras, tanto existentes como previstas, que pudiesen generar una afección sonora sobre el área de estudio.
- En un segundo grupo se tratan las fuentes de ruido previstas que, de algún modo, son independientes en gran medida de la propuesta urbanística; que no son analizables mediante modelo y cuyo tratamiento debe realizarse mediante normativa y prevención, a partir de una zonificación acústica adecuada, tal y como se ha comentado anteriormente. En este segundo grupo se incluyen el ruido de actividades, ruido comunitario o vehículos especialmente ruidosos.

Para el tratamiento de este otro grupo de fuentes sonoras se prepararon una serie de medidas preventivas que se incorporaron a la normativa urbanística –ordenanzas reguladoras- del Plan Parcial y Proyecto de Urbanización, en función del carácter de cada medida y que se describen en detalle en el posterior capítulo 11.

Como ya se ha dicho, las fuentes de ruido que generan actualmente niveles de ruido apreciables y significativos sobre el ámbito del UZ 2.4-01 son infraestructuras de **tráfico rodado**, a su vez divisible entre el tráfico exterior o de paso (en concreto la autovía M-40, las carreteras M-503 y M-513, incluyendo los ramales de enlace entre ellas, cañada de la Carrera, etc) y, en el futuro, el tráfico interior producido por la propia actuación.

Además, como ya se ha comentado, se ha considerado también como fuente de ruido el Metro Ligero, del que se explica su caracterización detallada más adelante.

Todas las vías de tráfico rodado reproducidas en los modelos de cálculo han sido divididas en tramos con objeto de asignarle a cada uno de ellos la intensidad de circulación correspondiente tanto en el escenario preoperacional como en el postoperacional.

Para la caracterización de estas infraestructuras como fuentes de ruido y reproducción en el modelo, es necesario conocer sus condiciones de funcionamiento en cuanto a intensidad de tráfico, evolución horaria y distribución por categoría de vehículos, en el caso de las infraestructuras de tráfico rodado.

6.1. ORIGEN DE LOS DATOS. ESTUDIO DE TRÁFICO

En la presente revisión y actualización del Estudio Acústico la definición de los tramos viarios considerados como fuentes de ruido en ambos escenarios, así como las intensidades medias diarias (IMD) previstas en ellos, proceden de los resultados de la última versión (igualmente reciente) del Estudio de Tráfico (ver referencia en la introducción).

Dicho estudio parte a su vez de los datos de IMD y evolución horaria publicados por el Ministerio de Fomento (Mapa de Tráfico 2018) y por la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid (Dosier de IMD 2018), información que ha sido contrastada y ampliada con trabajo de campo realizado por TMA con diversas visitas al área en diferentes días laborables entre los meses de abril y junio de 2019, así como en enero y febrero de 2020.

Los aforos han resultado imprescindibles para conocer las intensidades existentes actualmente en los ramales de conexión entre las distintas carreteras, así como en las vías colectoras, puesto que la información oficial disponible no incluye estos elementos.

En cuanto al tráfico futuro, el Estudio de tráfico considera sobre las vías actuales que atraviesan el ámbito de ARPO (tráfico de paso) un aumento tendencial de la intensidad basado en la tasa de incremento anual que establece la orden FOM 3371/2010<sup>10</sup>, que para años posteriores a 2017 es del 1,44% anual. Este incremento tendencial puede asociarse al crecimiento de todos los municipios comunicados por la red en estudio, así como de otras zonas interiores de Pozuelo, asumiendo en la hipótesis que no incluye a la de las nuevas zonas productoras como ARPO, que ha sido la calculada aparte.

Así, sobre dicha proyección el Estudio de tráfico añade posteriormente el tráfico generado y atraído por las nuevas áreas productoras consideradas (ARPO y el resto de principales sectores de desarrollo en la zona Oeste de Pozuelo de Alarcón), estableciendo las hipótesis de producción y distribución espacial necesarias para ello, siendo el modelo de simulación macroscópica el que proporciona la asignación del nuevo tráfico sobre la red prevista en el futuro, tanto exterior como interior, y, con ello, el tráfico final resultante.

En el Anexo IV se reproducen los planos de intensidad media diaria (IMD) correspondientes al escenario actual y al escenario de máximo desarrollo, éste último establecido para el año 2040 de acuerdo a las previsiones que se describen en el Estudio de Tráfico:

<sup>10</sup> Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento. BOE núm. 311. Jueves 23 de diciembre de 2010.

- Plano T1. Situación actual. Intensidad media diaria (IMD).
- Plano T2. Horizonte 2040. Intensidad media diaria (IMD).

ELECTRIFICACIÓN DEL PARQUE DE VEHÍCULOS

En esta revisión del estudio acústico, siguiendo con la coherencia del estudio acústico de una de las zonas límites con el ámbito (APR 2.4-01 conocido como “Carretera de Boadilla Norte”<sup>11</sup>), dado que el horizonte que se ha considerado se sitúa muy avanzado en el tiempo (año 2040), se ha considerado necesaria tener una hipótesis de electrificación del futuro parque de vehículos.

Los vehículos eléctricos resultan mucho menos ruidosos cuando están circulando a velocidades ‘urbanas’ (alrededor y por debajo de 50 km/h). Esto se debe a que a que a estas velocidades la componente dominante del ruido es la del motor, frente al ruido aerodinámico o de rodadura, dominantes a velocidades más altas.

La valoración técnica del impacto acústico de esta componente en estas vías en estas vías se ha realizado de modo indirecto a partir de datos empíricos contrastados<sup>12</sup>.

Para estimar el grado de penetración del vehículo eléctrico en el escenario postoperacional se ha recurrido a la previsión realizada por el observatorio del Vehículo Eléctrico y la Movilidad Sostenible (OVEMS) de la Universidad Pontificia de Comillas, según las cuales el número de turismos eléctricos con respecto al total de vehículos supondría un 40% en el año 2040.

<sup>11</sup> Estudio Acústico del Plan Parcial de Reforma Interior del APR 2.4-01 “Carretera de Boadilla- Norte”. Pozuelo de Alarcón. Madrid. ref. TMA: 2035/02. Diciembre 2020.

<sup>12</sup> Estimación de la reducción de intensidad media circulatoria obtenida mediante revisión del documento *Comparativa sonora i de qualitat de l’aire en un escenari amb vehicles tèrmics i un amb vehicles elèctrics* de la Dirección General de Calidad Ambiental de la Generalitat de Cataluña, única proyección oficial presente en España en la actualidad. De acuerdo a las medidas realizadas en dicha comparativa, se concluye que la sustitución total de los vehículos de combustión interna que circulan por una vía urbana por vehículos eléctricos equivale a reducir la intensidad circulatoria un 75%.

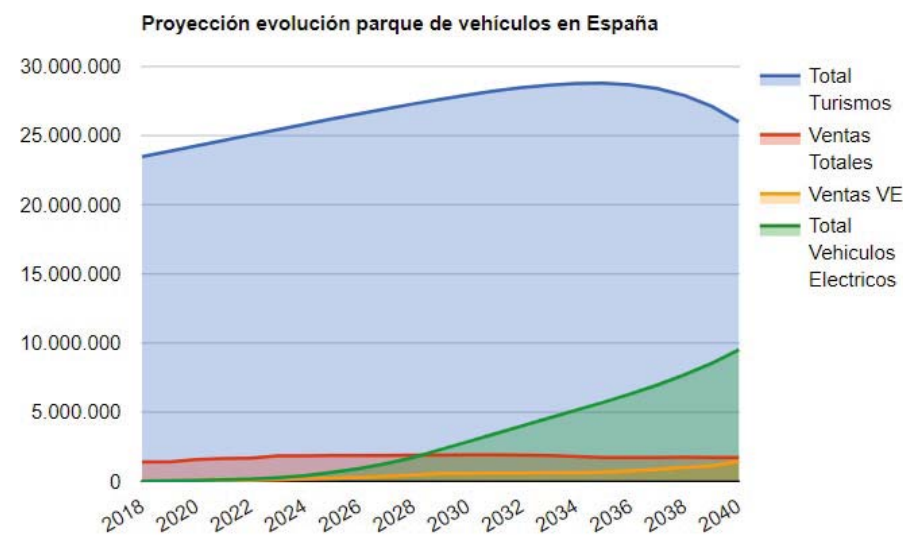


Figura 4. Proyección de la evolución del parque de vehículos en España según el OVEMS.

6.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS PRINCIPALES FUENTES DE RUIDO

Se describen a continuación los principales parámetros que permiten la caracterización acústica de las vías de tráfico rodado incluidas como fuentes de ruido y su reproducción en el modelo de cálculo, recogidas en la figura 2 y en los planos T1 y T2.

FUENTES DE TRÁFICO RODADO

Autovía de circunvalación M-40

La autovía M-40, de titularidad estatal, atraviesa el ámbito de estudio de Norte a Sur. La mayor parte de éste se encuentra parcialmente protegido del ruido generado por esta infraestructura debido a la existencia de medidas de reducción de la propagación acústica como caballones de tierras y pantallas acústicas en distintas zonas del trazado de la vía, instalados en su día por el Ministerio de Fomento, titular de la infraestructura. Estos elementos, que se reproducen en los planos de ruido, deberán mantenerse en el escenario postoperacional o bien ser sustituidos por otras medidas de igual o mayor efectividad. En todo caso, dada su envergadura, no se prevé su sustitución.

Se trata de la vía de circulación con mayor capacidad de afección acústica sobre el ámbito por su elevada carga actual de tráfico. De acuerdo a las fuentes ya citadas sus características básicas en el tramo de referencia de interés para el estudio (estación situada en el PK 43,51) son:

| Vía o tramo | PK    | IMD 2018 | % Pesados | % Día | % Tarde | % Noche |
|-------------|-------|----------|-----------|-------|---------|---------|
| M-40        | 43,51 | 117.651  | 2,54%     | 75,6% | 17,2%   | 7,2%    |

Tabla 5. Últimos datos publicados para la carretera M-40 en la zona de estudio

La velocidad media de cálculo utilizada tanto para el escenario preoperacional como para el postoperacional, ha sido de **100 km/h** para los vehículos ligeros, y 80 km/h para los pesados (máximas legales de la vía) en el caso del tronco, mientras que para las vías colectoras se ha empleado en cada tramo la velocidad indicada por la señalización.

Para el escenario futuro (horizonte 2040) se ha considerado los valores de IMD obtenidos por el Estudio de Tráfico, manteniendo los porcentajes de distribución horaria y velocidades de la situación preoperacional (ver plano T2 en el Anexo IV).

Carretera M-503

El trazado de esta vía, cuyo titular es le Comunidad de Madrid, se ha dividido en tres tramos (Oeste, Central y Este), definidos por las intersecciones de esta vía con la M-40 y M-513 (ver figura 2).

La información obtenida de las estaciones de aforo M-600 (tramo Este), M-708 (tramo Centro) y M-709 (tramo Oeste) muestran las siguientes IMD, porcentajes de vehículos pesados y de distribución horaria (estos últimos facilitados por la Dirección General de Carreteras para el año 2015):

| Vía o tramo  | PK   | IMD 2018 | % Pesados | % Día | % Tarde | % Noche |
|--------------|------|----------|-----------|-------|---------|---------|
| M-503 Oeste  | 8,67 | 106.551  | 2,9%      | ND    | ND      | ND      |
| M-503 Centro | 6,48 | 44.225   | 7,6%      | 74,7% | 19,6%   | 5,7%    |
| M-503 Este   | 5,3  | 53.123   | 2,0%      | 75,7% | 20,1%   | 4,2%    |

Tabla 6. Últimos datos publicados para la carretera M-513 en la zona de estudio

Las **velocidades** utilizadas el cálculo han sido de **100 km/h** para vehículos ligeros y **90 km/h** para pesados en los tres tramos. Estas velocidades son las máximas legales de la vía para cada tipo de vehículo.

Cabe destacar que el trazado de esta vía en el entorno de la intersección con la carretera M-513 se encuentra al nivel del terreno a día de hoy, pero cambiará su configuración en el futuro, con el tronco deprimido, pasando bajo la glorieta, adoptando así la misma sección en trinchera que ya presenta en los tramos al Este. Esta configuración resulta mucho más favorable acústicamente al quedar la emisión sonora del flujo principal (el que discurrirá deprimido) apantallado por los muros de contención. Las obras para esta modificación se encuentran ya en marcha.

Para el escenario futuro (horizonte 2040) se ha considerado los valores de IMD obtenidos por el Estudio de Tráfico, manteniendo los porcentajes de distribución horaria y velocidades de la situación preoperacional (ver plano T2 en el Anexo IV).

**Carretera M-513**

Esta carretera, también de titularidad regional, conecta la M-503 con la M-40. A efectos de este estudio se divide en tres tramos: Este, desde la M-503 hasta los ramales en lazo del nudo con la M-40 en la margen Pozuelo, Central, desde este punto hasta la glorieta, y Oeste a partir de este punto (ver figura 2).

La estación de aforo está situada al Oeste del nudo con la M-40 (PK 1,77), por lo que la información obtenida de esta estación es representativa del tráfico que circula por el tramo Oeste. La IMD publicada para esta estación en el año 2018 es **de 23.854 vehículos**, con un **4,2 %** de vehículos pesados.

Para los tramos Este y Central, se han tomado los datos procedentes del Estudio de Tráfico, a su vez basados en los resultados de las diferentes campañas de aforo (ver plano T1 en el Anexo IV).

La velocidad de paso máxima en esta vía varía entre 40 y 80 km/h, dependiendo del tramo. En los modelos de cálculo se ha supuesto una velocidad media de paso para todas las categorías de vehículos de 70 km/h, coincidente con la velocidad real media, medida durante el trabajo de campo.

Actualmente esta vía consta de dos carriles, un por sentido de circulación, de unos 3,5m, y arcenes a ambos lados de 1m.

Futura configuración de la M-513

La más significativa de las novedades recientes resulta de elevado interés aquí, pues afecta a la configuración que finalmente podría adoptar el futuro tramo de la carretera M-513 (que pasará además a ser urbano y, por tanto, de titularidad municipal) en los sub-tramos correspondientes tanto a los APR 2.4-01 y 2.5-02 “Carretera de Boadilla Sur” como al UZ 2.4-03 “ARPO”.

Si bien en el Estudio de Tráfico inicial se contemplaba una sección más diferenciada en ambos sub-tramos, las recientes indicaciones del Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón han llevado a adoptar finalmente una sección con doble calzada central de dos carriles con mediana arbolada, doble terciaria, y vías laterales de un carril con banda de aparcamiento en línea ambos lados.

Además, y también por indicación municipal se ha incorporado una nueva glorieta que resolverá la intersección entre este sub-tramo y la calle E del APR 2.4-01, la cual tendrá continuidad tanto en el viario del APR 2.5-02 como en ARPO.

Los modelos correspondientes al escenario futuro recogen esta nueva configuración.

Para el escenario futuro (horizonte 2040) se ha considerado los valores de IMD obtenidos por el Estudio de Tráfico para estos sub-tramos de la futura travesía, manteniendo los porcentajes de distribución horaria y velocidades de la situación preoperacional (ver plano T2 en el Anexo IV). Para este tramo de travesía se contempla una velocidad de 50 km/h, salvo en las vías laterales en el sub-tramo que contará con ellas, donde sería de 30 km/h.

**Ramales de los nudos**

En los modelos de cálculo se han incluido aquellos ramales de los nudos que forma las tres vías descritas anteriormente (M-40, M-503 y M-513).

Los datos de IMD considerados en la modelización, tanto del escenario actual como del futuro, proceden del Estudio de Tráfico, a su vez basados en los resultados de las diferentes campañas de aforo (ver planos T1 y T2 en el Anexo IV).

Las distribuciones horaria y de categorías de vehículos supuestas para estos ramales coinciden con los parámetros de la vía de la que proceden.

Respecto a la velocidad media de paso, en cada ramal se ha aplicado la limitación de velocidad existente en cada caso.

**Cañada de la carrera**

En el límite del cuadrante suroccidental de ARPO se encuentra la cañada de la Carrera, una vía que en la actualidad sirve de conexión para el tráfico de la urbanización La Cabaña. A través de su extremo Norte permite acceder a la glorieta con la carretera M-513, que a su vez permite la conexión con la autovía M-40. Al Sur cuenta con un paso inferior bajo la autovía que sirve de enlace con las áreas de La Finca y Somosaguas.

Los datos de IMD considerados en la modelización, tanto del escenario actual como del futuro, proceden del Estudio de Tráfico, a su vez basados en los resultados de las diferentes campañas de aforo (ver planos T1 y T2 en el Anexo IV).

La velocidad de circulación actual varía entre los 30 y los 50 km/h. En el escenario futuro esta vía quedará integrada en el viario interior de ARPO, donde el criterio general ha sido plantear una velocidad de 30 km/h, orientada a permitir la coexistencia con los medios no motorizados y una elevada calidad ambiental.

De cara a estimar la distribución de la intensidad diaria en los diferentes periodos de evaluación, se ha tomado una vez más como referencia la de la cercana autovía M-40.

La distribución por **categorías de vehículos** procede de los aforos, resultando un 98% de vehículos ligeros, y un 2% de pesados (principalmente autobuses).

#### ***Viario interior del ámbito***

Para el escenario futuro (horizonte 2040) se ha considerado los valores de IMD obtenidos por el Estudio de Tráfico (ver plano T2 en el Anexo IV).

Respecto a la distribución de categorías, se ha asumido en tráfico compuesto por un 98% de vehículos ligeros, destinándose el 2% al resto de categorías, con una mínima presencia de vehículos pesados.

En cuanto a la distribución horaria de tráfico sobre el viario interior, dado que no canalizará tráfico de paso y el uso global residencial del ámbito, se ha asumido una menor carga de tráfico nocturno en relación a las carreteras circundantes, resultando unos porcentajes del 78% en el periodo Día, del 18% en el periodo Tarde y del 4% en el periodo Noche.

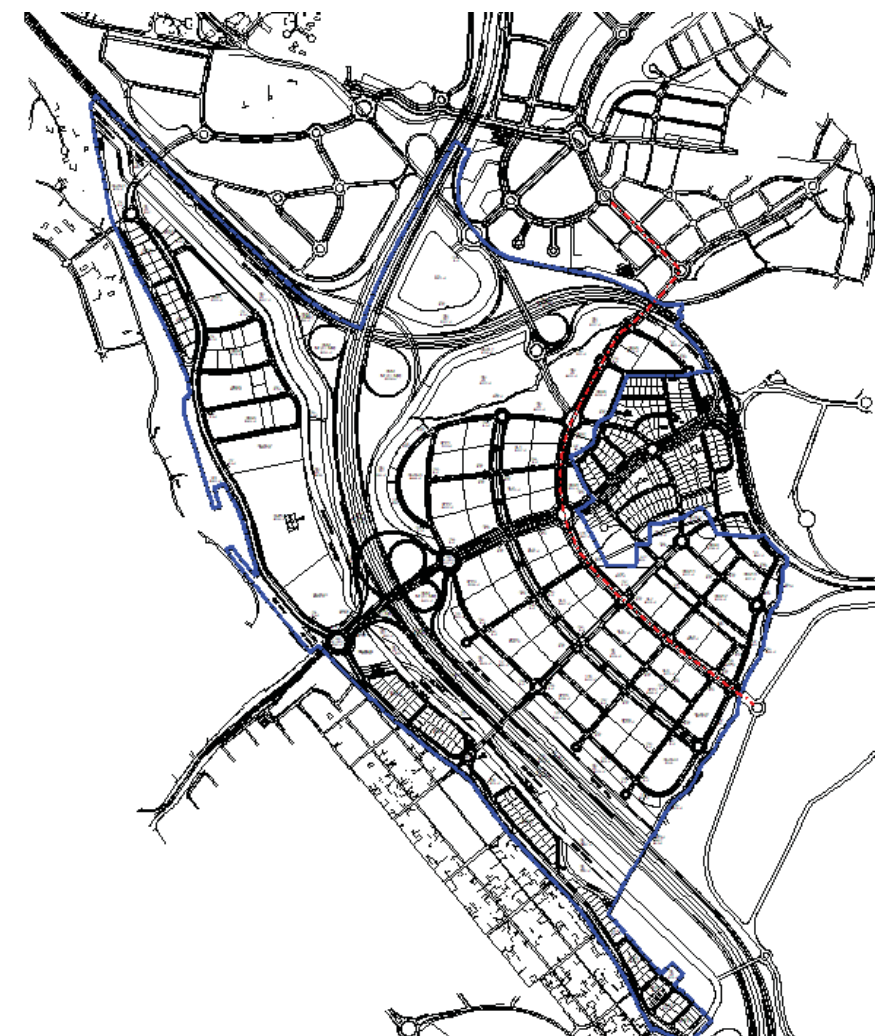
Por último, para la velocidad de circulación, como criterio general se ha asumido un valor de 30 km/h compatible con el carácter de viario local en un área residencial, y orientada, como se ha dicho, a permitir la coexistencia con los medios no motorizados así como una elevada calidad ambiental.

#### ***Otras modificaciones sobre la red preexistente***

Además de los elementos viarios anteriormente descritos, en la modelización se han recogido también todos aquellos otros que suponen una modificación o adición respecto a la red actual, habiéndose recurrido nuevamente a los resultados y consideraciones del Estudio de Tráfico para su caracterización como fuentes de ruido.

#### **FUENTES DE TRÁFICO FERROVIARIO**

La nueva línea de Metro Ligero, conocida como "Metro Oeste", atravesaría la zona oriental del sector con el trazado que se detalla en la figura 5.



*Figura 5. Localización prevista para el Metro Ligero (fuente: elaboración propia).*

Con carácter general, el ruido producido por el metro ligero es inferior al producido por otros medios urbanos de transporte, debido a la propulsión eléctrica (bajo ruido motor), la baja velocidad (bajo ruido aerodinámico) y un sistema de apoyo de vía habitual para este tipo de transporte, con el carril embebido en material elastomérico actúa como elemento reductor de la emisión acústica de la componente de rodadura.

Como se ha mencionado anteriormente, el método de cálculo utilizado en este estudio es el nuevo método de cálculo europeo estandarizado (CNOSSOS-EU). Este método requiere como dato de entrada para la caracterización de una fuente de ruido ferroviario, entre otros, la categoría acústica del método CNOSSOS correspondiente al tipo de material rodante a modelizar a elegir de entre una lista que el método establece, tal y como sucedía con el método holandés de cálculo RMR '96<sup>13</sup> método

<sup>13</sup> Publicado como "Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawai'96" por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, el 20 de noviembre de 1996.

recomendado por el Real Decreto 1513/2005 para la evaluación del ruido ferroviario hasta la entrada en vigor de la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre.

A día de hoy no existe un protocolo de asignación directa del material ferroviario español a las categorías acústicas del método CNOSSOS. TMA Lab elaboró en su momento un protocolo de asignación basado en el sí existente protocolo de asignación entre el material ferroviario español y las categorías acústicas del método RMR '96<sup>14</sup>, según el cual la categoría acústica correspondiente para metro ligero se corresponde con la categoría 20 del método CNOSSOS.

Para la estimación de la frecuencia de paso de los trenes, se han utilizado como referencia los datos actuales de la Línea 2 de Metro Ligero Oeste<sup>15</sup> (Colonia Jardín- Aravaca), que transcurre por una parte del municipio de Pozuelo de Alarcón y de la que además se ha tomado como referencia la estación de Pozuelo Oeste, por ser la más cercana al ámbito de estudio. Por lo tanto, teniendo en cuenta las frecuencias de paso consultadas, el número de vehículos con los que consta el Metro Ligero<sup>16</sup> y los períodos horarios de referencia, se han obtenido los siguientes datos de IMH necesarios para el modelo informático.

| Vehículos/h |       |       |
|-------------|-------|-------|
| Día         | Tarde | Noche |
| 70          | 50    | 10    |

Tabla 2. IMH de circulación del Metro ligero por período horario

La velocidad máxima de paso en entornos urbanos es de 50km/h. Velocidad considerada en los cálculos del lado de la seguridad.

<sup>14</sup> "Caracterización de la emisión acústica de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español", emitido por Adif en noviembre de 2012.

<sup>15</sup> <https://www.metroligero-oeste.es>

<sup>16</sup> Modelo Citadis 302. 5 vehículos por tren

## 7. MODELO DE CÁLCULO ACÚSTICO

Mediante el programa informático ya mencionado anteriormente, se generan una serie de mapas de ruido del ámbito para los escenarios preoperacional (situación actual) y postoperacional (desarrollo completo del ámbito evaluado).

Los planos correspondientes al escenario preoperacional proporcionan una imagen acústica global que permite el análisis de la situación actual de los terrenos y su capacidad de acogida respecto a los nuevos usos previstos, teniendo en cuenta las fuentes de ruido existentes hoy en día.

Además, puesto que en los escenarios futuros se incluyen nuevas fuentes de ruido, de las que – obviamente- resulta imposible obtener niveles sonoros de emisión a través de mediciones acústicas, con la utilización del programa de simulación es posible pronosticar dichas emisiones en función de características del tráfico, sí predecibles, y poder así evaluar el impacto acústico de dichas fuentes de ruido sobre los terrenos.

La programación del modelo acústico precisa de una serie de elementos fundamentales (parámetros de emisión, propagación, topografía, etc.) cuyas características se describen en el Anexo V.



Figura 6. Vista tridimensional del modelo de cálculo. Escenario preoperacional.

8. EVALUACIÓN DEL ESCENARIO PREOPERACIONAL

En el Anexo III se incluyen los planos que recogen los resultados obtenidos para el ámbito de estudio en el escenario preoperacional, que corresponde al estado actual, año 2020, 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 4,0 m.

Las curvas isófonas que aparecen reproducen los niveles objetivo ( $L_{Aeq}$ ) en cada punto y a la misma altura sobre el nivel del suelo, con las limitaciones de precisión del propio modelo.

Se adjunta la planimetría como fondo de los planos de ruido, aunque no aparecen elementos que puedan dificultar la lectura del trazado de las isófonas:

- Plano 1.1: Escenario Preoperacional. Periodo Día.
- Plano 1.2: Escenario Preoperacional. Periodo Tarde.
- Plano 1.3: Escenario Preoperacional. Periodo Noche.

Para mostrar mayor detalle, cada uno de los planos anteriores se ha dividido en dos hojas correspondientes al norte y al sur del sector ARPO.

8.1. SITUACIÓN ACÚSTICA EN EL ESCENARIO PREOPERACIONAL. CAPACIDAD DE ACOGIDA.

Se comenta a continuación la situación acústica actual (año 2020) derivada de las fuentes de ruido de tráfico rodado, reproducida en los planos citados anteriormente.

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 los usos previstos de acuerdo al Plan Parcial ya aprobado, en especial en las zonas más afectadas por estas fuentes sonoras.

Tal y como se ha comentado, las fuentes de ruido que afectan al sector son principalmente la autovía M-40 y las carreteras M-503 y M-513. En cuanto a la primera, a pesar de su considerable carga circulatoria, su efecto se ve atenuado por la presencia de pantallas acústicas de unos 2,5 m de altura. Además, la diferencia de cota entre la plataforma de la autovía y los terrenos, de hasta 5 m, hace aumentar la efectividad estas pantallas.

Según el Plan Parcial aprobado, se plantea un uso mayoritario residencial y como uso secundario el terciario-comercial, correspondientes a áreas de sensibilidad tipo a y tipo d. Los objetivos de calidad

que establece el RD 1367/2007 para los periodos Día, Tarde y Noche sobre estos usos en nuevas áreas urbanizadas son de 60/ 60/50 para el Tipo a y de 65/65/60 para el Tipo d.

M-40

En principio, y dada su elevada intensidad circulatoria y la alta velocidad de paso de los vehículos, la principal fuente de ruido sobre el sector es la **M-40**. Sin embargo, la presencia de los caballones de tierras y las pantallas acústicas a ambos lados de la vía hacen que su influencia acústica, sin dejar de ser importante, quede fuertemente atenuada. En los planos de isófonas del periodo Día se observa cómo se genera una banda que puede superar los 80 m a partir del eje de la vía pero nunca superar los 100 m, y en la que los niveles sonoros superan los 60 dBA. En el periodo Tarde se reduce el alcance de esta isófona, retrocediendo unos 10 m. En cuanto al período Noche, se superan los 50 dBA en una franja de unos 100 m aproximadamente (en zonas puntuales donde la topografía resulta más favorable a la propagación, la banda puede ampliarse unos metros más).

M-503

La **M-503** cruza la zona Norte del ámbito de este a oeste. A pesar de soportar un tráfico menor que la M-40, su área de influencia es también significativa al no contar con medidas de apantallamiento. Así, la isófona de 60 dBA se sitúa a unos 55 m del eje de la vía en el tramo oriental, y a casi 60 m del eje en el tramo occidental, extensión que retrocede 5 m durante el periodo Tarde. Durante el período Noche se superan los 50 dBA a menos de 60 m del eje del tramo oriental y a menos de 40 m del eje del tramo occidental.

M-513

La **M-513** genera durante el período Día niveles de inmisión superiores a los 60 dBA a menos de 50 m de su eje, extensión que se reduce unos 10 m durante el periodo Tarde. En el periodo Noche el nivel sonoro supera los 50 dBA a menos de 50 m del eje.

En las áreas donde enlazan estas carreteras las áreas de influencia aumentan al combinarse el efecto de las infraestructuras implicadas en el nudo, especialmente si cuentan con ramales de enlace con un trazado de mayor extensión en planta.

Con todo ello, se puede concluir que, salvo en las zonas comentadas, próximas a las fuentes de ruido, los niveles de inmisión acústica actual del sector UZ 2.4-03 se encuentran por debajo de 60 dBA en los periodos Día y Tarde y 50 dBA Noche, siendo por tanto compatibles con los objetivos de calidad acústica para nuevas áreas urbanizadas de uso residencial (tipo a).

Por tanto, tras la actualización realizada de los niveles de inmisión actuales, **la situación acústica actual del sector continúa siendo compatible con la sensibilidad acústica general de los usos del suelo del Plan Parcial**, siendo necesario prestar atención a la situación futura sobre los usos a implantar en las posibles franjas de inmisión descritas.

Estas afecciones quedarán también matizadas en el análisis del escenario postoperacional al introducirse el nuevo viario interior del ámbito. Por tanto, será el análisis de la situación postoperacional el que determine tanto las posibles franjas de afección previstas como las posibles medidas correctoras o preventivas necesarias para garantizar el cumplimiento de lo expuesto en la normativa de aplicación, a recoger en el proyecto de urbanización.

9. EVALUACIÓN DEL ESCENARIO POSTOPERACIONAL (HORIZONTE 2040)

En el Anexo III se incluyen los planos que recogen los resultados obtenidos para el ámbito de estudio en el escenario postoperacional, correspondiente al año horizonte 2040, para el que se prevé el completo desarrollo y entrada en carga tanto del sector ARPO como de los otros sectores del Oeste y Noroeste de Pozuelo de Alarcón. Los planos se corresponden a los períodos de cálculo fijados por el 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).

En cuanto a la altura de representación de los valores de los índices de evaluación, se han considerado en primer lugar la correspondiente a 4,0 m sobre el suelo, la establecida genéricamente por la normativa de aplicación para la evaluación estratégica y, por tanto, para áreas edificadas (con población residente).

En segundo lugar, se ha representado la situación acústica futura a una altura de evaluación de 1,5 m sobre el suelo por ser la adecuada para la planificación acústica de espacios exteriores.

El modelo no incorpora las futuras edificaciones de modo que se pueda obtener una imagen acústica de los terrenos sin el efecto de barrera de las primeras líneas de edificación sobre aquellas situadas en líneas posteriores respecto de cada fuente de ruido, lo que deja el cálculo del lado de la seguridad.

Por ello **los niveles sonoros que reflejan estos planos para las manzanas situadas en segunda línea de edificación y sucesivas respecto de cada fuente sonora serán siempre más elevados sobre los planos que los realmente esperables en el futuro.**

Los planos del Anexo III reproducen el efecto de las fuentes de ruido sobre el fondo de la ordenación futura, aunque no incluyen elementos que puedan dificultar la lectura del trazado de las isófonas. Los planos resultantes son los siguientes:

- Plano 2.1: Escenario Postoperacional. Periodo Día. H=4m
- Plano 2.2: Escenario Postoperacional. Periodo Tarde. H=4m
- Plano 2.3: Escenario Postoperacional. Periodo Noche. H=4m
- Plano 2.4: Escenario Postoperacional. Periodo Día. H=1,5m
- Plano 2.5: Escenario Postoperacional. Periodo Tarde. H=1,5m
- Plano 2.6: Escenario Postoperacional. Periodo Noche. H=1,5m



Figura 7. Vista tridimensional del modelo de cálculo. Escenario postoperacional.

Para mostrar mayor detalle, cada uno de los planos anteriores se ha dividido en dos hojas correspondientes al norte y al sur del sector ARPO.

9.1. COMENTARIO A LA SITUACIÓN ACÚSTICA EN EL ESCENARIO POSTOPERACIONAL

La situación acústica postoperacional, al igual que la preoperacional, estará condicionada principalmente por el ruido de tráfico de las carreteras M-40, M-513 (transformada en vía urbana) y M-503.

El viario interior no tendrá una influencia acústica significativa al ser de carácter local y no canalizar, en general, tráfico de paso, excepto la M-513, que continuará siendo un eje vertebrador de gran importancia con un relativamente elevado volumen de tráfico, siendo parte del mismo también tráfico

de paso (no producido por el sector ARPO), aunque en muy menor medida que el actual, gracias al efecto *by-pass* norte que ya proporciona la M-503 en su nudo con la M-40, como desvela claramente el estudio de Tráfico.

A continuación se analizan por zonas los niveles sonoros previstos sobre los distintos usos del suelo planteados en la propuesta, tras su completo desarrollo y entrada en carga, teniendo en cuenta las previsiones de intensidad circulatoria de las fuentes de ruido descritas.

El análisis se desarrolla de acuerdo a las dos alturas de evaluación utilizadas, propias para la cartografía estratégica (áreas edificadas) y la planificación acústica de espacios exteriores.

CARTOGRAFÍA ESTRATÉGICA / ÁREAS EDIFICADAS

A continuación se realiza un análisis basado en los mapas obtenidos mediante el modelo informático, a una altura de 4m. Mediante estos mapas se han evaluado los valores obtenidos para los índices de evaluación obtenidos a dicha altura.

Manzanas / Parcelas residenciales

La situación acústica general prevista sobre las manzanas / parcelas residenciales daría lugar unos valores inferiores a 60 dBA en los periodos Día y Tarde, e inferiores a 50 dBA en el periodo Noche, para los índices de evaluación Ld, Le y Ln, respectivamente cumpliéndose así los objetivos de calidad acústica en todas las parcelas de este tipo (sensibilidad acústica de tipo a).

Parcelas terciarias

En los mapas de isófonas de la situación postoperacional puede comprobarse como en la totalidad de las parcelas de uso terciario se esperan valores claramente inferiores a 65 dBA en los periodos Día y tarde, y a 60 dBA en el periodo Noche, para los índices de evaluación Ld, Le y Ln, respectivamente, por lo que se cumplirían los objetivos de calidad propios tanto del menos sensible tipo d (terciario distinto de c) como del tipo c (recreativo y espectáculos).

Parcelas de equipamiento

Al noroeste del sector, en la parcela RG-EQ-1 se obtendrían valores inferiores a 60 dBA para los índices de evaluación Día y Tarde, superándose los 55 dBA en una franja de unos 17 m respecto al límite nororiental (el más próximo a la carretera M-503). En el periodo Noche se obtendrían un valor del índice de evaluación Ln superior a los 45 dBA en la mitad de la parcela pero siempre inferior a los 50 dBA. Por ello, sería compatible con los objetivos de calidad propios de la tipología global del sector (tipo a), pero presentarían afecciones en caso de destinarse a usos más sensibles (tipo e).

En las parcelas RG-EQ-2 y EQPR-1 los valores de los índices de evaluación correspondientes a los periodos Día y Tarde se encontrarían por debajo de 60 dBA, mientras que en el periodo Noche no se alcanzarían los 50 dBA pero sí se superarían los 45 dBA en 2/3 de la superficie aproximadamente. Con esta situación, estas parcelas serían compatibles con la tipología acústica global del sector (tipo a), pero presentarían afecciones en caso de destinarse a usos más sensibles (tipo e).

En la parcela RG-EQ-3, se podrían obtener en su extremo meridional (el más próximo a la carretera M-513) valores superiores a los 60 dBA correspondientes a los índices de evaluación de los periodos Día y Tarde en una franja de unos 25 m y superiores a los 50 dBA (sin llegar a 55 dBA) en el periodo Noche en una franja de unos 45 m. Por ello, sin la aplicación de medidas correctoras, esta parcela de equipamiento sería únicamente compatible en su totalidad con usos terciarios (tipo d o tipo c).

En la parcela RG-EQ-4 se obtendrían valores similares a los de la parcela RG-EQ3.

En la parcela RG-EQ-5 los valores previstos serían inferiores a 60 dBA para los índices de evaluación correspondientes a los periodos Día y Tarde, si bien podrían superarse ligeramente (del orden de 2 dBA) los 50 dBA en el periodo Noche. No obstante, la futura edificación construida en las parcelas terciarias ubicadas entre la M-40 y la de equipamiento alteraría positivamente esta situación, haciendo la totalidad de la parcela dotacional compatible con la sensibilidad acústica global del ámbito (tipo a), previsiblemente.

La parcelas RG-EQ-6 y RG-EQ-7 (al este) presentarían niveles sonoros claramente por debajo de 55 dBA en periodos Día y Tarde, y de 45 dBA en periodo noche, por lo que serían compatibles incluso con usos de alta sensibilidad (tipo e).

Al sureste, en las parcelas de equipamiento RG-EQ-8 y RG-EQ-10 se presentarían valores de entre 45 y 55 dBA para los índices de evaluación de los periodos Día y Tarde, e inferiores a los 45 dBA para los índices de evaluación del período Noche, por lo que serían válidas para la implantación de cualquier tipo de dotación.

En la parcela RG-EQ-9, más próxima a la M-40, los valores correspondientes a los índices de evaluación serían inferiores a 60 dBA en los periodos Día y Tarde y a los 50 dBA en el periodo Noche en la práctica totalidad de la parcela, por lo que sería compatible con la sensibilidad acústica global del sector (tipo a). Los valores correspondientes a los índices de los periodos de evaluación diurnos y vespertinos superarían los 55 dBA en una franja de unos 60 m y los 45 dBA en una franja de unos 75 m, lo que ha de tenerse en cuenta en caso de pretender destinarlas a usos más sensibles (tipo e). No obstante, al encontrarse en segunda línea de edificación, la construcción de las futuras edificaciones terciarias de primera línea podría llegar a hacer la situación de la parcela compatible con usos de tipo e, al menos

en la mayor parte de su superficie. Por otro lado, la situación de esta parcela frente a usos terciarios no la hace recomendable para usos de tipo e con vistas a mantener una adecuada gradación de la sensibilidad y la compatibilidad de usos.

PLANIFICACIÓN ACÚSTICA / ESPACIOS EXTERIORES

Para el caso específico de los espacios exteriores, se han evaluado los valores de los índices de evaluación obtenidos a una altura de 1,5m, correspondiente a la altura media prevista de los receptores (usuarios) de este tipo de áreas.

Espacios Libres de Transición y Zonas Verdes

En la ordenación de ARPO pueden distinguirse dos tipos de parcelas de espacios libres, unas destinadas a zonas verdes (ZV, tanto de la red local como de la red general) y otras planteadas como superficies de transición acústica (RG-ELT). La función de estas últimas es interponer distancia entre las fuentes de ruido más significativas (la autovía M-40 y la carretera M-503, en este caso) y los usos sensibles más próximos por lo que carecen de sensibilidad acústica y no tiene por qué cumplirse en ellas ningún objetivo de calidad.

Por su parte, las zonas verdes (ZV) se dividen en dos grupos, el primero compuesto por áreas estanciales próximas a las viviendas y situadas en el interior de las áreas residenciales del sector. Estas áreas configuran la red local de zonas verdes (RL) y constituyen las áreas recreativas y estanciales propias de los usos residenciales. Al considerarse, en general, un complemento a la habitabilidad del uso característico residencial del sector, se les asigna su misma sensibilidad acústica general (tipo a, residencial, en este caso).

De acuerdo a la situación acústica prevista en el escenario postoperacional, en general, los niveles sonoros sobre las **zonas verdes locales (ZV-RL)** serían compatibles con los objetivos de calidad propios de áreas acústicas de tipo a que se les asignan (60 dBA Día, 60 dBA Tarde 50 dBA Noche).

El segundo grupo corresponde a las zonas verdes proyectadas como espacios lineales de carácter paisajístico, así como para el recreo o la práctica de deportes, pero sin vocación estancial. Éstas se disponen en general en el frente o perímetro de las áreas residenciales o terciarias, detrás de los espacios de transición, conformando recorridos lineales. A pesar de no presentar una clara vocación de complemento a la habitabilidad residencial, se ha optado también por perseguir el cumplimiento de unos OCA compatibles con la sensibilidad acústica general (tipo a, residencial).

Estos OCA (60 dBA Día, 60 dBA Tarde 50 dBA Noche) se cumplirían en el 100% de la superficie exigible de cesión para ZZVV por la LSCM, así como en gran parte del exceso de estas zonas sobre los mínimos legales (el 90,4% en el período Día y en el 84,45% en el periodo Noche).

Esto es, la afección únicamente implicaría a un 9,6% del exceso de cesión en el periodo Día y a un 15,55% en el periodo Noche.

| TIPO DE RED (ZZVV) | Superficie total (m²) | Superficie exigida (m²) LSCM | Exceso de cesión de ZV (m²) | Superficie que cumple los OCA(m²) |            | Superficie afección(m²) |          |
|--------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------------|-------------------------|----------|
|                    |                       |                              |                             | Día                               | Noche      | Día                     | Noche    |
| Red Local          | 105.546,20            | 98.403,86                    | 7.142,34                    | 105.125,41                        | 104.958,23 | 420,79                  | 587,97   |
| Red General        | 162.899,90            | 131.205,14                   | 31.694,76                   | 159.577,92                        | 156.172,26 | 3.321,98                | 6.727,64 |
| Local + General    | 268.446,10            | 229.609,00                   | 38.837,10                   | 264.703,33                        | 261.130,49 | 3.742,77                | 6.037,06 |

Tabla 3. Superficie de ZV con afección en comparación con el exceso de ZV

Cabe destacar que en las parcelas ubicadas entre la M-503 y las parcelas residenciales al norte del núcleo de ARPO (entorno del arroyo de las Pozas) y, por tanto, muy vinculadas al uso residencial, la situación acústica prevista también sería compatible con un uso estancial (tipo a), estando incluso cualificadas para considerarse como **zonas tranquilas** en gran parte de su superficie (ver propuestas de delimitación de áreas acústicas).

10. PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE ÁREAS ACÚSTICAS

Se ha dibujado una propuesta de delimitación de áreas acústicas del ámbito que responde a una lógica acústica en función de los usos planteados y de los niveles previstos en el escenario postoperacional, basados en las hipótesis de tráfico descritas (procedentes del Estudio de Tráfico) y atendiendo a la situación generada por el efecto de las fuentes sonoras consideradas (Plano 3: *Propuesta de Delimitación de Áreas Acústicas*).

La zonificación se ha llevado a cabo de acuerdo a lo comentado a lo largo del estudio, de modo que:

- La sensibilidad acústica global del sector es la correspondiente al uso residencial (tipo a) en la que se incluyen tanto las parcelas de este uso como las zonas verdes (tanto las pertenecientes a la red local como a la red general).
- Al no conocerse su uso final en casi la totalidad de los casos, los equipamientos se han clasificado de acuerdo a esta misma tipología acústica general (tipo a) a menos que la afección sonora prevista o la compatibilidad con las manzanas colindantes hagan recomendable adoptar otra sensibilidad acústica. Tal es el caso de las parcelas de

- equipamiento RG-EQ-3 y RG-EQ-4 que se han delimitado como áreas de tipo d y c para adecuarlas a los niveles sonoros previstos. En las parcelas RG-EQ-6, RG-EQ-7, RG-EQ-8 y RG-EQ-10 (también clasificadas como de tipo a) se ha indicado sobre el plano su compatibilidad con usos de la mayor sensibilidad acústica (tipo e).
- Las parcelas terciarias (T-1 a T14) se han clasificado como áreas de tipo d.
  - Los espacios libres planteados como zonas de transición acústica entre las principales infraestructuras de transporte y las áreas sensibles se han identificado como tales (parcelas calificadas como Espacios Libres de Transición).
  - Todas las zonas verdes, tanto de la red general como de la red local, se clasifican como áreas de tipo a. Sobre ellas se ha identificado las áreas con exceso de ruido para su uso estancial y que, en todo caso, afectarían tan solo a un máximo del 15% del exceso de cesión sobre los mínimos legales, como se ha visto.
  - En el entorno del arroyo de las Pozas (al norte del ámbito) se señala una zona perteneciente a la red general de ZZVV que podría considerarse como Zona Tranquila, según el criterio descrito en el artículo 14.4 del Real Decreto 1367/2007.
  - Los espacios reservados para vías pecuarias no quedan específicamente recogidas en las definiciones que el Real Decreto 1367/2007 establece para las distintas tipologías acústicas ni se ha reconocido para las aquí implicadas una necesidad de protección especial frente a la protección acústica, por lo que se les ha asignado la sensibilidad acústica general del sector (tipo a).
  - Por último, el suelo destinado a la protección y afección de las infraestructuras hidráulicas del Canal de Isabel II se ha delimitado como de tipo f y, por tanto, con los mismos condicionantes que sobre la parcela destinada a infraestructura eléctrica, si bien en este caso no es de esperar un comportamiento significativo como emisor.

11. PRESCRIPCIONES Y RECOMENDACIONES ADICIONALES DE CARÁCTER GENERAL

Se relacionan a continuación varias prescripciones y recomendaciones encaminadas a lograr una mejor situación acústica tras el desarrollo del sector.

Las medidas en relación con señalización y templado de tráfico se han de trasladar al Proyecto de Urbanización.

11.1. MEDIDAS GENERALES SOBRE EL TRÁFICO RODADO

De cara a regular todo el nuevo viario interior desde un punto de vista acústico, se hacen las siguientes **prescripciones y recomendaciones sobre el tráfico rodado** que deberán recogerse en el Proyecto de Urbanización, allí donde corresponda.

JERARQUIZACIÓN

- Se recomienda un tratamiento diferente del viario en función de su jerarquía. Este tratamiento deberá dotar al viario final de acceso a las viviendas de las características propias de un viario de coexistencia, con un elevado templado de tráfico y una baja emisión acústica.
- La señalización dentro del viario final de acceso a las viviendas no sólo transmitirá las regulaciones de tráfico correspondientes, sino que además expresará una tipología de viario diferente a la del viario convencional.

VELOCIDADES

- El viario final de acceso a las viviendas se regulará una velocidad máxima de 30 km/h para todos los vehículos de tracción mecánica. Esta limitación deberá incluir a las vías laterales de la travesía de la M-513, pero no a la propia travesía, donde se puede permitir una velocidad de 50 km/h.
- Estas limitaciones se señalarán oportunamente y el diseño del viario contribuirá a su respeto.

TRÁFICO PESADO

- Se recomienda no permitir la circulación de tráfico pesado (excepto vehículos de emergencia) en el viario local, salvo en aquellas vías que formen parte de los itinerarios de acceso a áreas terciarias, donde se recomienda limitar la circulación al horario diurno (07 a 23h).
- Se deberá vigilar y comprobar que los vehículos pesados que accedan a las futuras instalaciones terciarias cumplan con lo establecido en el artículo 90 de la Ordenanza de Protección Ambiental de Pozuelo de Alarcón, relativo a la emisión de ruido de los vehículos a motor.
- Se prohibirá el uso de bocinas salvo en los casos de inminente peligro de atropello o colisión, tal y como establece el artículo 100 de la Ordenanza Municipal de Circulación y Tráfico de Pozuelo de Alarcón. Esta prohibición deberá estar claramente señalizada en las áreas residenciales o de tipología acústica similar (a).

CONFIGURACIÓN DE LAS NUEVAS VÍAS – DISEÑO Y SEÑALIZACIÓN

- Para la consecución de las velocidades máximas consideradas (30/50 km/h en el viario interior), puede recurrirse a la utilización de medidas de templado de tráfico que no impliquen un aumento de los niveles de emisión acústica, tales como badenes continuos y elevaciones de la calzada (badenes o almohadas de sección circular) que no emitan ruido al paso de vehículos.
- Estas medidas se señalizará con la antelación y claridad suficientes para evitar cambios bruscos de velocidad.
- Se recomienda el uso de una señalización de tráfico que transmita al conductor las necesidades de confort acústico del entorno residencial en el que se encuentra.

MATERIALES

- Los materiales que conformen las calzadas de las nuevas vías de velocidad media y alta (30km/h>V>50 km/h) deberán ser uniformes, evitando discontinuidades superficiales y, en especial, tratamientos como empedrados o adoquinados.
- Se recomienda el empleo de materiales porosos con elevado índice de absorción acústica, como los asfaltos drenantes, silenciosos y microaglomerados.
- Se recomienda realizar un seguimiento que garantice el perfecto estado de conservación del asfalto, de forma que se evite la emisión de ruido innecesario por la existencia de irregularidades y baches (cuyo efecto sobre la estructura móvil de los vehículos pesados suele ser la generación de ruidos mecánicos de nivel puntual muy elevado), así como por el deterioro de la capa asfáltica, especialmente en la travesía de la M-513.

11.2. RECOGIDA DE BASURAS Y SERVICIOS DE LIMPIEZA

- La recogida de basuras y vaciado de contenedores de reciclaje se llevará a cabo, preferiblemente, en horario diurno; es decir, entre las siete y las veintitrés horas y deberá señalizarse así.
- Para estas labores se recomienda la adopción de sistemas de recogida silenciosos: vehículos semipesados e insonorizados, cubos de basura de cierre silencioso, depósitos enterrados, etc.

- 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 con motor de combustión.

11.3. ACTIVIDADES – RUIDO COMUNITARIO

- Las actividades implantadas no podrán transmitir hacia el interior de los locales colindantes niveles superiores a los fijados por la normativa para cada tipología acústica.
- Se respetará la tipología acústica de cada zona en lo referente a emisiones hacia el exterior, de forma que ningún emisor acústico podrá producir ruidos que hagan que el nivel ambiental sobrepase los límites fijados para cada una de las áreas acústicas.

11.4. INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

El ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón deberá hacer cumplir lo dispuesto en su ordenanza municipal, y controlar determinadas actuaciones con el fin de conseguir el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica que son de aplicación en el sector de estudio. Entre estas actuaciones se encuentran:

- 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.
- Las emisiones de sirenas, alarmas y distintos sistemas de reclamo que empleen dispositivos acústicos.
- El cumplimiento de las velocidades máximas establecidas en cada una de las vías.
- La regulación del ruido de ocio.

En este sentido, se recuerda que las regulaciones en materia de acústica contenidas en la Ordenanza de Protección Ambiental de Pozuelo de Alarcón están expresamente basadas en el ya derogado Decreto 78/1999, remitiendo repetidamente a los objetivos, límites y criterios de evaluación que establecía esta norma ya desaparecida.

Por ello, es altamente deseable que la autoridad municipal la actualice cuanto antes para adaptarla a los criterios y consideraciones de la Ley del Ruido y sus desarrollos, solucionando las discrepancias que actualmente existen entre ambas.

12. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En la presente revisión y actualización del Estudio Acústico del sector UZ 2.4-03 “ARPO” del Plan General de Pozuelo de Alarcón se ha verificado que la situación acústica de los terrenos se adecuará tras su completo desarrollo (horizonte 2040) a las determinaciones de la actual normativa sobre prevención de la contaminación acústica vigente en la Comunidad de Madrid (Decreto 55/2012).

El Plan Parcial de sector y su posteriores modificaciones cuentan con aprobación definitiva. No obstante, se plantea la necesidad y conveniencia de realizar esta nueva revisión y actualización de la evaluación en la concurren varios factores, todo ello a pesar de que la ordenación del sector se concibió desde su inicio con criterios preventivos máximos de la contaminación acústica, como refleja la zonificación progresiva de usos y la existencia de numerosos espacios libres de transición acústica desde las principales fuentes de ruido.

Entre dichos factores se incluye la previsión de modificaciones en la red viaria futura, siendo la más relevante el cambio de configuración en el tramo de la M-513, que pasará de la sección con el tronco deprimido en trinchera planteada inicialmente en el Plan Parcial, a una configuración en superficie, de impacto urbano y ambiental muy inferior, aunque de mayor afección acústica potencial. En su versión definitiva, se contempla para este tramo un tronco con dos carriles centrales por sentido y vía lateral de un sentido a ambos lados. Asimismo, se incluido la nueva glorieta prevista en la intersección de la M-513 con la calle E del APR 2.4-01

También se ha incluido la solución de 6 ramales propuesta por ARPO para el nudo entre la M-513 y la M-40 (como así se recoge en el estudio de tráfico), así como la configuración completa para el nudo entre la M-40 con la cañada de la Carrera en la conexión con el API 3.5-02 Somosaguas Sur.

Del mismo modo, se ha procedido a la actualización de la carga circulatoria de las carreteras que condicionan la situación acústica de los terrenos a día de hoy (situación preoperacional).

De cara al escenario postoperacional en el horizonte de máximo desarrollo (planteado para el año 2040) se han tomado las previsiones de carga de la red, tanto exterior como interior, procedentes del Estudio de Tráfico realizado por esta misma consultora, que también ha sido actualizado.

La revisión y actualización del estudio recoge además la necesidad de emplear el nuevo método de cálculo estandarizado (CNOSSOS-EU), cuya aplicación es obligada desde el 31 de diciembre de 2018, de acuerdo con la reciente *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.*

SITUACIÓN PREOPERACIONAL

En la actualidad el sector se mantiene bajo la influencia acústica de tres fuentes de ruido de tráfico rodado: la autovía M-40 y las carreteras M-503 y M-513. Tras el análisis acústico se ha concluido que la situación continúa siendo compatible con la sensibilidad acústica general del plan (residencial, tipo a), conservando su capacidad de acogida.

SITUACIÓN POSTOPERACIONAL (HORIZONTE 2040)

La situación acústica postoperacional, al igual que la preoperacional, estará condicionada principalmente por el tráfico de las carreteras M-40. M-513 (ahora travesía urbana) y M-503. El viario interior no tendrá una influencia acústica significativa al ser de carácter local y no canalizar en general tráfico de paso, excepto la M-513, que seguirá siendo un eje vertebrador que canalizará un elevado volumen de tráfico, siendo gran parte del mismo también tráfico de paso (no producido por el sector ARPO).

Se ha comprobado que los niveles de ruido sobre la totalidad de las manzanas y parcelas serán adecuados para acoger los distintos usos previstos, incluso considerando el **nuevo trazado en superficie previsto para la travesía de la M-513 y sin necesidad de implantación de pavimentos de altas propiedades fonoabsorbentes**, aspecto al que contribuye muy favorablemente la hipótesis aplicada sobre la penetración del vehículo eléctrico en el parque de vehículos.

**Bajo estas condiciones tampoco sería necesaria la medida correctora planteada en la versión del Estudio Acústico (del año 2015), consistente en la implantación de cerramientos ciegos a modo de pantallas acústicas en el frente de las parcelas residenciales VPP-2d y VPP-3a hacia la glorieta prevista en esta zona.**

En cuanto a las zonas verdes, tanto de la red general como de la red local, sus situación acústica se ha evaluado atendiendo a la consideración de los OCA propios de áreas de tipo a y atendiendo a una altura de evaluación de 1,5 m, por ser la adecuada para la planificación, ordenación y protección de áreas exteriores, habiéndose comprobado que el 100% de las zonas verdes de cesión necesaria según la LSCM. Solo un 15% de la superficie de exceso podría verse afectadas por valores del índice de evaluación superiores al OCA en el periodo más restrictivo (el Nocturno).

En las parcelas de equipamiento, cuyo destino final aún no se conoce, los niveles sonoros serán en su mayoría compatibles con la sensibilidad acústica general del sector (tipo a) y únicamente en dos de ellas se ha recomendado la implantación del uso y la sensibilidad terciaria por preverse un incumplimiento parcial de los objetivos de calidad de tipo a (parcelas RG-EQ-3 y RG-EQ-4), siendo compatibles con usos recreativos o deportivos.

En las parcelas de equipamiento RG-EQ-6, RG-EQ-7, RG-EQ-8 y RG-EQ-10 los niveles sonoros previstos serían también compatibles con usos de la mayor sensibilidad acústica (tipo e, sanitarios, docentes, culturales...).

En la totalidad de las parcelas de uso terciario se esperan niveles sonoros claramente compatibles con los objetivos de calidad propios tanto del tipo d (terciario distinto de c) como del menos sensible tipo c (recreativo y espectáculos).

Por último, se recomienda observar las prescripciones y recomendaciones de carácter general sobre el tráfico, servicios, actividades y vigilancia descritas en el capítulo 11.

En Madrid a 18 de marzo de 2021

Por Tasvalor Medio Ambiente S.L., TMA

Fdo. Guillermo G. de Polavieja

Director Técnico

ANEXO I. EQUIPO REDACTOR

Este trabajo ha sido redactado por el siguiente equipo técnico:

Técnico Director de los trabajos

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

Equipo técnico

- Rodrigo Avilés López. Arquitecto (UPM). Especialista en acústica.
- Nuria Musat Pérez. Graduada en ingeniería de Sonido e Imagen (UPM).

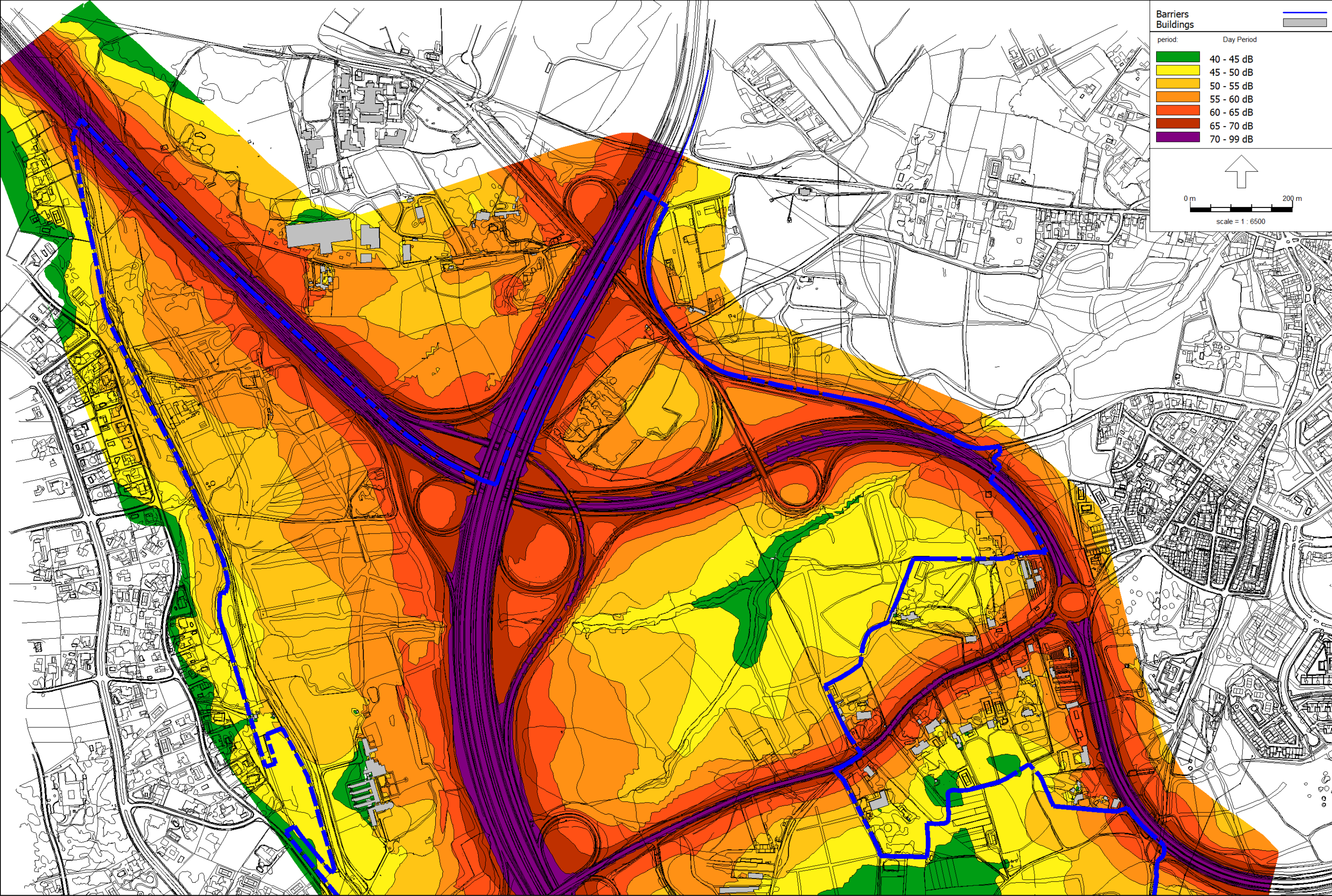
ANEXO II. INSTRUMENTACIÓN

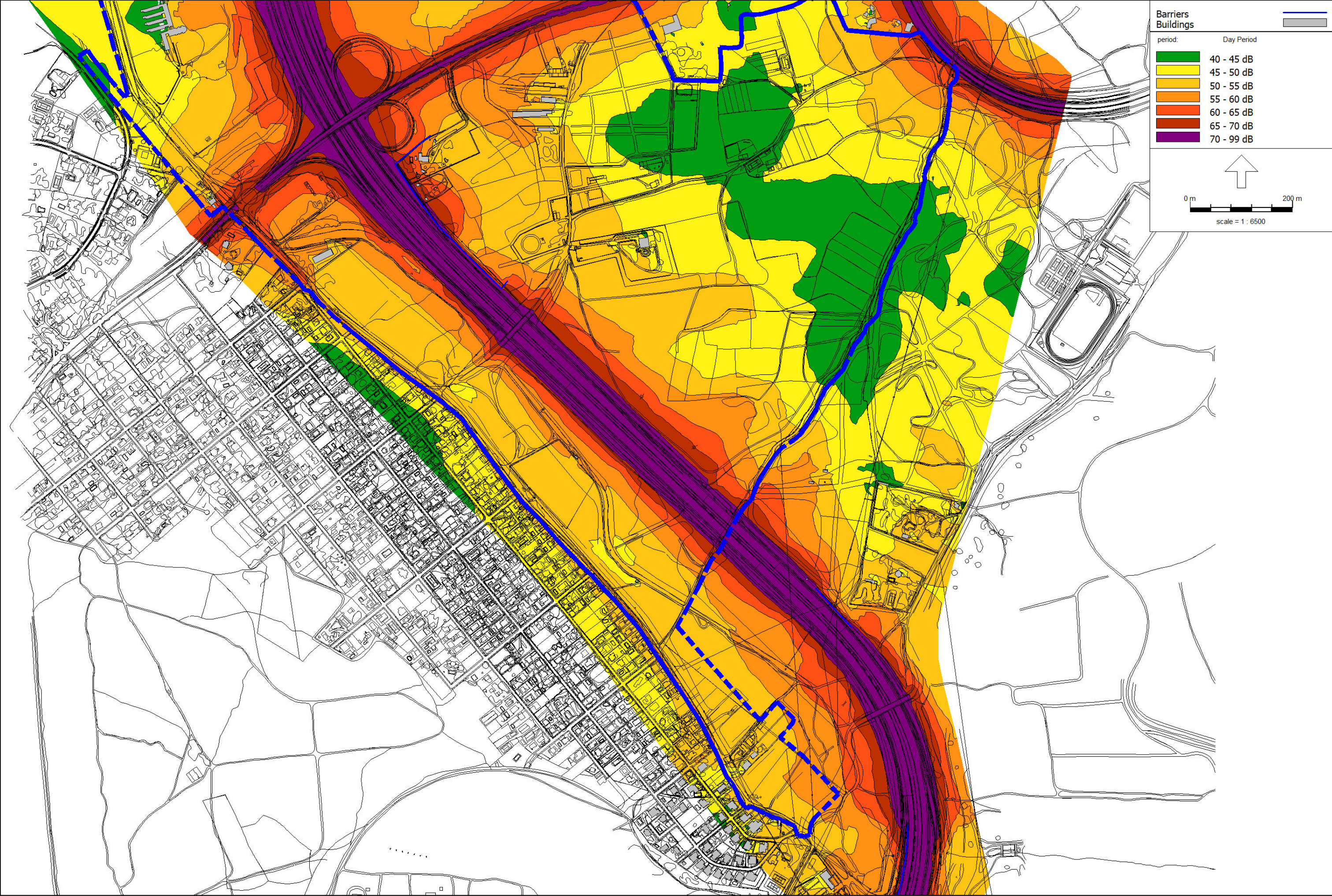
Para la modelización de los escenarios y el trazado de mapas acústicos se ha utilizado el siguiente software:

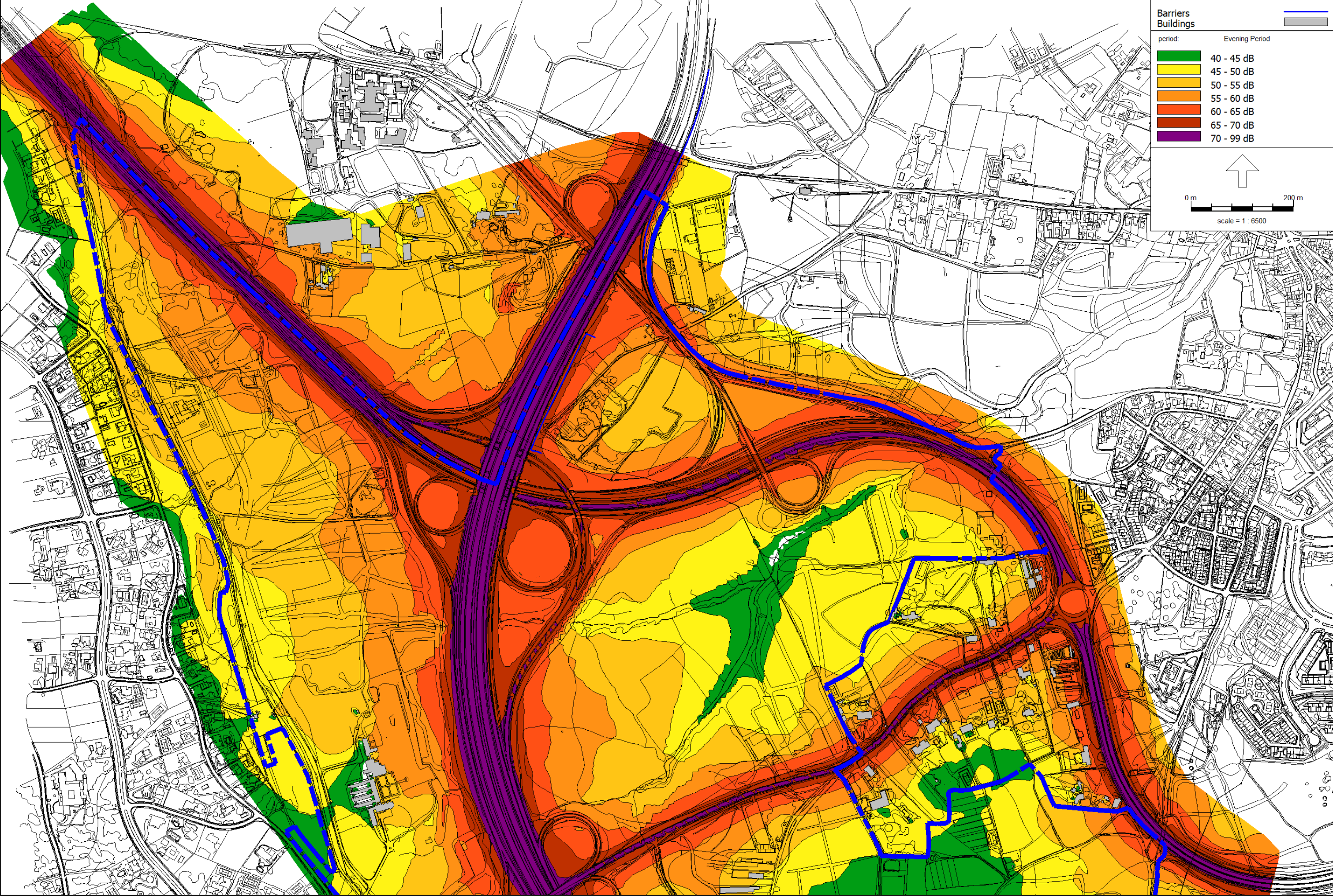
- Predictor™ Lima™ Software Suite de la firma EMS Brüel & Kjær, en su última versión de 2020

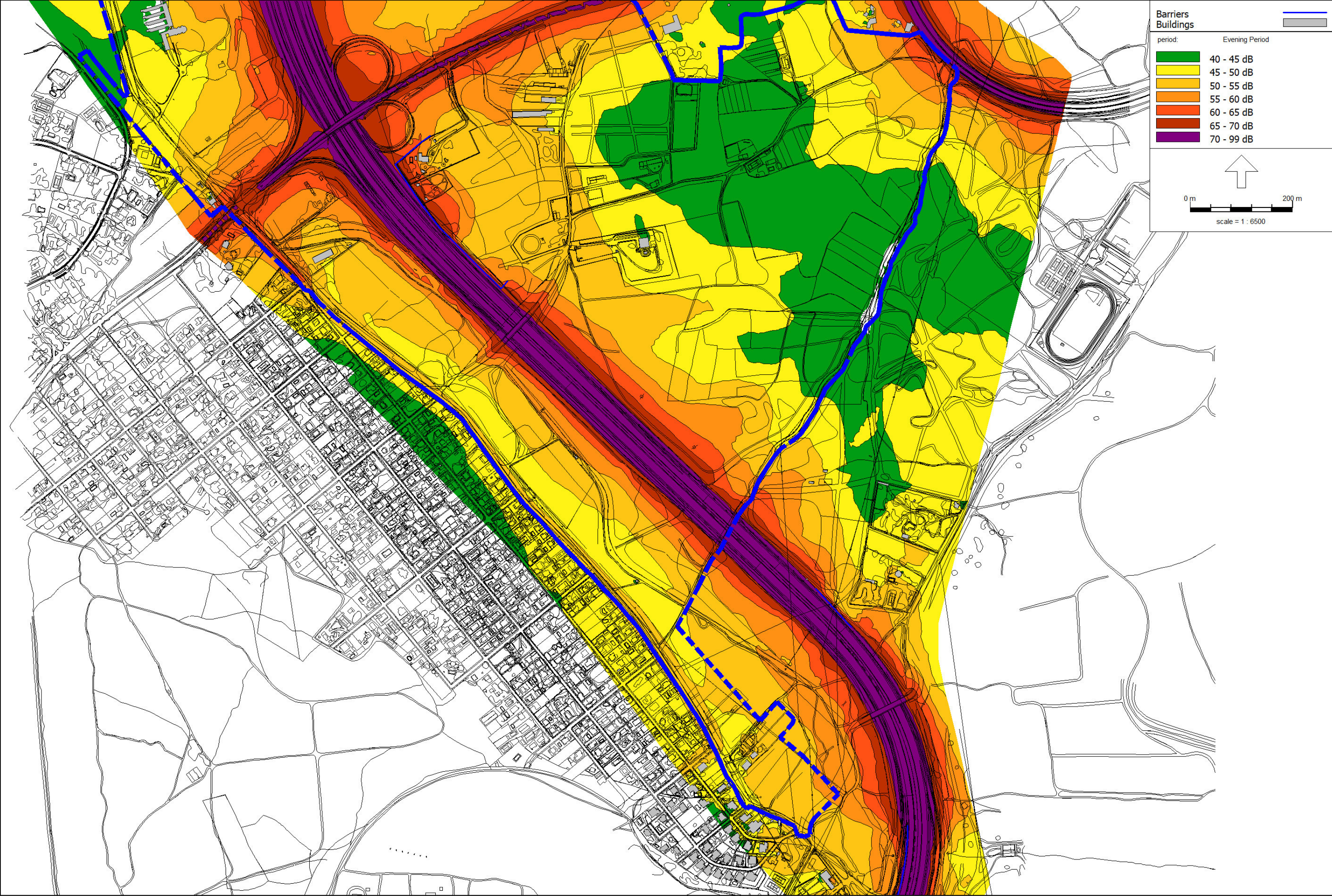
Para las mediciones acústicas de referencia en el estado actual:

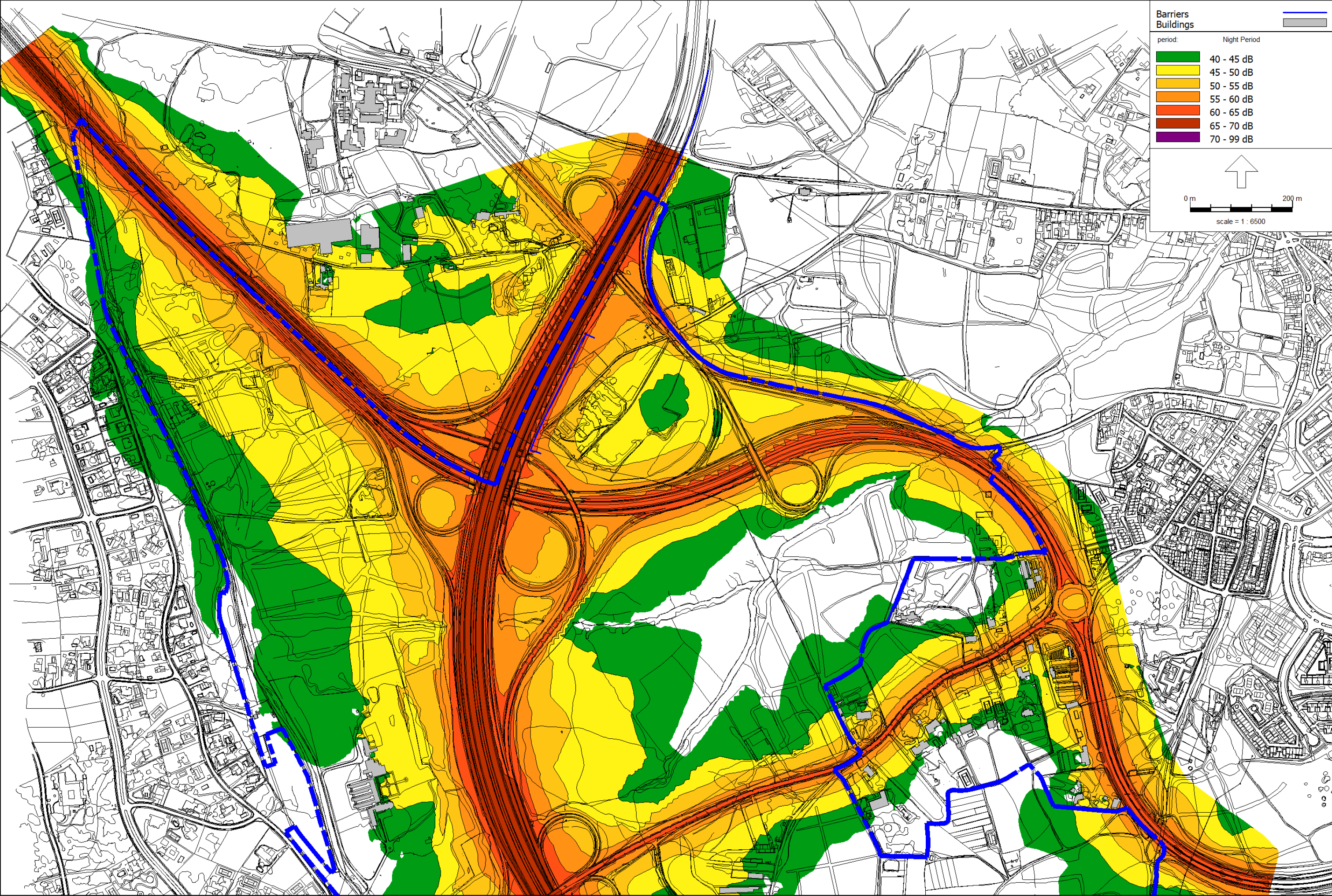
- Sonómetro integrador 2250 de la firma Brüel & Kjær, número de serie 2590558, dotado con los programas de análisis en frecuencia BZ-7223 y de registro avanzado BZ-7225.
- Calibrador sonoro modelo 4231, número de serie 2412380.

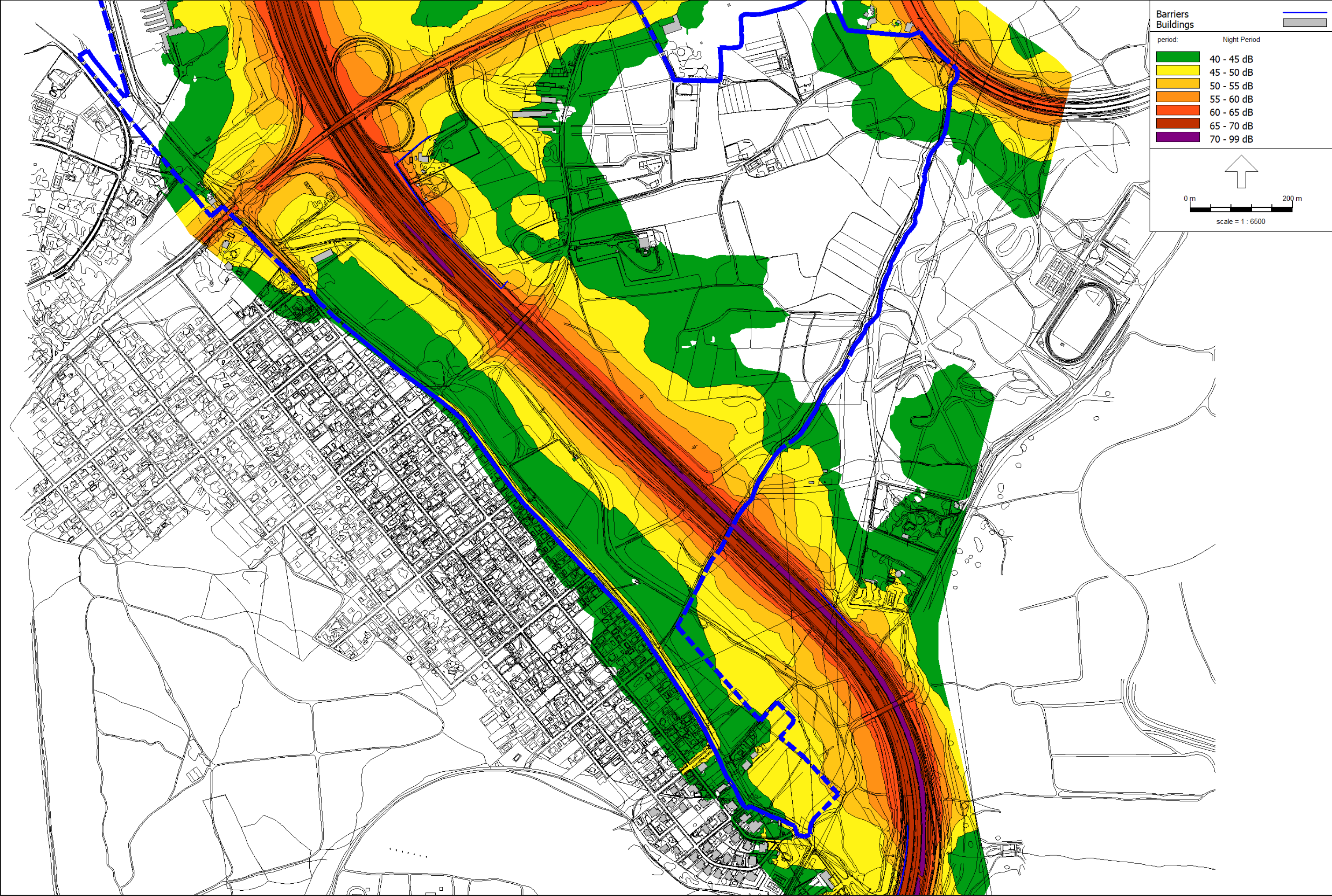


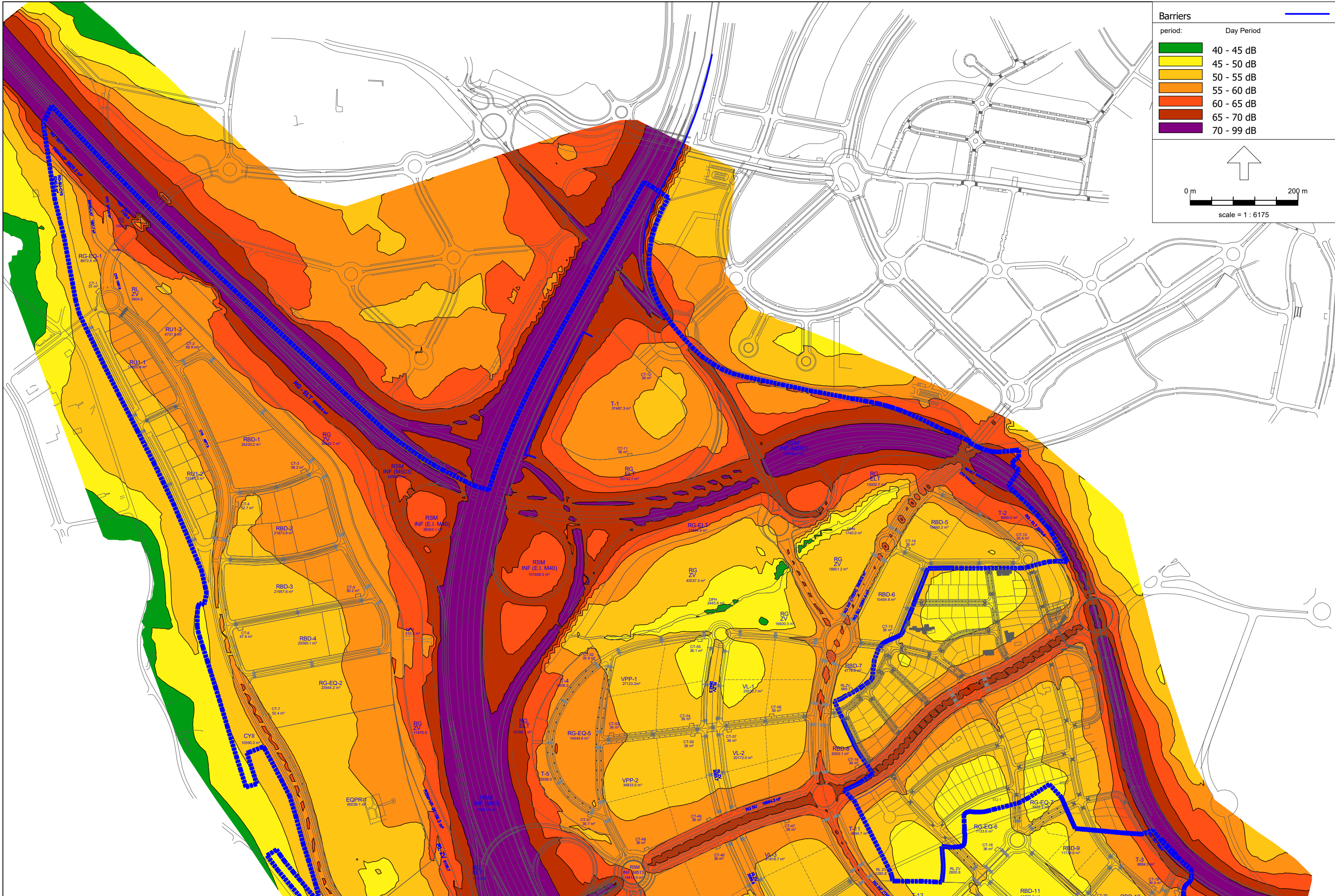


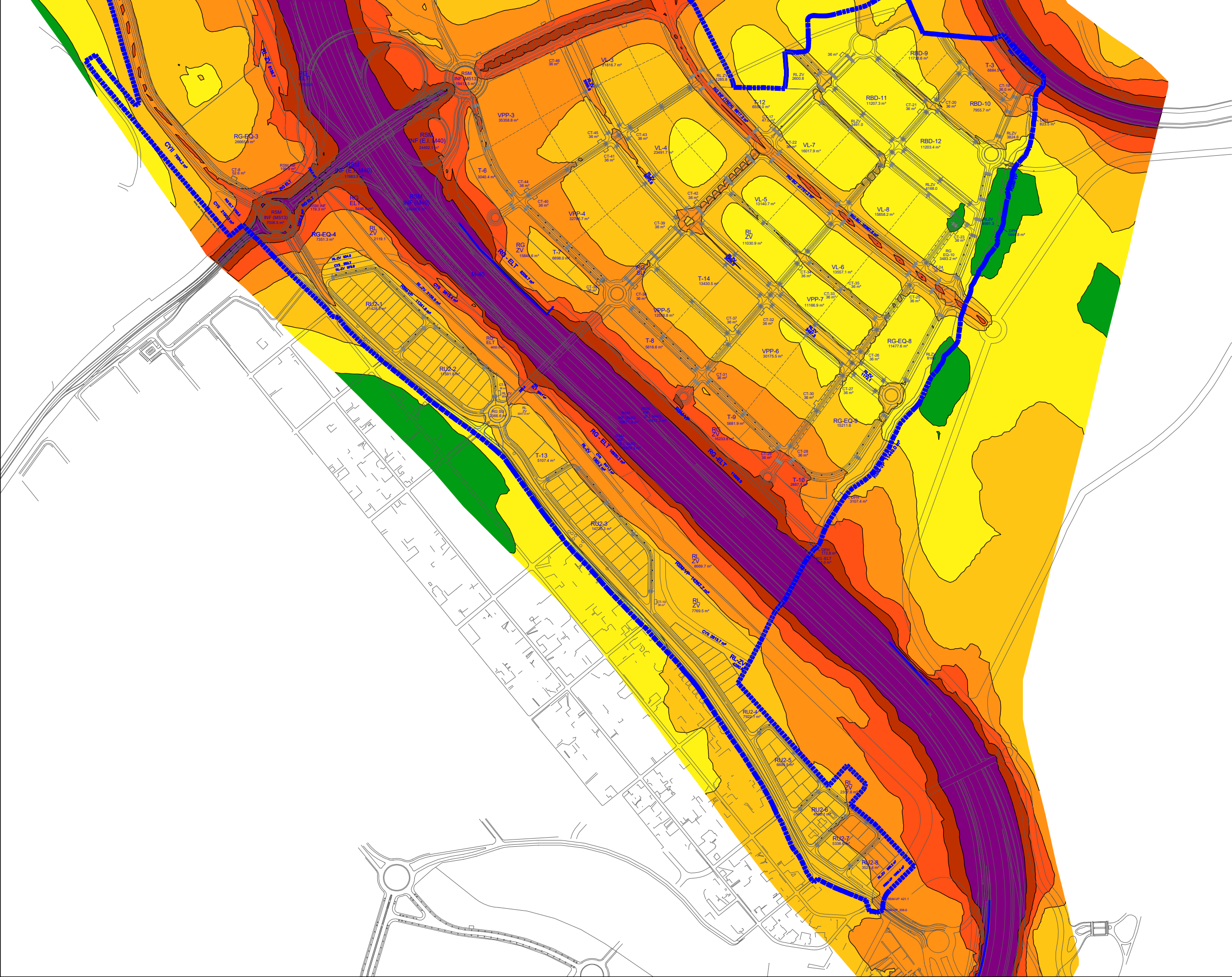












Barriers

period:

Day Period

40 - 45 dB

45 - 50 dB

50 - 55 dB

55 - 60 dB

60 - 65 dB

65 - 70 dB

70 - 99 dB

0 m

200 m

scale = 1 : 6500