

Mapa Estratégico de Ruido de Ponferrada



cecor

ÍNDICE

ÍNDICE	2
1 INTRODUCCIÓN	4
2 NORMATIVA / LEGISLACIÓN DE REFERENCIA	5
2.1 LEGISLACIÓN EUROPEA	5
2.2 LEGISLACIÓN NACIONAL	5
2.3 LEGISLACIÓN AUTONÓMICA	5
2.4 LEGISLACIÓN ESPECÍFICA DE PONFERRADA	5
2.5 OTROS DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	5
3 CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS	6
3.1 LEGISLACIÓN EUROPEA	6
3.2 LEGISLACIÓN NACIONAL	6
3.3 LEGISLACIÓN AUTONÓMICA Y LOCAL.....	13
4 DESCRIPCIÓN DE LA AGLOMERACIÓN	14
4.1 INTRODUCCIÓN	14
4.2 MUNICIPIO DE PONFERRADA. DESCRIPCIÓN DE ZONAS.....	16
4.2.1 Zona Alta	17
4.2.2 La Puebla.....	18
4.2.3 La Rosaleda - Aldama.....	19
4.2.4 Cuatrovientos	20
4.2.5 Fuentes Nuevas	21
4.2.6 Flores del Sil – La Placa.....	22
4.2.7 La Martina - Dehesas	23
4.2.8 Compostilla.....	24
4.2.9 Columbrianos	25
4.2.10 Campus - Noreste.....	26
4.2.11 Patricia – Puente Boeza	27
4.2.12 Otros Núcleos.....	28
4.3 ZONIFICACIÓN ACÚSTICA	29
4.4 FUENTES DE RUIDO CONSIDERADAS	30
4.4.1 Red viaria.....	30
4.4.2 Fuentes ferroviarias consideradas.....	30
4.4.3 Actividades Industriales.....	31
5 METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO	32
5.1 CAMPAÑA DE MEDIDAS <i>IN SITU</i>	32
5.1.1 Plan de Muestreo	32
5.1.2 Resultados mediciones acústicas	33
5.2 METODOLOGÍA DE SIMULACIÓN ACÚSTICA.....	34
5.2.1 Caracterización del entorno de estudio.....	34
5.2.2 Fuentes de ruido.....	35
5.2.3 Población.....	36
5.2.4 Parámetros del modelo de predicción acústica.....	37
5.2.5 Representación del modelo de simulación	41
6 RESULTADOS OBTENIDOS	42
6.1 RUIDO DE TRÁFICO RODADO	43
6.2 RUIDO INDUSTRIAL	48
6.3 RUIDO DE FERROCARRIL	51

7 COMPARATIVA DE POBLACIÓN EXPUESTA ENTRE EL MER 2012 Y MER 2022	55
8 CONCLUSIONES	56
9 EQUIPO DE TRABAJO	57
10 ANEXO 1: MAPAS	58

REGISTRO DE MODIFICACIONES		
Versión	Descripción de la Modificación	Fecha
01	Elaboración del documento	05/10/2022
02	Modificaciones formales planteadas por técnico competente	02/03/2023
02	Tras finalizar el periodo de exposición pública de 1 mes, iniciada a partir de la Sesión plenaria del Ayuntamiento de Ponferrada de fecha 31/03/2023, no se han presentado alegaciones en tiempo y forma. Por lo tanto, no hay cambios en la versión definitiva.	08/06/2023

1 INTRODUCCIÓN

Dando cumplimiento a la Directiva 49/2002/EC sobre evaluación y gestión de ruido ambiental, el 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 y gestión del ruido ambiental, recoge en el artículo 8.2.b): “Antes del 30 de junio de 2012, y después cada cinco años, se han de elaborar y aprobar por las autoridades competentes, mapas estratégicos de ruido sobre la situación del año natural anterior, correspondientes a todas las aglomeraciones urbanas y a todos los grandes ejes viarios y grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio.”

Por otro lado, la Ley 5/2009, de 4 de junio del ruido de Castilla y León establece en el Artículo 19.– *Realización de mapas de ruido.* que a los efectos de esta ley, sin perjuicio de lo establecido en la normativa básica estatal y en las normas que desarrollen a ambas y en los términos previstos en las mismas, se deberán aprobar, previo trámite de información pública, por un período mínimo de un mes, mapas de ruido correspondientes a los municipios con una población superior a 20.000 habitantes, de acuerdo con el calendario establecido en la Disposición Adicional Primera.

En este sentido, con fecha del año 2012, el Ayuntamiento de Ponferrada, elabora y publica el “Mapa de Ruidos de Ponferrada”.

Consecuentemente procede la actualización del Mapa Estratégico de Ruido (en adelante MER), según se establece en el Artículo 21.– *Revisión de los mapas.* de la citada ley, según el cual los mapas de ruido deberán revisarse y, en su caso, modificarse, cada cinco años a partir de la fecha de su aprobación. En particular el presente trabajo presenta la actualización correspondiente a la cuarta fase de elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido. Este MER se ha realizado sobre la situación acústica base correspondiente al año 2021 (tráfico viario y ferroviario), tal y como prescribe la legislación.

Por ello, para elaborar el MER se tienen en cuenta los criterios y metodología establecidos en el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental y en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y modificaciones posteriores, Orden PCI/1319/2018, Orden PCM/542/2021 y Orden PCM/80/2022.

El marco normativo de referencia para la elaboración de los MER establece unos requisitos mínimos sobre el cartografiado del ruido, en donde se establece que los mapas de ruido harán especial hincapié en el ruido procedente de:

- El tráfico rodado.
- El tráfico ferroviario.
- Los aeropuertos (no aplica).
- Lugares de actividad industrial.

En la elaboración del mapa de ruido no se contemplan otros emisores acústicos propios de las actividades domésticas, el comportamiento vecinal, la actividad laboral, etc.

El mapa estratégico de ruido representa la situación acústica global del ámbito de estudio a largo plazo, por lo que no se tienen en cuenta eventos temporales particulares como fiestas o periodos vacacionales.

El objetivo principal que se persigue con la elaboración del mapa de ruido es el disponer de una herramienta que permita realizar diagnósticos de la contaminación acústica del municipio por ruido ambiental, planificar y controlar la contaminación acústica y proponer las actuaciones correctoras y preventivas correspondientes, en el posterior de Plan de Acción.

Así pues, el Mapa Estratégico de Ruido de Ponferrada pretende ser una herramienta de prevención y control de la contaminación acústica, que en combinación con otras actuaciones municipales de control acústico en la edificación y de control acústico de actividades y emisores acústicos, permita una gestión eficiente de la problemática de la contaminación acústica en el municipio.

El trabajo ha sido encargado por el Excmo. Ayuntamiento de Ponferrada (Expediente 2022/0004), dentro de las tareas de “Servicio de revisión y actualización del Mapa Estratégico de Ruido y Plan de Acción del municipio de Ponferrada”, Financiado mediante la subvención concedida al Ayuntamiento de Ponferrada por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Dirección General de Calidad y Sostenibilidad Ambiental de la Junta de Castilla y León.

2 NORMATIVA / LEGISLACIÓN DE REFERENCIA

2.1 Legislación europea

- **Directiva 2002/49/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Directiva (UE) 2015/996**, de 19 de mayo de 2015 por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE.
- **Directiva (UE) 2020/367**, de la comisión de, 4 de marzo de 2020 por la que se modifica el anexo III de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al establecimiento de métodos de evaluación para los efectos nocivos del ruido ambiental.
- **Directiva Delegada (UE) 2021/1226** de la Comisión de 21 de diciembre de 2020 por la que se modifica, para adaptarlo al progreso científico y técnico, el anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en cuanto a los métodos comunes para la evaluación del ruido.

2.2 Legislación nacional

- **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, del Ruido.
- **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 y gestión del ruido ambiental.
- **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.
- **Real Decreto 1038/2012**, de 6 de julio, por el que se modifica el 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.
- **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.
- **Orden PCM/542/2021**, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Orden PCM/80/2022**, de 7 de febrero, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

2.3 Legislación autonómica

- En cuanto a la normativa autonómica, existe la **Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León** por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Castilla y León, estableciendo los valores límites relacionados con los usos del suelo.

2.4 Legislación específica de Ponferrada

- El Excmo. Ayuntamiento de Ponferrada no dispone de Ordenanza específica en materia de ruido a fecha de redacción del presente MER.

2.5 Otros documentos de referencia

- **Instrucciones** para la entrega de los datos asociados a los mapas estratégicos de ruido y planes de acción contra el ruido de la 4ª fase marzo 2022
- **WG-AEN: European Commission. Assessment of Exposure to Noise.** Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. Versión 2, 13 Enero 2006.

3 CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

3.1 Legislación europea

El primer paso hacia una política comunitaria global de lucha contra el ruido ambiental se dio a finales de 1996 con la publicación por la Comisión Europea del Libro Verde sobre la política futura de la lucha contra el ruido. Como parte del desarrollo de este programa se publicó la **Directiva 2002/49/CE**, de 25 de Junio sobre evaluación y gestión de la exposición al ruido ambiental, su objetivo es crear un marco común mediante la armonización de los índices de ruido, la agrupación de los datos en mapas estratégicos de ruido, la elaboración de planes de acción y la información a la población acerca de su grado de exposición al ruido.

3.2 Legislación nacional

Esta directiva tuvo su propia transposición al ordenamiento jurídico español mediante la publicación de la **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, del ruido, que tiene carácter básico. Su objetivo principal es la prevención, vigilancia y corrección de la contaminación acústica, incorporando en su articulado las previsiones de armonización contenidas en la Directiva 2002/49/CE. La importancia de la Ley 37/2003 estriba en que fue el primer texto legal que abordaba el problema de la contaminación acústica de forma única y armonizada para todo el territorio español:

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto y finalidad.

Esta ley tiene por objeto prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente.

Artículo 2. Ámbito de aplicación.

1. Están sujetos a las prescripciones de esta ley todos los emisores acústicos, ya sean de titularidad pública o privada, así como las edificaciones en su calidad de receptores acústicos.
2. No obstante lo dispuesto en el apartado anterior, quedan excluidos del ámbito de aplicación de esta ley los siguientes emisores acústicos:
 - a. Las actividades domésticas o los comportamientos de los vecinos, cuando la contaminación acústica producida por aquéllos se mantenga dentro de límites tolerables de conformidad con las ordenanzas municipales y los usos locales.
 - b. Las actividades militares, que se regirán por su legislación específica
 - c. La actividad laboral, respecto de la contaminación acústica producida por ésta en el correspondiente lugar de trabajo, que se regirá por lo dispuesto en la legislación laboral.

Artículo 5. Información.

1. Las Administraciones públicas competentes informarán al público sobre la contaminación acústica y, en particular, sobre los mapas de ruido y los planes de acción en materia de contaminación acústica. (...) (...) las Administraciones públicas competentes insertarán en los correspondientes periódicos oficiales anuncios en los que se informe de la aprobación de los mapas de ruido y de los planes de acción en materia de contaminación acústica, (...).
2. (...) la Administración General del Estado creará un sistema básico de información sobre la contaminación acústica (...)

Artículo 6. Ordenanzas municipales y planeamiento urbanístico.

Corresponde a los ayuntamientos aprobar ordenanzas en relación con las materias objeto de esta ley. Asimismo, los ayuntamientos deberán adaptar las ordenanzas existentes y el planeamiento urbanístico a las disposiciones de esta ley y de sus normas de desarrollo.

CAPÍTULO II. CALIDAD ACÚSTICA

SECCIÓN 1ª. ÁREAS ACÚSTICAS

Artículo 7. Tipos de áreas acústicas.

1. Las áreas acústicas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes:
 - 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.
2. El Gobierno aprobará reglamentariamente los criterios para la delimitación de los distintos tipos de áreas acústicas.

SECCIÓN 3ª. MAPAS DE RUIDO

Artículo 14. Identificación de los mapas de ruido.

1. (...) las Administraciones competentes habrán de aprobar, previo trámite de información pública por un período mínimo de un mes, mapas de ruido correspondientes a:
 - a. Cada uno de los grandes ejes viarios, de los grandes ejes ferroviarios, de los grandes aeropuertos y de las aglomeraciones, entendiéndose por tales los municipios con una población superior a 100.000 habitantes y con una densidad de población superior a la que se determina reglamentariamente, de acuerdo con el calendario establecido en la disposición adicional primera, (...).
 - b. Las áreas acústicas en las que se compruebe el incumplimiento de los correspondientes objetivos de calidad acústica.
2. En relación con las aglomeraciones (...), las comunidades autónomas podrán:
 - a. Delimitar como ámbito territorial propio de un mapa de ruido un área que, excediendo de un término municipal, supere los límites de población indicados en dicho precepto y tenga una densidad de población superior a la que se determine reglamentariamente.
 - b. Limitar el ámbito territorial propio de un mapa de ruido a la parte del término municipal que, superando los límites de población aludidos en el párrafo anterior, tenga una densidad de población superior a la que se determine reglamentariamente.

Artículo 15. Fines y contenidos de los mapas.

1. Los mapas de ruido tendrán, entre otros, los siguientes objetivos:
 - a. Permitir la evaluación global de la exposición a la contaminación acústica de una determinada zona.
 - b. Permitir la realización de predicciones globales para dicha zona.
 - c. Posibilitar la adopción fundada de planes de acción en materia de contaminación acústica y, en general, de las medidas correctoras que sean adecuadas.
2. Los mapas de ruido delimitarán (...) su ámbito territorial, en el que se integrarán una o varias áreas acústicas, y contendrán información (...) sobre los extremos siguientes:
 - a. Valor de los índices acústicos existentes o previstos en cada una de las áreas acústicas afectadas.
 - b. Valores límite y objetivos de calidad acústica aplicables a dichas áreas.
 - c. Superación o no por los valores existentes de los índices acústicos de los valores límite aplicables, y cumplimiento o no de los objetivos aplicables de calidad acústica.
 - d. Número estimado de personas, de viviendas, de colegios y de hospitales expuestos a la contaminación acústica en cada área acústica

Artículo 16. Revisión de los mapas.

Los mapas de ruido habrán de revisarse y, en su caso, modificarse cada cinco años a partir de la fecha de su aprobación.

CAPÍTULO III. PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

SECCIÓN 1ª PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Artículo 17. Planificación territorial.

La planificación y el ejercicio de competencias estatales, generales o sectoriales, que incidan en la ordenación del territorio, la planificación general territorial, así como el planeamiento urbanístico, deberán tener en cuenta las previsiones establecidas en esta ley, (...).

Artículo 20. Edificaciones.

1. No podrán concederse nuevas licencias de construcción de edificaciones destinadas a viviendas, usos hospitalarios, educativos o culturales si los índices de inmisión medidos o calculados incumplen los objetivos de calidad acústica que sean de aplicación a las correspondientes áreas acústicas, excepto en las zonas de protección acústica especial y en las zonas de situación acústica especial, en las que únicamente se exigirá el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el espacio interior que les sean aplicables.
2. Los ayuntamientos, por razones excepcionales de interés público debidamente motivadas, podrán conceder licencias de construcción de las edificaciones aludidas en el apartado anterior aun cuando se incumplan los objetivos de calidad acústica en él mencionados, siempre que se satisfagan los objetivos establecidos para el espacio interior.

SECCIÓN 2ª PLANES DE ACCIÓN EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Artículo 22. Identificación de los planes.

(...) habrán de elaborarse y aprobarse, previo trámite de información pública por un período mínimo de un mes, planes de acción en materia de contaminación acústica correspondiente a los ámbitos territoriales de los mapas de ruido (...).

Artículo 23. Fines y contenido de los planes.

1. Los planes de acción en materia de contaminación acústica tendrán, entre otros, los siguientes objetivos:
 - a. Afrontar globalmente las cuestiones concernientes a la contaminación acústica en la correspondiente área o áreas acústicas.
 - b. Determinar las acciones prioritarias a realizar en caso de superación de los valores límite de emisión o inmisión o de incumplimiento de los objetivos de calidad acústica.
 - c. Proteger a las zonas tranquilas en las aglomeraciones y en campo abierto contra el aumento de la contaminación acústica.
2. (...) precisar las actuaciones a realizar durante un período de cinco años para el cumplimiento de los objetivos establecidos en el apartado anterior. En caso de necesidad, el plan podrá incorporar la declaración de zonas de protección acústica especial.

Artículo 24. Revisión de los planes.

Los planes habrán de revisarse y, en su caso, modificarse (...), siempre que se produzca un cambio importante de la situación existente en materia de contaminación acústica y, en todo caso, cada cinco años a partir de la fecha de su aprobación.

SECCIÓN 3ª CORRECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Artículo 25. Zonas de Protección Acústica Especial.

1. Las áreas acústicas en las que se incumplan los objetivos aplicables de calidad acústica, aun observándose por los emisores acústicos los valores límite aplicables, serán declaradas zonas de protección acústica especial (...).
2. Desaparecidas las causas que provocaron la declaración, la Administración pública correspondiente declarará el cese del régimen aplicable a las zonas de protección acústica especial.
3. Las Administraciones públicas competentes elaborarán planes zonales específicos para la mejora acústica progresiva del medio ambiente en las zonas de protección acústica especial, hasta alcanzar los objetivos de calidad acústica que les sean de aplicación. Los planes contendrán las medidas correctoras que deban aplicarse a los emisores acústicos y a las vías de propagación, así como los responsables de su adopción, la cuantificación económica de aquéllas y, cuando sea posible, un proyecto de financiación.
4. Los planes zonales específicos podrán contener, entre otras, todas o algunas de las siguientes medidas:
 - a. Señalar zonas en las que se apliquen restricciones horarias o por razón del tipo de actividad a las obras a realizar en la vía pública o en edificaciones.
 - b. Señalar zonas o vías en las que no puedan circular determinadas clases de vehículos a motor o deban hacerlo con restricciones horarias o de velocidad.
 - c. No autorizar la puesta en marcha, ampliación, modificación o traslado de un emisor acústico que incremente los valores de los índices de inmisión existentes.

Artículo 26. Zonas de Situación Acústica Especial.

Si las medidas correctoras incluidas en los planes zonales específicos que se desarrollen en una zona de protección acústica especial no pudieran evitar el incumplimiento de los objetivos de calidad acústica, la Administración pública competente declarará el área acústica en cuestión como zona de situación acústica especial. En dicha zona se aplicarán medidas correctoras específicas dirigidas a que, a largo plazo, se mejore la calidad acústica y, en particular, a que no se incumplan los objetivos de calidad acústica correspondientes al espacio interior.

Disposición adicional primera. Calendario de aplicación de esta ley.

1. Los mapas de ruido habrán de estar aprobados:
 - a. Antes del día 30 de junio de 2007, los correspondientes a cada uno de los grandes ejes viarios cuyo tráfico supere los seis millones de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere los 60.000 trenes al año, de los grandes aeropuertos y de las aglomeraciones con más de 250.000 habitantes.
 - b. Antes del día 30 de junio de 2012, los correspondientes a cada uno de los restantes grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios y aglomeraciones.
2. Los planes de acción en materia de contaminación acústica habrán de estar aprobados:
 - a. Antes del día 18 de julio de 2008, los correspondientes a los ámbitos territoriales de los mapas de ruido a los que se refiere el párrafo a) del apartado anterior.
 - b. Antes del día 18 de julio de 2013, los correspondientes a los ámbitos territoriales de los mapas de ruido a los que se refiere el párrafo b) del apartado anterior.

Disposición adicional octava. Información a la Comisión Europea.

(...), el Gobierno establecerá reglamentariamente el alcance de la información que habrá de ser facilitada por las comunidades autónomas a la Administración General del Estado, así como los plazos aplicables a tal efecto, con objeto de que ésta cumpla las obligaciones de información a la Comisión Europea impuestas al Reino de España por la Directiva 2002/49/CE, (...).

Disposición adicional duodécima. Áreas acústicas de uso predominantemente industrial.

Reglamentariamente, en las áreas acústicas de uso predominantemente industrial se tendrán en cuenta las singularidades de las actividades industriales para el establecimiento de los objetivos de calidad, respetando en todo caso el principio de proporcionalidad económica. Ello sin menoscabo de que la contaminación acústica en el lugar de trabajo se rija por la normativa sectorial aplicable.

Disposición transitoria segunda. Planeamiento territorial vigente.

El planeamiento territorial general vigente a la entrada en vigor de esta ley deberá adaptarse a sus previsiones en el plazo de cinco años desde la entrada en vigor de su Reglamento general de desarrollo.

Como puede inferirse de su lectura, la Ley del Ruido no deja de ser una declaración de intenciones que precisaba de un desarrollo reglamentario para su adecuada aplicación. Dicho desarrollo se produjo mediante dos reglamentos independientes:

Por una parte, fue publicado el **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 y gestión del ruido ambiental. En este reglamento se establecen la metodología, índices de evaluación y contenidos mínimos que deben observarse en la redacción de los Mapas Estratégicos de Ruido.

Se extraen a continuación algunos aspectos relevantes para el presente trabajo:

Artículo 3. Definiciones

A efectos de este Real Decreto, se entenderá por:

- a. Aglomeración: la porción de un territorio, con más de 100.000 habitantes, delimitada por la administración competente aplicando los criterios básicos del anexo VII, que es considerada zona urbanizada por dicha administración.
- b. (...)
- c. (...)
- d. L_{den} (Índice de ruido día-tarde-noche): el índice de ruido asociado a la molestia global, que se describe en el anexo I.
- e. L_d (Índice de ruido día): el índice de ruido asociado a la molestia durante el período día, que se describe en el anexo I. Equivalente al L_{day} (Indicador de ruido diurno).
- f. L_e (Índice de ruido tarde): el índice de ruido asociado a la molestia durante el período tarde, que se describe en el anexo I. Equivalente al $L_{evening}$ (Indicador de ruido en periodo vespertino).
- g. L_n (Índice de ruido noche): el índice de ruido correspondiente a la alteración del sueño, que se describe en el anexo I. Equivalente al L_{night} (Indicador de ruido en periodo nocturno).
- h. (...)(...)
- i. (...)
- j. (...)
- k. (...)

Artículo 4. Información al público.

1. A la entrada en vigor de este Real Decreto, las administraciones competentes, (...) habrán puesto a disposición del público la información que permita identificar a las autoridades responsables de:
 - a. la elaboración y aprobación de los mapas estratégicos de ruido y planes de acción para aglomeraciones urbanas, grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios y grandes aeropuertos;
 - b. la recopilación de los mapas estratégicos de ruido y planes de acción.
2. Las administraciones competentes velarán por que los mapas estratégicos de ruido que hayan realizado y aprobado, y los planes de acción que hayan elaborado, se pongan a disposición y se divulguen entre la población (...) de conformidad con los anexos IV y V del presente real decreto. Para ello se utilizarán las tecnologías de la información disponibles que resulten más adecuadas.
3. Esta información deberá ser clara, inteligible y fácilmente accesible y deberá incluir un resumen en el que se recogerán los principales contenidos.

Artículo 5. Índices de ruido y su aplicación.

1. Se aplicarán los índices de ruido L_{den} y L_n , tal como se mencionan en el anexo I, en la preparación y la revisión de los mapas estratégicos de ruido (...).
2. Hasta tanto se usen con carácter obligatorio métodos comunes de evaluación para la determinación de los índices L_{den} y L_n , se podrán utilizar a estos efectos los índices de ruido existentes y otros datos conexos, que deberán transformarse, justificando técnicamente las bases de la transformación, en los índices anteriormente citados. (...).
3. Para la evaluación del ruido ambiental en casos especiales (...) se podrán utilizar índices suplementarios.
4. Para la planificación acústica y la determinación de zonas de ruido, se podrán utilizar índices distintos de L_{den} y L_n .

Artículo 6. Métodos de evaluación de los índices de ruido ambiental.

1. Los valores de L_{den} y L_n se determinarán por medio de los métodos de evaluación descritos en el anexo II.
2. (...).

Artículo 8. Identificación y elaboración de mapas estratégicos de ruido.

1. (...)
2. (...) las administraciones competentes elaborarán y aprobarán, de acuerdo con los requisitos mínimos establecidos en el anexo IV, mapas estratégicos de ruido (...):
 - a. (...).
 - b. Antes del 30 de junio de 2012, y después cada cinco años, (...), mapas estratégicos de ruido sobre la situación al año natural anterior, correspondientes a todas las aglomeraciones urbanas (...)

Artículo 9. Delimitación del ámbito territorial de los mapas estratégicos de ruido.

(...), para la delimitación del ámbito territorial de los mapas estratégicos de ruido se aplicarán los criterios siguientes:

- a. Mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones;
 - 1º El ámbito territorial del mapa estratégico de ruido de una aglomeración comprende el sector de territorio que delimita la aglomeración, por aplicación de los criterios establecidos en el anexo VII.
 - 2º En la elaboración de estos mapas estratégicos de ruido, por la administración competente, se tendrán en cuenta los emisores de ruido externos al ámbito territorial de la aglomeración que tengan una incidencia significativa en el ruido ambiental de la misma.
- b. Grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios y grandes aeropuertos (...)

ANEXO I: ÍNDICES DE RUIDO

1. Definición de índices de ruido

- a. Definición del índice de ruido día-tarde-noche, L_{den}

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

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

Donde:

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

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

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

Donde:

Al día le corresponden 12 horas, a la tarde 4 horas y a la noche 8 horas. (...) En el caso de la modificación de los períodos temporales, esta modificación debe reflejarse en la expresión que determina el L_{den} .

Los valores horarios de comienzo y fin de los distintos períodos son 7.00-19.00, 19.00-23.00 y 23.00-7.00, hora local. La administración competente podrá modificar la hora de comienzo del período día y, por consiguiente, cuándo empiezan la tarde y la noche. La decisión de modificación deberá aplicarse a todas las fuentes de ruido.

Un año corresponde al año considerado para la emisión de sonido y a un año medio por lo que se refiere a las circunstancias meteorológicas.

Y donde:

El sonido que se tiene en cuenta es el sonido incidente, es decir, no se considera el sonido reflejado en la fachada de una determinada vivienda.

- b. Definición del índice de ruido en período nocturno, L_n

El índice de ruido en período nocturno L_n es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos nocturnos de un año.

Donde:

La noche dura 8 horas, según la definición del apartado 1.

Un año corresponde al año considerado para la emisión de sonido y a un año medio por lo que se refiere a las circunstancias meteorológicas, según la definición del apartado 1.

El sonido que se tiene en cuenta es el sonido incidente, como se describe en el apartado 1.

3. Altura del punto de evaluación de los índices de ruido

La altura del punto de evaluación de los índices de ruido depende de su aplicación:

- a. Elaboración de mapas estratégicos de ruido:
Cuando se efectúen cálculos para la elaboración de mapas estratégicos de ruido en relación con la exposición al ruido en el interior y en las proximidades de edificios, los puntos de evaluación se situarán a 4,0 m ± 0,2 m (3,8 m-4,2 m) de altura sobre el nivel del suelo en la fachada más expuesta; (...).
- b. Otras aplicaciones
En las demás aplicaciones, como la planificación acústica y la determinación de zonas ruidosas, podrán elegirse otras alturas, si bien éstas nunca deberán ser inferiores a 1,5 m sobre el nivel del suelo; (...)

ANEXO II: MÉTODOS DE EVALUACIÓN PARA LOS ÍNDICES DE RUIDO

1. Introducción

Los valores de L_{den} y L_n , pueden determinarse bien mediante cálculos o mediante mediciones (en el punto de evaluación). Las predicciones sólo pueden obtenerse mediante cálculos.
(...)

2. Métodos de cálculo del L_{den} y L_n .

Los métodos de cálculo recomendados para la evaluación de los índices de ruido L_{den} y L_n , son los siguientes:
Ruido industrial: ISO 9613-2: Acústica-Atenuación del sonido cuando se propaga en el ambiente exterior, Parte 2: Método general de cálculo.

Ruido de aeronaves: ECAC.CEAC Doc. 29. Informe sobre el método estándar de cálculo de niveles de ruido en el entorno de aeropuertos civiles», 1997.

Ruido del tráfico rodado: el método nacional de cálculo francés «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPCSTB) », mencionado en la «Resolución de 5 de mayo de 1995, relativa al ruido de las infraestructuras viarias, Diario Oficial de 10 de mayo de 1995, artículo 6» y en la norma francesa «XPS 31-133»..

Ruido de trenes: El método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como «Reken-en Meetvoorschrift,Railverkeerslawaa'i'96» («Guías para el cálculo y medida del ruido del transporte ferroviario 1996»), por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996.

3. Métodos de medición del L_{den} y L_n .

1. (...).
2. (...).
3. Los datos obtenidos frente a una fachada u otro elemento reflectante deberán corregirse para excluir el efecto reflectante del mismo.

ANEXO IV. REQUISITOS MÍNIMOS SOBRE EL CARTOGRAFIADO ESTRATÉGICO DEL RUIDO

1. Un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:
Situación acústica existente, anterior o prevista expresada en función de un índice de ruido.
Superación de un valor límite.
Número estimado de viviendas, colegios y hospitales en una zona dada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.
Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
2. Los mapas estratégicos de ruido pueden presentarse al público en forma de:
Gráficos.
Datos numéricos en cuadros.
Datos numéricos en formato electrónico.
3. Los mapas estratégicos de ruido para aglomeraciones harán especial hincapié en el ruido procedente de:
El tráfico rodado.
El tráfico ferroviario.
Los aeropuertos.
Lugares de actividad industrial, incluidos los puertos.
4. El cartografiado estratégico del ruido servirá de:
Base para los datos que deben enviarse al Ministerio de Medio Ambiente con arreglo al artículo 14 y el anexo VI.

Fuente de información destinada al público con arreglo al artículo 4, apartados 2 y 3.

Fundamento de los planes de acción con arreglo al artículo 10.

5. (...).
6. (...), se debe proporcionar información adicional y más detallada, por ejemplo:
Una representación gráfica.
Mapas que indiquen las superaciones de un valor límite.
Mapas de diferencias que comparen la situación vigente con posibles situaciones futuras.
Mapas que presenten el valor de un índice de ruido a una altura de evaluación distinta de 4 m, en caso necesario.
7. Se elaborarán mapas estratégicos de ruido de aplicación local o nacional correspondientes a una altura de evaluación de 4 m sobre el nivel del suelo y a rangos de valores de L_{den} y L_n de 5 dB como establece el anexo VI.
8. Con respecto a las aglomeraciones urbanas, se elaborarán mapas estratégicos especiales sobre el ruido del tráfico rodado, del tráfico ferroviario, del tráfico aéreo y de la industria. Pueden elaborarse también mapas sobre las fuentes emisoras que establece el artículo 12, apartado 2, de la Ley del Ruido.
9. Para la realización de mapas de ruido se tendrán en cuenta las orientaciones sobre la elaboración de los mismos, contenidas en el documento de buenas prácticas publicado por la Comisión.
10. En la elaboración de los mapas estratégicos de ruido se utilizará cartografía digital compatible con un Sistema de Información Geográfica (SIG). Todos los planos, mapas, datos y resultados de población expuesta deberán estar convenientemente georreferenciados, y presentar un formato válido para su tratamiento en el sistema básico de información sobre contaminación acústica (...).

ANEXO VII. CRITERIOS PARA LA DELIMITACIÓN DE UNA AGLOMERACIÓN

1. Determinación de la aglomeración
 - a. La entidad territorial básica sobre la que se definirá una aglomeración será el municipio. No obstante, el ámbito territorial de la aglomeración podrá ser inferior al del municipio, por aplicación de los criterios que se describen en el apartado d).
A los efectos de la obligación de elaborar mapas estratégicos del ruido, se tendrá en cuenta única y exclusivamente el número de habitantes que integran la aglomeración. Este número será el de los habitantes de derecho (...).
 - b. (...), la comunidad autónoma competente podrá incluir esta aglomeración urbana dentro de la relación, teniendo en cuenta la población de hecho o cualquier método por el que se valore la población transeúnte, advirtiendo esta circunstancia que será tenida en cuenta para la confección del mapa estratégico de ruido correspondiente.
 - c. Las comunidades autónomas podrán establecer, (...) aglomeraciones de ámbito supramunicipal.
 - d. Para determinar los sectores del territorio que constituyen una aglomeración se aplicarán, al menos, los criterios de densidad de población y proximidad siguientes:
Se considerarán todos aquellos sectores del territorio cuya densidad de población sea igual o superior a 3.000 personas por km².
Para la estimación de la densidad de población se utilizará preferentemente los datos de población y extensión territorial de las correspondientes secciones censales.
Si existen dos o más sectores del territorio en los que, además de verificarse la condición del punto anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos más próximos sea igual o inferior a 500 m.
Si la suma de los habitantes comprendidos en los sectores del territorio que cumplen con los requisitos de los puntos anteriores es mayor de 100.000, estos sectores del territorio constituyen una aglomeración.
El tamaño, en número de habitantes, de la aglomeración será la suma total de los habitantes comprendidos en los sectores del territorio que constituyen la aglomeración, por aplicación de los criterios descritos en el apartado d).
2. Delimitación del ámbito territorial de la aglomeración.
El ámbito territorial de una aglomeración se delimitará trazando la línea poligonal cerrada que comprende a todos los sectores del territorio que conforman la aglomeración

Tal como puede comprobarse de la lectura del articulado destacado anteriormente, el Real Decreto 1513/2005 consiste en un reglamento específico para la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido, desarrollado *ex profeso* para dar cumplimiento al calendario de aplicación de la Ley del Ruido para grandes aglomeraciones e infraestructuras de transporte.

Véase que estos mapas estratégicos se refieren, en la práctica, al ruido debido al tráfico rodado, al tráfico ferroviario, al tráfico aéreo y a la actividad industrial. El resto de fuentes sonoras que podrían encontrarse dentro de una aglomeración urbana como Ponferrada, especialmente las actividades comerciales, de ocio o el comportamiento de las personas quedan fuera del cartografiado acústico. La legislación sólo indica que se *pueden* realizar estimaciones al respecto de dichos emisores acústicos, pero no los encuadra dentro de lo que se define como *mapa estratégico*, sino que los denota como *mapas especiales*. Por lo tanto, estos emisores acústicos particulares deberían ser gestionados mediante otros instrumentos de intervención administrativa específicos en el caso de que se considerase necesario.

Posteriormente se aprobó el **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. En este segundo reglamento se define la forma de establecer la Zonificación Acústica de las ciudades, los Objetivos de Calidad Acústica aplicables en dichas zonas, así como los métodos de evaluación de los diferentes emisores acústicos y, por lo tanto, constituye la base reglamentaria fundamental para la elaboración del trabajo descrito en el presente documento.

Se citan a continuación los artículos relevantes del Real Decreto 1367/2007:

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 2. Definiciones

A efectos de lo establecido en este real decreto, además de lo dispuesto en el artículo 3 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, y en el artículo 3 del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, se entenderá por:

- a. Área urbanizada: superficie del territorio que reúna los requisitos establecidos en la legislación urbanística aplicable para ser clasificada como suelo urbano o urbanizado y siempre que se encuentre ya integrada, de manera legal y efectiva, en la red de dotaciones y servicios propios de los núcleos de población. Se entenderá 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.
- b. Área urbanizada existente: la superficie del territorio que sea área urbanizada antes de la entrada en vigor de este real decreto.
- c. (...)
- d. (...)
- e. (...)
- f. (...)
- g. (...)
- h. (...)
- i. (...)
- j. (...)
- k. (...)
- l. Nuevo desarrollo urbanístico: superficie del territorio en situación de suelo rural para la que los instrumentos de ordenación territorial y urbanística prevén o permiten su paso a la situación de suelo urbanizado, mediante las correspondientes actuaciones de urbanización, así como la de suelo ya urbanizado que esté sometido a actuaciones de reforma o renovación de la urbanización.
- m. (...)
- n. (...)
- o. (...)
- p. Objetivo de calidad acústica: conjunto de requisitos que, en relación con la contaminación acústica, deben cumplirse en un momento dado en un espacio determinado, incluyendo los valores límite de inmisión o de emisión.

CAPÍTULO III. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

SECCIÓN 1ª. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

Artículo 5. Delimitación de los distintos tipos de áreas acústicas.

- 3. (...) Las áreas acústicas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes:
 - 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.

(...)

La delimitación territorial de las áreas acústicas y su clasificación se basará en los usos actuales o previstos del suelo. Por tanto, la zonificación acústica de un término municipal únicamente afectará, excepto en lo referente a las áreas acústicas de los tipos f) y g), a las áreas urbanizadas y a los nuevos desarrollos urbanísticos.

- 3. Ningún punto del territorio podrá pertenecer simultáneamente a dos tipos de área acústica diferentes.
- 4. La zonificación del territorio en áreas acústicas debe mantener la compatibilidad, a efectos de calidad acústica, entre las distintas áreas acústicas y entre estas y las zonas de servidumbre acústica y reservas de sonido de origen natural, debiendo adoptarse, en su caso, las acciones necesarias para lograr tal compatibilidad. Si concurren, o son admisibles, dos o más usos del suelo para una determinada área acústica, se clasificará ésta con arreglo al uso predominante, determinándose este por aplicación de los criterios fijados en el apartado 1, del anexo V. (...)
- 5. Hasta tanto se establezca la zonificación acústica de un término municipal, las áreas acústicas vendrán delimitadas por el uso característico de la zona.

Artículo 6. Revisión de las áreas de acústicas.

La delimitación de las áreas acústicas queda sujeta a revisión periódica, que deberá realizarse, como máximo, cada diez años desde la fecha de su aprobación.

Artículo 7. Servidumbre acústica.

- 1. (...) se consideran servidumbres acústicas las destinadas a conseguir la compatibilidad del funcionamiento o desarrollo de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo y portuario, con los usos del suelo, (...) en la zona de afección por el ruido originado en dichas infraestructuras.
- 2. Podrán quedar gravados por servidumbres acústicas los sectores del territorio afectados al funcionamiento o desarrollo de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo, y portuario, así como los sectores de territorio situados en el entorno de tales infraestructuras, existentes o proyectadas.
- 3. En los sectores del territorio gravados por servidumbres acústicas las inmisiones podrán superar los objetivos de calidad acústica (...)
- 4. En los sectores del territorio gravados por servidumbres acústicas se podrán establecer limitaciones para determinados usos del suelo, (...), con la finalidad de, al menos, cumplir los valores límites de inmisión establecidos para aquéllos.
- 5. La delimitación de los sectores del territorio gravados por servidumbres acústicas y la determinación de las limitaciones aplicables en los mismos, estará orientada a compatibilizar, en lo posible, las actividades existentes o futuras en esos sectores del territorio con las propias de las infraestructuras, y tendrán en cuenta los objetivos de calidad acústica correspondientes a las zonas afectadas.
- 6. (...).

Artículo 11. Servidumbres acústicas y planeamiento territorial y urbanístico.

- 1. El planeamiento territorial y urbanístico incluirá entre sus determinaciones las que resulten necesarias para conseguir la efectividad de las servidumbres acústicas en los ámbitos territoriales de ordenación afectados por ellas. En caso de que dicho planeamiento incluya la adopción de medidas correctoras eficaces que disminuyan los niveles sonoros en el entorno de la infraestructura, la zona de servidumbre acústica podrá ser modificada por el órgano que la delimitó. Cuando estas medidas correctoras pierdan eficacia o desaparezcan, la zona de servidumbre se restituirá a su estado inicial.
- 2. Con el fin de conseguir la efectividad de las servidumbres acústicas, los instrumentos de planeamiento territorial y urbanístico que ordenen físicamente ámbitos afectados por las mismas deberán ser remitidos con anterioridad a su

- aprobación inicial revisión o modificación sustancial, al órgano sustantivo competente de la infraestructura, para que emita informe preceptivo. Esta regla será aplicable tanto a los nuevos instrumentos como a las modificaciones y revisiones de los ya existentes.
- Los titulares de las infraestructuras para cuyo servicio se establecen las servidumbres acústicas podrán instar en la vía procedente su aplicación, sin perjuicio de que el incumplimiento.

Artículo 13. Zonificación acústica y planeamiento.

- Todas las figuras de planeamiento incluirán de forma explícita la delimitación correspondiente a la zonificación acústica de la superficie de actuación. Cuando la delimitación en áreas acústicas esté incluida en el planeamiento general se utilizara esta delimitación.
- Las sucesivas modificaciones, revisiones y adaptaciones del planeamiento general que contengan modificaciones en los usos del suelo conllevarán la necesidad de revisar la zonificación acústica en el correspondiente ámbito territorial.
- Igualmente será necesario realizar la oportuna delimitación de las áreas acústicas cuando, con motivo de la tramitación de planes urbanísticos de desarrollo, se establezcan los usos pormenorizados del suelo.
- (...)
- (...)

SECCIÓN 2ª. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

Artículo 14. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas.

- En las áreas urbanizadas existentes se establece como objetivo de calidad acústica para ruido el que resulte de la aplicación de los siguientes criterios:
 - Si en el área acústica se supera el correspondiente valor de alguno de los índices de inmisión de ruido establecidos en la **tabla A, del anexo II**, su objetivo de calidad acústica será alcanzar dicho valor. En estas áreas acústicas las administraciones competentes deberán adoptar las medidas necesarias para la mejora acústica progresiva del medio ambiente hasta alcanzar el objetivo de calidad fijado, (...).
 - En caso contrario, el objetivo de calidad acústica será la no superación del valor de la **tabla A, del anexo II**, que le sea de aplicación.
- Para el resto de las áreas urbanizadas se establece como objetivo de calidad acústica para ruido la no superación del valor que le sea de aplicación a la **tabla A del anexo II, disminuido en 5 decibelios**.
- Los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a los espacios naturales delimitados, (...) se establecerán para cada caso en particular, (...).
- Como objetivo de calidad acústica aplicable a las zonas tranquilas en las aglomeraciones y en campo abierto, se establece el mantener en dichas zonas los niveles sonoros por debajo de los valores de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla A, del anexo II, disminuido en 5 decibelios, tratando de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible.

CAPÍTULO V. PROCEDIMIENTOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Artículo 28. Métodos de cálculo del L_d , L_e y L_n .

- Los valores de los índices de ruido L_d , L_e y L_n se podrán determinar aplicando los métodos de cálculo descritos en el punto 2, del apartado A, del anexo IV.
- (...)

Artículo 30. Instrumentos de medida.

- Los instrumentos de medida y calibradores utilizados para la evaluación del ruido deberán cumplir las disposiciones establecidas en la Orden del Ministerio de Fomento, de 25 de septiembre de 2007, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.
- (...).
- (...).

CAPÍTULO VI. EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. MAPAS DE RUIDO

Artículo 32. Elaboración de mapas de ruido.

- (...), se establecen los tipos de mapas de ruido siguientes:
 - Mapas estratégicos de ruido, que se elaborarán y aprobarán por las administraciones competentes para cada uno de los grandes ejes viarios, de los grandes ejes ferroviarios, de los grandes aeropuertos y de las aglomeraciones.
 - Mapas de ruido no estratégicos, que se elaborarán por las administraciones competentes, al menos, para las

áreas acústicas en las que se compruebe el incumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

- Los mapas estratégicos de ruido a que se refiere el apartado 1,a), se elaborarán de acuerdo con las especificaciones establecidas en este Real Decreto y en el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

Artículo 33. Delimitación del ámbito territorial y contenido de los mapas de ruido no estratégicos.

- Para la delimitación del ámbito territorial y contenido de los mapas de ruido no estratégicos que se elaboren (...), se aplicarán los criterios que establezca la administración competente para la elaboración y aprobación de estos tipos de mapas de ruido.
- En el caso de que no se disponga de criterios específicos de delimitación del ámbito territorial para los mapas de ruido no estratégicos se aplicarán los establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.
- Sin perjuicio de normas más específicas que se pudieran establecer, los mapas de ruido no estratégicos cumplirán los requisitos mínimos establecidos en el anexo IV del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

ANEXO II: OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

TABLA A. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA APLICABLES A ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores de territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores de territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que lo reclamen (1)	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

(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.

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

ANEXO V: CRITERIOS PARA DETERMINAR LA INCLUSIÓN DE UN SECTOR DEL TERRITORIO EN UN TIPO DE ÁREA ACÚSTICA

1.- Asignación de áreas acústicas.

- La asignación de un sector del territorio a uno de los tipos de área acústica previstos en el artículo 7 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, depende del uso predominante actual o previsto para el mismo en la planificación general territorial o el planeamiento urbanístico.
- Cuando en una zona coexistan o vayan a coexistir varios usos que sean urbanísticamente compatibles, a los solos efectos de lo dispuesto en este real decreto se determinara el uso predominante con arreglo a los siguientes criterios:
 - Porcentaje de la superficie del suelo ocupada o a utilizar en usos diferenciados con carácter excluyente.
 - Cuando coexistan sobre el mismo suelo, bien por yuxtaposición en altura bien por la ocupación en planta en superficies muy mezcladas, se evaluara el porcentaje de superficie construida destinada a cada uso.
 - Si existe una duda razonable en cuanto a que no sea la superficie, sino el número de personas que lo utilizan, el que defina la utilización prioritaria podrá utilizarse este criterio en sustitución del criterio de superficie establecido en el apartado b).
 - Si el criterio de asignación no está claro se tendrá en cuenta el principio de protección a los receptores más sensibles
 - En un área acústica determinada se podrán admitir usos que requieran mayor exigencia de protección acústica, cuando se garantice en los receptores el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica previstos para ellos, en este real decreto.
 - La asignación de una zona a un tipo determinado de área acústica no podrá en ningún caso venir determinada por el establecimiento de la correspondencia entre los niveles de ruido que existan o se prevean en la zona y los aplicables al tipo de área acústica.

2.- Directrices para la delimitación de las áreas acústicas. Para la delimitación de las áreas acústicas se seguirán las directrices generales siguientes:

- a. Los límites que delimiten las áreas acústicas deberán ser fácilmente identificables sobre el terreno tanto si constituyen objetos construidos artificialmente, calles, carreteras, vías ferroviarias, etc. como si se trata de líneas naturales tales como cauces de ríos, costas marinas o lacustre o límites de los términos municipales.
- b. El contenido del área delimitada deberá ser homogéneo estableciendo las adecuadas fracciones en la delimitación para impedir que el concepto "uso preferente" se aplique de forma que falsee la realidad a través del contenido global.
- c. Las áreas definidas no deben ser excesivamente pequeñas para tratar de evitar, en lo posible, la fragmentación excesiva del territorio con el consiguiente incremento del número de transiciones.
- d. Se estudiará la transición entre áreas acústicas colindantes cuando la diferencia entre los objetivos de calidad aplicables a cada una de ellas superen los 5 dB(A).

3.- Criterios para determinar los principales usos asociados a áreas acústicas.

A los efectos de determinar los principales usos asociados a las correspondientes áreas acústicas se aplicarán los criterios siguientes:

Áreas acústicas de tipo a).- Sectores del territorio de uso residencial:

Se incluirán tanto los sectores del territorio que se destinan de forma prioritaria a este tipo de uso, espacios edificados y zonas privadas ajardinadas, como las que son complemento de su habitabilidad tales como parques urbanos, jardines, zonas verdes destinadas a estancia, áreas para la práctica de deportes individuales, etc..

Las zonas verdes que se dispongan para obtener distancia entre las fuentes sonoras y las áreas residenciales propiamente dichas no se asignaran a esta categoría acústica, se considerarán como zonas de transición y no podrán considerarse de estancia.

Áreas acústicas de tipo b).- Sectores de territorio de uso industrial:

Se incluirán todos los sectores del territorio destinados o susceptibles de ser utilizados para los usos relacionados con las actividades industrial y portuaria incluyendo; los procesos de producción, los parques de acopio de materiales, los almacenes y las actividades de tipo logístico, estén o no afectas a una explotación en concreto, los espacios auxiliares de la actividad industrial como subestaciones de transformación eléctrica etc.

Áreas acústicas de tipo c).- Sectores del territorio con predominio de uso recreativo y de espectáculos:

Se incluirán los espacios destinados a recintos feriales con atracciones temporales o permanentes, parques temáticos o de atracciones así como los lugares de reunión al aire libre, salas de concierto en auditorios abiertos, espectáculos y exhibiciones de todo tipo con especial mención de las actividades deportivas de competición con asistencia de público, etc.

Áreas acústicas de tipo d).- Actividades terciarias no incluidas en el epígrafe c):

Se incluirán los espacios destinados preferentemente a actividades comerciales y de oficinas, tanto públicas como privadas, espacios destinados a la hostelería, alojamiento, restauración y otros, parques tecnológicos con exclusión de las actividades masivamente productivas, incluyendo las áreas de estacionamiento de automóviles que les son propias etc.

Áreas acústicas de tipo e).- Zonas del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural que requieran especial protección contra la contaminación acústica:

Se incluirán las zonas del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural que requieran, en el exterior, una especial protección contra la contaminación acústica, tales como las zonas residenciales de reposo o geriatría, las grandes zonas hospitalarias con pacientes ingresados, las 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.

Áreas acústicas de tipo f).- Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos que los reclamen:

Se incluirán en este apartado las zonas del territorio de dominio público en el que se ubican los sistemas generales de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario y aeroportuario.

Áreas acústicas de tipo g).- Espacios naturales que requieran protección especial.

Se incluirán los espacios naturales que requieran protección especial contra la contaminación acústica. En estos espacios naturales deberá existir una condición que aconseje su protección bien sea la existencia de zonas de cría de la fauna o de la existencia de especies cuyo hábitat se pretende proteger.

Asimismo, se incluirán las zonas tranquilas en campo abierto que se pretenda mantener silenciosas por motivos turísticos o de preservación del medio.

Este segundo Real Decreto no introduce novedades en cuanto a la metodología de elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido o Planes de Acción en sí. La principal aportación del nuevo reglamento está en los criterios para la asignación de un territorio a una determinada zona acústica, los límites aplicables en dichas zonas y requisitos para evaluaciones *in situ*, tanto para los instrumentos a emplear en ellas como para las entidades que las realicen.

Para finalizar con el análisis de la legislación nacional de aplicación, recientemente fue publicado el **Real Decreto 1038/2012**, de 6 de julio, dictado a raíz de la Sentencia del Tribunal Supremo, Sección Quinta de la Sala Tercera, de lo Contencioso-Administrativo, de 20 de julio de 2010, en la cual se establece como requisito indispensable el establecimiento de un Objetivo de Calidad Acústica para áreas acústicas de tipo f.

En consecuencia, fue modificada la tabla A del anexo II del 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, sustituyéndola por la siguiente:

OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA APLICABLES A ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES				
	Tipo de área acústica	Índices de ruido		
		L _d	L _e	L _n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

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

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

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

3.3 Legislación autonómica y local

Los objetivos generales de la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León son: prevenir la contaminación acústica y su efecto sobre las personas y el medio ambiente y establecer los niveles, límites, sistemas, procedimientos e instrumentos de actuación necesarios para el control eficiente por parte de las administraciones públicas del cumplimiento de los objetivos de calidad en materia acústica.

El artículo 8 de esta ley define las áreas de sensibilidad acústica según el uso predominante de la zona según la siguiente clasificación:

- TIPO I : Área de silencio
- TIPO II : Área levemente ruidosa
- TIPO III : Área tolerablemente ruidosa
- TIPO IV : Área ruidosa
- TIPO V : Área especialmente ruidosa

Los índices de ruido $L_{día}$, L_{tarde} y L_{noche} se definen en el Anexo II de esta Ley, como:

- L_d (Índice de ruido día): el índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo día, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos día de un año.
- L_e (Índice de ruido tarde): el índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo tarde, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año.
- L_n (Índice de ruido noche): el índice de ruido correspondiente a la alteración del sueño, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año.
- L_{den} (Índice de ruido día-tarde-noche): el índice de ruido asociado a la molestia global, es el nivel día-tarde-noche en dB ponderado A, y se determina mediante la fórmula siguiente:

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

donde:

- al día le corresponden 12 horas, a la tarde 4 horas y a la noche 8 horas. La Consejería competente en materia de medio ambiente puede optar por reducir el período tarde en una o dos horas y alargar los períodos día y/o noche en consecuencia.
- los valores horarios de comienzo y fin de los distintos periodos son 7:00-19:00, 19:00-23:00 y 23:00-7:00 (hora local). La Consejería competente en materia de medio ambiente podrá modificar la hora de comienzo del periodo día y, por consiguiente, cuándo empiezan la tarde y la noche.

De modo que en función del área acústica y el índice de ruido aplicable el ruido ambiental no podrá superar los valores establecidos en el Anexo II según se indica en las siguientes tablas:

- En áreas urbanizadas, situación nueva:

Tipo de área acústica		Índice de ruido dB(A)			
		Ld 7h – 19h	Le 19h – 23h	Ln 23h – 7h	Lden
TIPO I	Área de Silencio	55	55	45	56
TIPO II	Área levemente ruidosa	60	60	50	61
TIPO III	Área tolerablemente ruidosa	65	65	55	66
TIPO IV	Área ruidosa	70	70	60	71
TIPO V	Área especialmente ruidosa	Sin determinar			

Tabla 1. Valores límite de niveles sonoros ambientales, situación nueva.

- En áreas urbanizadas existentes:

Tipo de área acústica		Índice de ruido dB(A)			
		Ld 7h – 19h	Le 19h – 23h	Ln 23h – 7h	Lden
TIPO I	Área de Silencio	60	60	50	61
TIPO II	Área levemente ruidosa	65	65	55	66
TIPO III	Uso oficinas-servicios y comercial	70	70	65	73
TIPO III	Uso recreativo y espectáculos	73	73	63	74
TIPO IV	Área ruidosa	75	75	65	76
TIPO V	Área especialmente ruidosa	Sin determinar			

Tabla 2. Valores límite de niveles sonoros ambientales, situación existente.

De este modo, en las zonas de nuevos desarrollos urbanísticos se aplicará la Tabla 2, valores límite de niveles ambientales; situación existente - 5dB(A).

En lo referente a ordenanzas locales, tampoco hay referencias que modifiquen de alguna forma el procedimiento de elaboración de los Mapas de Ruido.

Por todo lo anteriormente indicado, la normativa de referencia en la elaboración de este mapa estratégico de ruido será la legislación autonómica Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

4 DESCRIPCIÓN DE LA AGLOMERACIÓN

4.1 Introducción

El Mapa Estratégico de Ruido (MER), objeto del presente estudio, se realiza sobre la total extensión del municipio de Ponferrada, de modo que permita actualizar y comparar la evolución de la afección acústica con la fase anterior del MER, y sirva de herramienta para la elaboración de un futuro Plan de Acción que mitigue los posibles problemas causados por ésta. Así pues, el área de estudio considerado toma como base el área propuesta en la fase anterior del MER, que recogía los suelos clasificados como urbanos y urbanizables en el PGOU de Ponferrada de 2007.

El Municipio de Ponferrada, pertenece a la Comunidad Autónoma de Castilla y León y a la provincia de León. Está situado en la comarca del Bierzo, siendo capital de ésta, al oeste de la provincia y limita geográficamente con los siguientes municipios:

- Al noroeste: Cabañas Raras, Camponaraya y Carracedelo.
- Al suroeste: Priaranza del Bierzo, Benuza y Castrillo de Cabrera
- Al sureste: Truchas, Lucillo y Santa Colomba de Somoza.
- Al noreste: Molinaseca, Congosto y Cubillos del Sil.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística, con una extensión aproximada de 238,17 Km², y un perímetro de aproximadamente 104 Km, es la segunda ciudad más poblada de la provincia de León, por detrás de la capital y por delante de San Andrés del Rabanedo, con una población de 63.747 en el año 2021.

El núcleo urbano de Ponferrada está bañado por los ríos Sil y Boeza. El primero atraviesa la ciudad de noreste a sur, donde se encuentra con el río Boeza, y divide el núcleo en margen derecha y margen izquierda, conocida como Zona Alta. Además, el río Oza atraviesa varios pueblos al sur del municipio en la zona conocida como el Valle del Oza.

Integrada en la comarca del Bierzo, Ponferrada se sitúa a unos 115 Km de la capital provincial, León, y tiene como principales vías de comunicación la autovía del Noroeste A-6, las carreteras nacionales N-VI y N-536 y la carretera autonómica CL-631.

En cuanto al relieve presente en el municipio, se encuentran dos zonas bien diferenciadas. En la zona norte se encuentra un terreno llano alrededor de los valles del Sil y del Boeza, mientras que en la zona sur el municipio se extiende en una zona montañosa perteneciente a los Montes de León, con cotas superiores a los 1.500m.

Además de la ciudad de Ponferrada, el municipio cuenta con 17 entidades locales menores (con junta vecinal) y otras 20 entidades singulares (barrios y pueblos sin junta vecinal). Estos son:

Entidades locales menores. Bouzas, Columbianos, Dehesas, Fuentesnuevas, Montes de Valdueza, Otero, Peñalba de Santiago, Rimor, San Andrés de Montejos, San Clemente de Valdueza, San Cristóbal de Valdueza, San Lorenzo, Santo Tomás de las Ollas, Toral de Merayo, Valdefrancos y Villanueva de Valdueza.

Entidades singulares. Bárcena del Bierzo, Campo, Carracedo de Compludo, Compludo, Compostilla, Cuatrovientos, Espinoso de Compludo, Flores del Sil, La Martina, Lombillo de los Barrios, Manzanedo de Valdueza, La Placa, Orbanajo, Ozuela, Palacios de Compludo, Puente Boeza, Salas de los Barrios, San Adrián de Valdueza, Valdecañada y Villar de los Barrios

Por último, ante la inexistencia de una organización por barrios definida oficialmente, y para facilitar la posterior comparativa de resultados, se ha dividido el municipio en doce unidades poblacionales, tomando como base las mismas consideradas en el MER de la fase anterior. Éstas son descritas en detalle en el apartado siguiente.



Figura 1: Localización de Ponferrada en la Provincia de León

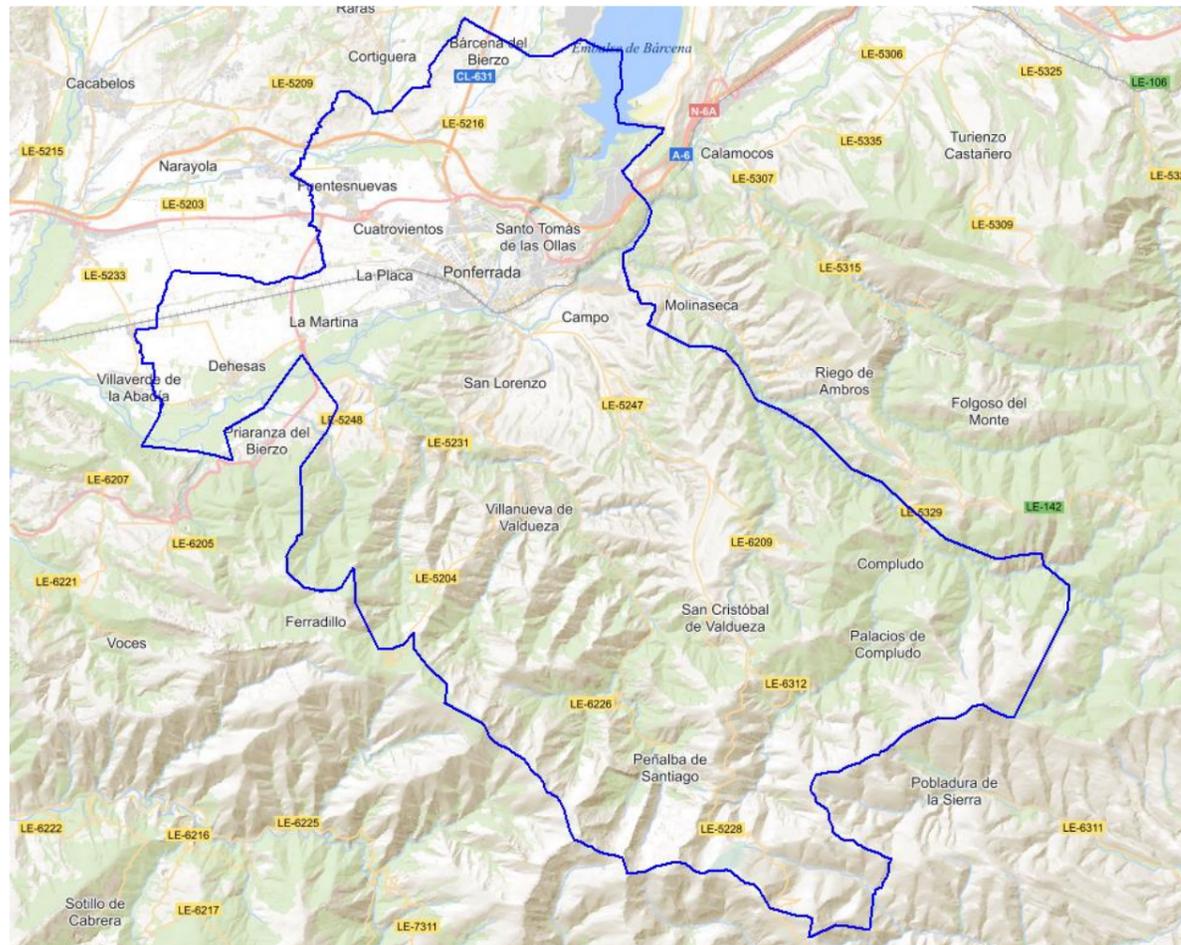


Figura 2: Plano topográfico del municipio de Ponferrada

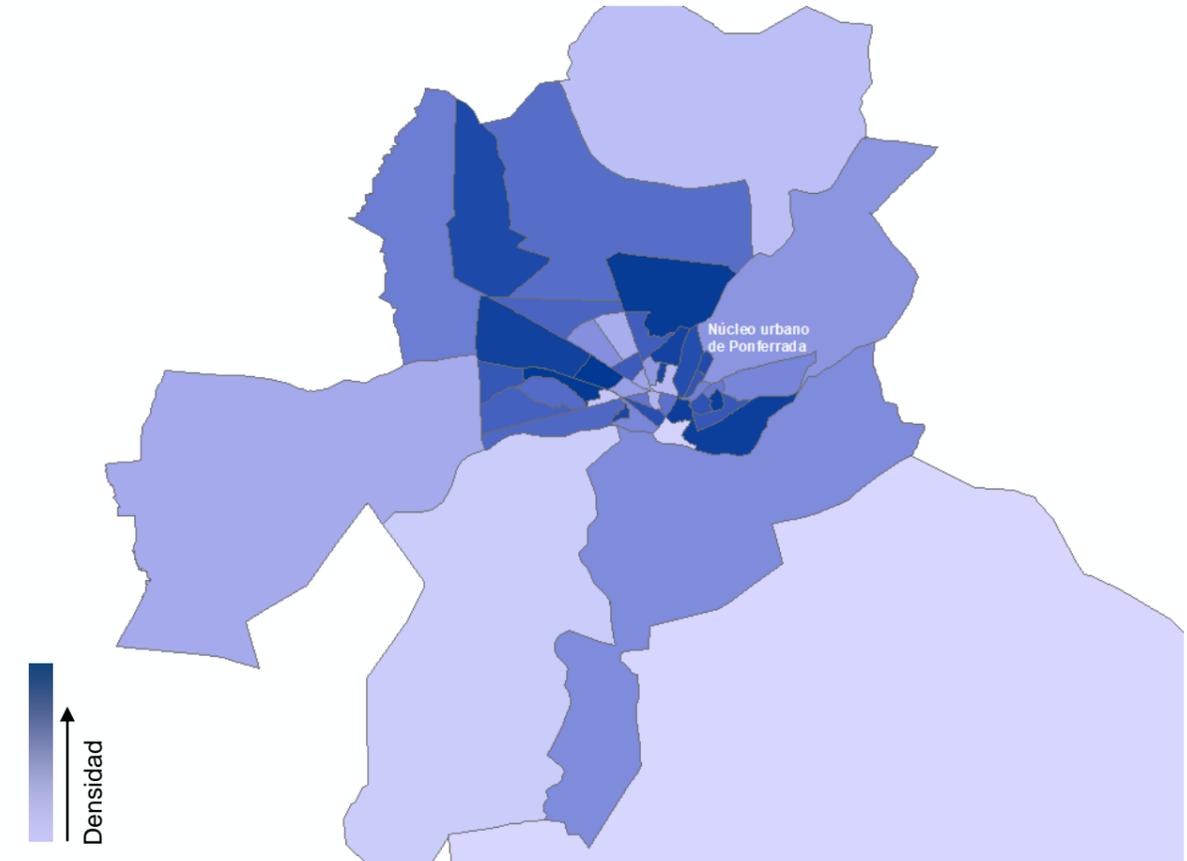


Figura 3: Distribución de población en Ponferrada por secciones censales.

A continuación, se pasa a describir de forma individual cada una de las unidades de población.

4.2 Municipio de Ponferrada. Descripción de zonas.

Tal y como se indica en el apartado anterior, para el análisis del presente MER, el municipio de Ponferrada se ha dividido en doce unidades de población, una de las cuales engloba a las entidades locales menores y singulares con escasa afección y baja densidad de población, y coincidente en la medida de lo posible con las zonas consideradas en la versión anterior del MER de Ponferrada.

A continuación, se realiza una descripción en detalle de cada una de estas unidades poblacionales, que son las siguientes:

Zona Alta	Flores del Sil – La Placa
La Puebla	La Martina - Dehesas
La Rosaleda – Aldama	Compostilla
Cuatro Vientos	Columbrianos
Fuentes Nuevas	Campus - Noreste
Patricia – La Boeza	Otros núcleos

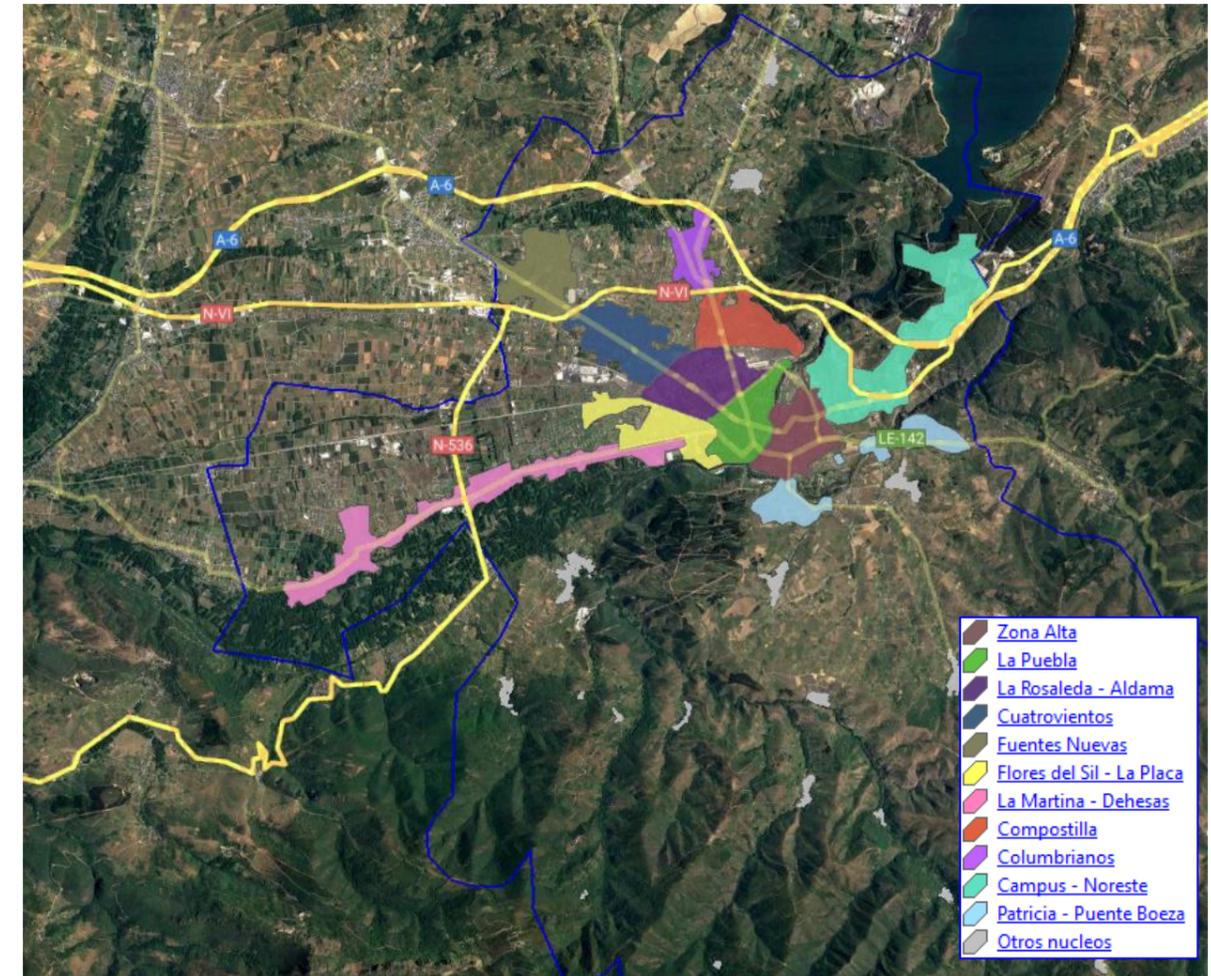


Figura 4: Unidades poblacionales Ponferrada.

4.2.1 Zona Alta

Esta unidad de población engloba las zonas del Castillo-Ayuntamiento, Albergue, Campo de la Cruz y Barrio de los Judíos. Se trata de una zona localizada entre los ríos Sil y Boeza, en la margen izquierda y derecha de estos, respectivamente. Situada al este del núcleo municipal, cuenta con una extensión aproximada de 1,44 Km² y una población alrededor de 16.000 habitantes.

La tipología general de edificios en esta zona son bloques residenciales de varias plantas de altura.

En esta zona se encuentran varias vías principales, como la avda. el Castillo o la calle Gral. Vives, con tráfico en ambos sentidos. Si bien, en general la zona se compone por calles con un solo carril y sentido de circulación, encontrando un importante entramado de calle peatonales en la zona del Castillo-Ayuntamiento.

Cabe destacar en la zona del Crucero la presencia del Castillo de los Templarios, el Ayuntamiento, el Hospital de la Reina y varios centros educativos

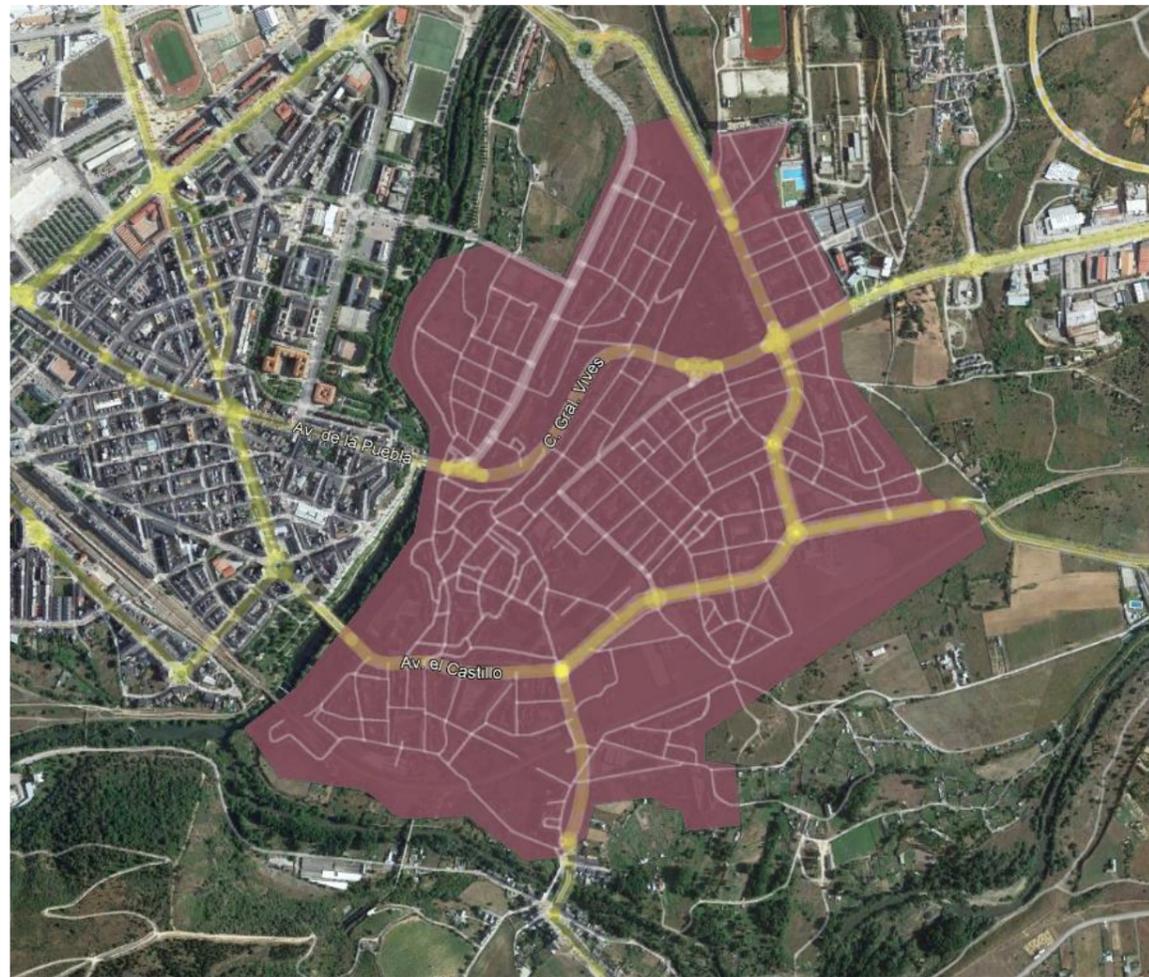


Figura 5: Zona Alta



Figura 6: Castillo de los Templarios



Figura 7: Ayuntamiento



Figura 8: Hospital de la Reina

4.2.2 La Puebla

Localizada en el centro del núcleo municipal de Ponferrada, podría considerarse la zona principal del municipio. Compuesta por las áreas de Las Huertas, La Puebla, el corredor ferroviario y Estación, se encuentra en la margen derecha del río Sil, el cuál delimita esta zona por sur y este. Esta zona tiene una extensión aproximada de 1,30 Km² y una población total alrededor de 16.200 habitantes.

En general, los edificios presentes en la zona son bloques de tipo residencial, con más de 5 plantas de altura y locales comerciales en su planta baja. También se encuentran varios centros educativos y edificios de uso cultural.

La zona es atravesada por varias avenidas principales como la avda. de la Puebla, avda. Pérez Colino o avda. del Castillo, vías con doble sentido de circulación. Conectando a estas, se dispone un entramado de calles de un carril y sentido de circulación.

En este barrio se encuentran edificios como la estación de ferrocarril, el centro comercial La Máquina y varios centros educativos y de salud.



Figura 9: Área de La Puebla



Figura 10: Estación de ferrocarril de Ponferrada



Figura 11: C.C. La Máquina



Figura 12: IES Virgen de la Encina

4.2.3 La Rosaleda - Aldama

Esta unidad de población engloba las zonas de Ciudad Deportiva, Rosaleda, Aldama y PIB. Se trata de una zona localizada al noroeste del núcleo municipal de Ponferrada. Esta zona tiene una extensión aproximada de 1,60 Km² y cuenta con una población alrededor de 6700 habitantes.

En la presente zona se encuentran edificios de diversa tipología, entre los que destacan tanto bloques de tipo residencial, viviendas unifamiliares y naves industriales que conforman el Parque Industrial del Bierzo. También pertenece a esta zona un amplio complejo deportivo con varias instalaciones.

En esta zona es atravesada por varias vías principales de acceso a la ciudad, como la avda. de Asturias, la avda. Milán o la calle Camino de Santiago. La tipología viaria presente en la zona son amplias calles de doble sentido que estructuran toda el área.

Cabe destacar en esta zona edificios como la Torre de la Rosaleda, el Centro Comercial El Rosal o el estadio municipal "El Toralín".

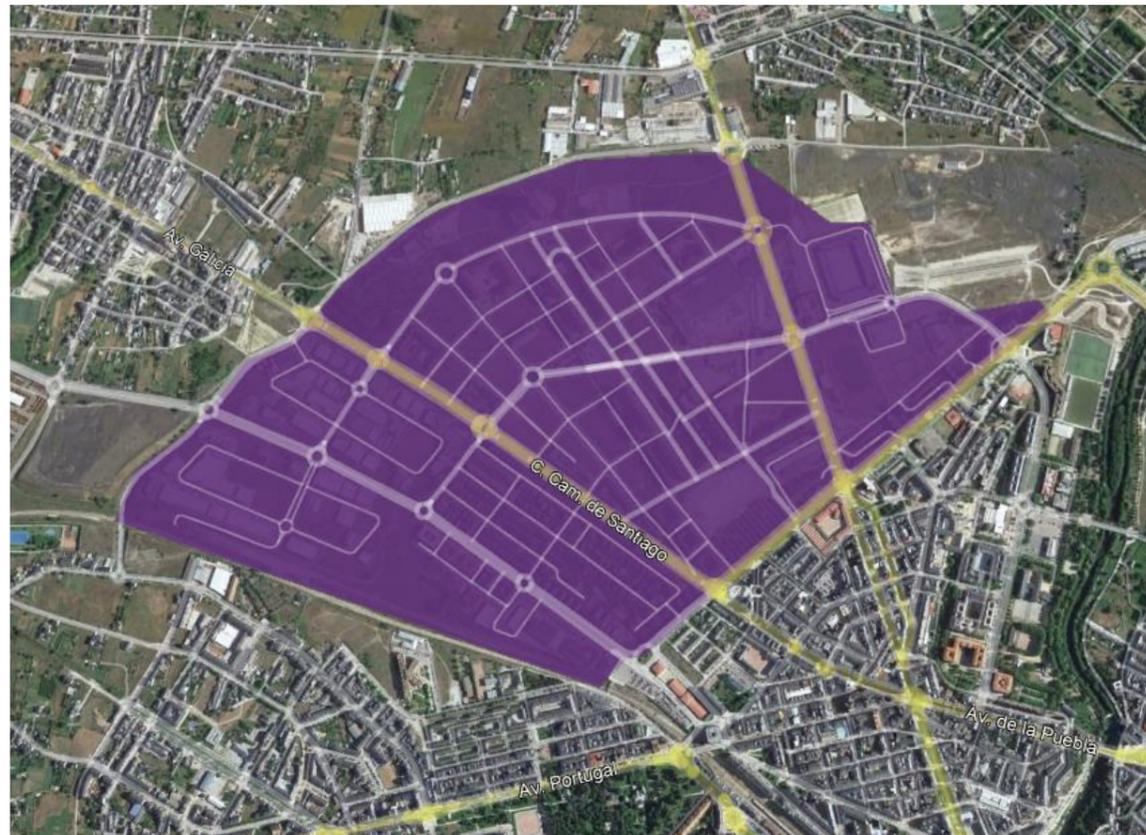


Figura 13: La Rosaleda - Aldama



Figura 14: Estadio municipal "El Toralín".



Figura 15: C.C. El Rosal



Figura 16: Torre de la Rosaleda

4.2.4 Cuatrovientos

Se trata de una zona situada al noroeste del municipio de Ponferrada. La extensión de esta zona descriptiva es aproximadamente 1,65 Km² y una población próxima a los 4.350 habitantes.

En general los edificios que se encuentran en esta zona son viviendas unifamiliares, si bien también se puede ver algún bloque de viviendas de 2-3 alturas, edificios comerciales y centros educativos repartidos por la zona.

La zona está atravesada de este a oeste por la avda. de Galicia, alrededor de la cual se estructura la zona por medio de calles menores de doble sentido, principalmente. La zona se encuentra delimitada en la parte oeste por la carretera nacional N-VI.

En la zona, a parte de los edificios residenciales y comerciales, se localizan varios centros educativos y el ambulatorio Cuatrovientos.

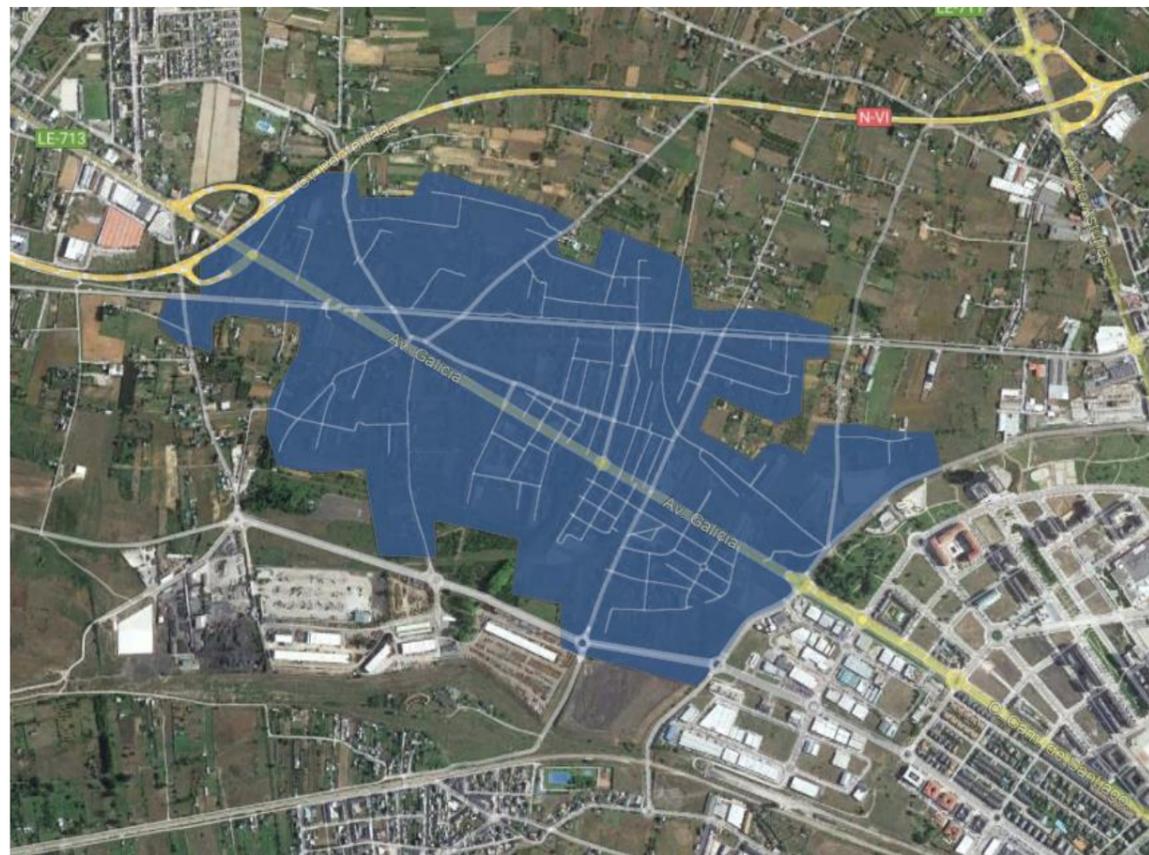


Figura 17: Cuatrovientos



Figura 18: Avenida de Galicia



Figura 19: Centro de Salud Cuatrovientos



Figura 20: Colegio Público Jesús Maestro

4.2.5 Fuentes Nuevas

Se trata de una zona situada en el extremo noroeste del municipio de Ponferrada, coincidiendo parte de esta zona con el límite municipal. La extensión de este barrio es aproximadamente 1,60 Km² y tiene una población aproximada de 2.000 habitantes.

La tipología de edificios predominantes en la zona son viviendas unifamiliares, si bien, en los bordes de la carretera LE-713 se encuentra un número importante de edificios comerciales y naves industriales. También encontramos ejemplos de edificios docentes y sanitarios.

La zona se extiende a lo largo de la carretera LE-713, la cual es la principal vía de comunicación en la zona y sobre la que se estructura el entramado de calles que dan servicio a esta área. El resto de las vías son pequeñas calles de acceso a las zonas residenciales.

Cabe destacar en esta zona el Hospital Universitario del Bierzo, y varios centros educativos como el IES Fuentesnuevas.

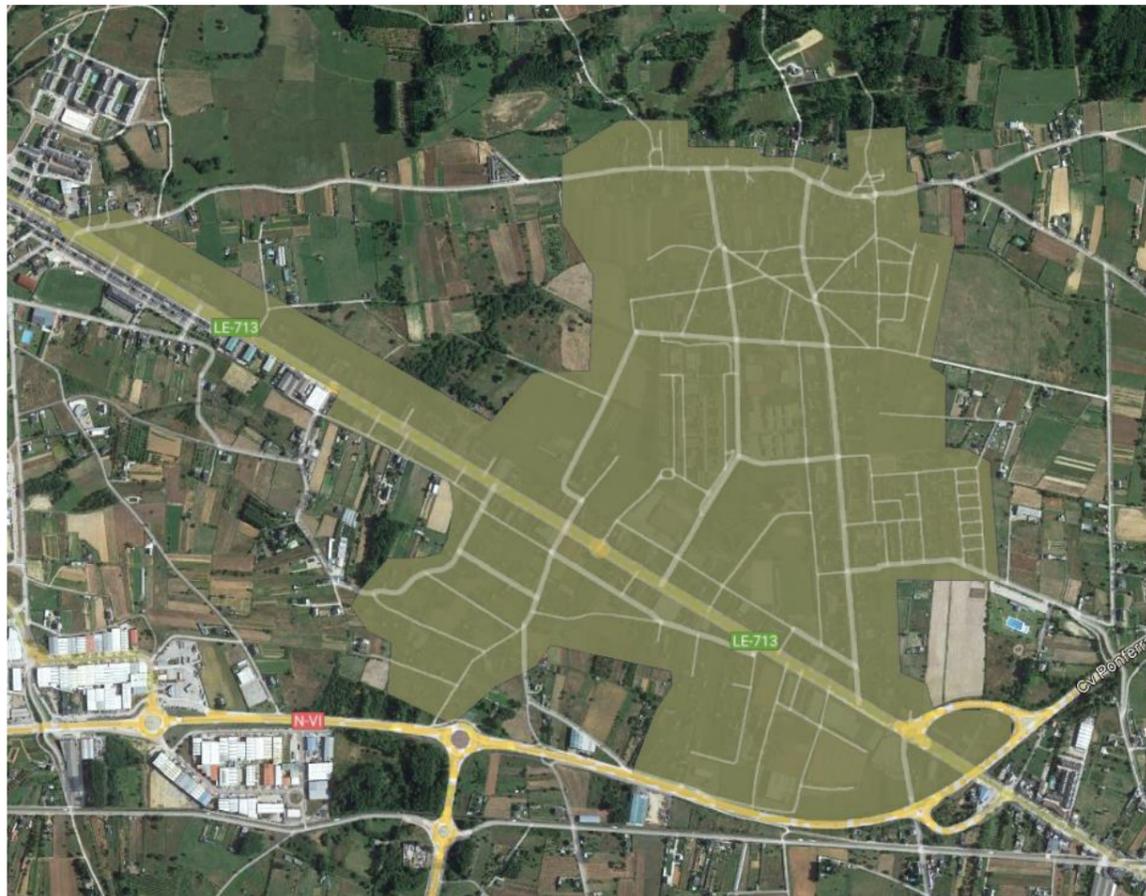


Figura 21: Área de población Fuentes Nuevas



Figura 22: Hospital Universitario del Bierzo



Figura 23: IES Fuentesnuevas



Figura 24: Carretera LE-713

4.2.6 Flores del Sil – La Placa

Se trata de una zona situada al este del núcleo municipal de Ponferrada, compuesta por las áreas de Flores del Sil y La Placa. La extensión de esta zona es aproximadamente 1,37 Km² y tiene una población aproximada de 8.200 habitantes.

La tipología de edificios predominantes en la zona varía entre viviendas unifamiliares y bloques de viviendas de varias alturas, donde encontramos también edificios de tipo docente o sanitario.

En la zona descrita encontramos dos vías principales, que son la avda. de Portugal y la avda. la Martina y una tercera que une ambas áreas, la avda. de la Cemba. Al norte, actuando como límite de esta zona, encontramos la línea de ferrocarril.

Destacan dentro de esta zona el centro de salud Ponferrada III, y el IES Europa entre otros edificios sensibles.

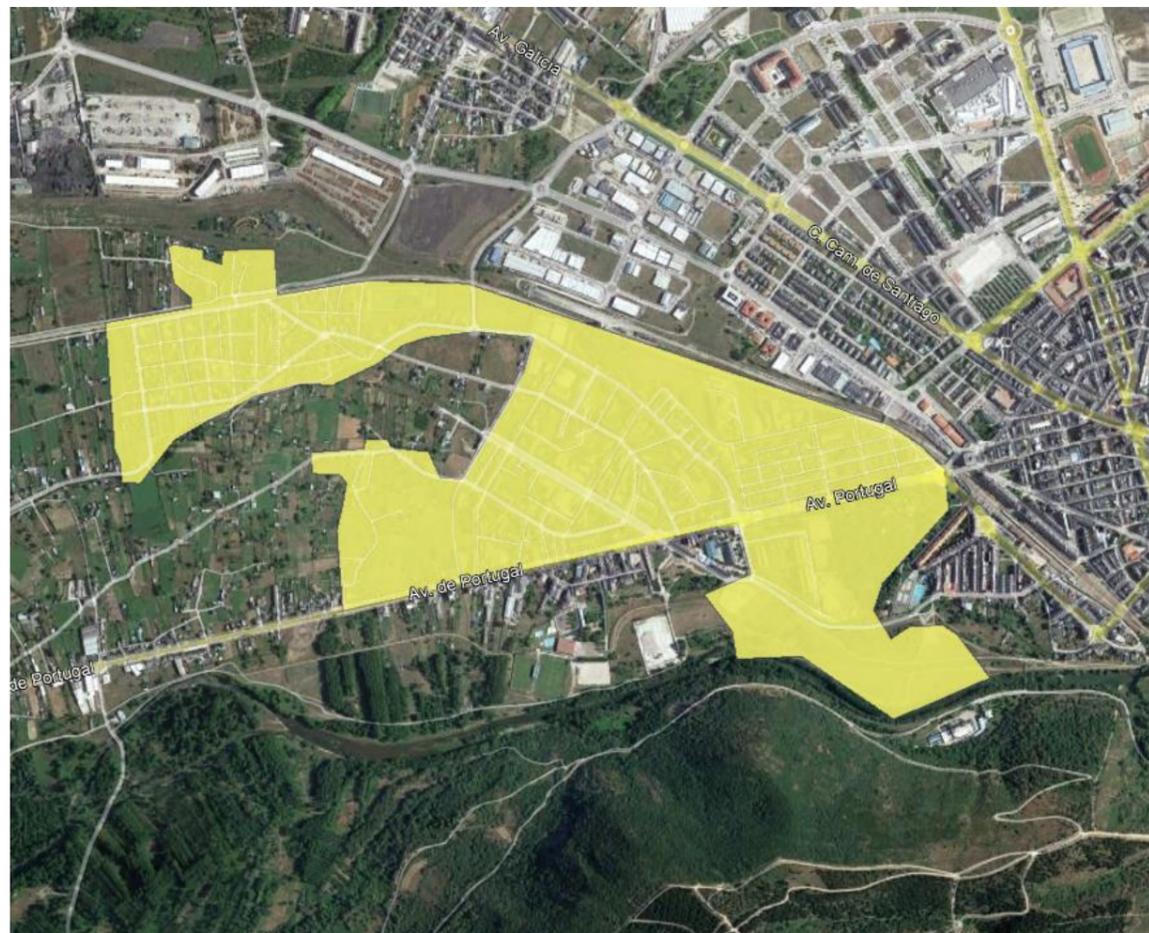


Figura 25: Flores del Sil – La Placa



Figura 26: Centro de salud Ponferrada III



Figura 27: IES Europa

Figura 28: Residencia Flores del Sil

4.2.7 La Martina - Dehesas

Compuesta por las zonas de La Martina y Dehesas, esta área de población se localiza al este del municipio de Ponferrada, tiene una extensión aproximada de 2,7 Km² y una población alrededor de 2.000 habitantes.

En general, los edificios presentes en la zona son viviendas unifamiliares y pequeños bloques de viviendas de 2-3 alturas, si bien también hay presencia de naves, edificios comerciales, y varios centros educativos.

La zona se extiende a lo largo de la avda. de Portugal y la avda. del Bierzo, las cuales son las principales vías de comunicación en la zona y de las que surgen las vías de acceso a las zonas residenciales presentes en esta área.

Cabe destacar en esta zona el Colegio de La Asunción y el CEIP Las Alamedas



Figura 29: La Martina - Dehesas



Figura 30: Avda. de Portugal



Figura 31: Colegio La Asunción



Figura 32: CEIP Las Alamedas

4.2.8 Compostilla

La presente área de población lo componen las zonas de Compostilla y Los Poulones. Se trata de una zona situada al norte de la ciudad de Ponferrada, limitando con la carretera N-VI al norte. Tiene una extensión aproximada de 1,34 Km² y una población alrededor de los 2.000 habitantes.

En general los edificios que se encuentran en la zona de Compostilla son viviendas unifamiliares, con presencia de algún pequeño bloque de viviendas de 2-3 alturas, mientras que en la zona de Los Poulones predominan los edificios de tipo comercial o industrial.

La unidad de población de Compostilla queda dividida por la avda. de Asturias, que recorre de norte a sur dicha zona. Ésta, junto con la avda, del Canal son las vías más importantes de la zona, desde las que se estructura el entramado vial que da servicio a las zonas residenciales presentes.

Cabe destacar como edificio singular en esta zona el CEIP Compostilla

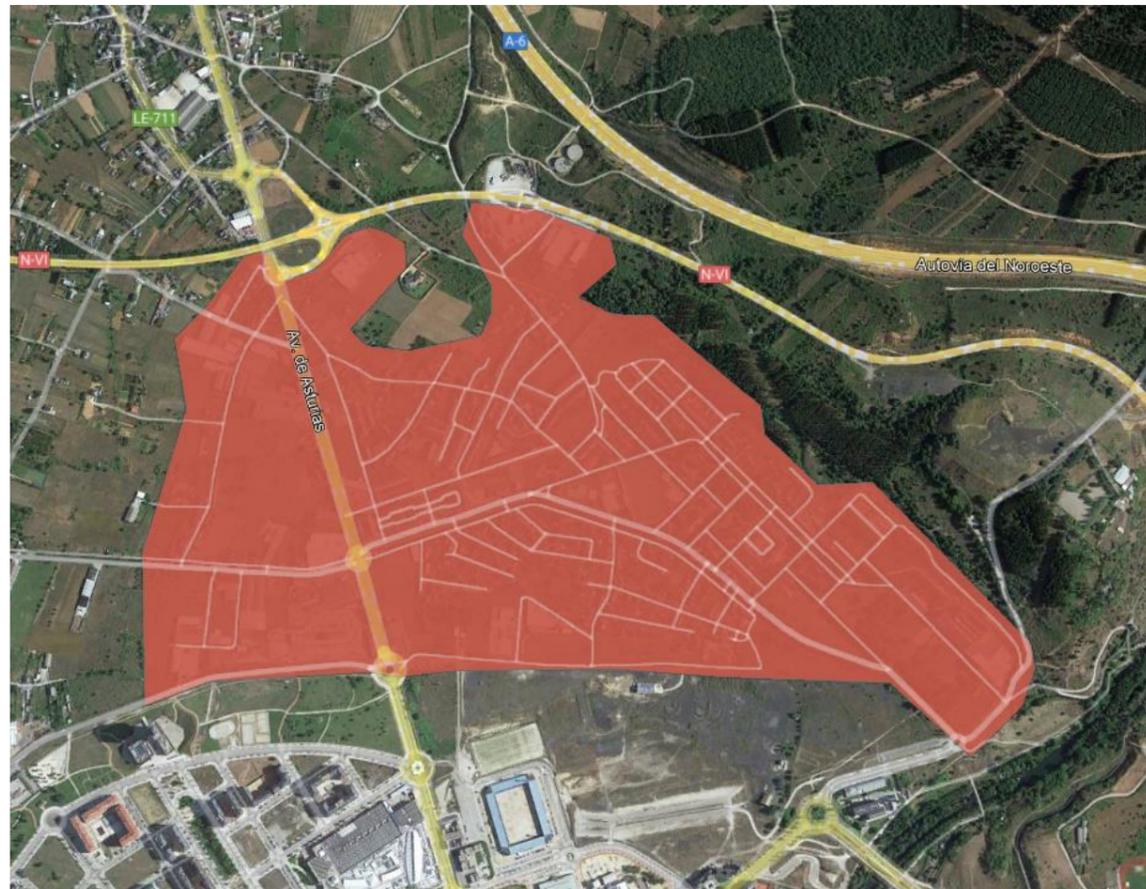


Figura 33: Compostilla



Figura 34: Avda. del Canal



Figura 35: Naves Industriales avda. de Asturias



Figura 36: CEIP Compostilla

4.2.9 Columbianos

Se trata de una zona situada al norte de la ciudad, entre la autovía A-6 y la carretera N-VI. Se trata de un barrio residencial con una extensión aproximada de 0,80 Km2 y una población cercana a los 700 habitantes.

En general los edificios que se encuentran en esta zona son viviendas unifamiliares aisladas o adosadas, si bien también se encuentran en la zona varios edificios singulares y de servicios.

Esta unidad de población se encuentra localizada entre dos importantes ejes de comunicación, la autovía A-6 y la carretera nacional N-VI. Además, es cruzada de norte a sur por las carreteras CL-631 y LE-711, esta última es el eje principal de la zona poblada, distribuyéndose las viviendas en los márgenes de la carretera.

Cabe destacar en la zona de Columbianos el centro educativo CRA Alborada.

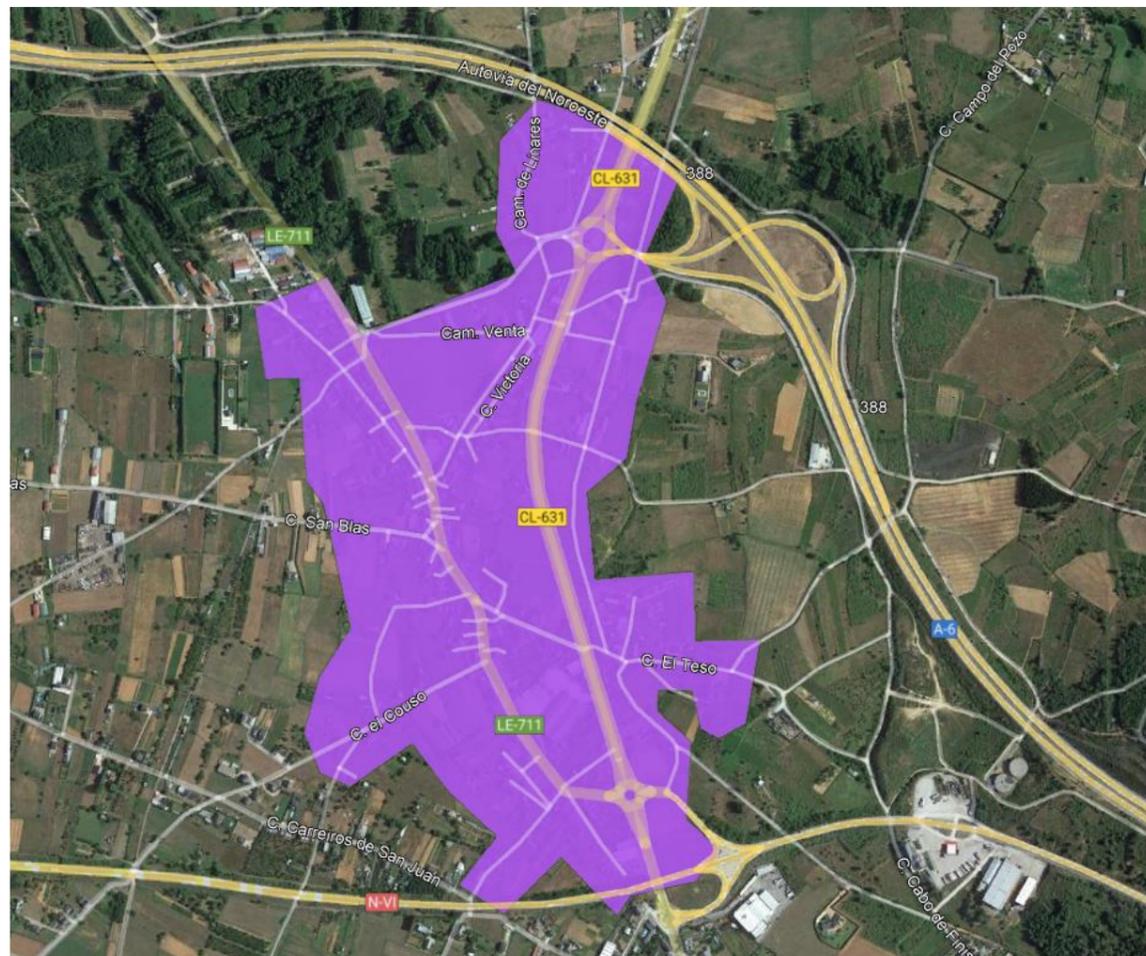


Figura 37: Columbianos



Figura 38: Carretera LE-711



Figura 39: CRA Alborada



Figura 40: Iglesia San Esteban de Columbianos

4.2.10 Campus - Noreste

Compuesta por las zonas de Campus, Santo Tomás, Montearenas – Roldán, La Llanada y Poblados del Embalse, esta unidad de población se localiza al noreste del municipio de Ponferrada, coincidiendo en parte con el límite municipal. La extensión de esta zona descriptiva es aproximadamente 3,50 Km² y una población próxima a los 500 habitantes.

En esta zona predominan dos tipos de edificios, de tipo industrial en su mayoría y centros educativos pertenecientes al campus universitario de Ponferrada. Además, en esta zona se encuentra la localidad de Santo Tomás de las Ollas en la que los edificios predominantes son las viviendas unifamiliares.

La presente zona es cruzada por varios importantes viales, como son la autovía A-6, la carretera nacional N-VI y la avda. Montearenas.

Podemos destacar en esta zona los edificios del campus universitario y varias fábricas importantes.

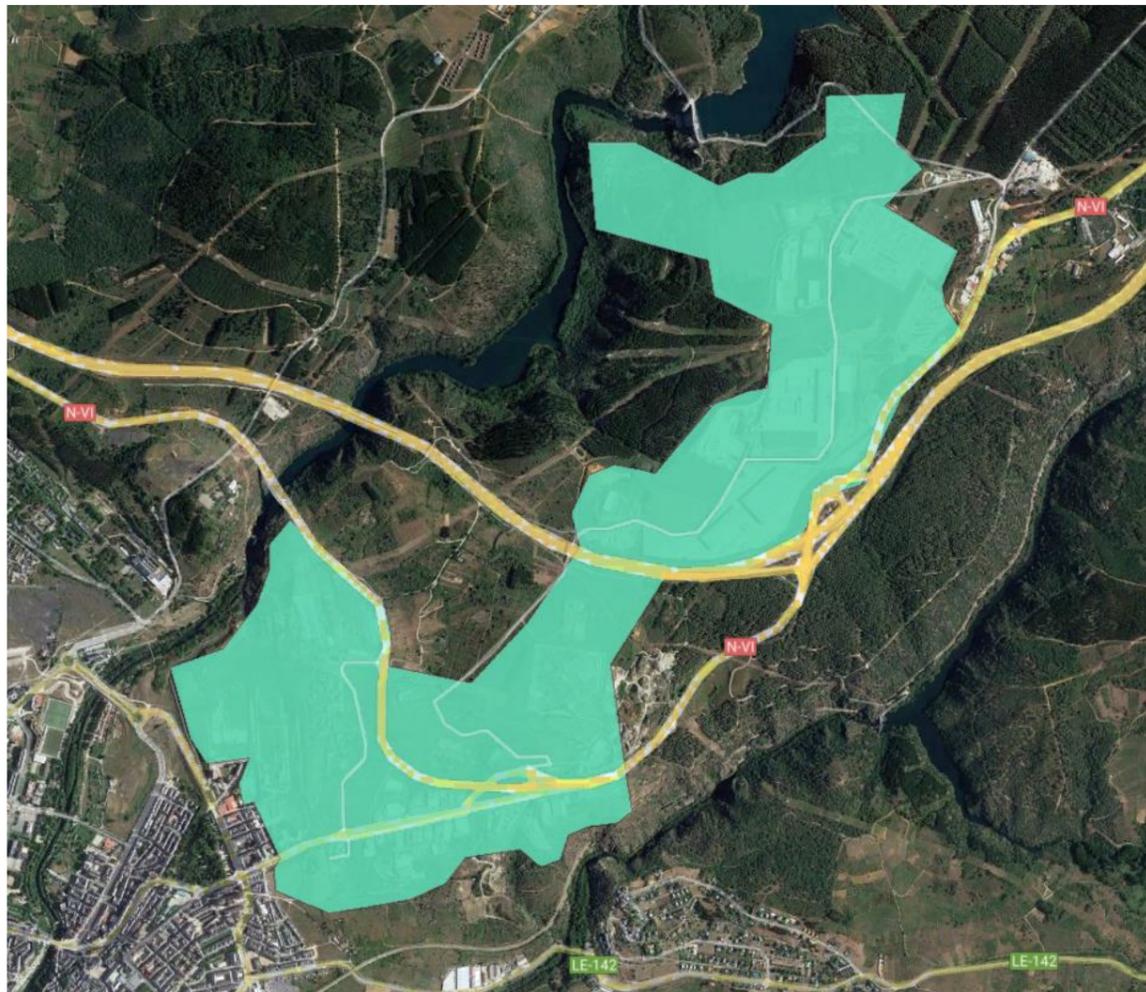


Figura 41: Campus - Noreste



Figura 42: Campus universitario de Ponferrada



Figura 43: Fábrica Roldán S.A.



Figura 44: LM Wind Power

4.2.11 Patricia – Puente Boeza

Esta unidad de población está compuesta por las zonas de Otero, Puente Boeza y la urbanización Patricia. La extensión de esta zona descriptiva es aproximadamente 1,46 Km² y una población de alrededor de 850 habitantes.

En general los edificios que se encuentran en esta zona son viviendas unifamiliares. Aunque también hay presencia de naves industriales o agrícolas.

En cuanto a las calles que dan servicio a la zona, generalmente son vías estrechas con dos sentidos de circulación. Las carreteras LE-142 y LE-5228 hacen de conexión entre zonas dentro de esta unidad poblacional..



Figura 45: Patricia – Puente Boeza



Figura 46: Urbanización Patricia.



Figura 47: Residencia de ancianos Virgen de la Encina

Figura 48: Naves industriales

4.2.12 Otros Núcleos

No se trata de una unidad de población en sí, si no que se trata del conjunto de unidades que por sus escasas fuentes de ruido o su baja densidad poblacional reflejan una afección a niveles considerables muy baja. La extensión del conjunto de núcleos sería aproximadamente de 2,10 Km² y el total de habitantes apenas llegaría a 2.000



Figura 49: Otros núcleos



Figura 50: Villar de los Barrios



Figura 51: Toral de Merayo

Figura 52: Bárcena del Bierzo

4.3 Zonificación acústica

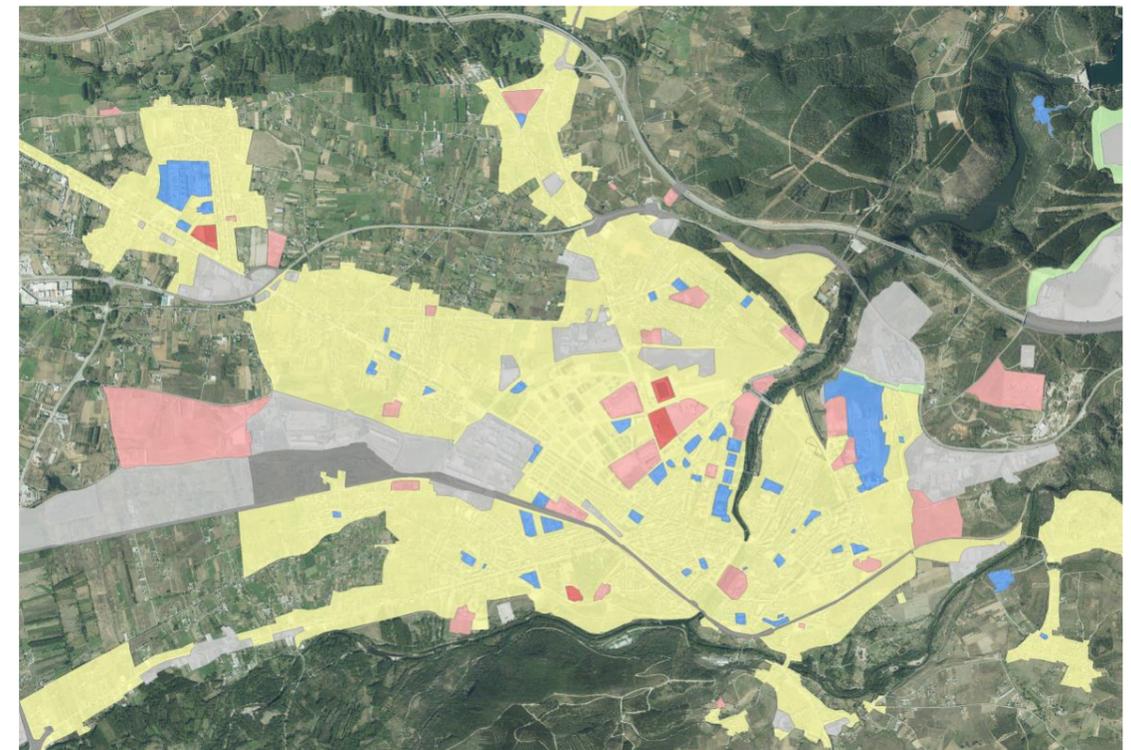
En el Mapa Estratégico de Ruido realizado en 2012 se planteó la **Zonificación Acústica de Ponferrada**, en cumplimiento con la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León, en lo referente a zonificación acústica.

La zonificación acústica tiene una vigencia de **diez años** a contar desde la fecha de su aprobación formal, tras período de exposición pública y alegaciones correspondientes. Por lo tanto, en la presente actualización del MER, correspondiente al año 2022, se considera a revisión dicha zonificación, según se detalla en el ANEXO I Zonificación Acústica

En las áreas de sensibilidad acústica delimitadas en el presente documento deberán respetarse los Objetivos de Calidad Acústica que le son de aplicación, según el tipo de área acústica definida:

ÁREAS ACÚSTICAS

<p>■ Área de silencio (sanitario, docente, etc) Tipo 1 / Tipo e (*)</p> <p>■ Área levemente ruidosa (residencial, hospedaje) Tipo 2 / Tipo a (*)</p> <p>■ Área tolerablemente ruidosa (oficinas, comercial, deportivo) Tipo 3 / Tipo d (*)</p>	<p>■ Área tolerablemente ruidosa (recreativo, espectáculos) Tipo 3 / Tipo c (*)</p> <p>■ Área ruidosa (industrial) Tipo 4 / Tipo b (*)</p> <p>■ Área especialmente ruidosa (infraestructuras de transporte) Tipo 5 / Tipo f (*)</p>	<p>(*) Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León (Tipos 1 - 5) Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre (Tipos a - g)</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Zonificación acústica de Ponferrada.

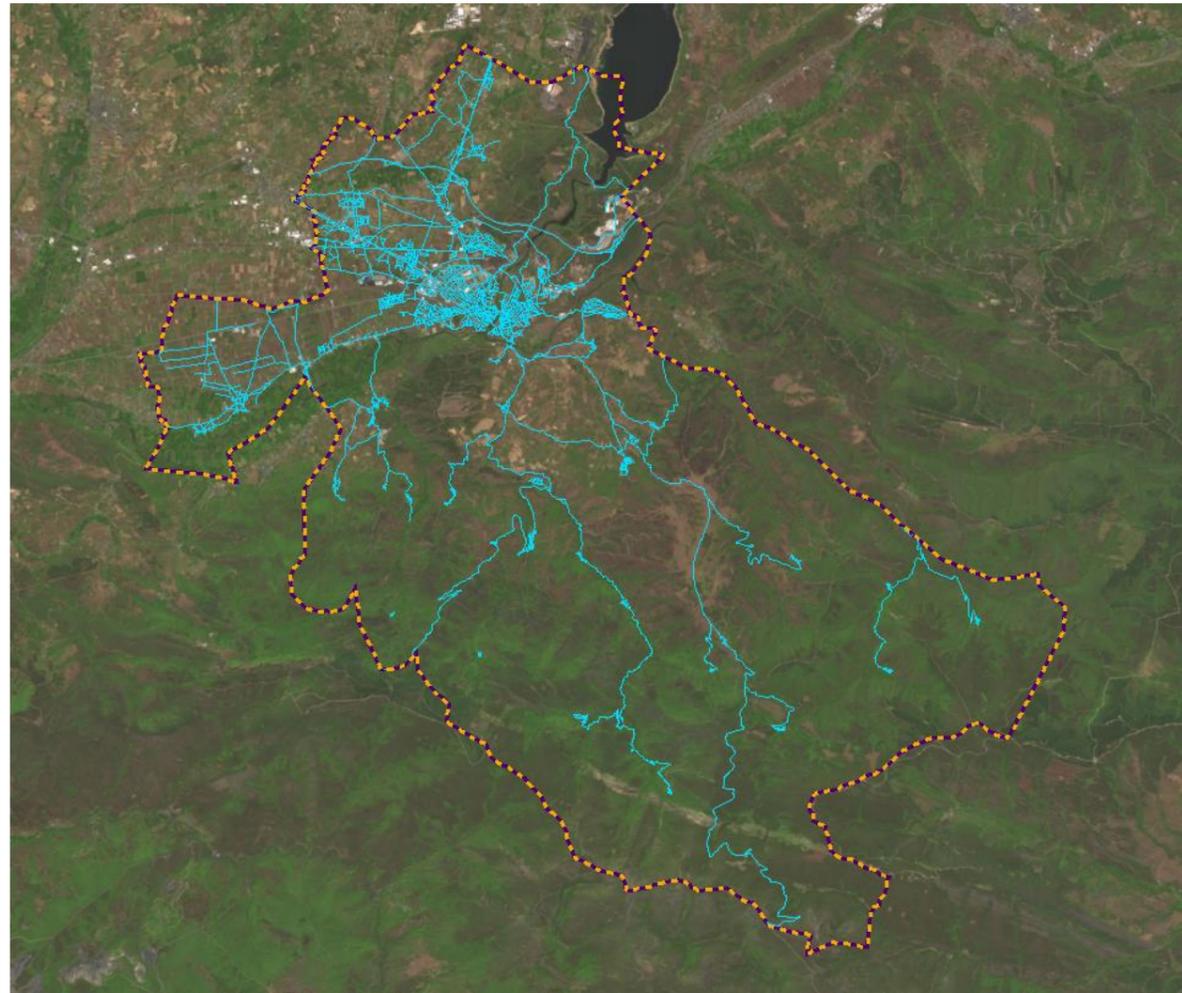
4.4 Fuentes de ruido consideradas

En este apartado se enumeran las infraestructuras urbanas del municipio, entendiendo como tales aquellas que son necesarias en su organización estructural y con carácter de servicio público. En particular se enumeran las carreteras y líneas de ferrocarril consideradas. Igualmente se incluyen las fuentes industriales tenidas en cuenta.

4.4.1 Red viaria

En el presente estudio se han tenido en cuenta todas las calles y carreteras, considerando en el estudio la Intensidad Media Diaria correspondiente a cada tramo.

En la imagen siguiente se pueden ver, en azul, los viales introducidos en el presente estudio.



4.4.2 Fuentes ferroviarias consideradas

Los datos de tráfico ferroviario introducidos en el modelo de simulación han sido facilitados por parte de ADIF, que ha proporcionado el número de circulaciones por tramo y tipo de tren que circulan por cada una de las líneas presentes en el municipio de Ponferrada. También ha proporcionado un archivo vectorial con el trazado de las líneas de ferrocarril.

A continuación, se localizan cada una de las líneas de ferrocarril introducidas en el modelo de simulación.



4.4.3 Actividades Industriales

El municipio de Ponferrada cuenta con varias zonas industriales entre las que destacan Polígono Industrial Cantalobos y el Parque Industrial del Bierzo. Además, cuenta con importantes fábricas y actividades puntuales repartidas por el municipio que hacen de la industria una fuente de ruido a tener en cuenta en el municipio.

En la siguiente imagen se localizan los focos de ruido considerados en el mapa estratégico de ruido:



5 METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

5.1 Campaña de medidas *in situ*

El modelo acústico descrito más adelante ha sido validado mediante mediciones acústicas en puntos representativos de las principales fuentes de ruido del municipio en estado actual, registrando niveles continuos equivalentes (L_{Aeq}) en períodos de muestreo representativos de cada período horario.

La campaña de mediciones acústicas efectuada tiene dos objetivos principales:

- Identificar, valorar y cuantificar las fuentes de ruido existentes en el área de estudio.
- Valorar la situación acústica en determinados puntos receptores con el fin de ajustar y validar el mapa acústico realizado mediante predicción.

Las mediciones acústicas se han realizado en el mes de octubre del presente año.

5.1.1 Plan de Muestreo

Previamente al inicio de la campaña de medidas se identificaron las fuentes de ruido en el ámbito de estudio para situar los puntos de medición. El plan de muestreo acordado incluyó medidas de muestreo distribuidos estratégicamente por el municipio para obtener datos relevantes de los tramos de calles y carreteras más importantes, para finalmente tener una muestra suficientemente representativa de los principales focos ruidosos del municipio.

Para llevar a cabo las medidas se emplearon sonómetros integradores – promedidores de precisión Tipo I. En el caso de las medidas de larga duración, además, se protegieron los equipos con cajas estancas, kits de adaptación de micrófono a la intemperie y baterías de alta capacidad para permitir el funcionamiento autónomo e ininterrumpido del sistema de adquisición.

Además, se ha empleado la instrumentación auxiliar necesaria para el desarrollo de los trabajos, como calibradores acústicos de tipo 1 para comprobar el correcto funcionamiento de los equipos, estaciones meteorológicas para evaluar las condiciones ambientales de medida y receptores GPS para anotar la posición de las medidas con precisión de 1m.

Los sonómetros y calibradores empleados cuentan con certificado de verificación periódica en vigor emitido por laboratorio autorizado por el Ministerio de Industria, dando cumplimiento al Anexo XIV, Instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos. Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

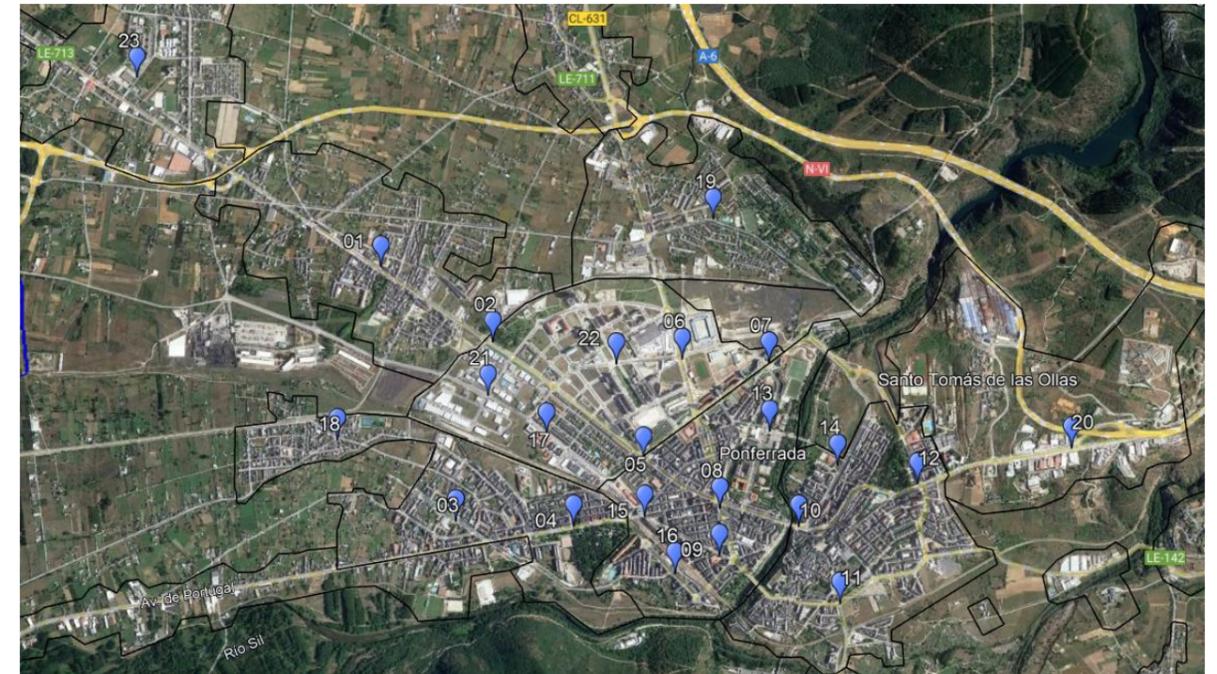


Figura 53: Localización de puntos de larga duración (mínimo 48 horas)

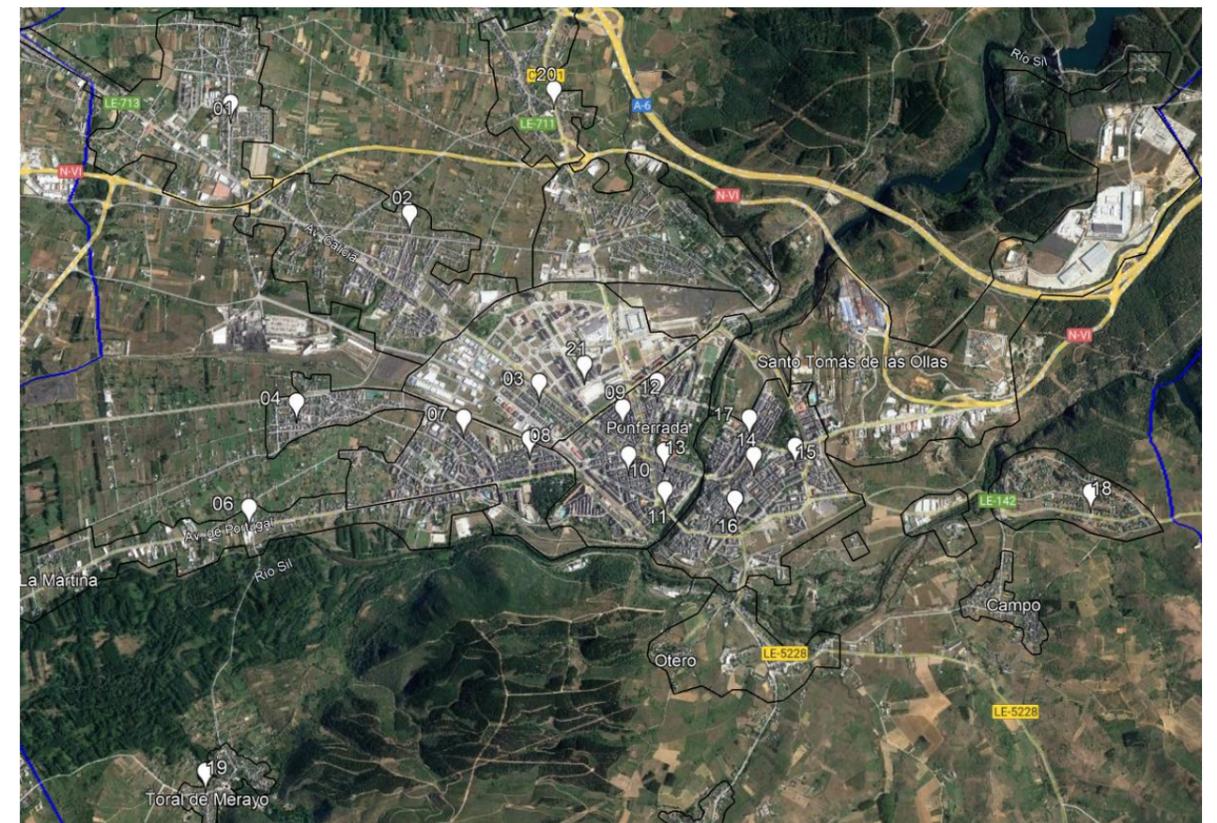


Figura 54: Localización de puntos de corta duración (mínimo 15 minutos)

A continuación, se muestran ejemplos de la toma de datos:



Figura 55: Punto de medición larga duración



Figura 56: Punto de medición corta duración

La valoración del nivel de ruido se realizará mediante el parámetro acústico Nivel Continuo Equivalente ($L_{Aeq,T}$), para el período temporal T, expresado en decibelios ponderados en la escala normalizada A (dBA). La evaluación del nivel sonoro en el periodo temporal de evaluación se determinará a partir de los valores de los índices $L_{Aeq,Ti}$ de cada una de los registros obtenidos, aplicando la siguiente expresión:

$$L_{Aeq,T} = 10 \cdot \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Aeq,Ti}/10)} \right)$$

Donde:

- T: Corresponde a registros de nivel equivalente tomados durante el período temporal día (7:00 – 19:00 horas), tarde (19:00 – 23:00 horas) y noche (23:00 – 7:00 horas).
- $L_{Aeq,Ti}$: es el nivel continuo equivalente promediado energéticamente cada una de las muestras de nivel obtenidas durante períodos de integración programados.

El valor del nivel sonoro resultante se redondeará incrementándolo en 0,5 dBA, tomando la parte entera como valor resultante. Algunos puntos de medida se encuentran a menos de 2 m de fachadas o elementos reflectantes. En dichos puntos se ha sustraído el efecto de reflexión, corrigiendo el nivel sonoro resultante en 3 dBA.

En las calles abiertas al tráfico se realizó un conteo manual del tránsito de vehículos durante el tiempo de la medición, distinguiéndose entre turismos y pesados, considerando a estos cualquier furgoneta o camión que sobrepasara los 1000 Kg.

5.1.2 Resultados mediciones acústicas

La campaña de ensayos *in situ* tuvo una duración de varios días, y los resultados han permitido llevar a cabo la calibración de los modelos de simulación.

Si bien, a continuación, se muestra un resumen de los datos obtenidos en las mediciones acústicas realizadas, en los puntos de medida discretos y medidos a 4 metros de altura.

	Abscisa (m E)*	Norte (m N)*	L_d (dBA)	L_t (dBA)	L_n (dBA)
Punto 1	695038	4714691	62	60	54
Punto 2	695764	4714279	66	66	60
Punto 3	695636	4713181	58	57	49
Punto 4	696344	4713204	66	65	60
Punto 5	696732	4713643	68	68	62
Punto 6	696924	4714263	67	69	59
Punto 7	697453	4714280	66	68	58
Punto 8	697212	4713376	67	67	58
Punto 9	697227	4713098	61	60	55
Punto 10	697691	4713307	64	64	57
Punto 11	697963	4712869	69	67	59
Punto 12	698391	4713615	68	67	59
Punto 13	697482	4713864	62	62	55
Punto 14	697904	4713690	53	52	44
Punto 15	696764	4713295	65	65	60
Punto 16	696970	4712970	64	64	59
Punto 17	696137	4713743	70	69	62
Punto 18	694878	4713612	60	59	51
Punto 19	697055	4715148	61	63	55
Punto 20	699310	4713902	67	66	59
Punto 21	695763	4713949	66	66	59
Punto 22	696526	4714202	60	61	54
Punto 23	693400	4715772	57	56	46

* Coordenadas ERTS 89 (Zona 29)

Tabla 3: Niveles registrados *in situ* en puntos de larga duración

	Abscisa (m E)*	Norte (m N)*	L _d (dBA)	L _t (dBA)	L _n (dBA)
Punto 1	693744	4715791	61	60	54
Punto 2	695230	4715020	59	59	49
Punto 3	696347	4713769	54	53	44
Punto 4	694507	4713476	51	61	44
Punto 5	690539	4710949	65	65	57
Punto 6	694232	4712645	68	67	62
Punto 7	695794	4713450	66	66	59
Punto 8	696312	4713328	55	53	48
Punto 9	697001	4713624	62	63	60
Punto 10	697074	4713266	60	64	55
Punto 11	697371	4713020	67	67	62
Punto 12	697250	4713846	59	57	58
Punto 13	697344	4713314	60	59	59
Punto 14	698028	4713337	63	63	61
Punto 15	698338	4713428	57	57	53
Punto 16	697907	4712991	49	54	54
Punto 17	697974	4713618	55	55	52
Punto 18	700603	4713250	63	63	55
Punto 19	694122	4710670	58	59	50
Punto 20	696266	4716097	70	70	63
Punto 21	696681	4713937	61	65	56
Punto 22	697338	4719654	49	48	41

* Coordenadas ERTS 89 (Zona 29)

Tabla 4: Niveles registrados *in situ* en puntos de corta duración

5.2 Metodología de Simulación Acústica

5.2.1 Caracterización del entorno de estudio

El área de estudio se caracteriza para su simulación mediante la definición de los siguientes elementos geométricos: terreno, carreteras, líneas de ferrocarril, edificios y obstáculos. Estos elementos se obtienen de distintas fuentes de información e integrados en un sólo modelo simplificado y constituyen el escenario de propagación de ruido, objeto del estudio. Los mapas de ruido en el estudio han sido calculados a una escala única de 1:5.000.

5.2.1.1 Terreno

Para la definición del modelo digital del terreno se ha utilizado la cartografía base del Instituto Geográfico Nacional (IGN), MDT05-LIDAR. Modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m, con la misma distribución de hojas que el MTN50. Formato de archivo ASCII matriz ESRI (asc). Sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección Lambert Azimuthal Equal Area (ETRS89-LAEA). Según la hoja de que se trate, el MDT05 se ha obtenido de una de las dos siguientes formas: por estereocorrelación automática de vuelos fotogramétricos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) con resolución de 25 a 50cm/píxel, revisada e interpolada con líneas de ruptura donde fuera viable, o bien por interpolación a partir la clase terreno de vuelos LIDAR del PNOA.

Por lo tanto, la cartografía de base en formato de curvas de nivel cada 5 metros se ha conseguido a partir del vectorizado de puntos, obteniendo así un modelo digital en tres dimensiones.

5.2.1.2 Carreteras

Las carreteras con tráfico significativo en el modelo se simulan como una única plataforma sobre la cual se sitúa la fuente de ruido, siendo caracterizada por el tráfico de vehículos. El ancho de la plataforma de cada infraestructura está definido por la línea particular en cada modelo. La plataforma se extiende desde el eje que figura en la cartografía y es adaptada al terreno. Los viaductos se modelan mediante un autoapantallamiento.

Aparte se incluyen tramos de carreteras que no se tienen en cuenta desde el punto de vista de fuente acústica, sino que simplemente son un elemento apantallante de la vía objeto del estudio.

A partir de las visitas de inspección al área de estudio se ha evaluado la validez y adecuación de los documentos cartográficos disponibles a la situación real. Siempre que se ha considerado necesario, se han modificado los datos cartográficos.

5.2.1.3 Edificios y otros obstáculos

Los edificios están definidos por su cota de la base y el número de plantas.

Toda la información relativa a la edificación (alturas de los edificios, áreas de los mismos, número de viviendas...) y usos del suelo de la zona de estudio se obtiene a partir de los datos cartográficos disponibles, completados con los datos obtenidos de la Dirección General de Catastro, que cumpliendo con la Directiva INSPIRE, contribuye a la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE), y que están disponibles en la página Web dedicada a los servicios INSPIRE en la Web del Ministerio de Hacienda. En las posibles zonas donde no se disponga de datos del catastro, se han efectuado visitas de campo para determinar con exactitud la altura y tipo de cada edificio. Se hace una aproximación de una altura media de 3 metros por planta.

La recopilación de datos referentes a posibles obstáculos acústicos se ha obtenido en trabajo de campo y ortofotos disponibles, localizándose diferentes tipologías de elementos apantallantes; tapias, muros, caballones, desmontes, pasos a distinto nivel etc. que han sido tenidos en cuenta a la hora de construir el modelo.

Respecto al coeficiente de absorción de edificios y barreras acústicas, en el caso de que existiesen en la zona de estudio, se emplearán los valores definidos por defecto, superficies totalmente reflectantes.

En el cálculo se adoptan hipótesis de simplificación geométrica en los entornos en los cuales esté técnicamente justificado, como puede ser no considerar los edificios cuya área sea menor de 10 m² y altura menor de 2 m, las pantallas o barreras acústicas cuya longitud sea menor de 3 m y altura menor de 2 m o los terraplenes cuya altura sea inferior a 2 m. Esta simplificación se fundamenta en distintos estudios realizados en CECOR, considerando que los elementos de tan reducidas dimensiones no son representativos para los resultados de las simulaciones de ruido.

5.2.1.4 Meteorología

Las principales variables meteorológicas que resultan relevantes para este estudio, en referencia a la propagación del sonido, son la temperatura, el viento y la humedad relativa.

Teniendo en cuenta los requerimientos de la Ley 37/2003 del Ruido y el método europeo CNOSSOS-EU, establecido en la Orden PCI/1319/2018, en lo relativo a los porcentajes de ocurrencia de condiciones favorables a la propagación del ruido: período día: 50%, período tarde: 75% y período noche: 100%.

Además, para la elaboración de los MER se partirá de datos meteorológicos promedios anuales, ya que un MER representa la situación promedio anual. En el presente estudio, se establece para el cálculo una temperatura de 13.9°C y una humedad relativa de 79%.

5.2.2 Fuentes de ruido

5.2.2.1 Tráfico rodado

Los datos de tráfico obtenidos en base a los aforos realizados por la empresa CECOR SL, y los datos de tráfico publicados en las páginas Web del Ministerio de Fomento y de la Junta de Castilla y León, son los que han sido implementados en el modelo de simulación.

Los datos de tráfico a introducir en el modelo acústico están compuestos por el tipo de vehículo (porcentajes de vehículos de cada una de las categorías establecidas para cada período del día), la velocidad media por cada período temporal del día y para cada tipo de vehículo y la intensidad media por cada período temporal del día y para cada tipo de vehículo. A continuación, se indican las categorías a implementar y se describen, a modo de resumen, las principales características:

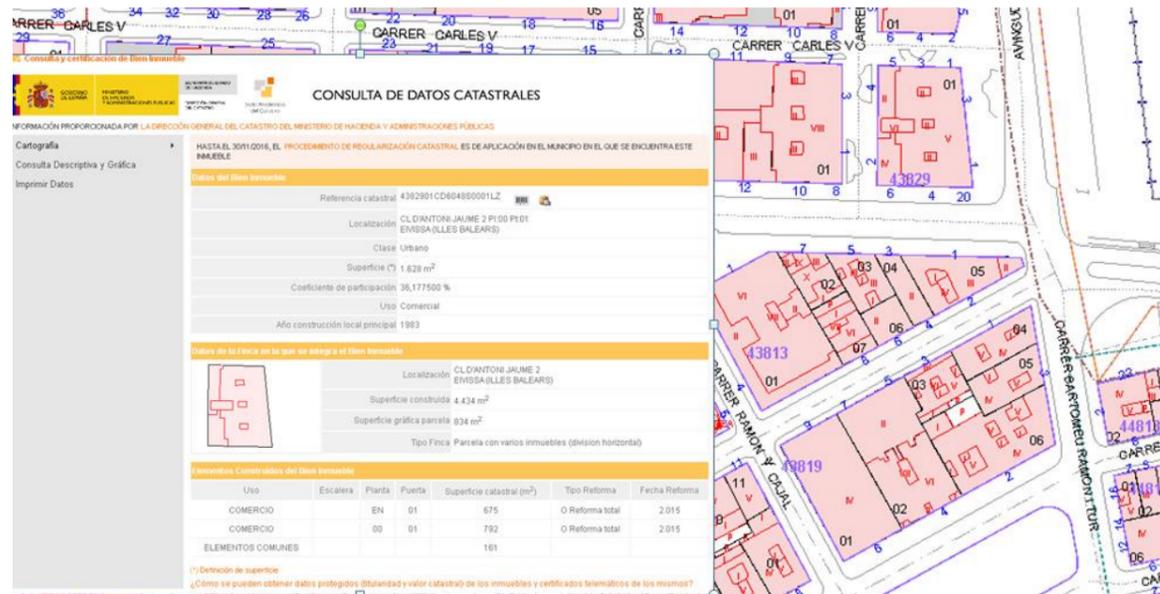


Figura 57: Servicio WMS del Catastro

Categoría	Nombre	Descripción
1	Vehículos ligeros	Turismos, camionetas ≤ 3,5 toneladas, todoterrenos, vehículos polivalentes, incluidos remolques y caravanas
2	Vehículos pesados medianos	Vehículos medianos, camionetas > 3,5 toneladas, autobuses, autocaravanas, entre otros, con dos ejes y dos neumáticos en el eje trasero
3	Vehículos pesados	Vehículos pesados, turismos, autobuses, con tres o más ejes
4	Vehículos de dos ruedas	4a Ciclomotores de dos, tres y cuatro ruedas
		4b Motocicletas con y sin sidecar, triciclos y cuatriciclos
5	Categoría abierta	Su definición se atenderá a las futuras necesidades

5.2.2.2 Tráfico ferroviario

Los datos obtenidos de la página Web de RENFE y datos aportados por ADIF, de la que se extraen horarios, servicios y tipos de tren, son los que se han implementado en el modelo de simulación acústica.

Los datos a implementar en el modelo están compuestos por la categoría del tren, el número de coches/vagones que componen el tren, la intensidad en cada periodo temporal del día (n° trenes * n° coches/vagones), la velocidad máxima en cada tramo y el porcentaje de frenos

5.2.2.3 Fuentes de ruido industrial

Además, se implementan otros focos de ruido para ser contabilizados en el cartografiado acústico, como es el debido a las actividades industriales. Estos focos sonoros son implementados a partir de las bases de datos implementadas en el software de cálculo, para el caso de las industrias, definiendo áreas de emisión acústica global.

5.2.3 Población

Los datos de población empleados en el presente estudio han sido obtenidos a través del Instituto Nacional de Estadística (INE) y la Sede Electrónica de Catastro. Estos datos han sido detallados a las secciones censales de cada distrito electoral, y también se cuenta con planos de delimitación física de estas secciones censales.

Dicha población ha sido asignada a cada edificio y fachada mediante estimaciones, según sea lo más adecuado en cada zona de estudio:

- Desde los datos disponibles en la Dirección General de Catastro, siguiendo la Directiva Europea Inspire (Directiva 2007/2/CE, Infrastructure for Spatial Information in Europe), se obtiene la capa "Buildings" en formato shape, la cual se procesa para obtener un nuevo shape con las geometrías de los edificios solamente. Esta capa de edificios tiene gran cantidad de información asociada, entre la que se encuentra el uso actual, número de viviendas y número de plantas del edificio.
- Paralelamente, se obtiene la capa, en formato shape, de secciones censales del municipio de Ponferrada y el archivo con el número de personas censadas en las mismas, de la página Web del Instituto Nacional de Estadística. Tanto el archivo shape como el archivo de texto tienen una referencia catastral común, que permite su interrelación, y así obtener un nuevo archivo con las geometrías de las secciones censales y el número de personas asociado a ellas.
- Una vez obtenidas la capa de edificios y la capa de secciones censales, se hace un nuevo cruce entre ellas para conseguir una nueva capa de edificios con la información de la población por sección censal. Ésta es procesada internamente una vez más, para obtener una capa limpia con los datos de población en cada edificio, que será implementada en el modelo de simulación.

El procedimiento de reparto de población a fachadas se realiza siguiendo la Guía básica de recomendaciones para la aplicación de los métodos comunes de evaluación del ruido en Europa (CNOSSOS-EU), en particular en el apartado 4.2.5.2. Situación 2: No se dispone de información sobre la ubicación precisa de las viviendas, en el que se describe la correcta metodología para repartir la población en fachada en base a dos métodos, que se aplicarán según proceda en cada caso concreto. Para el presente estudio, se ha considera que lo más correcto es aplicar el método 1, que dice lo siguiente:

La información disponible muestra que las viviendas están dispuestas dentro de un edificio de apartamentos de forma que solo tienen una fachada expuesta al ruido.

En este caso, la asignación del número de viviendas y de sus habitantes a los puntos del receptor deberá ponderarse por la longitud de la fachada representada según los procedimientos expuestos anteriormente, de modo que la suma de todos los puntos del receptor represente el número total de viviendas y de sus habitantes asignados al edificio.

5.2.4 Parámetros del modelo de predicción acústica

5.2.4.1 Herramientas de cálculo

La obtención de los niveles de ruido mediante modelos de simulación lleva consigo tres etapas claramente identificables: Caracterización de la fuente de emisión, Estudio de la propagación acústica y la determinación de los efectos del ruido en los puntos de recepción, niveles de inmisión. Todo ello conduce a la obtención de una serie de mapas; Niveles Sonoros de Inmisión y Exposición.

Para la realización de los mapas estratégicos de ruido se utiliza una sistemática basada en cálculos y en el uso de herramientas de predicción, mediante modelos de propagación. Estos modelos están implementados en software comercial.

Los datos obtenidos en la fase anterior han sido implementados en bases de datos vinculadas a elementos geométricos de cartografía (Sistema de Información Geográfica, GIS).

Desde estas bases de datos los datos son exportados al software dedicado para proceder al cálculo de los mapas de propagación acústica, y que también es empleado como herramienta de salida del cartografiado acústico. En concreto, para la implementación del cartografiado acústico se emplean las siguientes herramientas:

- Software **Datakustik Cadna A XL 2022**. Predicción sonora en exteriores.
- Software de gestión de Sistema de Información Geográfica (GIS) **Esri ArcVIEW 10.0**.



La herramienta fundamental de cálculo será **Cadna A**, software de simulación de propagación acústica en el ambiente exterior en tres dimensiones. El programa permite evaluar el nivel de ruido en un escenario generado por fuentes de ruido puntuales (es decir, cualquier actividad ruidosa que pueda ser modelada mediante su potencia acústica), de tráfico rodado, trenes o aeronaves, implementando los métodos estándares de cálculo legalmente establecidos en España. Los resultados son presentados como curvas isófonas en mapas horizontales o verticales.

A partir de los cálculos efectuados en el software anterior su implementación gráfica, tanto en formato papel como electrónico, se efectuará mediante la herramienta **Esri ArcVIEW**. Este programa facilita la edición y generación de mapas con las reseñas principales en el mapa.

En el Anexo II del Real Decreto 1513/2005 se establecen los métodos recomendados para la obtención de los índices de ruido aplicables para la cartografía acústica. Los niveles sonoros generados se refieren a un período normalizado de un año. Para el caso concreto de este estudio, los métodos a emplear serán:

- **Ruido de tráfico rodado:** Método europeo CNOSSOS-EU, establecido en la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre y Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- **Ruido de tráfico ferroviario:** Método europeo CNOSSOS-EU, establecido en la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre y Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- **Ruido industrial y otros focos ruidosos estáticos:** Método europeo CNOSSOS-EU, establecido en la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre y Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

5.2.4.2 Modelo de emisión de tráfico rodado

La fuente de ruido del tráfico viario se determinará mediante la combinación de la emisión de ruido de cada uno de los vehículos que forman el flujo del tráfico. Estos vehículos se agrupan en cinco categorías independientes en función de las características que posean en cuanto a la emisión de ruido:

Categoría 1: Vehículos ligeros.

Categoría 2: Vehículos pesados medianos.

Categoría 3: Vehículos pesados.

Categoría 4: Vehículos de dos ruedas.

Categoría 5: Categoría abierta.

En el caso de los vehículos de dos ruedas, se definen dos subclases independientes para los ciclomotores y las motocicletas de mayor potencia, ya que los modos de conducción son diversos y, además, suelen variar significativamente en número.

Se usarán las primeras cuatro categorías, y la quinta será opcional. Se prevé el establecimiento de otra categoría para los nuevos vehículos que puedan fabricarse en el futuro que presenten características suficientemente diferentes en términos de emisiones de ruido. Esta categoría podría englobar, por ejemplo, los vehículos eléctricos o híbridos o cualquier vehículo que se fabrique en el futuro que difiera significativamente de los de las categorías 1 a 4.

En este modelo, cada vehículo (categorías 1, 2, 3, 4 y 5) se representa mediante una fuente de un solo punto que se irradia de manera uniforme. La primera reflexión sobre el pavimento se trata de manera implícita. Como se ilustra en la siguiente figura, esta fuente puntual se ubica a 0,05 m por encima del pavimento.

La potencia sonora de la fuente se define en el «campo semilibre», por lo que la potencia sonora comprende el efecto de la reflexión sobre el suelo inmediatamente debajo de la fuente modelizada en la que no existen objetos perturbadores en su entorno más próximo, salvo en el caso de la reflexión sobre el pavimento que no se produce inmediatamente debajo de la fuente modelizada.

La emisión de un flujo de tráfico se representa mediante una fuente lineal caracterizada por su potencia sonora direccional por metro y por frecuencia. Esto se corresponde con la suma de la emisión sonora de cada uno de los vehículos del flujo de tráfico, teniendo en cuenta el tiempo durante el cual los vehículos circulan por el tramo de carretera considerado. La implementación de cada vehículo del flujo requiere la aplicación de un modelo de tráfico.

Si se supone un tráfico continuo de vehículos Q_m de la categoría m por hora, con una velocidad media de v_m (en km/h), la potencia sonora direccional por metro en la banda de frecuencias i de la fuente lineal $L_{W,eq,line,i,m}$ se define mediante:

$$L_{W,eq,line,i,m} = L_{W,i,m} + 10 \times \lg\left(\frac{Q_m}{1\,000 \times v_m}\right)$$

donde:

$L_{W,i,m}$ es el nivel de potencia sonora direccional de un único vehículo.

$L_{W,m}$ se expresa en dB (re. 10^{-12} W/m). Los niveles de potencia sonora se calculan para cada banda de octava i comprendida entre 63 Hz y 8 kHz.

Los datos de intensidad de tráfico Q_m se expresarán como un promedio anual horario, por período de tiempo (día, tarde y noche), por clase de vehículo y por fuente lineal. Para todas las categorías se utilizarán los datos de entrada de intensidad de tráfico derivados del aforo de tráfico o de los modelos de tráfico.

La velocidad V_m es una velocidad representativa por categoría de vehículo: en la mayoría de los casos, la velocidad máxima permitida más baja para el tramo de carretera y la velocidad máxima permitida para la categoría de vehículos.

Los coeficientes y las ecuaciones de caracterización de la fuente son válidos para las siguientes condiciones de referencia:

- una velocidad constante del vehículo;
- una carretera sin pendiente;
- una temperatura del aire $T_{ref} = 20$ °C;

- un pavimento de referencia virtual, formado por aglomerado asfáltico denso 0/11 y pavimento mezclado SMA 0/11, con una antigüedad de entre 2 y 7 años y en un estado de mantenimiento representativo;
- un pavimento seco;
- neumáticos sin clavos.

5.2.4.3 Modelo de emisión de tráfico ferroviario

A los efectos de este método de cálculo del ruido, un vehículo se define como cualquier subunidad ferroviaria independiente de un tren (normalmente una locomotora, un automotor, coche de viajeros o un vagón de carga) que se pueda mover de manera independiente y que se pueda desacoplar del resto del tren. Se pueden dar algunas circunstancias específicas para las subunidades de un tren que forman parte de un conjunto que no se puede desacoplar, por ejemplo, compartir un bogie entre ellas. A los efectos de este método de cálculo, todas estas subunidades se agrupan en un único vehículo.

Asimismo, para este método de cálculo, un tren consta de una serie de vehículos acoplados

El número de vehículos de cada tipo se determinará en cada tramo de vía para cada período considerado en el cálculo del ruido. Se expresará como un número promedio de vehículos por hora, que se obtiene al dividir el número total de vehículos que circulan durante un período de tiempo determinado entre la duración en horas de dicho período (por ejemplo, 24 vehículos en 4 horas dan como resultado 6 vehículos por hora). Se consideran todos los tipos de vehículos que circulan por cada tramo de vía.

Las distintas fuentes lineales de ruido equivalentes se ubican a diferentes alturas y en el centro de la vía. Todas las alturas se refieren al plano tangencial a las dos superficies superiores de los dos carriles.

Las alturas de las fuentes equivalentes para la consideración del ruido de tracción varían entre 0,5 m (fuente A) y 4,0 m (fuente B), en función de la posición física del componente de que se trate.

5.2.4.4 Modelo de emisión de ruido industrial

Las fuentes industriales presentan dimensiones muy variables. Puede tratarse de plantas industriales grandes, así como de fuentes concentradas pequeñas, como herramientas pequeñas o máquinas operativas utilizadas en fábricas. Por tanto, es necesario usar una técnica de modelización apropiada para la fuente específica objeto de evaluación. En función de las dimensiones y de la forma en que varias fuentes independientes se extienden por una zona, todas ellas pertenecientes al mismo emplazamiento industrial, se pueden modelizar como fuentes puntuales, fuentes lineales u otras fuentes del tipo área. En la práctica, los cálculos del efecto acústico siempre se basan en las fuentes sonoras puntuales, pero se pueden usar varias fuentes sonoras puntuales para representar una fuente compleja real, que se extiende principalmente por una línea o un área.

5.2.4.5 Períodos horarios

Los períodos horarios establecidos por la legislación local son:

- Período **día** (7:00 – 19:00h): 12 horas
- Período **tarde** (19:00 – 23:00): 4 horas
- Período **noche** (23:00 – 7:00h): 9 horas

5.2.4.6 Índices de evaluación

De acuerdo a la Directiva Europea 2002/49/CE y su transposición al estado español mediante la Ley 37/2003 del Ruido, los parámetros de cálculo empleados en la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido para evaluar el grado de molestia y las alteraciones del sueño son L_{den} y L_n , respectivamente. Para completar el análisis, se han añadido las métricas L_d y L_e , que participan en la definición del L_{den} . Estos parámetros de cálculo se definen de la siguiente manera:

- L_d (Nivel equivalente día): es el índice de ruido asociado a la molestia durante el período día, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día de un año.
- L_e (Nivel equivalente tarde): es el índice de ruido asociado a la molestia durante el período tarde, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año.
- L_n (Nivel equivalente noche): es el índice de ruido asociado a la molestia durante el período noche, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año.
- L_{den} (Nivel equivalente día – tarde – noche): es el indicador de ruido asociado a la molestia global, se determina aplicando la fórmula siguiente:

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

Donde el sonido que se tiene en cuenta es el sonido incidente, es decir, no se considera el sonido reflejado en la fachada de una determinada vivienda (en general, ello supone una corrección de 3 dB en caso de medición).

Los cálculos se realizarán mediante análisis de bandas de frecuencia de octava. El espectro de emisión y propagación estará definido entre 100 Hz y 4 kHz, si bien la representación de los resultados se realizará en banda ancha con ponderación frecuencial A.

5.2.4.7 Configuración de los modelos

Se realizarán los cálculos de predicción acústica con las siguientes premisas mínimas de configuración:

- Parámetros generales de cálculo:
 - Radio máximo búsqueda: Se especifica, para un receptor determinado, el radio de búsqueda de fuentes de ruido. Las fuentes de ruido dentro de este radio van a ser consideradas, el resto no. Se toma, por lo general, un valor de 2000 m.
 - Interpolación de malla: Indica la interpolación de los resultados entre receptores. Se considera un valor de 3 x 3. Es decir, el cálculo se realiza con una distancia entre receptores de 5 m, pero la representación de la malla se hace mediante una interpolación en puntos intermedios de 3 x 3 metros para una mejor lectura de los mapas.
- Parámetros referidos a las reflexiones
 - Orden de reflexión: Se considerará 1 reflexión para todo el estudio.
 - Radio de búsqueda de fuentes: Las reflexiones que se den a una distancia de la fuente de sonido menor que la indicada, se van a tener en cuenta en el cálculo. Se considera un valor de 100 m.
 - Radio de búsqueda de receptor: Las reflexiones que se den a una distancia del receptor menor que la indicada, se van a tener en cuenta en el cálculo. Se considerará un valor de 100 m.
 - Máxima distancia fuente – receptor: Para los objetos que se encuentren a una distancia de la fuente sonora menor que la indicada, se van a calcular teniendo en cuenta las reflexiones del entorno. Se considera un valor de 1000 m.
 - Última reflexión: Se considera el efecto de la última reflexión para la obtención de los mapas de ruido, pero no para la obtención de los mapas de exposición (sonido incidente).
 - Propiedades acústicas de la superficie de los edificios: Por defecto se considera que las fachadas de todos los edificios en la zona de estudio se comportan como acústicamente reflectantes ($G=0$).
- Cálculo frecuencial
 - Los cálculos se realizarán mediante análisis de bandas de frecuencia de octava. Espectro definido entre 63 Hz y 8 kHz, si bien la representación de los resultados se realizará en banda ancha con ponderación frecuencial A.
- Malla de cálculo
 - Malla de cálculo. El paso de malla será de 5 m para todas las zonas de estudio para asegurar que existen suficientes puntos para realizar las interpolaciones.
 - Altura de los receptores: 4 m respecto del suelo.
 - No se realiza el cálculo de nivel sonoro en puntos situados en patios interiores (totalmente cerrados) de edificios.

- Modelo digital del terreno (MDT): El modelo digital de terreno se va a definir mediante triangulación.
- Líneas del terreno: se tienen en cuenta todas las líneas del terreno como elementos difractantes.

5.2.4.8 Representación de resultados

Los cálculos son efectuados mediante las herramientas descritas en el apartado 5.2.4.1. Los resultados serán mostrados de forma gráfica mediante mapas.

En los mapas se marca la situación de las principales aglomeraciones de población, así como los nombres de polígonos industriales y de enclaves geográficos de importancia, se marca la existencia de accidentes fluviales (ríos y lagos), zonas arboladas, límites de municipios, carreteras fuera del estudio y otros elementos cartográficos.

Las construcciones tienen un código de colores para diferenciar el uso residencial, industrial y el de colegios y hospitales.

La información gráfica que contienen estos mapas se aporta a continuación:

- **Mapas de niveles sonoros:** De cada zona geográfica se reproducen los mapas de nivel L_{den} , L_n , L_d y L_e . Los mapas de niveles sonoros se obtienen mediante la representación gráfica de las curvas isófonas y el coloreado de las áreas ocupadas por los niveles correspondidos entre 55-60 dBA, 60-65 dBA, 65-70 dBA, 70-75 dBA y más de 75 dB(A), para los mapas de L_{den} , L_d y L_e , y por los niveles correspondidos entre 50-55 dBA, 55-60 dBA, 60-65 dBA, 65-70 dBA y más de 70 dBA, para los mapas de L_n .

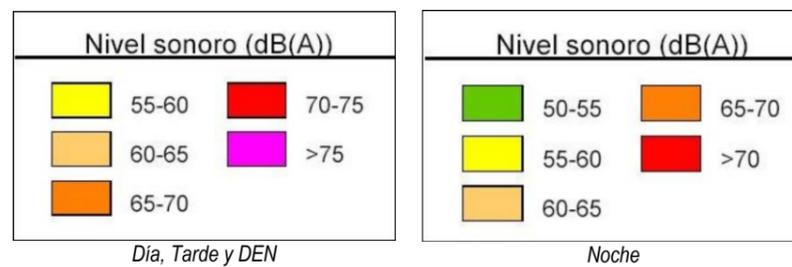


Figura 58: Leyenda de colores

- **Tablas de exposición:** muestran las zonas calculadas en detalle por unidades poblacionales con los valores de exposición en fachadas del número de habitantes.

De modo, que con estos mapas será determinado el efecto del ruido, es decir, conocer la población afectada en los diferentes rangos de nivel de ruido estudiados mediante un cálculo de nivel sonoro básico.

5.2.5 Representación del modelo de simulación

A continuación, se muestra una imagen del modelo geométrico desarrollado en la simulación acústica 3D:

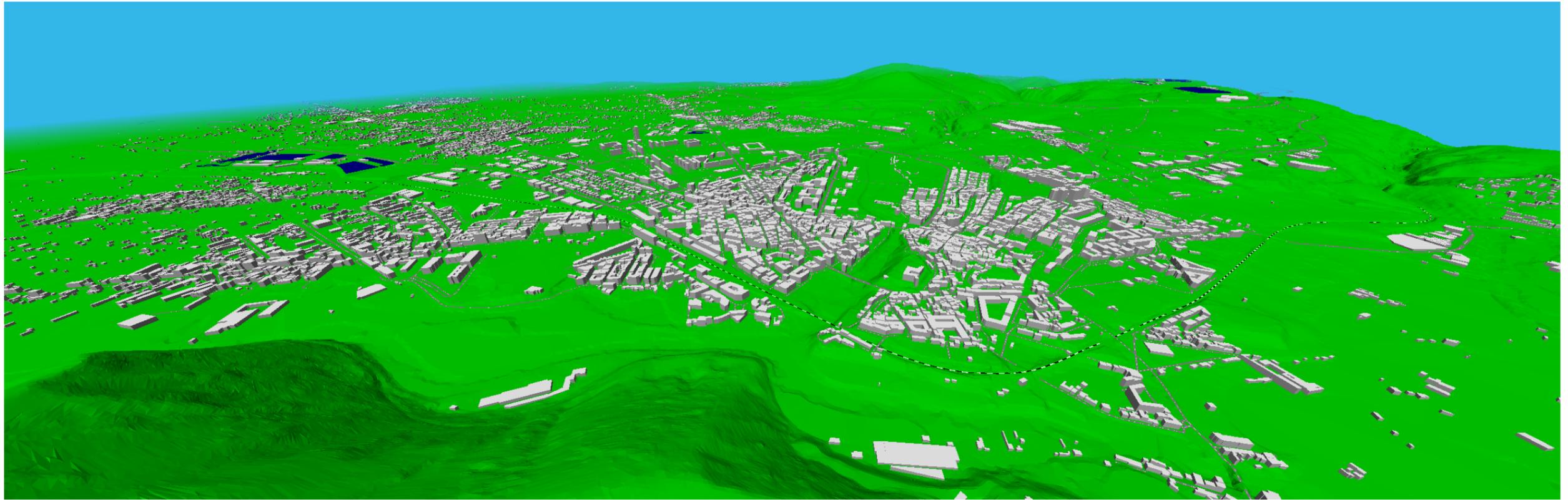


Figura 59: Modelo geométrico 3D

6 RESULTADOS OBTENIDOS

En este apartado se mostrarán los resultados obtenidos para cada una de las fuentes de ruido consideradas en el estudio individualmente y en nivel total, analizando en cada caso la superficie de terreno, población y edificaciones expuestas a distintos rangos de contaminación acústica por encima de 50 dBA. De este modo se podrán distinguir las fuentes de ruido que producen mayor afección. Según la normativa de aplicación se han evaluado los índices L_{den} y L_n , indicadores de la molestia y las alteraciones del sueño respectivamente. Como complemento también se ha considerado de interés el análisis de los índices L_d y L_e .

Los mapas anteriormente descritos tan sólo ofrecen información de niveles sonoros de forma objetiva, pero no indican el grado de afección que dichos niveles producen en la población. Por esta razón para cada tipo de fuente sonora se han calculado las tablas de exposición en fachada para todos los períodos horarios, que sirven como base para la estimación de población expuesta. Por otro lado, tal como se especifica en la legislación aplicable, el procedimiento de evaluación sólo tiene en cuenta el sonido *incidente*.

En el presente estudio, se ha generado una distribución en unidades poblacionales, para analizar el municipio en toda su extensión.

Los datos se presentan, además de en centenas, en unidades de personas expuestas para abundar en la información presentada ya que simplificarlo a centenas reduce sustancialmente la información al haber rangos de nivel con pocas personas expuestas. A continuación, se muestran las zonas de detalle que han sido definidas para evaluar la población expuesta:

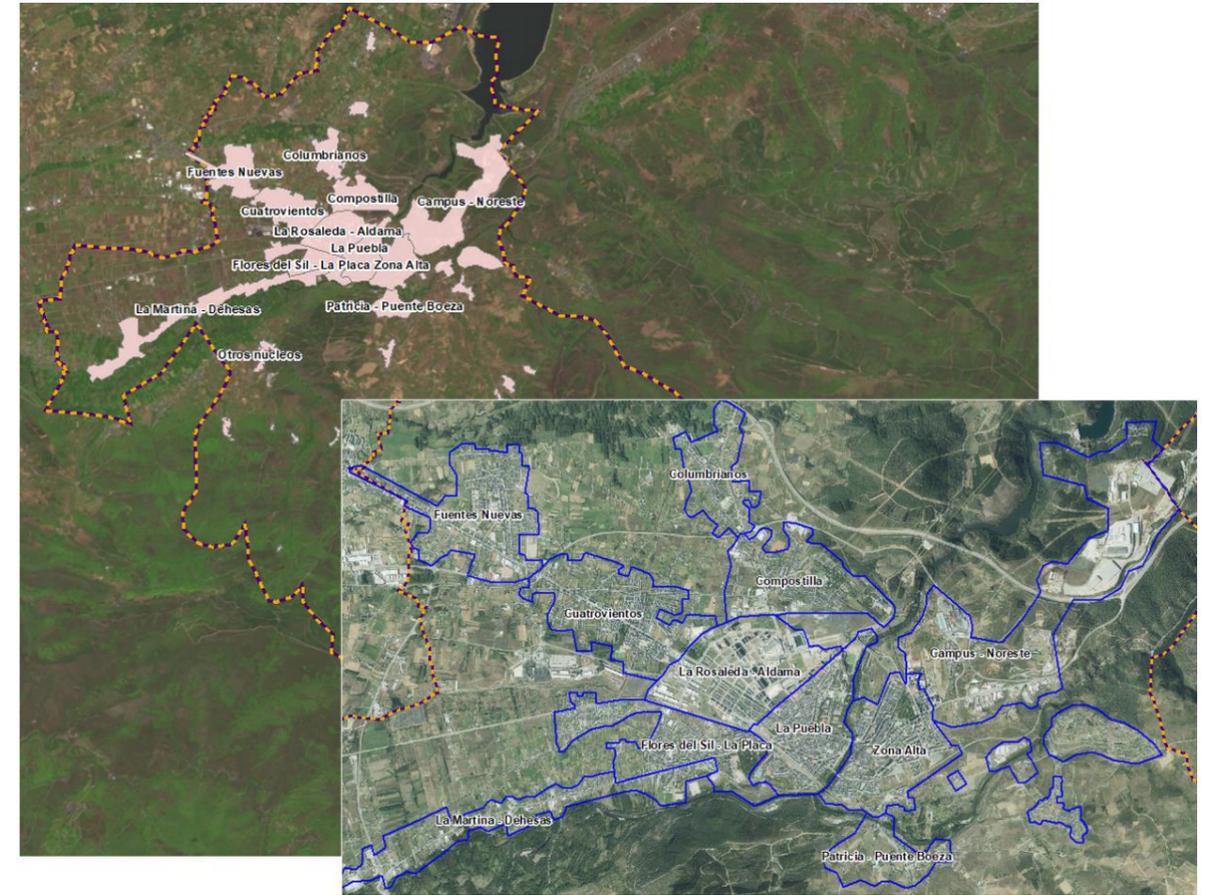


Figura 60: Unidades poblacionales en detalle.

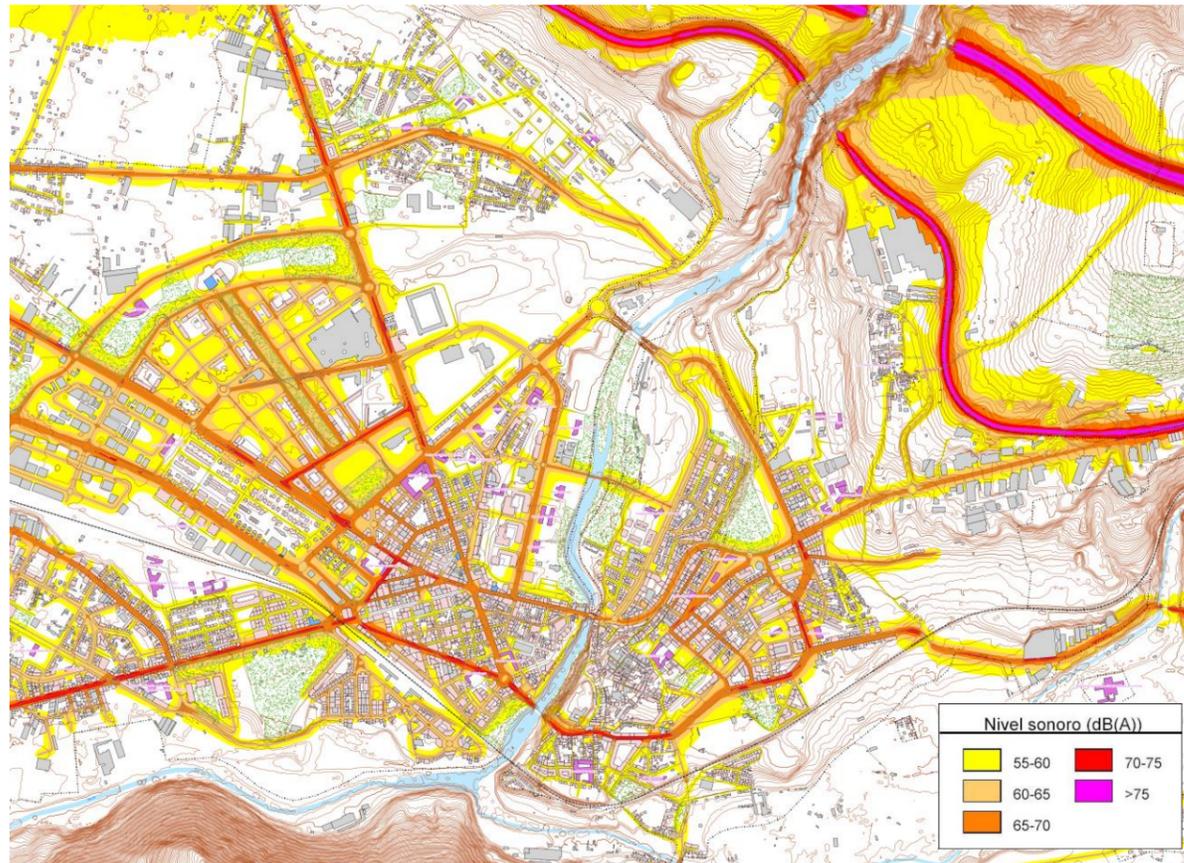


Figura 61: Lden – zona centro (tráfico rodado)

Los mapas detallados y a escala normalizada pueden consultarse en el Anexo 1. A continuación se resumen los resultados más significativos para cada una de las fuentes evaluadas.

6.1 Ruido de tráfico rodado

La red viaria se constituye, básicamente, en dos niveles como se ha comentado anteriormente, las vías rápidas o de alta capacidad y la red viaria convencional constituida por las calles y avenidas.

La mayor emisión sonora de tráfico rodado se produce durante el período diurno y vespertino. A continuación, se resumen los resultados de forma cuantitativa, en cifras globales de población expuesta por las zonas anteriormente descritas.

En cuanto a la **superficie de territorio** sometida a elevados niveles de ruido de tráfico, se tiene lo siguiente (superficie afectada en temporada alta por niveles de Lden superiores a 55 dB(A), 65 dB(A) y 75 dB(A)):

L _{den} (dBA)	Superficie (Km ²)	Nº de viviendas	Nº de colegios	Nº de hospitales ¹
> 55 dBA	16,66	9.015	33	7
> 65 dBA	3,15	1.330	5	2
> 75 dBA	0,44	0	0	0

Tabla 5: Superficie expuesta al ruido de tráfico

Por otro lado, se indica un listado del nombre de los edificios de uso sensible (Colegios y Hospitales) expuestos a los niveles de ruido indicados en la tabla anterior:

¹ Hospitales y Centros de sanitarios.

L _{den} (dBA)	Nombre	> 55 dBA	> 65 dBA	> 75 dBA
Docente	C.R.A. Alborada	X		
	CEI Casa Santa Mónica	X		
	CEIP Campo de la Cruz	X		
	CEIP Compostilla	X		
	CEIP Las Alamedas	X		
	CEIP Navaliegos	X	X	
	CEIP Peñalba	X		
	CEIP San Antonio	X	X	
	CEIP Valentín García Yebra	X	X	
	Colegio Concertado Espíritu Santo	X		
	Colegio Diocesano San Ignacio	X		
	Colegio La Asunción de Ponferrada	X		
	Colegio La Inmaculada	X	X	
	Colegio Público San Andrés La Borreca	X		
	Colegio Público Campo de los Judíos	X		
	Colegio Público De Educación Especial Bergidum	X		
	Colegio Público Flores del Sil	X		
	Colegio Público Jesús Maestro	X		
	Colégio Público La Cogolla Fuentesnuevas	X		
	Colegio San José Obrero	X		
	Conservatorio de Música	X		
	C.R.A. Toral de Merayo	X		
	Escuela Hogar Las Encinas	X		
	Escuela de música Compostilla	X		
	Escuela Infantil San Antonio	X		
	Escuela rural de campo	X		
	I.E.S. Fuentesnuevas	X		
	IES Álvaro de Mendaña	X		
	IES Europa	X		
	IES Gil y Carrasco	X		
	IES Virgen de la Encina	X	X	
	La Guiana	X		
	ULE Campus Ponferrada	X		
UNED Ponferrada	X			

L _{den} (dBA)	Nombre	> 55 dBA	> 65 dBA	> 75 dBA
Sanitario	Ambulatorio Cuatrovientos	X		
	Centro de Salud Ponferrada I	X	X	
	Centro de Salud Ponferrada II	X		
	Clínica Recoletas Ponferrada	X		
	Hospital de la Reina	X		
	Hospital Universitario del Bierzo	X		
	Residencia 3ª Edad	X	X	

En cuanto a **las cifras de población expuesta** al ruido de tráfico, se tiene lo siguiente, por unidades poblacionales:

Datos de población expuesta, según unidades poblacionales:

Lden	Campus - Noreste	Columbrianos	Compostilla	Cuatrovientos	Flores del Sil - La Placa	Fuentes Nuevas	Fuera	La Martina - Dehesas	La Puebla	La Rosaleda - Aldama	Patricia - Puente Boeza	Zona Alta	Total UME
55-59	60	245	218	785	1879	618	924	376	2659	722	299	3745	12530
60-64	23	95	133	598	849	479	249	610	3494	1318	46	2632	10526
65-69	0	37	41	207	536	241	27	297	1756	221	1	592	3956
70-74	0	2	0	0	0	0	1	4	0	0	0	27	34
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ld													
55-59	33	178	132	681	1421	641	476	588	4369	1331	161	2967	12978
60-64	0	48	82	509	868	430	83	473	2522	581	15	1620	7231
65-69	0	18	16	37	10	17	10	62	173	5	0	102	450
70-74	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Le													
55-59	28	144	138	626	1329	551	381	606	4048	1227	125	2589	11792
60-64	0	43	64	468	813	398	53	415	2364	741	6	1594	6959
65-69	0	15	14	31	3	12	2	46	225	6	0	58	412
70-74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ln													
50-54	30	149	144	755	1156	655	403	630	3864	1396	117	3063	12362
55-59	9	46	70	311	771	318	47	400	2128	312	9	1555	5976
60-64	0	6	2	0	2	0	2	36	40	0	0	62	150
65-69	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
>70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 6: Exposición de la población al ruido de tráfico (unidades)

Lden	Campus - Noreste	Columbianos	Compostilla	Cuatrovientos	Flores del Sil - La Placa	Fuentes Nuevas	Fuera	La Martina Dehesas	La Puebla	La Rosaleda Aldama	Patricia - Puente Boeza	Zona Alta	Total UME
55-59	1	2	2	8	19	6	9	4	27	7	3	37	125
60-64	1	1	1	6	8	5	2	6	35	13	1	26	105
65-69	0	1	1	2	5	2	1	3	18	2	1	6	40
70-74	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ld													
55-59	1	2	1	7	14	6	5	6	44	13	2	30	130
60-64	0	1	1	5	9	4	1	5	25	6	1	16	72
65-69	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	1	5
70-74	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Le													
55-59	1	1	1	6	13	6	4	6	40	12	1	26	118
60-64	0	1	1	5	8	4	1	4	24	7	1	16	70
65-69	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	1	4
70-74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ln													
50-54	1	1	1	8	12	7	4	6	39	14	1	31	124
55-59	1	1	1	3	8	3	1	4	21	3	1	16	60
60-64	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	2
65-69	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
>70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 7: Exposición de la población al ruido de tráfico (centenas)

* El dato de población expuesta en centenas TOTAL, ha sido obtenido redondeando el dato de población expuesta en unidades. Esto hace que pueda no coincidir con la suma del número de centenas por unidades poblacionales.

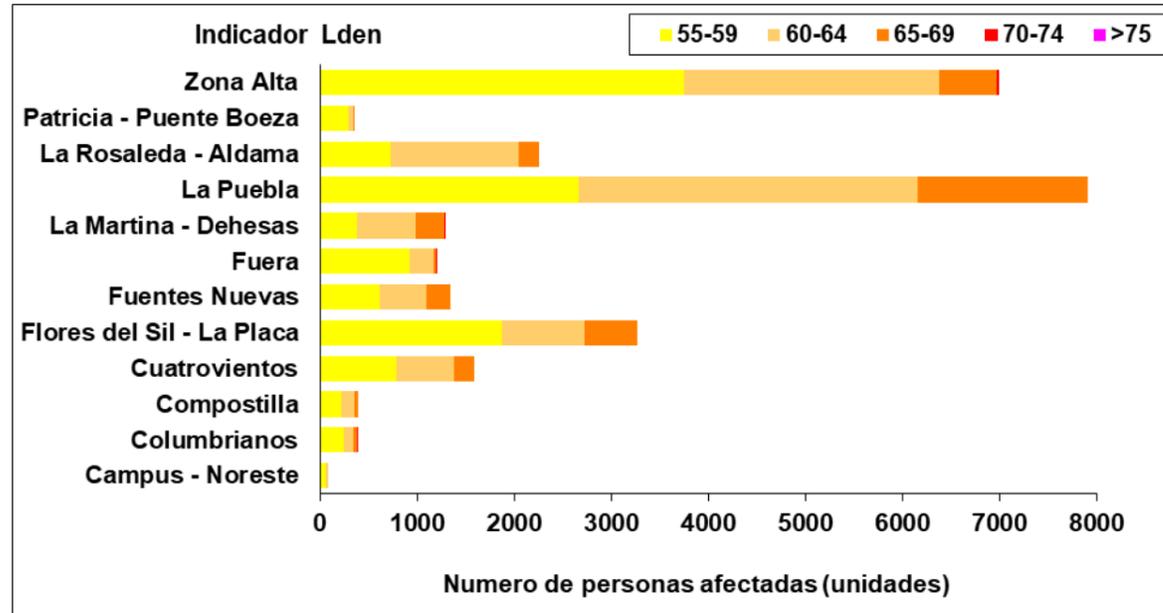


Figura 62: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por zonas – indicador Lden

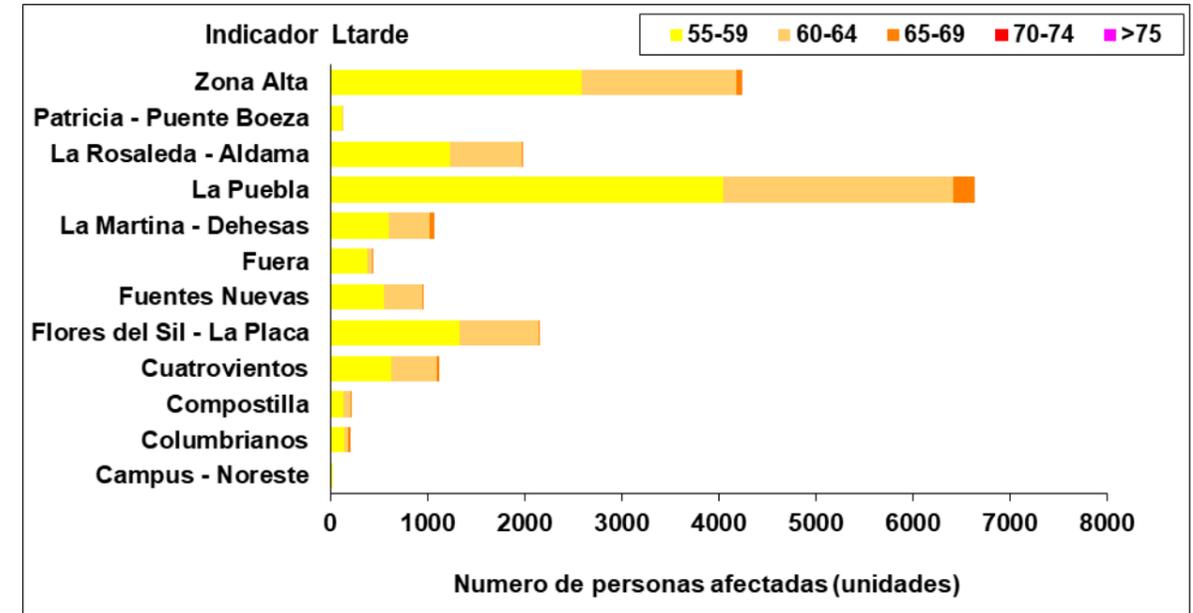


Figura 64: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por zonas – indicador Ltarde

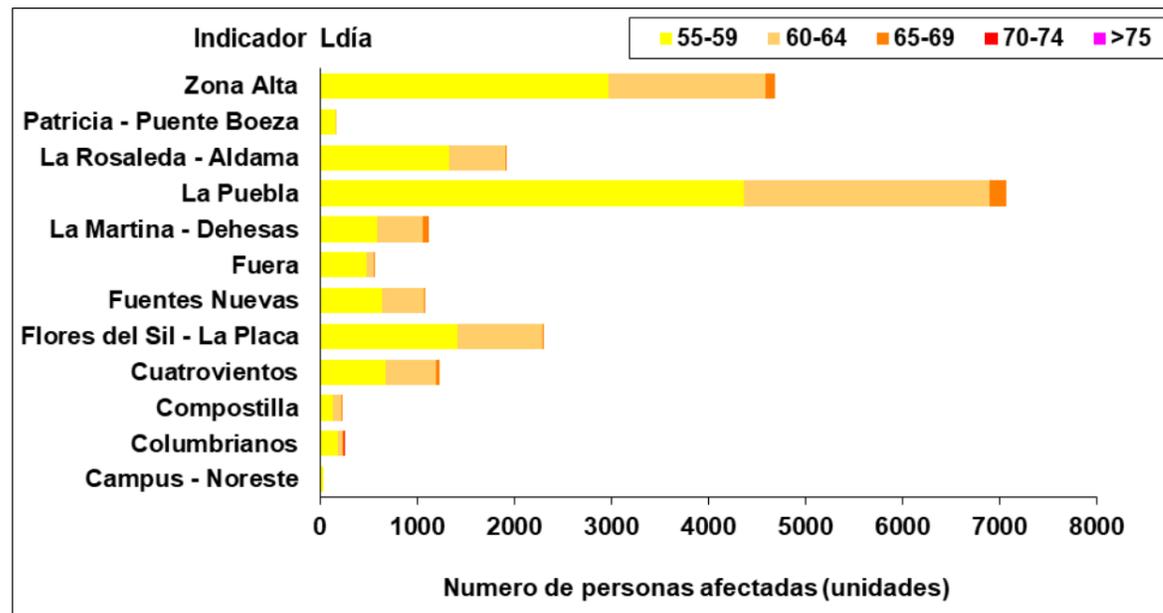


Figura 63: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por zonas – indicador Ldía

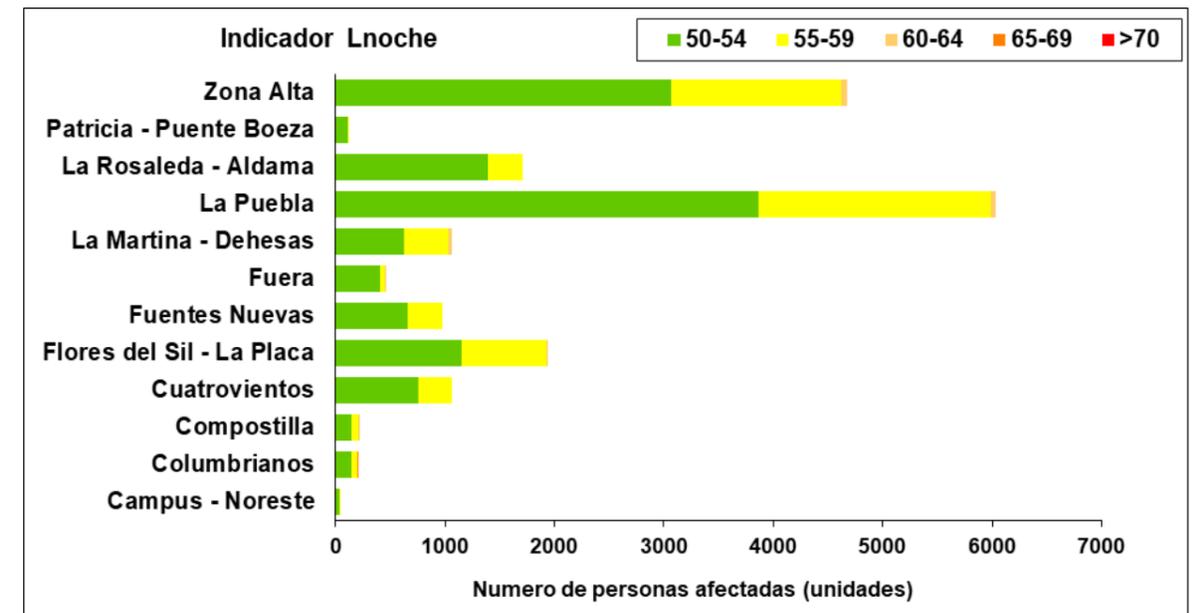


Figura 65: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por zonas – indicador Lnoche

6.2 Ruido Industrial

El ruido industrial se concentra en las zonas y polígonos industriales antes descritos, estando alejados por lo general de los centros urbanos poblados. En la siguiente tabla se pueden observar los datos de superficie afectada y colegios y hospitales.

L _{den} (dBA)	Superficie (Km ²)	Nº de viviendas	Nº de colegios	Nº de hospitales ²
> 55 dBA	0,17	2	0	0
> 65 dBA	0,02	0	0	0
> 75 dBA	<0,01	0	0	0

Tabla 8: Superficie expuesta al ruido industrial

No existen colegios u hospitales afectados por la industria.

En cuanto a las cifras de población expuesta al ruido de industria, se tiene lo siguiente, por unidades poblacionales:

² Hospitales y Centros de Salud.

Datos de población expuesta, según zonas propuestas:

Lden	Campus - Noreste	Compostilla	Total UME
55-59	2	3	5
60-64	2	0	2
65-69	0	0	0
70-74	0	0	0
>75	0	0	0
Ld			
55-59	2	3	5
60-64	0	0	0
65-69	0	0	0
70-74	0	0	0
>75	0	0	0
Le			
55-59	2	3	5
60-64	0	0	0
65-69	0	0	0
70-74	0	0	0
>75	0	0	0
Ln			
50-54	2	0	2
55-59	0	0	0
60-64	0	0	0
65-69	0	0	0
>70	0	0	0

Tabla 9: Exposición de la población al ruido industrial (unidades)

Lden	Campus - Noreste	Compostilla	Total UME
55-59	1	1	1
60-64	1	0	1
65-69	0	0	0
70-74	0	0	0
>75	0	0	0
Ld			
55-59	1	1	1
60-64	0	0	0
65-69	0	0	0
70-74	0	0	0
>75	0	0	0
Le			
55-59	1	1	1
60-64	0	0	0
65-69	0	0	0
70-74	0	0	0
>75	0	0	0
Ln			
50-54	1	0	1
55-59	0	0	0
60-64	0	0	0
65-69	0	0	0
>70	0	0	0

Tabla 10: Exposición de la población al ruido industrial (centenas)

* El dato de población expuesta en centenas TOTAL, ha sido obtenido redondeando el dato de población expuesta en unidades. Esto hace que pueda no coincidir con la suma del número de centenas por unidades poblacionales.

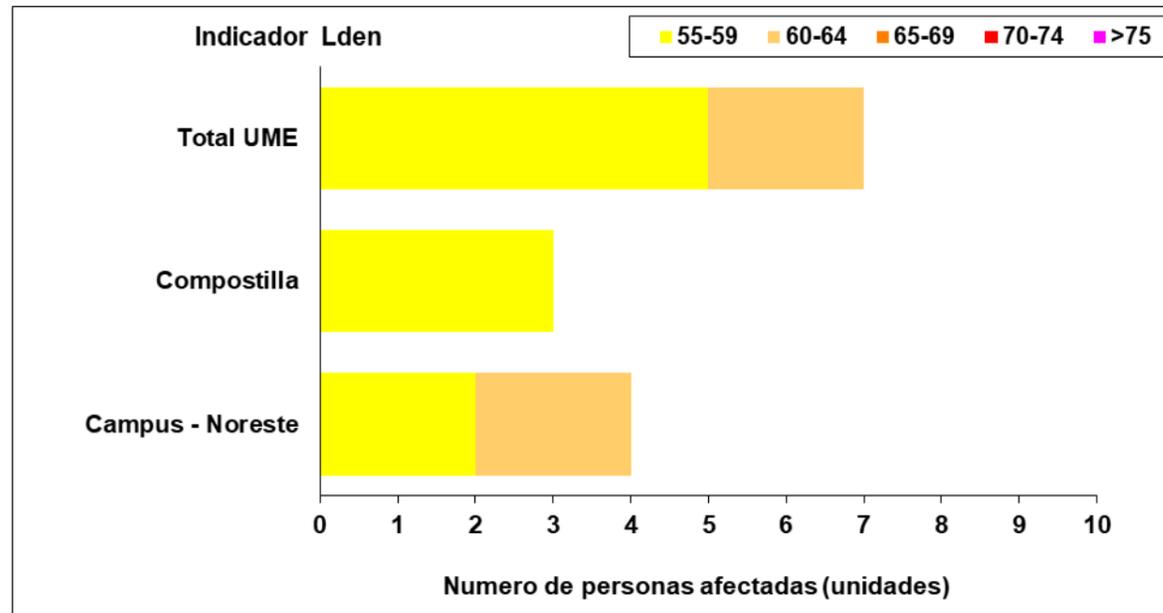


Figura 66: Ruido industrial. Número de personas expuestas por zonas – indicador L_{den}

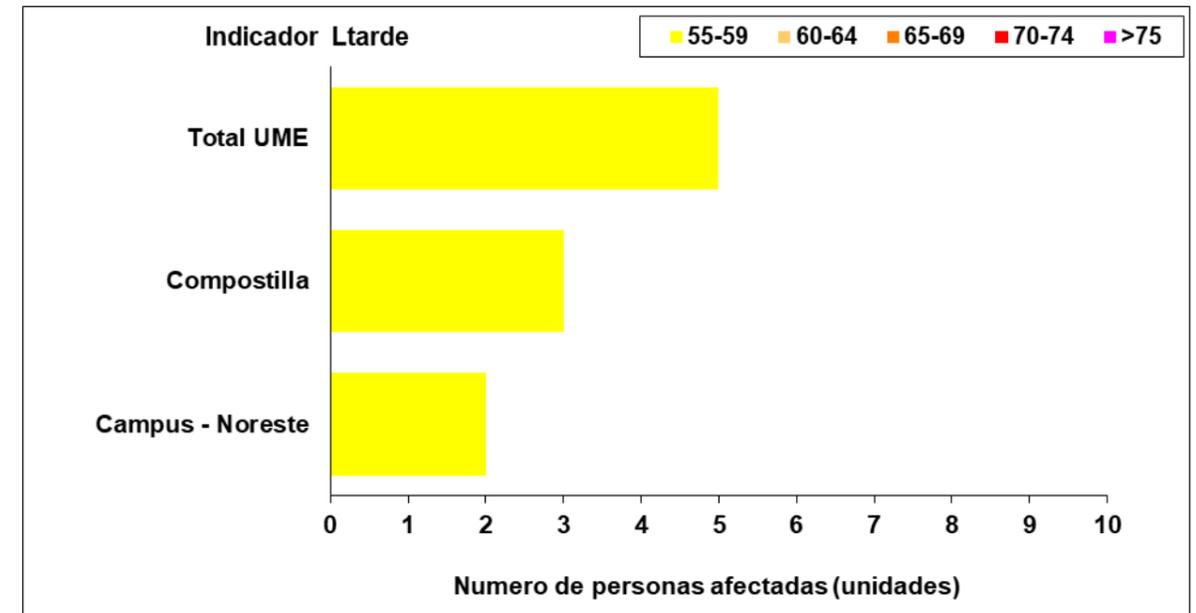


Figura 68: Ruido industrial. Número de personas expuestas por zonas – indicador L_e

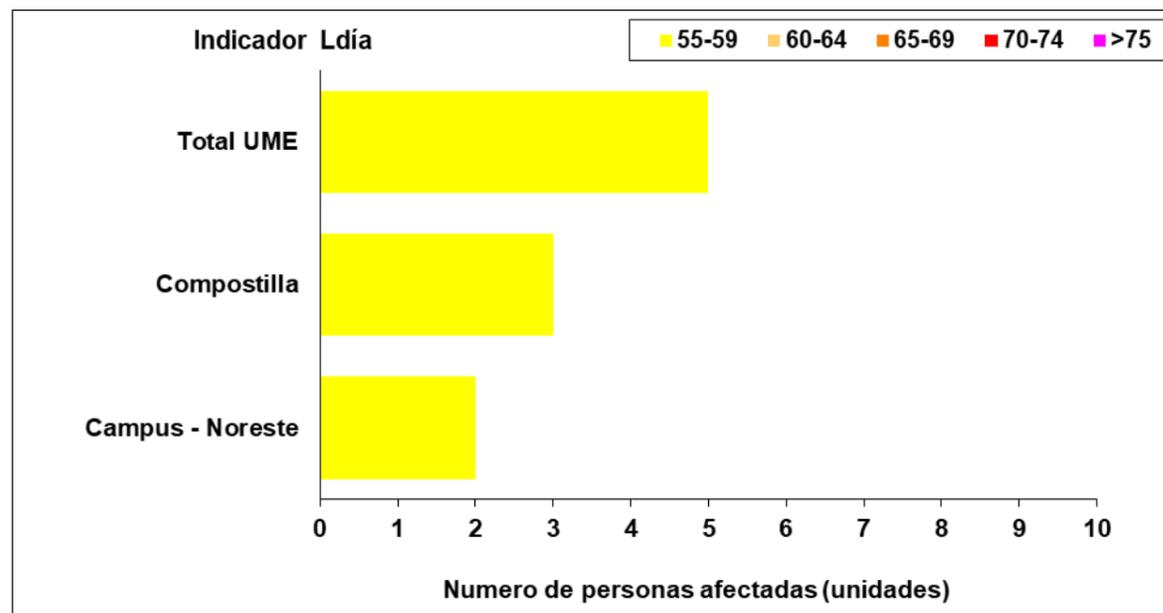


Figura 67: Ruido industrial. Número de personas expuestas por zonas – indicador L_d

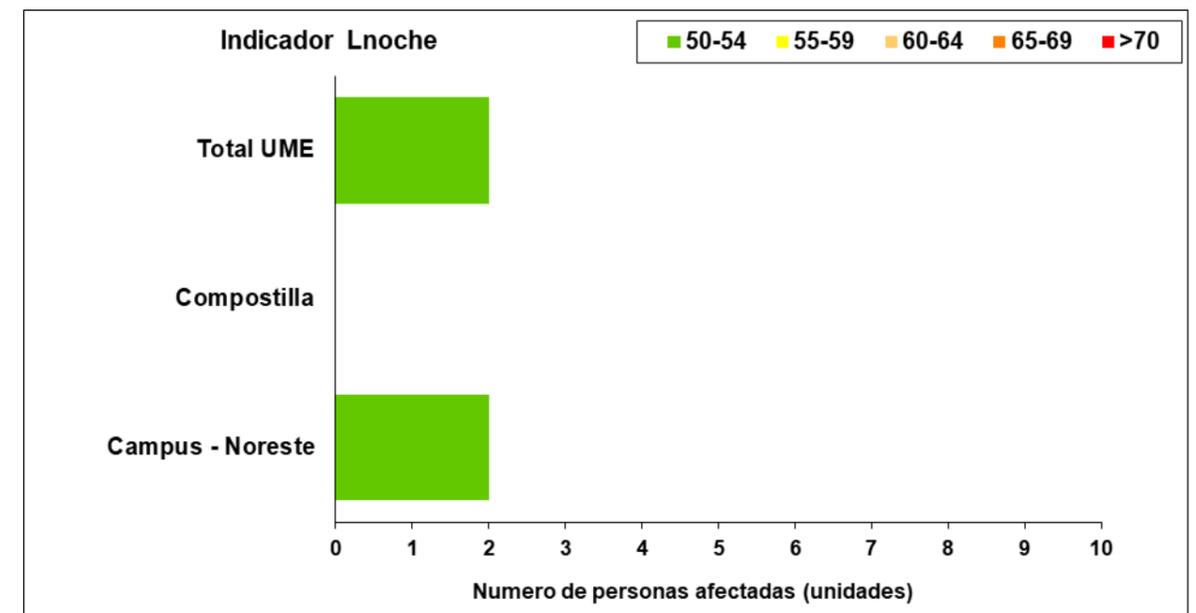


Figura 69: Ruido industrial. Número de personas expuestas por zonas – indicador L_n

6.3 Ruido de ferrocarril

Para el caso de la afección por ferrocarril, esta fuente de ruido habitualmente origina menores niveles equivalentes por el menor flujo respecto al tráfico rodado.

Los datos de afección son los siguientes:

L _{den} (dBA)	Superficie (Km ²)	Nº de viviendas	Nº de colegios	Nº de hospitales ³
> 55 dBA	2,89	354	3	4
> 65 dBA	0,64	43	0	0
> 75 dBA	<0,01	0	0	0

Tabla 11: Superficie expuesta al ruido de ferrocarril

Por otro lado, se indica un listado del nombre de los edificios de uso sensible (Colegios y Hospitales) expuestos a los niveles de ruido indicados en la tabla anterior:

L _{den} (dBA)	Nombre	> 55 dBA	> 65 dBA	> 75 dBA
Docente	Escuela Infantil Municipal de Ponferrada	X		
	IES Europa	X		
	Colegio Público San Andrés La Borreca	X		
Sanitario	AFABIERZO	X		
	Residencia mixta de mayores de JCyL	X		
	Centro Residencial Conde de Aldama	X		
	Centro de Salud Ponferrada III	X		

En cuanto a las cifras de población expuesta al ruido de ferrocarril, se tiene lo siguiente, por unidades poblacionales:

³ Hospitales y Centros de Salud.

Datos de población expuesta, según unidades poblacionales:

Lden	Flores del Sil - La Placa	Fuera	La Puebla	La Rosaleda Aldama	Patricia - Puente Boeza	Zona Alta	Total UME
55-59	189	21	236	0	4	155	605
60-64	105	20	119	0	0	86	330
65-69	69	5	0	0	0	51	125
70-74	0	0	0	0	0	3	3
>75	0	0	0	0	0	0	0
Ld							
55-59	82	16	0	0	0	64	162
60-64	0	1	0	0	0	3	4
65-69	0	0	0	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0	0
Le							
55-59	2	3	0	0	0	3	8
60-64	0	0	0	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0	0
Ln							
50-54	178	14	275	0	2	151	620
55-59	110	21	54	0	0	74	259
60-64	43	3	0	0	0	46	92
65-69	0	0	0	0	0	3	3
>70	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 12: Exposición de la población al ruido de ferrocarril (unidades)

Lden	Flores del Sil - La Placa	Fuera	La Puebla	La Rosaleda Aldama	Patricia - Puente Boeza	Zona Alta	Total UME
55-59	2	1	2	0	1	2	6
60-64	1	1	1	0	0	1	3
65-69	1	1	0	0	0	1	1
70-74	0	0	0	0	0	1	1
>75	0	0	0	0	0	0	0
Ld							
55-59	1	1	0	0	0	1	2
60-64	0	1	0	0	0	1	1
65-69	0	0	0	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0	0
Le							
55-59	1	1	0	0	0	1	1
60-64	0	0	0	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0	0
Ln							
50-54	2	1	3	0	1	2	6
55-59	1	1	1	0	0	1	3
60-64	1	1	0	0	0	1	1
65-69	0	0	0	0	0	1	1
>70	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 13: Exposición de la población al ruido de ferrocarril (centenas)

* El dato de población expuesta en centenas TOTAL, ha sido obtenido redondeando el dato de población expuesta en unidades. Esto hace que pueda no coincidir con la suma del número de centenas por unidades poblacionales.

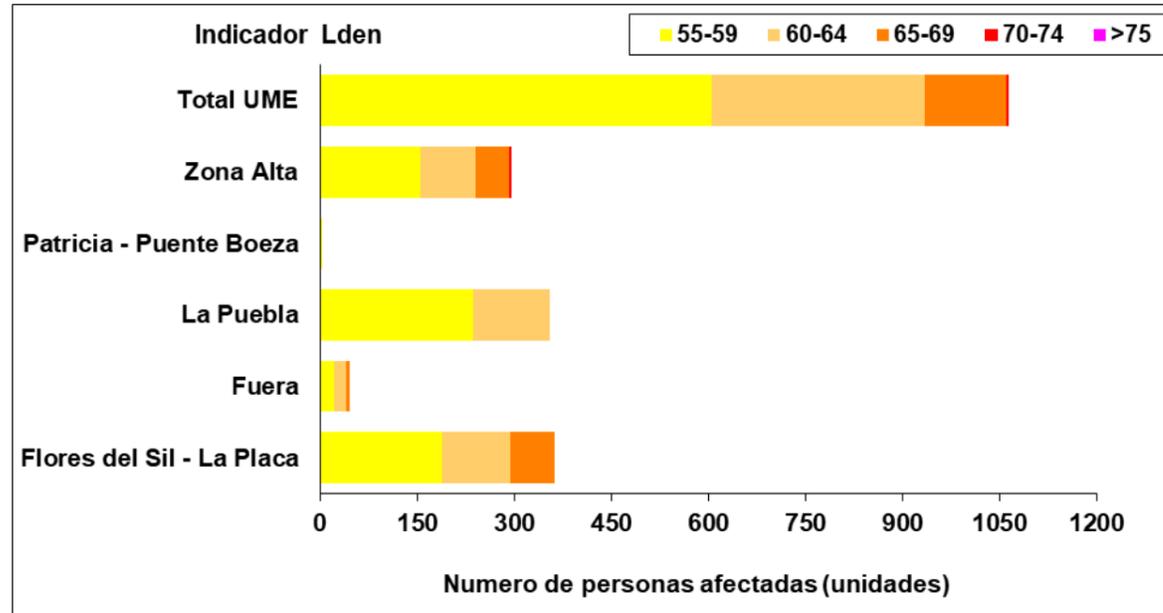


Figura 70: Ruido de ferrocarril. Número de personas expuestas por zonas – indicador Lden

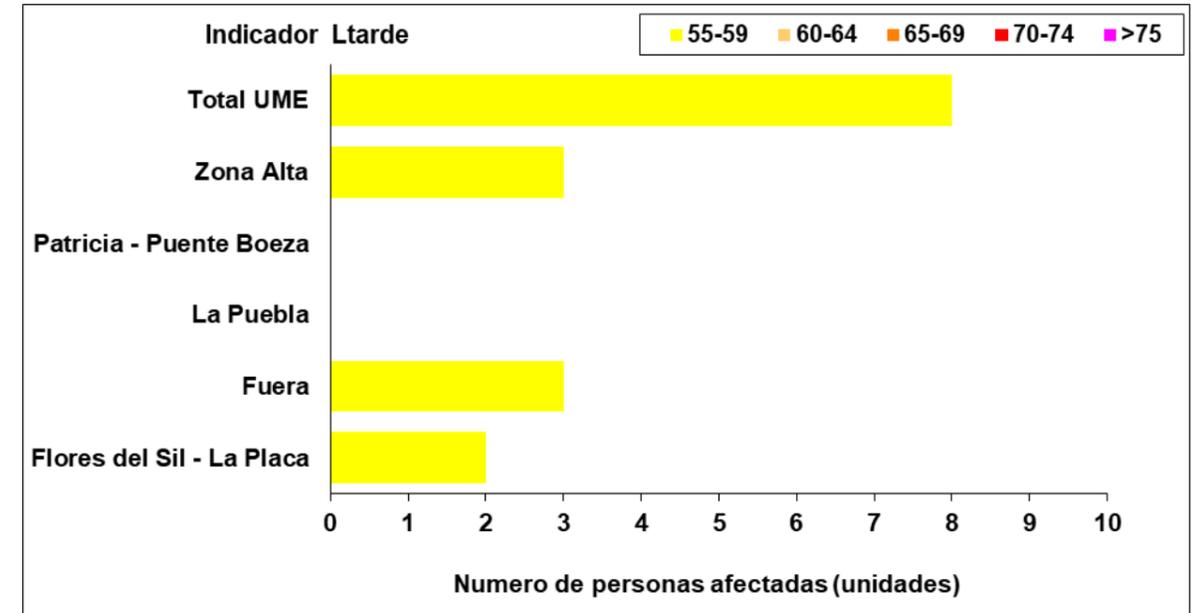


Figura 72: Ruido de ferrocarril. Número de personas expuestas por zonas – indicador Ltarde

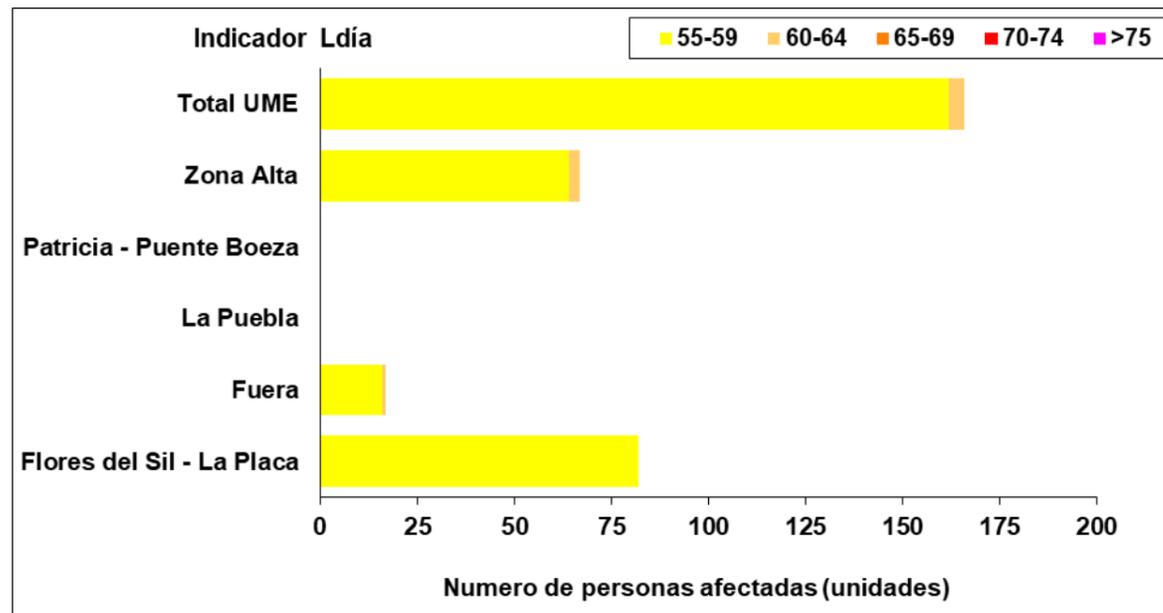


Figura 71: Ruido de ferrocarril. Número de personas expuestas por zonas – indicador Ldía

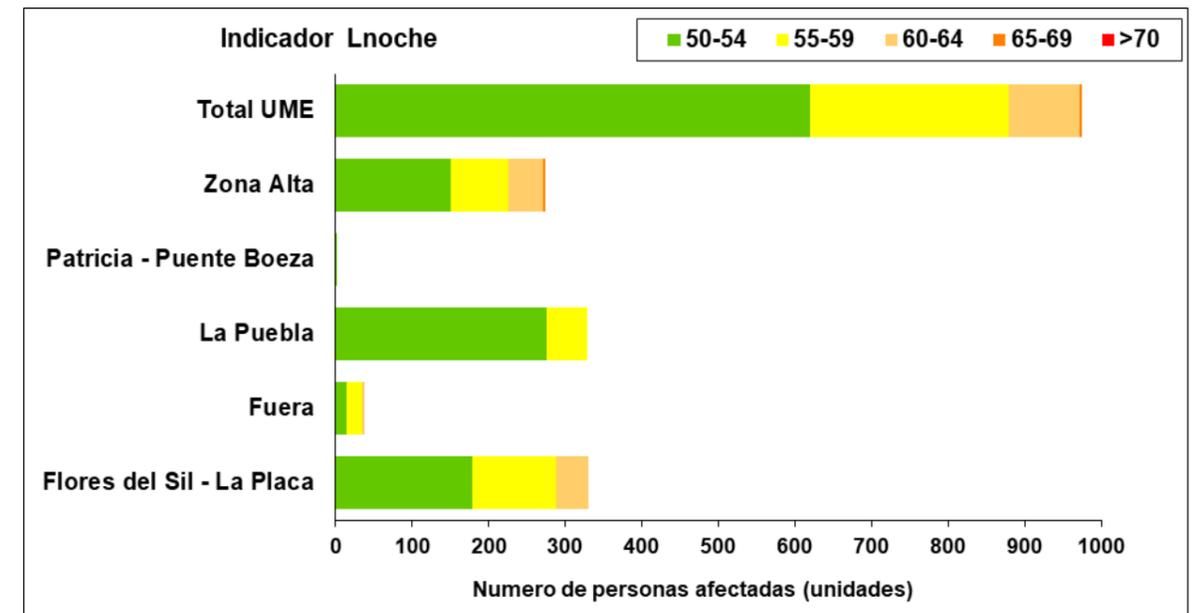


Figura 73: Ruido de ferrocarril. Número de personas expuestas por zonas – indicador Lnoche

7 COMPARATIVA DE POBLACIÓN EXPUESTA ENTRE EL MER 2012 Y MER 2022

A continuación, se va a realizar una comparación entre la situación de afección reflejada en el MER, realizado en el año 2012, correspondiente a la Fase III y al realizado en el año 2022, correspondiente, a la Fase IV.

La comparativa se desarrolla para la totalidad de los focos de ruido. En la siguiente tabla se recogen los datos de exposición en toda la aglomeración para cada uno de los periodos y de los intervalos de niveles, así como el total de los afectados por encima de los OCA de cada periodo (en área acústica residencial: 65/65/55, para el día, tarde y noche, respectivamente). Los valores de población son en centenas y se ha insertado una columna de valoración del incremento (valor positivo en rojo), o decremento (valor negativo en verde)

Ld	Campus - Noreste			Columbianos			Compostilla			Cuatrovientos			Flores del Sil - La Placa			Fuentes Nuevas			La Martina - Dehesas			La Puebla			La Rosaleta - Aldama			Patricia - Puente Boeza			Zona Alta			Total Aglomeración		
	2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022	
55-59	1	1	0%	1	2	100%	1	1	0%	7	7	0%	23	15	-35%	3	6	100%	4	6	50%	40	44	10%	19	13	-32%	2	2	0%	38	31	-18%	140	133	-5%
60-64	0	0	0%	1	1	0%	1	1	0%	4	5	25%	8	9	13%	2	4	100%	3	5	67%	43	25	-42%	9	6	-33%	0	1	0%	23	16	-30%	94	72	-23%
65-69	0	0	0%	0	1	0%	1	1	0%	3	1	-67%	5	1	-80%	1	1	0%	1	1	0%	24	2	-92%	4	1	-75%	0	0	0%	13	1	-92%	52	5	-90%
70-74	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	1	0%
>75	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
OCA	0	0	0%	0	2	0%	1	1	0%	3	1	-67%	5	1	-80%	1	1	0%	1	1	0%	24	2	-92%	4	1	-75%	0	0	0%	13	1	-92%	52	6	-88%
Le	2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022	
55-59	1	1	0%	1	1	0%	2	1	-50%	7	6	-14%	22	14	-36%	3	6	100%	4	6	50%	40	41	3%	20	12	-40%	2	1	-50%	38	26	-32%	140	119	-15%
60-64	0	0	0%	1	1	0%	1	1	0%	4	5	25%	9	8	-11%	2	4	100%	3	4	33%	40	24	-40%	9	7	-22%	0	1	0%	23	16	-30%	96	70	-27%
65-69	0	0	0%	0	1	0%	0	1	0%	3	1	-67%	5	1	-80%	1	1	0%	1	1	0%	24	2	-92%	4	1	-75%	0	0	0%	12	1	-92%	50	4	-92%
70-74	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
>75	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
OCA	0	0	0%	0	1	0%	0	1	0%	3	1	-67%	5	1	-80%	1	1	0%	1	1	0%	24	2	-92%	4	1	-75%	0	0	0%	12	1	-92%	50	4	-92%
Ln	2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022		2012	2022	
55-59	1	1	0%	1	1	0%	2	1	-50%	6	8	33%	21	14	-33%	3	7	133%	4	6	50%	42	41	-2%	19	14	-26%	1	1	0%	38	33	-13%	139	131	-6%
60-64	0	1	0%	1	1	0%	1	1	0%	4	3	-25%	9	9	0%	2	3	50%	3	4	33%	39	23	-41%	10	3	-70%	0	1	0%	25	16	-36%	94	63	-33%
65-69	0	0	0%	0	1	0%	0	1	0%	2	0	-100%	4	1	-75%	0	0	0%	1	1	0%	23	1	-96%	3	0	-100%	0	0	0%	7	1	-86%	40	2	-95%
70-74	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	1	0%	0	1	0%			
>75	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%			
OCA	0	1	0%	1	3	200%	1	2	100%	6	3	-50%	13	10	-23%	2	3	50%	4	5	25%	62	24	-61%	13	3	-77%	0	1	0%	32	18	-44%	134	66	-51%

Tabla 14: Comparativa global de la exposición de la población al ruido total (centenas)

En términos globales, los resultados de población afectada del MER Fase IV (por encima del valor de los OCA), experimentan una reducción muy notable con respecto a la Fase III. Dicha variación está motivada fundamentalmente por el cambio en el modelo matemático de predicción de cálculo (CNOSSOS-UE):

- 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.
- Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

En segundo lugar, se experimenta una reducción de la población afectada debido a las actuaciones llevadas a cabo desde el Ayuntamiento, que han mejorado la calidad ambiental acústica debido al tráfico rodado de forma aparente.

De esta manera, comparando ambas fases, la población afectada (expuesta a niveles de ruido por encima del valor de OCA) según el indicador Ldía y Ltarde se reduce aproximadamente en un 90%. Por otro lado, para el indicador Lnoche, la reducción experimentada en la población afectada es de un 51%.. Cabe destacar, que la población expuesta a niveles inferiores a los OCA ha experimentado un ligero decremento entre ambas fases.

8 CONCLUSIONES

En las tablas anteriores se aprecia claramente que, en cuanto a número de personas afectadas por elevados niveles de contaminación acústica, la fuente sonora con mayor contribución es el tráfico rodado. Este tipo de emisor acústico, a pesar de ser el socialmente más aceptado por los habitantes de una aglomeración urbana, suele ser por extensión uno de los de mayor importancia. La Ciudad de Ponferrada no es una excepción.

Un análisis de la evolución de la población afectada revela que desde el anterior MER se ha reducido la población expuesta a la mitad, pasando de aproximadamente 13.400 personas expuestas en el periodo noche en 2012 a casi 6.600 en 2022. Esta reducción tiene su origen en dos causas; cambio en la metodología de la normativa aplicable (cambio en los métodos matemáticos de propagación y cálculo, y de conteo de población) y en las acciones correctivas llevadas a cabo por el Ayuntamiento.

El diseño del futuro Plan de Acción contra el Ruido de la ciudad deberá continuar en el buen camino emprendido por el ayuntamiento, siendo conscientes de que este volumen de reducción no podrá ser del mismo volumen en el futuro, sino que será más progresivo. Este PAR de nuevo deberá focalizarse en mejorar el nivel de emisión sonora global de la red viaria, ya que este foco sonoro es el principal causante de la contaminación acústica percibida en la ciudad. Por lo tanto, el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de la ciudad supondrá una herramienta de análisis básica en la redacción del Plan de Acción, ya que su implantación (que implica, entre otras consecuencias, una reducción del número de vehículos privados en circulación) producirá un efecto muy significativo sobre la exposición sonora de la población en general.

9 EQUIPO DE TRABAJO

DIRECCIÓN DEL TRABAJO

 Ayuntamiento Ponferrada	Servicio de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Ponferrada	Francisco Mario Jordán Benavente Noelia Domínguez Villalibre
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

AUTORES DEL TRABAJO

 cecor	Centro de Estudio y control del Ruido (CECOR)	Alberto Hernández Martín Antonio Hidalgo Otamendi
-----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------	------------------------------------------------------

EQUIPO TÉCNICO

 cecor	Centro de Estudio y control del Ruido (CECOR)	Pablo Beneitez Perosanz Javier Ramos Casares Iván Herrero Zazo
-----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

10 ANEXO 1: MAPAS

1. Ruido Tráfico rodado
 - 1.0. Guía Viario
 - 1.1. Mapas de nivel sonoro: Lden
 - 1.2. Mapas de nivel sonoro: Ld
 - 1.3. Mapas de nivel sonoro: Le
 - 1.4. Mapas de nivel sonoro: Ln
2. Ruido Industrial
 - 2.0. Guía Industria
 - 2.1. Mapas de nivel sonoro: Lden
 - 2.2. Mapas de nivel sonoro: Ld
 - 2.3. Mapas de nivel sonoro: Le
 - 2.4. Mapas de nivel sonoro: Ln
3. Ruido Ferrocarril
 - 3.0. Guía Ferrocarril
 - 3.1. Mapas de nivel sonoro: Lden
 - 3.2. Mapas de nivel sonoro: Ld
 - 3.3. Mapas de nivel sonoro: Le
 - 3.4. Mapas de nivel sonoro: Ln
4. Ruido Total
 - 4.0. Guía Total
 - 4.1. Mapas de nivel sonoro: Lden
 - 4.2. Mapas de nivel sonoro: Ld
 - 4.3. Mapas de nivel sonoro: Le
 - 4.4. Mapas de nivel sonoro: Ln
5. Zonificación
6. Conflicto