

## Mapa Estratégico de Ruido de Miranda de Ebro



**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 MIRANDA DE EBRO .....5

2.5 OTROS DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....5

**3 CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS .....5**

3.1 LEGISLACIÓN EUROPEA .....5

3.2 LEGISLACIÓN NACIONAL .....5

3.3 LEGISLACIÓN AUTONÓMICA Y LOCAL.....12

**4 DESCRIPCIÓN DE LA AGLOMERACIÓN .....14**

4.1 INTRODUCCIÓN .....14

4.2 NÚCLEO URBANO DE MIRANDA DE EBRO. DESCRIPCIÓN DE ZONAS. ....16

4.2.1 *Crucero* .....17

4.2.2 *Fuente Basilio* .....18

4.2.3 *Aquende* .....19

4.2.4 *Las Californias* .....20

4.2.5 *Matillas y Pinos* .....21

4.2.6 *Allende - Vitoria*.....22

4.2.7 *Allende – García Lorca*.....23

4.2.8 *Anduva* .....24

4.2.9 *La Charca*.....25

4.2.10 *La Charca Industria* .....26

4.2.11 *Bayas*.....27

4.2.12 *Los Ángeles* .....28

4.2.13 *El Lago*.....29

4.3 AYUELAS.....30

4.4 GUINICIO.....30

4.5 IRCIO.....31

4.6 MONTAÑANA.....31

4.7 ORÓN.....32

4.8 SUZANA.....32

4.9 ZONIFICACIÓN ACÚSTICA .....33

4.10 FUENTES DE RUIDO CONSIDERADAS .....33

4.10.1 *Red viaria* .....34

4.10.2 *Fuentes ferroviarias consideradas* .....34

4.10.3 *Actividades Industriales* .....35

**5 METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO .....36**

5.1 CAMPAÑA DE MEDIDAS *IN SITU*.....36

5.1.1 *Plan de Muestreo* .....36

5.1.2 *Resultados mediciones acústicas* .....37

5.2 METODOLOGÍA DE SIMULACIÓN ACÚSTICA.....37

5.2.1 *Caracterización del entorno de estudio*.....37

5.2.2 *Fuentes de ruido*.....39

5.2.3 *Población*.....39

5.2.4 *Parámetros del modelo de predicción acústica*.....40

**6 RESULTADOS OBTENIDOS .....44**

6.1 RUIDO DE TRÁFICO RODADO .....45

6.2 RUIDO INDUSTRIAL .....51

6.3 RUIDO DE FERROCARRIL .....54

**7 COMPARATIVA DE POBLACIÓN EXPUESTA ENTRE EL MER 2011 Y MER 2018 .....58**

**8 CONCLUSIONES.....59**

**9 EQUIPO DE TRABAJO .....60**

**10 ANEXO 1: MAPAS.....61**

REGISTRO DE MODIFICACIONES		
Versión	Descripción de la Modificación	Fecha
01	Elaboración del documento	26/11/2018

## 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 de enero de 2011, el Ayuntamiento de Miranda de Ebro, elabora y publica la primera fase del "Mapa de Ruidos de Miranda de Ebro".

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 tercera fase de elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido. Este MER se ha realizado sobre la situación acústica base correspondiente al año 2017 (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.

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 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 Miranda de Ebro 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.



**Ayuntamiento de  
Miranda de Ebro**

El trabajo ha sido encargado por el Excmo. Ayuntamiento de Miranda de Ebro (Expediente 2018/00001069H), dentro de las tareas de elaboración del Mapa Estratégico de Ruido del municipio de Miranda de Ebro en calidad de Autoridad Responsable.



La Entidad redactora del estudio es el **CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DEL RUIDO S.L. (CECOR)**, con CIF B-47555958 y domicilio social en el Parque Tecnológico de Boecillo, parcela 209 (Boecillo, Valladolid).

## 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.

### 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.

### 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 Miranda de Ebro

- **Ordenanza municipal de ruido y vibraciones**, aprobada por el Excmo. Ayuntamiento de Miranda de Ebro, en pleno, de fecha 16 de Enero de 1.997, y publicada en el B.O.P. a fecha de 10 de marzo de 1997.

### 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 3ª fase Abril 2015
- **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. (...)
- l. (...)
- m. (...)
- n. (...)
- o. (...)

**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,Railverkeerslawaai'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 km<sup>2</sup>.  
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 Miranda de Ebro, 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.
3. 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.

1. 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.
2. 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.
3. 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.

4. (...)

5. (...)

#### SECCIÓN 2ª. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

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

1. En las áreas urbanizadas existentes se establece como objetivo de calidad acústica para ruido el que resulte de la aplicación de los siguientes criterios:
  - a. 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, (...).
  - b. 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.
2. 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**.
3. Los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a los espacios naturales delimitados, (...) se establecerán para cada caso en particular, (...).
4. 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 $L_n$ .

1. 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.
2. (...)

##### Artículo 30. Instrumentos de medida.

1. 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.
2. (...).
3. (...).

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

##### Artículo 32. Elaboración de mapas de ruido.

1. (...), se establecen los tipos de mapas de ruido siguientes:
  - a. 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.
  - b. 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.
2. 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.

1. 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.
2. 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.
3. 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 <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
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.**

1. 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.
2. 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 determinará el uso predominante con arreglo a los siguientes criterios:
  - a. Porcentaje de la superficie del suelo ocupada o a utilizar en usos diferenciados con carácter excluyente.
  - b. Cuando coexistan sobre el mismo suelo, bien por yuxtaposición en altura bien por la ocupación en planta en superficies muy mezcladas, se evaluará el porcentaje de superficie construida destinada a cada uso.
  - c. 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).
  - d. Si el criterio de asignación no está claro se tendrá en cuenta el principio de protección a los receptores más sensibles
  - e. En un área acústica determinada se podrán admitir usos que requieran mayor exigencia de protección acústica, cuando se garantice en los receptores el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica previstos para ellos, en este real decreto.
  - f. 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 relimitación 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 asignarán 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 <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

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

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

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

### 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<sub>día</sub>, L<sub>tarde</sub> y L<sub>noche</sub> se definen en el Anexo II de esta Ley, como:

- L<sub>d</sub> (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<sub>e</sub> (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<sub>n</sub> (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<sub>den</sub> (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.

En lo referente a la ordenanza local tampoco hay referencias que modifiquen de alguna forma el procedimiento de elaboración de los Mapas de Ruido. La ordenanza municipal, publicada en el B.O.P. con fecha de 10 de marzo de 1997, establece unos niveles de ruido máximos en interior y exterior, si bien esta ordenanza no está adaptada a las exigencias estatales, correspondientes a la Ley de Ruido 37/2003 de 17 de noviembre y autonómica Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León.

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 Miranda de Ebro.

El Municipio de Miranda de Ebro, pertenece a la Comunidad Autónoma de Castilla y León y a la provincia de Burgos. Está situado en la Comarca del Valle del Ebro, al noreste de la provincia y limita geográficamente con los siguientes municipios:

- Al noreste, en la provincia de Álava: Armiñón, Berantevilla, Ribera Baja/Erribera Beitia, Zambrana y Lantarón.
- Al oeste, en la provincia de Burgos: Buguedo y Santa Gadea del Cid.
- Al sur, en la provincia de La Rioja: Cellerigo, Galbárruli, Haro, Sajazarra y Villalba de Rioja.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística, con una extensión aproximada de 101,33 Km<sup>2</sup>, y un perímetro de 72,31 Km, es la segunda ciudad más poblada de Burgos, por detrás de la capital y por delante de Aranda de Duero, con una población de 35.608 en el año 2017.

La ciudad es atravesada por el río Ebro, el cual divide la ciudad en las zonas de *Aquende*, donde se localiza el casco histórico, en la margen derecha y *Allende*, parte moderna, en la margen izquierda. Además del río Ebro, en el municipio se encuentran los ríos Oroncillo, Bayas y Zadorra, afluentes que nutren al propio Ebro.

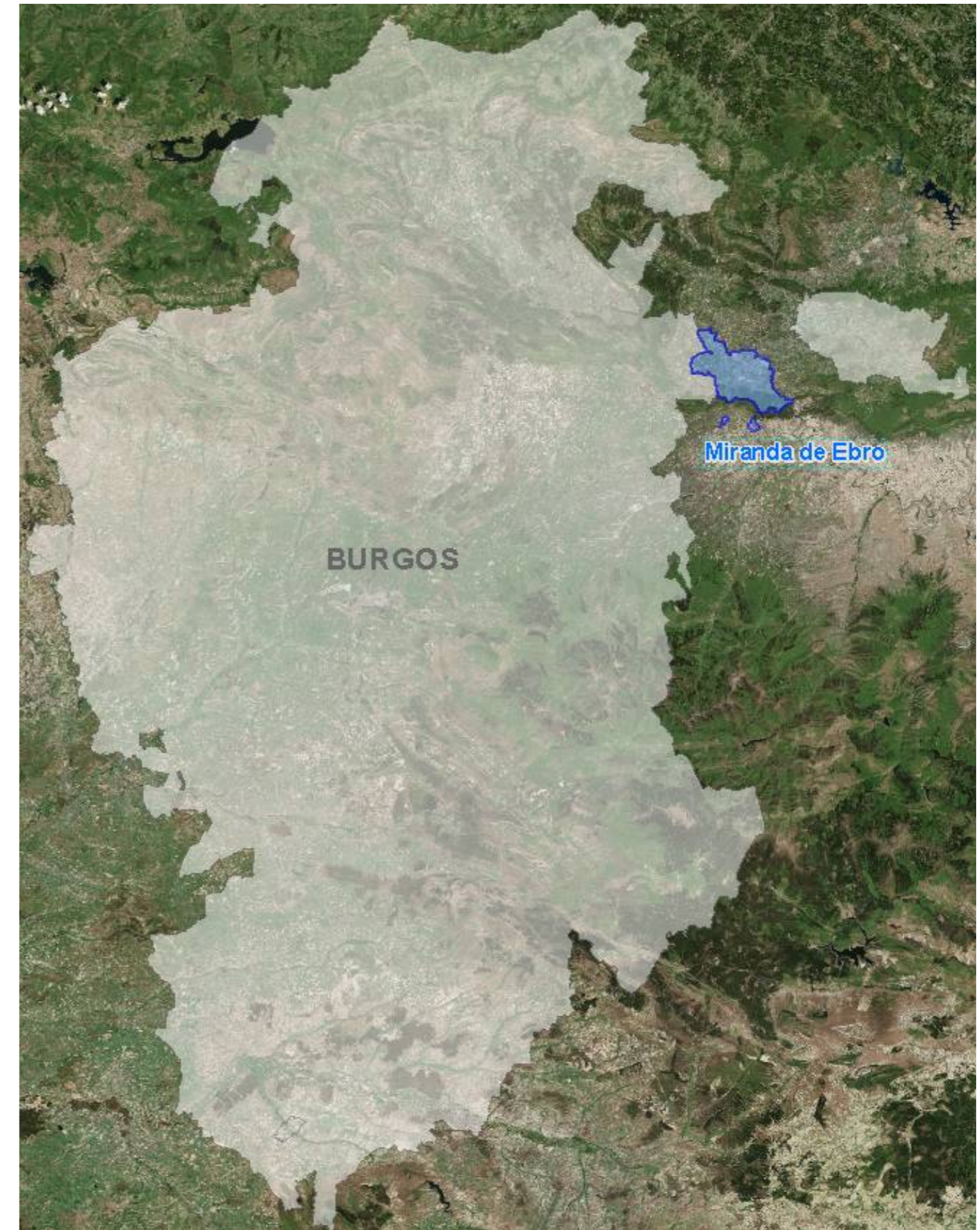
Miranda de Ebro se encuentra situada en una llanura rodeada por la cadena montañosa de los Montes Obarenses, con salida natural por el desfiladero de Pancorbo al oeste, en dirección Burgos y la Submeseta sur; la Sierra de Cantabria con salida natural por las "Conchas de Haro" al sureste, dirección a La Rioja; la Sierra de Badaya al noreste, en dirección al País Vasco y finalmente la llanura se cierra en el desfiladero de Sobrón con la sierra de Arcena, entre los valles de Tobalina, en Burgos y Valdegovía en Álava.

Por su localización, a caballo entre la Meseta Norte, el Valle del Ebro y el País Vasco, Miranda de Ebro es considerada un importante nudo de comunicaciones, especialmente ferroviario.

En el presente MER, se tienen en cuenta los siguientes núcleos poblacionales:

Núcleo Urbano de Miranda de Ebro.

Las pedanías de la localidad: Ayuelas, Guinicio, Ircio, Montañana, Orón y Suzana.



**Figura 1:** Localización de Miranda de Ebro en la Provincia de Burgos

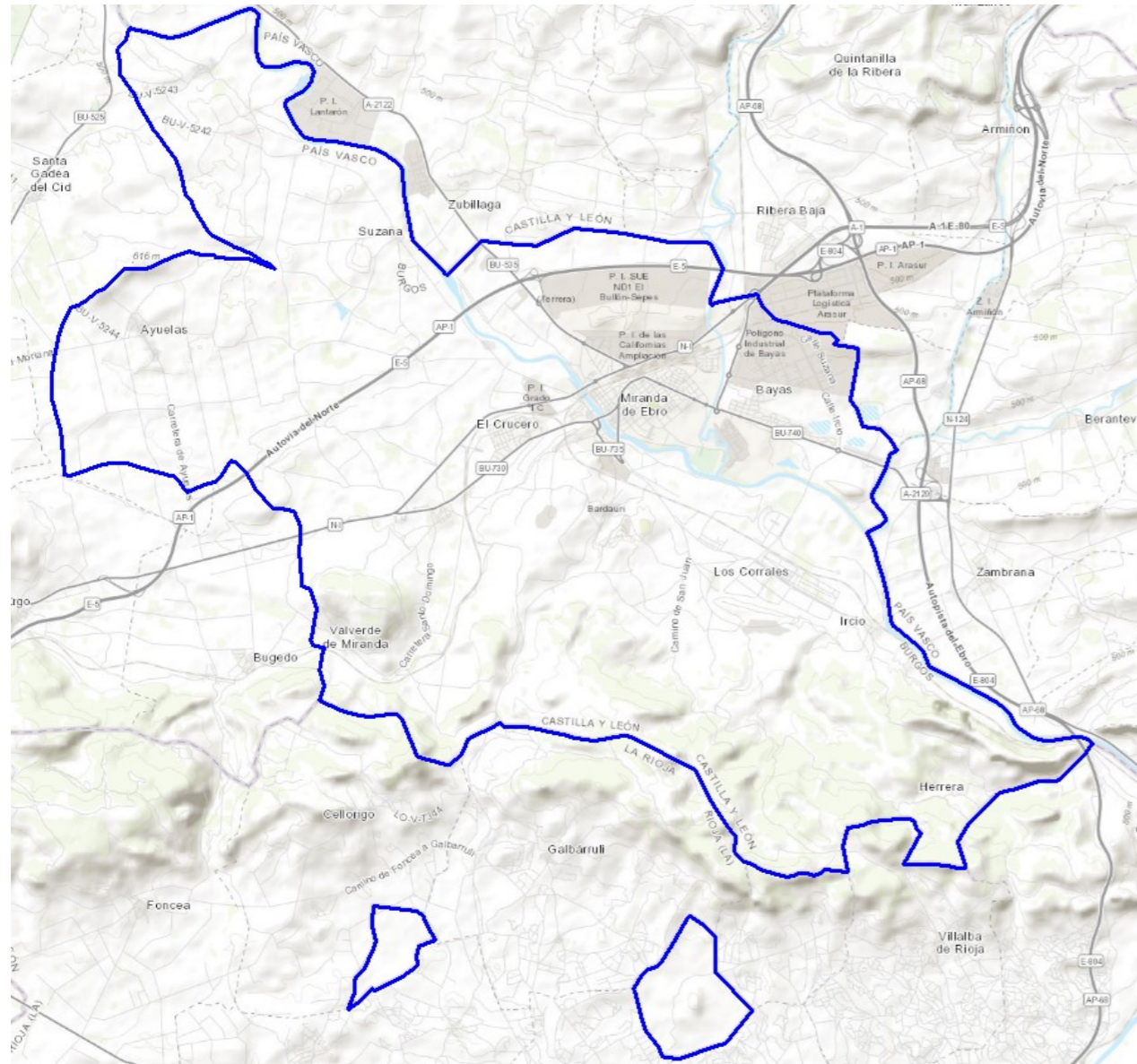


Figura 2: Plano topográfico del municipio de Miranda de Ebro



Figura 3: Pedaños a considerar en el estudio.

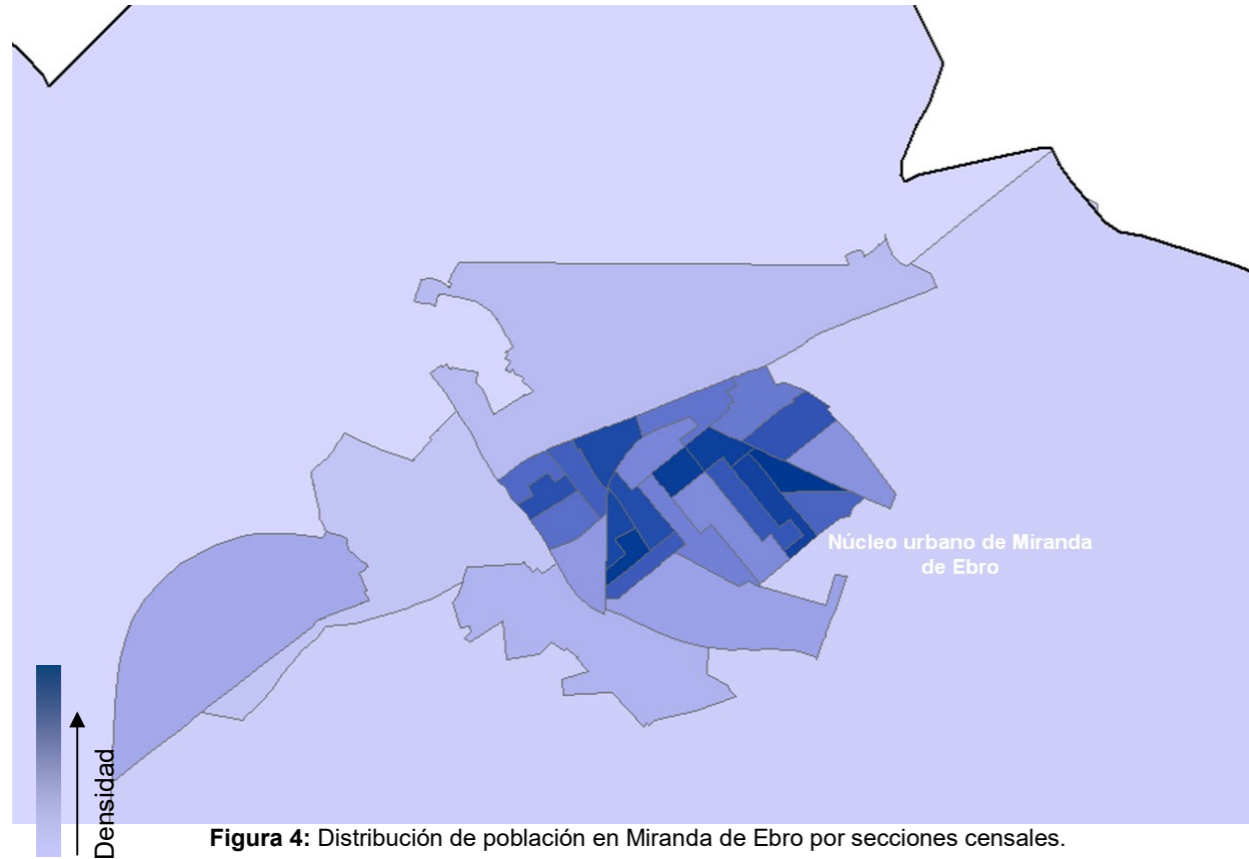


Figura 4: Distribución de población en Miranda de Ebro por secciones censales.

A continuación, se pasa a describir de forma individual cada uno de los núcleos urbanos mencionados.

#### 4.2 Núcleo Urbano de Miranda de Ebro. Descripción de zonas.

El núcleo urbano de Miranda de Ebro, se sitúa entre los cauces de los ríos Bayas, el cual hace de límite natural al este, y el Ebro, que divide el núcleo en dos zonas bien diferenciadas en base a su antigüedad: el casco histórico o *Aquende* y la parte más moderna o *Allende*.

Tiene una extensión aproximada de 8,2 Km<sup>2</sup>, y en el presente informe se hace una división pormenorizada por barrios para un mejor análisis. Los barrios descritos son los siguientes:

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Crucero                | Anduva                |
| Fuente Basilio         | La Charca             |
| Aquende                | La Charca – Industria |
| Las Californias        | Bayas                 |
| Matillas y Pinos       | Los Ángeles           |
| Allende – Vitoria      | El Lago               |
| Allende – García Lorca |                       |

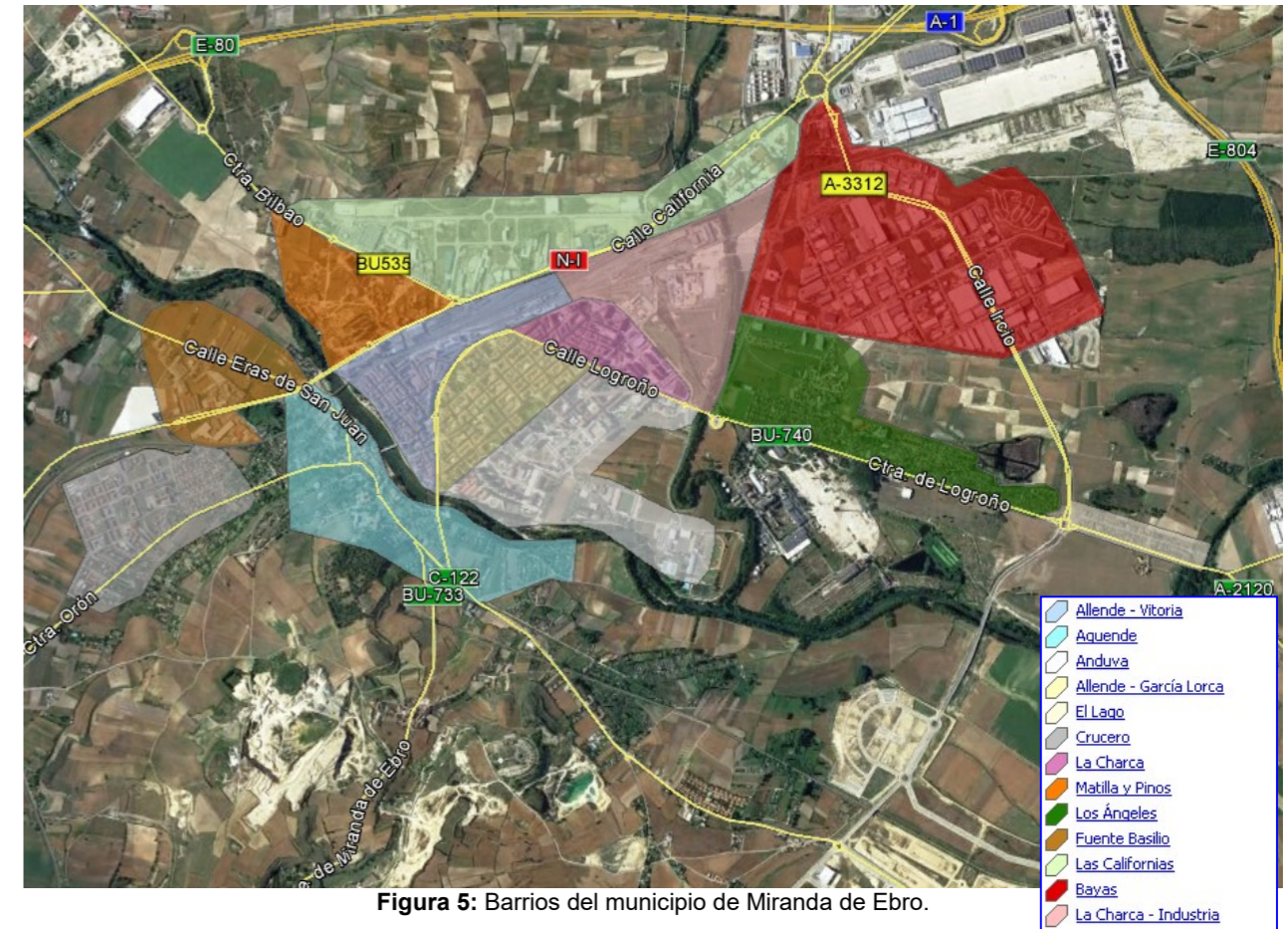


Figura 5: Barrios del municipio de Miranda de Ebro.



#### 4.2.1 Crucero

Se trata de un barrio localizado en la margen derecha del río Ebro, en la zona oeste del municipio. Es un barrio residencial con una extensión aproximada de 0,25 Km<sup>2</sup> y una población alrededor de 2000 habitantes.

En esta zona se encuentran tanto bloques de viviendas de entre 2 y 3 plantas, como viviendas unifamiliares adosadas.

En cuanto a las calles que dan servicio a la zona, en general son vías de dos carriles, con un solo sentido, y la capa de rodadura es asfalto bituminoso.

Cabe destacar en la zona del Crucero la presencia del Instituto Técnico Industrial de Miranda, el CIFP Río Ebro, RR.MM. Franciscanas de Montpellier y la Residencia Ciudad de Miranda.



**Figura 6:** Barrio de Crucero



**Figura 7:** Instituto Técnico Industrial de Miranda



**Figura 8:** Calle Corta



**Figura 9:** Calle Rosalía de Castro

**4.2.2 Fuente Basilio**

Fuente Basilio es un barrio situado en la zona oeste del municipio de Miranda de Ebro. Se trata de una zona mayormente industrial. La extensión de esta zona descriptiva es aproximadamente 0,47 Km<sup>2</sup> y una población que apenas alcanza los 50 habitantes.

En general los edificios que se encuentran en esta zona son naves industriales, si bien también se encuentran varias viviendas unifamiliares repartidas por la zona.

En cuanto a las calles que dan servicio a la zona, generalmente son vías de acceso a las naves, con dos carriles, uno para cada sentido. También se encuentran la carretera Santa Gadea y la carretera N-I. En cuanto a la capa de rodadura se refiere, todos los viales presentan asfalto bituminoso

En este barrio se encuentra el cementerio municipal de Miranda de Ebro.



**Figura 10: Barrio Fuente Basilio**



**Figura 11: Cementerio municipal**



**Figura 12: Naves industriales**



**Figura 13: Carretera N-I y naves industriales**

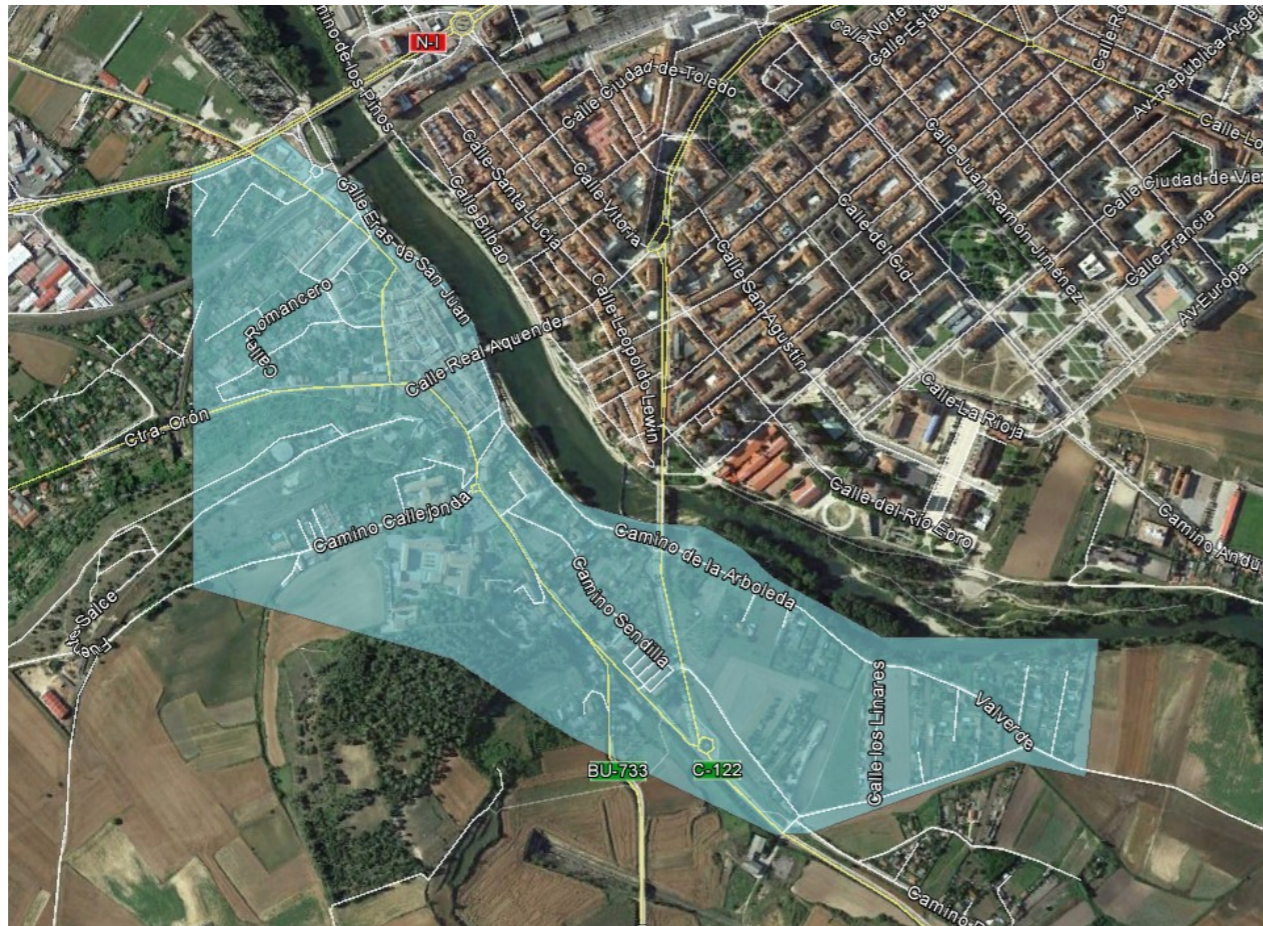
### 4.2.3 Aquende

También conocido como Casco viejo, se localiza al oeste del municipio de Miranda, en la margen derecha del río Ebro. Se trata de un barrio mayoritariamente residencial, con una extensión aproximada de 0,75 Km<sup>2</sup> y una población alrededor de 1300 habitantes.

En este barrio, según la zona, predomina una tipología de edificio. Al norte del barrio en general los edificios que se encuentran son bloques de viviendas con un máximo de 4 alturas, mientras que en la zona sureste, destacan las viviendas unifamiliares.

Al igual que los edificios, los viales presentes en el barrio son diferentes según la localización de los mismos. Así pues, en el norte predominan las calles estrechas y encajonadas entre edificios, mientras que al sureste los viales son más amplios, con dos carriles, uno para cada sentido de circulación. El tipo de asfalto que encontramos en las primeras es en su mayoría adoquinado, mientras que en las otras predomina el asfalto bituminoso.

En este barrio se encuentra el Ayuntamiento, el Convento de San Francisco, así como varios palacetes e iglesias.



**Figura 14:** Aquende o Casco viejo



**Figura 15:** Plaza España y Ayuntamiento de Miranda.



**Figura 16:** Convento de San Francisco



**Figura 17:** Iglesia de Santa María

#### 4.2.4 Las Californias

Se trata de una zona situada al norte del municipio de Miranda de Ebro. Se trata de una zona meramente industrial que da nombre al polígono homónimo. La extensión de esta zona descriptiva es aproximadamente 1,0 Km<sup>2</sup> y, aunque la zona corresponde a un polígono industrial, una población cercana a los 50 habitantes.

En general los edificios que se encuentran en esta zona son naves industriales, aunque también se encuentran varias viviendas unifamiliares repartidas por la zona.

Las calles presentes en la zona corresponden a los viales construidos en el desarrollo del polígono industrial, con excepción de la carretera Bilbao y la carretera N-I, que actúan como límites al sur de la zona. Todas estas calles están compuestas por asfalto bituminoso.

En la zona, a parte de varios supermercados, se localiza la azucarera (una gran actividad) al este de la zona descriptiva.



Figura 18: Las Californias



Figura 19: Azucarera



Figura 20: Vista del polígono Las Californias



Figura 21: Carretera N-I y naves industriales

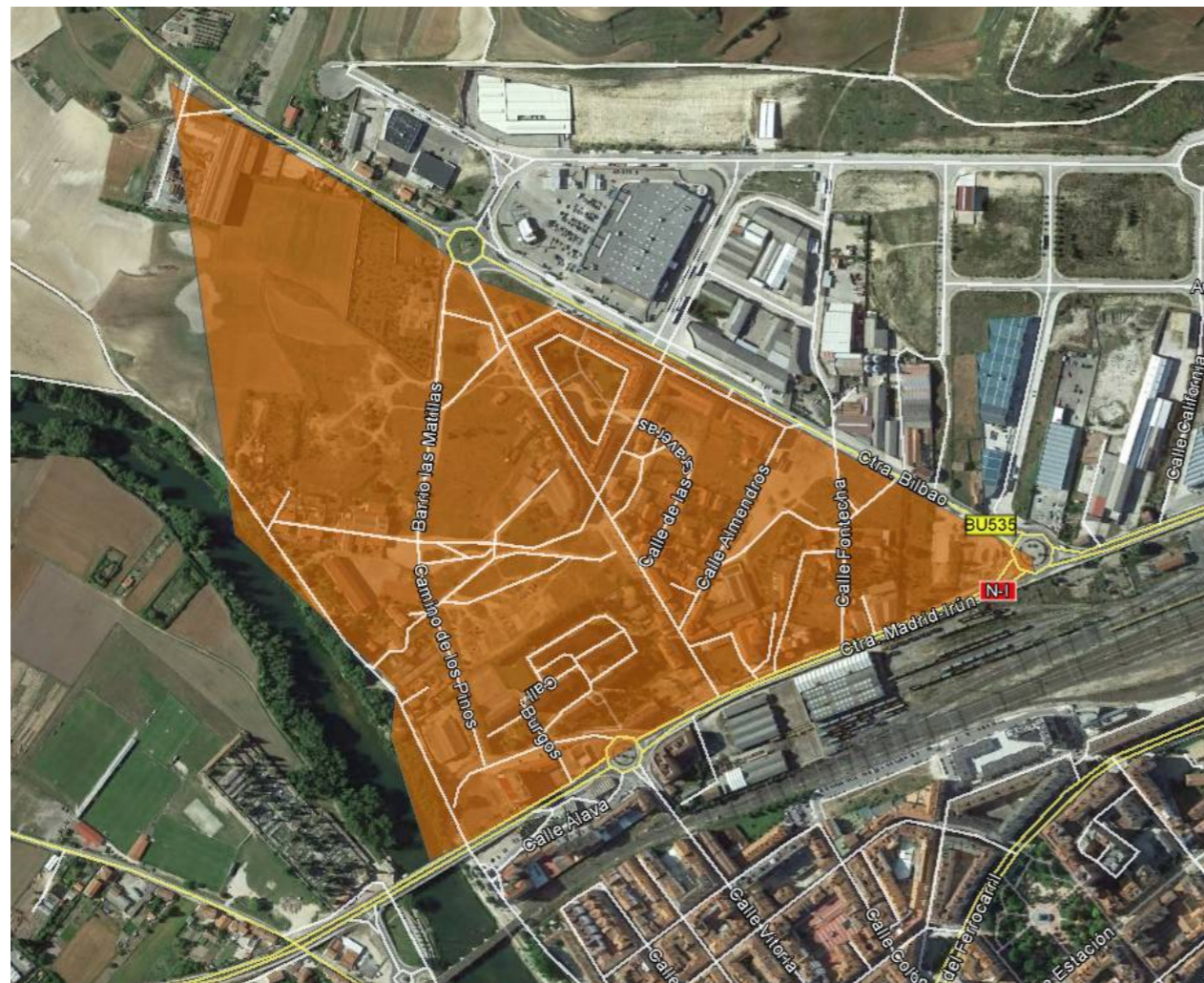
**4.2.5 Matillas y Pinos**

Se trata de una zona situada al noroeste del municipio de Miranda de Ebro, en la que predomina el uso residencial. La extensión de este barrio es aproximadamente 0,39 Km<sup>2</sup> y una población aproximada de 1100 habitantes.

En esta zona se encuentran dos tipos de edificios repartidos a partes iguales por toda el área. Por un lado, bloques residenciales de entre 3 y 5 plantas, y por otro, viviendas unifamiliares.

En cuanto a las calles que dan servicio a la zona, generalmente son vías de dos carriles y dos sentidos de circulación. En cuanto a la capa de rodadura se refiere, en general las calles están formadas por asfalto bituminoso, aunque también se puede ver algún camino sin asfaltar.

Cabe destacar en esta zona el C.P. Las Matillas.



**Figura 22:** Barrio Matillas y Pinos



**Figura 23:** C.P. Las Matillas



**Figura 24:** Bloques residenciales



**Figura 25:** Viviendas unifamiliares

#### 4.2.6 Allende - Vitoria

Se trata del segundo barrio más antiguo de Miranda. Se localiza en la parte central del municipio de Miranda, al sur de las vías del tren, en la margen izquierda del río Ebro, y tiene una extensión aproximada de 0,44 Km<sup>2</sup> y una población cercana a los 7000 habitantes.

En general los edificios que se encuentran en esta zona son bloques de viviendas de entre 3 y 7 alturas.

En cuanto a las calles que dan servicio a la zona, generalmente son vías de un solo carril y sentido obligatorio, y en cuanto a la capa de rodadura se refiere las calles están formadas por asfalto bituminoso.

Cabe destacar en la zona Allende – Vitoria, edificios como la iglesia del Espíritu Santo o las estaciones del ferrocarril y autobuses.



Figura 26: Allende - Vitoria



Figura 27: Estaciones de ferrocarril de y autobuses



Figura 28: Iglesia del Espíritu Santo



Figura 29: Vista calle Santa Lucía

**4.2.7 Allende – García Lorca**

Se trata del barrio más extenso de Miranda de Ebro. Localizado en el centro del casco urbano, Allende – García Lorca es la zona más densamente poblada del municipio, con una extensión aproximada de 0,38 Km<sup>2</sup> y una población alrededor de 11.800 habitantes.

Los edificios presentes en la zona son grandes bloques de viviendas que ocupan la práctica totalidad de la manzana en la que se sitúan. La altura media de estos edificios es de 6 plantas, encontrando alguno de hasta 16. En general, los edificios presentes son de tipo residencial, si bien, todo el barrio tiene un marcado carácter comercial, encontrándose múltiples comercios en las plantas bajas de los bloques de viviendas.

El entramado viario que distribuye el tráfico en el barrio, es un plano ortogonal que organiza las manzanas en cuadrículas y calles perpendiculares. Éstas son, en su mayoría, calles de un carril y un solo sentido de circulación. La capa de rodadura en cada uno de estos viales es asfalto bituminoso.

Allende – García Lorca presenta también una gran zona peatonal alrededor del Parque Antonio Machado

Cabe destacar en esta zona la parroquia de San Nicolás de Bari



Figura 30: Allende – García Lorca



Figura 31: Zona peatonal



Figura 32: Calle Ramón y Cajal



Figura 33: Parroquia San Nicolás de Bari





**4.2.9 La Charca**

Se trata de una zona situada al este del municipio, al sur de las vías de ferrocarril. Se trata de un barrio residencial con una extensión aproximada de 0,23 Km2 y una población cercana a los 5200 habitantes.

En general los edificios que se encuentran en esta zona son bloques de viviendas de entre 4 y 5 alturas, si bien también se encuentran en la zona varios edificios singulares y administrativos.

Se encuentran dos tipos de calles en este barrio. En la zona más antigua del mismo las calles son estrechas, de un carril y sentido de circulación y encajonadas entre los edificios, mientras en la ampliación del barrio, las calles son más amplias, con dos carriles, uno para cada sentido de circulación. La capa de rodadura presente en todas ellas está formada por una mezcla de asfalto bituminoso.

Cabe destacar en la zona de La Charca el C.E.I.P. Cervantes y el Centro Cívico Raimundo Porres.



Figura 38: La Charca



Figura 39: Zona Casco Antiguo



Figura 40: CEIP Cervantes



Figura 41: Centro Cívico Raimundo Porres

**4.2.10 La Charca Industria**

Se trata de una zona completamente industrial situada al este del municipio de Miranda de Ebro, junto al barrio residencial homónimo. La extensión de esta zona descriptiva es aproximadamente 0,62 Km<sup>2</sup> y no presenta población, debido a su uso meramente industrial.

Los edificios presentes en la zona son todos de tipo industrial. En un caso los edificios propios de una estación de ferrocarril y un complejo industrial en otro.

Los viales dentro de La Charca Industrial son en su mayoría calles privadas de acceso y movimiento dentro de las parcelas privadas referidas. En todo caso, la capa de rodadura de la vía que da acceso a esta zona, al igual que las calles privadas, está formada por asfalto bituminoso.



**Figura 42: La Charca Industria**



**Figura 43: Acceso a complejo industrial**



**Figura 44: Vista complejo industrial**



**Figura 45: Edificios ADIF**

#### 4.2.11 Bayas

Se trata de un polígono industrial situado al noreste del casco urbano de Miranda de Ebro. La extensión de esta zona descriptiva es aproximadamente 1,72 Km<sup>2</sup> y una población de apenas 20 habitantes.

En general los edificios que se encuentran en esta zona son naves industriales, si bien al norte del polígono se localizan varias viviendas unifamiliares.

En cuanto al viario que presenta la zona, son calles de acceso a las propias naves industriales con dos carriles y dos sentidos de circulación, y un eje central que atraviesa el polígono y sirve también de enlace entre la carretera N-I y la carretera BU-740. La capa de rodadura de las presentes calles está formada por asfalto bituminoso.

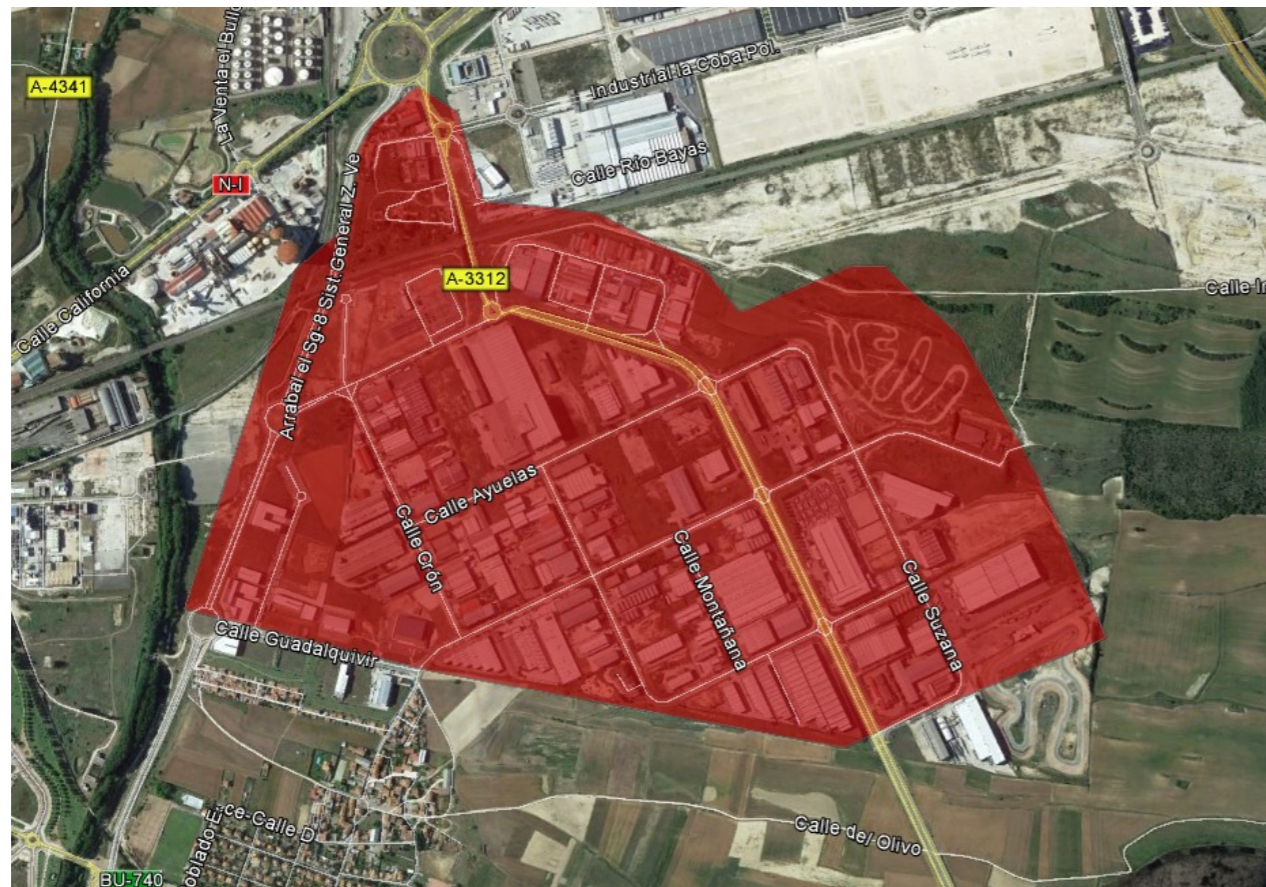


Figura 46: Bayas



Figura 47: Calle Ircio, eje central del polígono.



Figura 48: Vista polígono, calle Bardauri

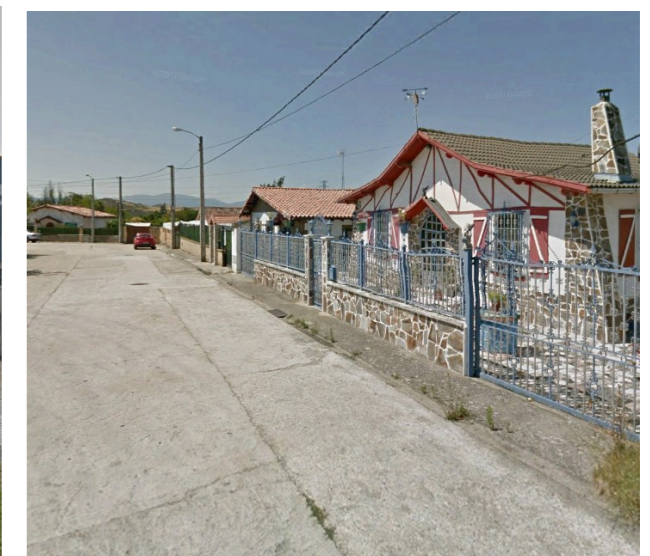


Figura 49: Viviendas en polígono Bayas

#### 4.2.12 Los Ángeles

Se trata de un barrio tipo “ciudad jardín” localizado al este del casco urbano de Miranda de Ebro. La extensión de este barrio es aproximadamente 0,70 Km<sup>2</sup> y una población alrededor de 900 habitantes.

En general los edificios que se encuentran en esta zona son viviendas unifamiliares aisladas y viviendas unifamiliares adosadas. En la zona también se localizan varios edificios culturales.

En cuanto a las calles que dan servicio a la zona, generalmente son vías estrechas con dos sentidos de circulación. La capa de rodadura presente en estas calles está formada por una mezcla de asfalto bituminoso.

Cabe destacar este barrio el C.P. Los Ángeles y la Iglesia de Nuestra Señora de Los Ángeles.



**Figura 50:** Los Ángeles



**Figura 51:** Vista del barrio de Los Ángeles



**Figura 52:** CP Los Ángeles



**Figura 53:** Iglesia de Nuestra Señora de Los Ángeles

#### 4.2.13 El Lago

Se trata de una pequeña urbanización situada en el margen este de Miranda de Ebro. Tiene una extensión aproximada 0,12 Km<sup>2</sup> y una población próxima a los 140 habitantes.

Al igual que en el barrio de Los Ángeles, los edificios presentes en este barrio son, en general, viviendas familiares aisladas o adosadas.

En cuanto a las calles que dan servicio a la zona, se podría hablar de tres únicos viales, la carretera BU-740 y la calle Lago y la perpendicular a ambas A-4157. Todas ellas presentar una capa de rodadura formada por asfalto bituminoso.



Figura 54: El Lago



Figura 55: Vista de El Lago desde la carretera BU-740



Figura 56: Calle Lago

#### 4.3 Ayuelas.

Se trata de una de las seis pedanías de la localidad de Miranda de Ebro. Ésta se encuentra dividida en dos barrios, Ayuelas de Arriba y Ayuelas de Abajo, correspondiente a la antigua aldea de Gorejo.

Según el INE, el número de habitantes que forman Ayuelas, es de 53 habitantes (2017).

La principal vía de acceso a la localidad es la carretera a Miranda de Ebro, BU-V-5245, la cual cruza en travesía Ayuelas, dividiendo dicha localidad en los barrios antes mencionados.



**Figura 57:** Vista aérea de Ayuelas.

#### 4.4 Guinicio.

Pedanía de la localidad burgalesa de Miranda de Ebro. Se encuentra en el extremo noroeste del término municipal de Miranda de Ebro.

Según el INE, el número de habitantes que forman Guinicio, es de 24 habitantes (2017).

La principal vía de acceso a la localidad es la carretera Miranda, BU-V-5243, que se localiza al sur de la localidad.



**Figura 58:** Vista aérea de Guinicio.

#### 4.5 Ircio.

Se localiza al sureste del término municipal, a la orilla del río que da nombre a la ciudad de Miranda, y hace frontera al oeste con el municipio alavés de Zambrana. Próximo a esta localidad se encuentra aprobada la implantación del polígono industrial denominado “Ircio Actividades”, para satisfacer la demanda de una superficie con capacidad de desarrollo logístico en una ubicación de alto potencial.

Según el INE, el número de habitantes que forman Ircio, es de 78 habitantes (2017).

La principal vía de acceso a Ircio, es la carretera BU-735, la cual cruza la localidad en travesía, dejando viviendas tanto en la margen izquierda como en la margen derecha.

Muy próxima a esta población se encuentra la línea de ferrocarril Castejón-Logroño, si bien, no tiene parada específica en Ircio.



**Figura 59:** Vista aérea de Ircio e Ircio Actividades

#### 4.6 Montañana.

Montañana es una pedanía del municipio de Miranda de Ebro. Se localiza al noroeste del término municipal de Miranda de Ebro, a la orilla del río Ebro, que en esta zona hace de límite natural con Álava.

Según datos obtenidos de la página Web del INE, el número de habitantes que forman Montañana, es de 17 habitantes (2017).

La principal vía de acceso a la localidad es la carretera Miranda, BU-V-5243, que recorre la población en travesía.



**Figura 60:** Vista aérea de Montañana.

#### 4.7 Orón.

Orón es, de las seis pedanías con la que cuenta el municipio de Miranda de Ebro, la más poblada de ellas. Se localiza en la zona centro-oeste del municipio, entre el Hospital comarcal Santiago Apóstol y el núcleo municipal de Miranda de Ebro, muy próximo a ambos.

Según datos de INE, Orón cuenta con una población de 239 habitantes, según dato de 2017.

Orón está conectado directamente con la carretera N-I, a la altura de la carretera BU-730, primera vía de acceso a Miranda llegando desde Burgos.

Muy próxima, apenas 200m, discurre el tramo de Burgos-Miranda de Ebro, de la línea de ferrocarril Madrid-Irún. Si bien no tiene parada propiamente en Orón, se encuentra entre el apeadero de Bugeado y la estación de Miranda de Ebro, ambas muy próximas a la localidad.



**Figura 61:** Vista aérea de Orón.

#### 4.8 Suzana.

Suzana es una de las seis pedanías de la localidad Burgalesa de Miranda de Ebro. Se localiza al norte del término municipal de Miranda de Ebro, muy próximo, al noroeste del núcleo municipal. Se encuentra a orillas del río Ebro, que una vez más, hace de frontera natural con Álava.

Según datos del INE, el número de habitantes que integran Suzana, es de 68 habitantes (2017).

La principal vía de acceso a Suzana es la carretera BU-V-5242, que atraviesa la localidad en travesía de sureste a noroeste y divide en dos la localidad.



**Figura 62:** Vista aérea Suzana



#### 4.9 Zonificación acústica

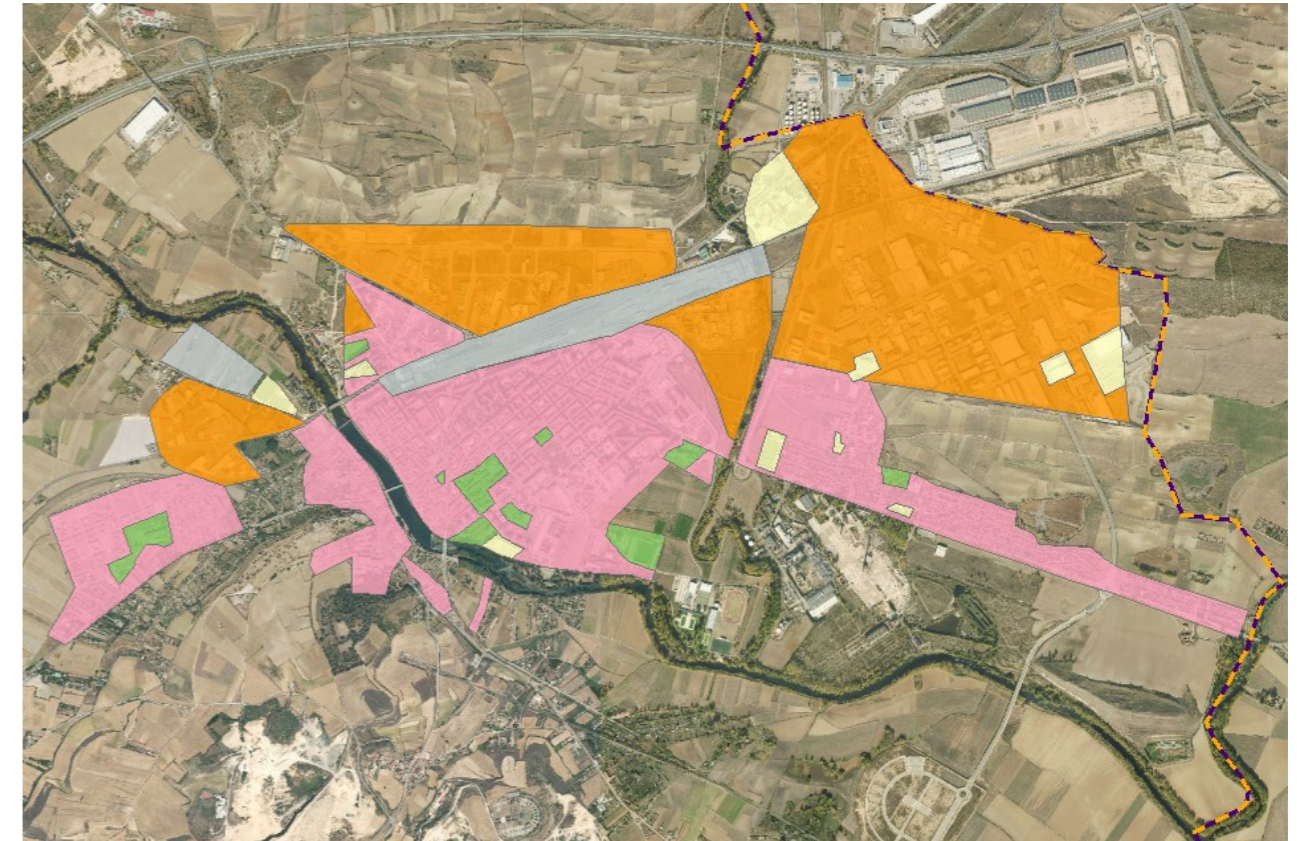
En el Mapa Estratégico de Ruido realizado en 2010 se planteó la **Zonificación Acústica de Miranda de Ebro**, en cumplimiento con la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León, en lo referente a zonificación acústica. La zonificación fue descrita en el documento IV Zonificación Acústica del Mapa Estratégico de Ruido.

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 se considera que esta zonificación es adecuada y se considera en vigor.

En las áreas de sensibilidad acústica delimitadas en el presente documento deberán respetarse los siguientes Objetivos de Calidad Acústica:

Tipo de área acústica			Objetivos de calidad acústica (dBA)		
			L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
1	Área de silencio	60	60	50	
2	Área levemente ruidosa	65	65	55	
3	Área tolerablemente ruidosa - Uso de oficinas o servicios y comercial - Uso recreativo y espectáculos	70	70	65	
		73	73	63	
4	Área ruidosa	75	75	65	
5	Área especialmente ruidosa	Sin determinar			

Los mapas de zonificación a escala normalizada pueden ser consultados, adjunto al presente documento en el Anexo 1.



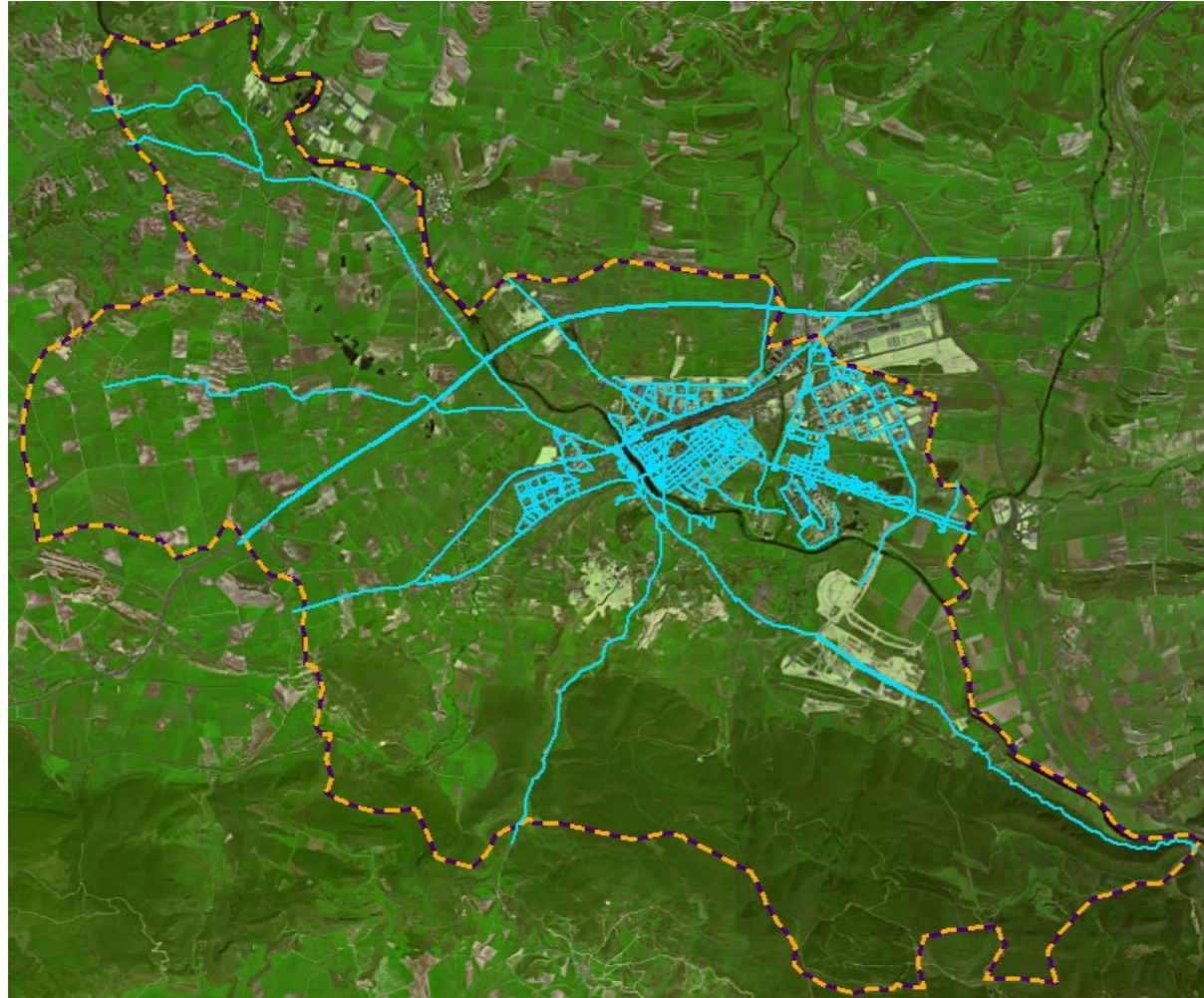
#### 4.10 Fuentes de ruido consideradas

En este apartado se enumeran las infraestructuras urbanas de la Ciudad, 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.

#### 4.10.1 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.



#### 4.10.2 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 Miranda. 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.



#### 4.10.3 Actividades Industriales

El municipio de Miranda de Ebro tiene una importante actividad industrial. La presencia de varios polígonos industriales, como el de Bayas o Las Californias, o importantes fábricas como Montefibre Hispania, hacen de la industria una importante 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 a la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, 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.



Figura 63: Localización de puntos de muestreo

A continuación se muestran ejemplos de la toma de datos:



Figura 64: Punto de medición discreta



Figura 65: Punto de medición discreta

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 1,5 metros de altura.

Punto	Localización	Medidas <i>in situ</i>		
		Día	Tarde	Noche
1	Ctra.Orón	60,7	59,6	37,0
2	Calle Real Aquende	69,0	69,6	60,7
3	Camino Fuencaliente	66,8	66,0	56,8
4	Ctra. de la Nave	62,8	62,5	43,7
5	Ctra. de Bilbao	64,8	66,8	47,6
6	Calle Gregorio Salabarieta	59,1	59,0	59,4
7	Calle Santa Lucía	64,1	60,8	50,3
8	Calle Ronda del Ferrocarril	60,6	58,9	59,3
9	Calle Ramón y Cajal	63,4	59,5	61,4
10	Calle Condado de Treviño	63,0	62,0	57,9
11	Calle Dr. Fleming	63,7	63,3	41,9
12	Calle Arenal	62,3	61,1	50,4
13	Calle Logroño	63,7	61,7	55,6
14	Calle Vicente Aleixandre	56,9	57,3	55,2
15	Calle Arenal	59,9	58,6	38,9
16	Calle Vicente Aleixandre	65,2	58,8	44,2
17	Calle Logroño	67,1	67,2	59,4
18	Calle Orón	60,4	62,9	39,9
19	Calle Bardauri	66,6	61,2	65,4
20	Calle Ircio	65,5	66,7	59,8
21	Calle Bilbao	63,5	-	-
22	Calle San Agustín	65,0	-	-
23	Calle Ramón y Cajal	64,1	-	-
24	Calle República Argentina	55,3	-	-
25	Calle Ronda Ferrocarril	66,4	-	-
26	Calle Ronda Ferrocarril	65,3	-	-
27	Calle Máquina de Vapor	54,8	-	-
27.2	Calle Máquina de Vapor	60,1	-	-
28	Calle Avenida Europa	64,6	-	-

Tabla 3: Niveles registrados *in situ* en puntos discretos

## 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 1 m, con la misma distribución de hojas que el MTN50. Formato de archivo ASCII matriz ESRI (asc). Sistema geodésico de referencia ETRS89 (en Canarias REGCAN95, compatible con ETRS89) y proyección UTM en el huso correspondiente a cada hoja. En Miranda de Ebro el huso UTM es el 30. Según la hoja de que se trate, el MDT05 se ha obtenido de una de las dos siguientes formas 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 1 metro 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 caso que sea necesario se toman los valores recomendados por la *European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN)*.

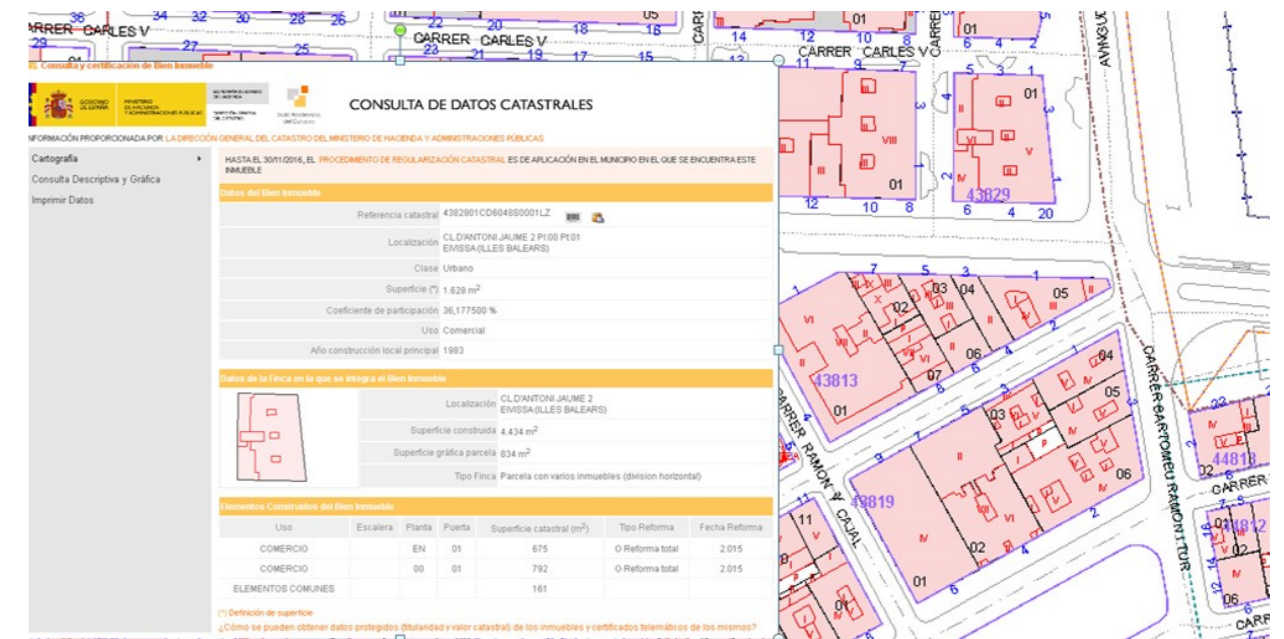


Figura 66: Servicio WMS del Catastro

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 m<sup>2</sup> 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 de la Directiva Europea 2002/49/CE se emplea el criterio establecido por el grupo de trabajo WG-AEN 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, por defecto, se establece para el cálculo una temperatura de 15° C y una humedad relativa del 75%.

## 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. Estos datos se han mostrado en el apartado 4.10.1.

Los datos de tráfico a implementar en el modelo están compuestos por el tipo de vehículo (porcentajes de vehículos ligeros y vehículos pesados para cada período del día), la velocidad media por cada período temporal del día y para cada tipo de vehículo, la intensidad media por cada período temporal del día y para cada tipo de vehículo y el tipo de flujo de tráfico (flujo continuo fluido, flujo continuo en pulsos, flujo acelerado en pulsos, flujo decelerado en pulsos).

Respecto al coeficiente de absorción del asfalto, se seguirán las instrucciones dadas por la *European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN)*:

- Si los coeficientes de absorción del asfalto son conocidos por contar con los resultados de mediciones acústicas singulares<sup>1</sup>, se introducirán dichos coeficientes en el modelo, distinguiendo entre diferentes tramos de carretera o calle.
- Si no se dispone de dichas mediciones, se definirán superficies completamente reflectantes para todas las carreteras del modelo ( $G = 0$ ), siendo éste un planteamiento conservador.

### 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 ( $n^{\circ}$  trenes \*  $n^{\circ}$  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 los resultados de la campaña de medidas acústicas *in situ*, que incluyen puntos de medida de larga duración o muestreos puntuales 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:

<sup>1</sup> Método *Close – Proximity Measurement* (CPX) según ISO/CD 11819-2 o bien método *Pass – By* (SPB) según ISO 11819-1. El primero de ellos permite conocer discontinuidades a lo largo de una misma vía, mientras que el segundo es representativo para una tipología general de superficie dada.

- Desde los datos disponibles en la Dirección General de Catastro, siguiendo la Directiva Europea Inspire (Directiva 2007/2/CE, Infraestructure 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 Miranda de Ebro 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 mediante un Sistema de Información Geográfica. El perímetro del edificio se divide en tramos cuya longitud sea inferior a los 2 metros de tal manera que se pueda distribuir toda la población contenida en el edificio en cada uno de los tramos de fachada en que han sido divididas cada una de las fachadas que constituyen el 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 2017**. 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:** modelo de cálculo nacional francés NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB) recogido en el Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, Article 6 y en la norma francesa XPS 31-133.
- **Ruido de tráfico ferroviario:** El método nacional de cálculo de los Países Bajos SRM II, publicado como «Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaï'96»
- **Ruido industrial y otros focos ruidosos estáticos:** método de cálculo para caracterizar la propagación según la norma ISO 9613-2:1996. Acoustics. Attenuation of sound propagation outdoors. Part 2: General method of calculation.

### 5.2.4.2 Modelo de propagación acústica

Estos modelos de cálculo se basan en el trazado de rayos desde el foco emisor, dividido en pequeñas secciones (*splitting*), hasta una red de receptores. El nivel sonoro en dichos receptores se calculará a partir de la potencia acústica de cada una de las fuentes sustrayendo diferentes términos de atenuación,



que dependen de las propiedades del terreno, de factores meteorológicos y de la presencia de obstáculos en el camino de propagación.

La expresión general es la siguiente:

$$L_{Aeq} = L_W - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{grd} + A_{bar} + A_{misc}$$

Donde:

- $L_{Aeq}$ : representa el nivel continuo equivalente estimado en un receptor dado.
- $A$ : atenuaciones que ocurren en el camino de propagación.
- $A_{div}$ : atenuación por divergencia geométrica. Ocurre por la dispersión de la potencia acústica en una mayor superficie de la onda esférica al aumentar la distancia. Su expresión es:

$$A_{div} = 20 \cdot \log_{10} d + 11$$

- $A_{atm}$ : atenuación por absorción acústica en el seno de la atmósfera. El coeficiente de absorción acústica por kilómetro ( $\alpha_d$ ) depende de la frecuencia, temperatura y humedad relativa:

Temperatura °C	Relative humidity %	Atmospheric attenuation coefficient $\alpha$ , dB/km							
		Nominal midband frequency, Hz							
		63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
10	70	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117
20	70	0,1	0,3	1,1	2,8	5,0	9,0	22,9	78,6
30	70	0,1	0,3	1,0	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3
15	20	0,3	0,6	1,2	2,7	8,2	28,2	88,8	202
15	50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129
15	80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

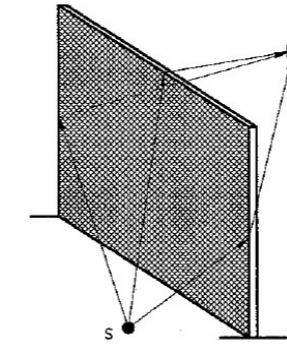
Tabla 4: Coeficiente de atenuación atmosférica ( $\alpha$ )

- $A_{grd}$ : efecto de la absorción del suelo en el entorno del emisor y del receptor. Se introducirán los siguientes valores de absorción acústica en función del tipo de terreno, Según recomendaciones de *European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN)*.

Uso de suelo	Coefficiente de absorción (G)
Vegetación	1.0
Agropecuario	1.0
Parque o zona verde	1.0
Pavimentos	0.0
Suelo urbano	0.0
Suelo industrial	0.0
Superficies cubiertas de agua	0.0
Zonas residenciales de media / baja densidad	0.5

Tabla 5: Coeficiente de absorción del terreno (G)

- $A_{bar}$ : Atenuación por inserción de barreras acústicas (apantallamiento). Esta atenuación se basa en estimaciones de difracción en los bordes de la barrera. En el presente trabajo se tiene en cuenta, además, el efecto de las líneas de difracción del terreno. La expresión más empleada para estas estimaciones se basa la fórmula de Maekawa:



$$\delta = a + b - c$$

$$N = \frac{2 \cdot \delta}{\lambda} = \frac{2 \cdot f \cdot \delta}{c}$$

$$\Delta L = 5 + 20 \cdot \log \frac{\sqrt{2 \cdot \pi \cdot N}}{\text{tg} \sqrt{2 \cdot \pi \cdot N}}$$

- $A_{misc}$ : Otras atenuaciones (propagación a través de bosques, áreas edificadas...).

En cuanto a la potencia acústica de la fuente ( $L_W$ ), se emplearán los modelos de cálculo recomendados para la emisión acústica de focos puntuales y vías de transporte rodado, como se enumeran en el apartado 5.2.4.1. Se describen con mayor profundidad en los siguientes epígrafes.

### 5.2.4.3 Modelo de emisión de tráfico rodado

En el caso del ruido del tráfico rodado, el modelo requerido es el francés (NMPB), que se basa fundamentalmente en la estimación de la potencia sonora a partir del aforo y velocidad de circulación de la vía y la definición de un espectro de emisión normalizado<sup>2</sup> por cada vehículo que circule por ella. Dicha potencia se extrae de los siguientes ábacos:

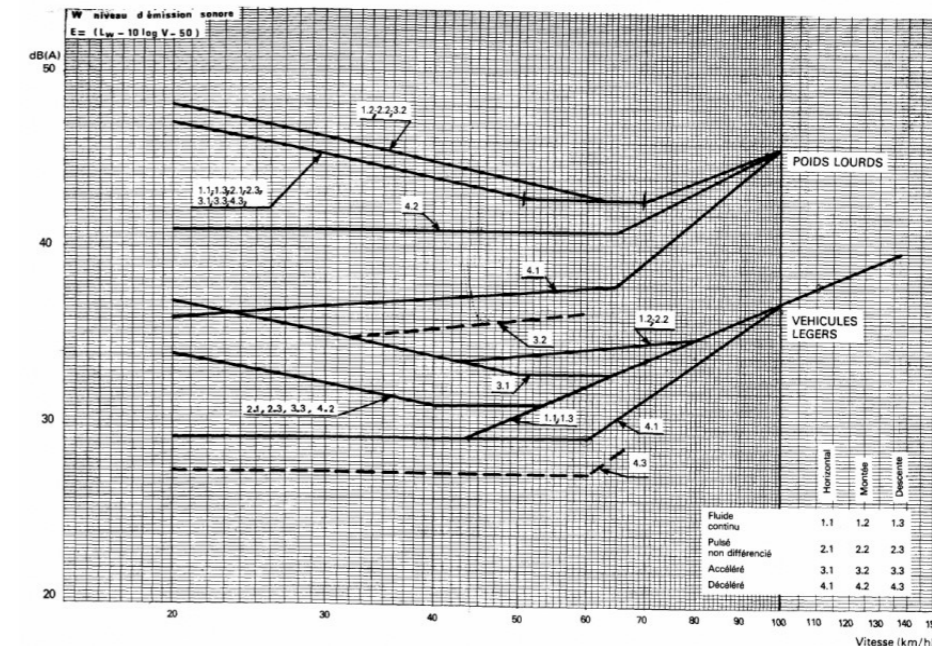


Figura 67: Ábacos de emisión sonora en función del tipo de vehículo y velocidad de circulación

<sup>2</sup> Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980.

El modelo divide la carretera (una fuente lineal) en secciones, asumiendo fuentes puntuales en cada una de ellas. Es importante seleccionar una distancia de sección adecuada, de tal forma que se eviten errores por diezmado:

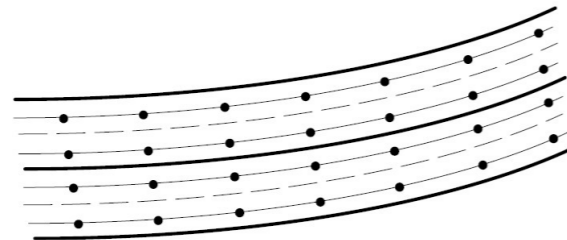


Figura 68: Splitting de carriles a fuentes puntuales

El último factor especialmente relevante consiste en la corrección de la emisión sonora debida al tipo de asfalto de la carretera. Según recomendación del *European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN)*, la emisión debe ser corregida por un factor que dependerá, de forma directa, de la rugosidad del asfalto tal como puede observarse en la siguiente tabla:

Tipo de pavimento	Factor de corrección (dB)	
Adoquines irregulares	+4.8	
Adoquines regulares	+3.1	
Hormigón / Asfalto rugoso	+1.1	
Asfalto liso (valor de referencia)	0	
Asfalto drenante nuevo (< 5 años)	-2.7	(-1.7)*
Asfalto fonorreductor	-3.5	(-2.5)*

\*Entre paréntesis, valores de corrección para carreteras con velocidad de circulación máxima de 50 km/h

Tabla 6: Corrección del nivel de emisión sonora por tipo de asfalto

#### 5.2.4.4 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

#### 5.2.4.5 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.

#### 5.2.4.6 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 · 3. Es decir, el cálculo se realiza con una distancia entre receptores de 10 m, pero la representación de la malla se hace mediante una interpolación en puntos intermedios de 3 · 3 metros para una mejor lectura de los mapas.
- Parámetros referidos a las reflexiones
  - Orden de reflexión: Se considerara 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 100 Hz y 4 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 10 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.

**5.2.4.7 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  $L_n$ .

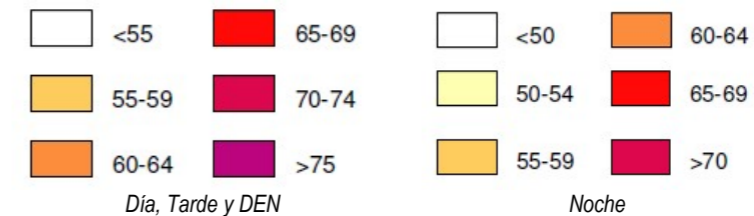


Figura 69: Leyenda de colores

- **Tablas de exposición:** muestran las zonas calculadas en detalle por barrios 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.

## 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*, es decir, los niveles sonoros calculados son corregidos con 3 dB de disminución.

En el presente estudio, se ha generado una distribución en zonas/barrios, para analizar el municipio en toda su extensión.

Con todo esto, a continuación, se presentan los resultados en base a la distribución anteriormente mencionada. Los datos se presentan en unidades de personas expuestas para abundar en la información presentada ya que simplificarlo a centenas reduce sustancialmente la información pues hay rangos de nivel con pocas personas expuestas.

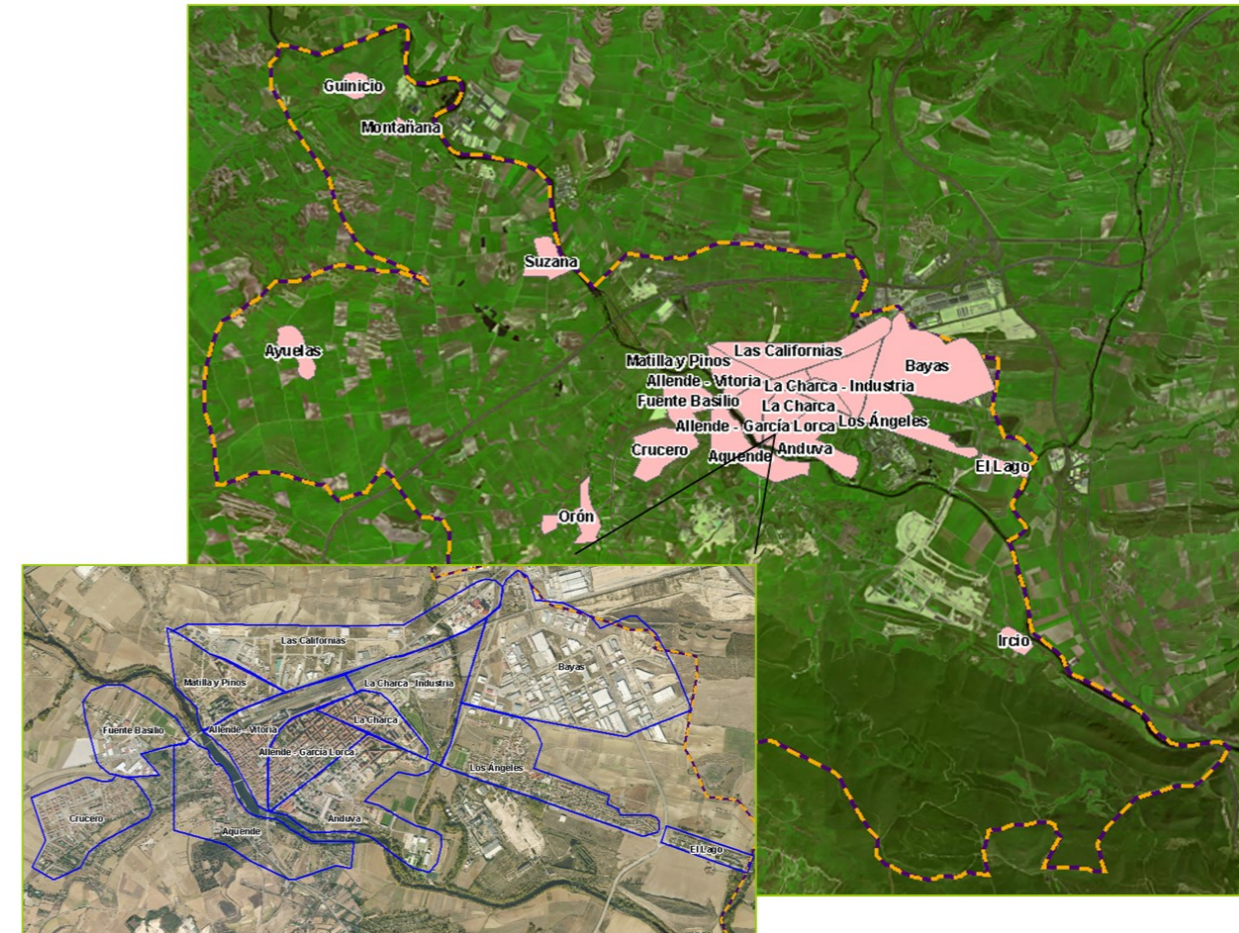


Figura 70: Zonas de estudio en detalle

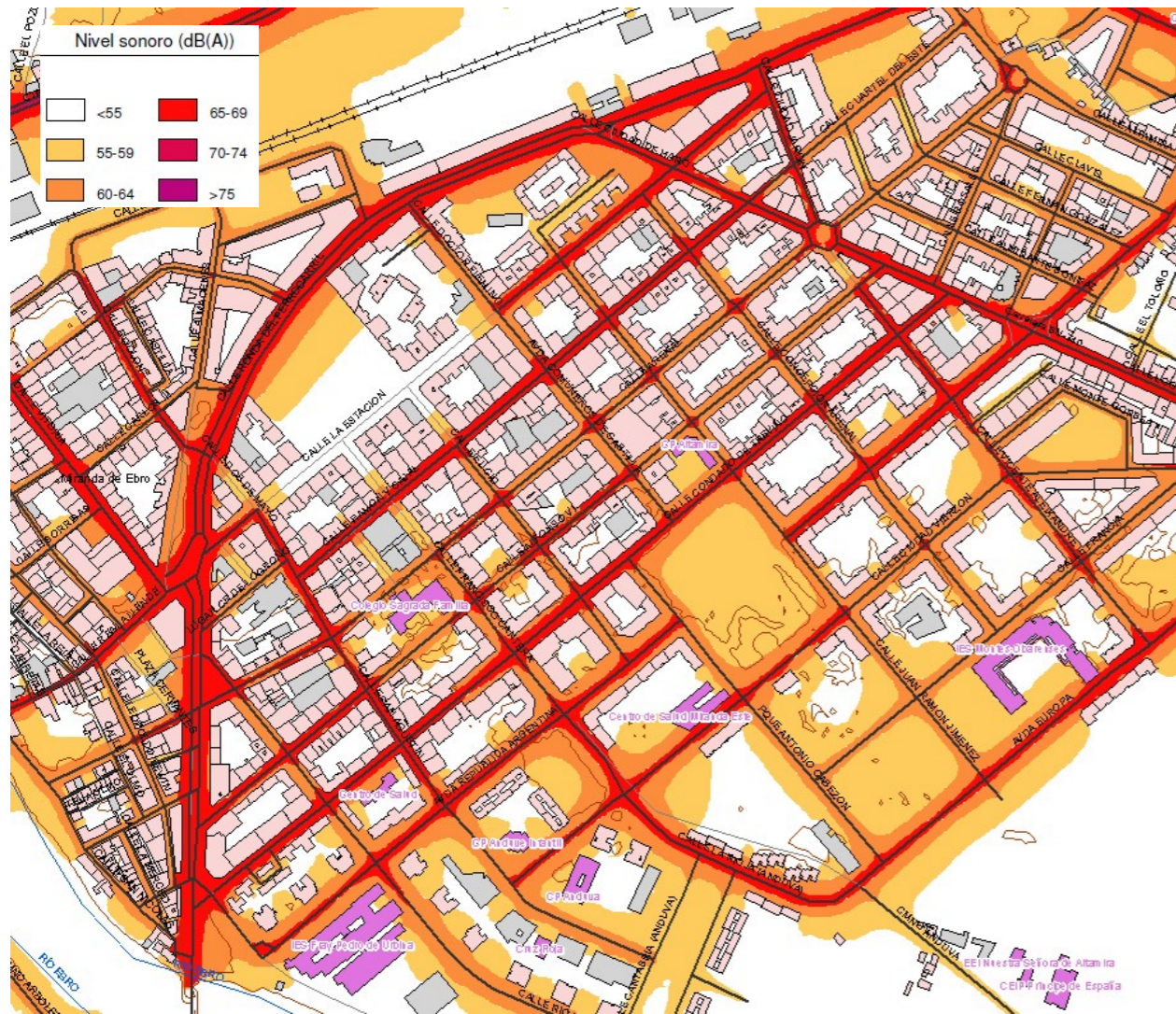


Figura 71: Lden – zona centro (tráfico rodado)

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 <sub>den</sub> (dBA)	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Nº de colegios	Nº de hospitales <sup>3</sup>
> 55 dBA	18,00	14	7
> 65 dBA	3,85	1	2
> 75 dBA	0,71	0	0

Tabla 7: 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:

<sup>3</sup> Hospitales y Centros de sanitarios.

Lden (dBA)	Nombre	> 55 dBA	> 65 dBA	> 75 dBA
	CEIP Cervantes	X		
	CEIP La Charca	X		
	CIFP Río Ebro	X		
	Colegio Sagrada Familia	X		
	Conservatorio de música	X		
	CP Altamira	X		
	CP Anduva	X		
	CP Anduve Infantil	X		
	CP de Educación de Personas Adultas Real Aquende	X		
	CP Las Matillas	X		
	CP Los Ángeles	X		
	IES Fray Pedro de Urbina	X		
	IES Montes Obarenses	X	X	
	Instituto Técnico Industrial	X		
Sanitario	Residencia Ciudad de Miranda	X		
	Residencia tercera edad	X		
	RR.MM. Franciscanas de Montpellier	X		
	Centro de Salud	X		
	Centro de Salud Miranda Este	X	X	
	Cruz Roja	X		
	Hospital Santiago Apostol	X	X	

En cuanto a **las cifras de población expuesta** al ruido de tráfico, se tiene lo siguiente, por Zonas/barrios:

Datos de población expuesta, según barrios:

Lden	Allende - García Lorca	Allende - Vitoria	Anduva	Aquende	Ayuelas	Bayas	Crucero	El Lago	Fuente Basilio	Guinicio	Ircio	La Charca	Las Californias	Los Ángeles	Matilla y Pinos	Montañana	Orón	Suzana	Fuera	Total UME
55-59	957	1748	1255	482	1	12	473	63	32	1	8	1310	19	386	421	3	35	9	94	<b>7309</b>
60-64	5433	2088	1313	228	0	13	796	0	14	0	14	1772	35	114	134	2	5	12	19	<b>11992</b>
65-69	427	459	74	104	0	0	0	0	1	0	0	156	4	2	2	0	3	1	2	<b>1235</b>
70-74	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>25</b>
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Ld</b>																				
55-59	1874	2400	1565	477	1	7	677	59	32	1	9	1379	22	205	394	3	28	9	93	<b>9235</b>
60-64	4700	1774	888	125	0	8	357	0	13	0	10	1458	29	45	71	2	2	11	8	<b>9501</b>
65-69	32	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	1	<b>102</b>
70-74	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>2</b>
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Le</b>																				
55-59	4737	2254	1757	363	0	13	840	21	21	0	15	1539	27	179	331	4	19	7	59	<b>12186</b>
60-64	1517	874	286	123	0	2	126	0	10	0	4	765	22	4	48	0	3	8	6	<b>3798</b>
65-69	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	<b>45</b>
70-74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Ln</b>																				
50-54	4016	2035	1698	296	0	15	881	0	9	0	14	1847	17	145	117	0	10	13	37	<b>11150</b>
55-59	1452	906	131	90	0	0	2	0	2	0	0	266	4	2	12	0	3	0	3	<b>2873</b>
60-64	0	0	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>54</b>
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
>70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>

Tabla 8: Exposición de la población al ruido de tráfico (unidades)

Lden	Allende - García Lorca	Allende - Vitoria	Anduva	Aquende	Ayuelas	Bayas	Crucero	El Lago	Fuente Basilio	Guinicio	Ircio	La Charca	Las Californias	Los Ángeles	Matilla y Pinos	Montañana	Orón	Suzana	Fuera	Total UME*	
55-59	10	17	13	5	1	1	5	1	1	1	1	13	1	4	4	1	1	1	1	1	73
60-64	54	21	13	2	0	1	8	0	1	0	1	18	1	1	1	1	1	1	1	1	120
65-69	4	5	1	1	0	0	0	0	1	0	0	2	1	1	1	0	1	1	1	1	12
70-74	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ld</b>																					
55-59	19	24	16	5	1	1	7	1	1	1	1	14	1	2	4	1	1	1	1	1	92
60-64	47	18	9	1	0	1	4	0	1	0	1	15	1	1	1	1	1	1	1	1	95
65-69	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
70-74	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Le</b>																					
55-59	47	23	18	4	0	1	8	1	1	0	1	15	1	2	3	1	1	1	1	1	122
60-64	15	9	3	1	0	1	1	0	1	0	1	8	1	1	1	0	1	1	1	1	38
65-69	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
70-74	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
<b>Ln</b>																					
50-54	40	20	17	3	0	1	9	0	1	0	1	18	1	1	1	0	1	1	1	1	112
55-59	15	9	1	1	0	0	1	0	1	0	0	3	1	1	1	0	1	0	1	0	29
60-64	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 9: 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 barrios.



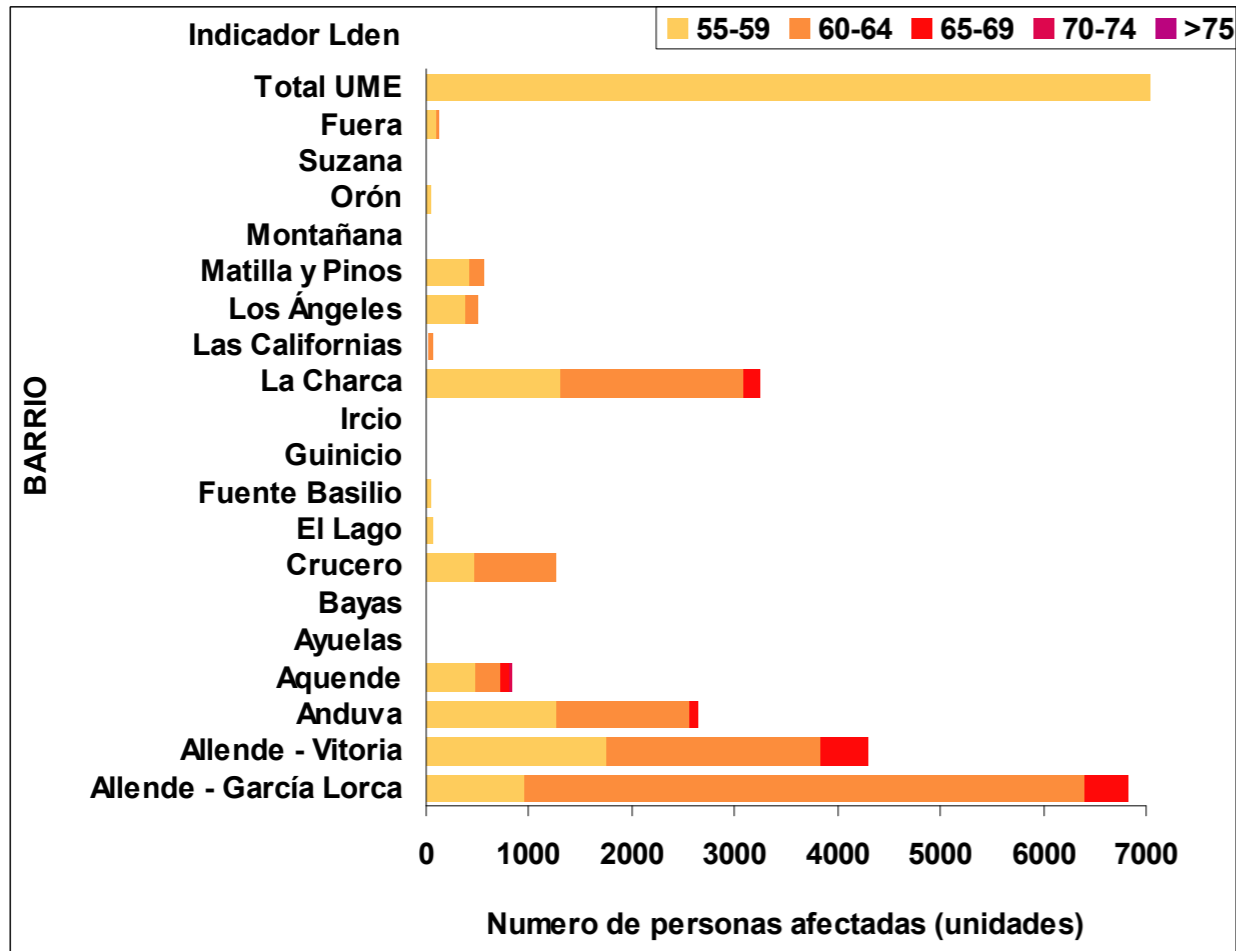


Figura 72: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por zonas – indicador L<sub>den</sub>

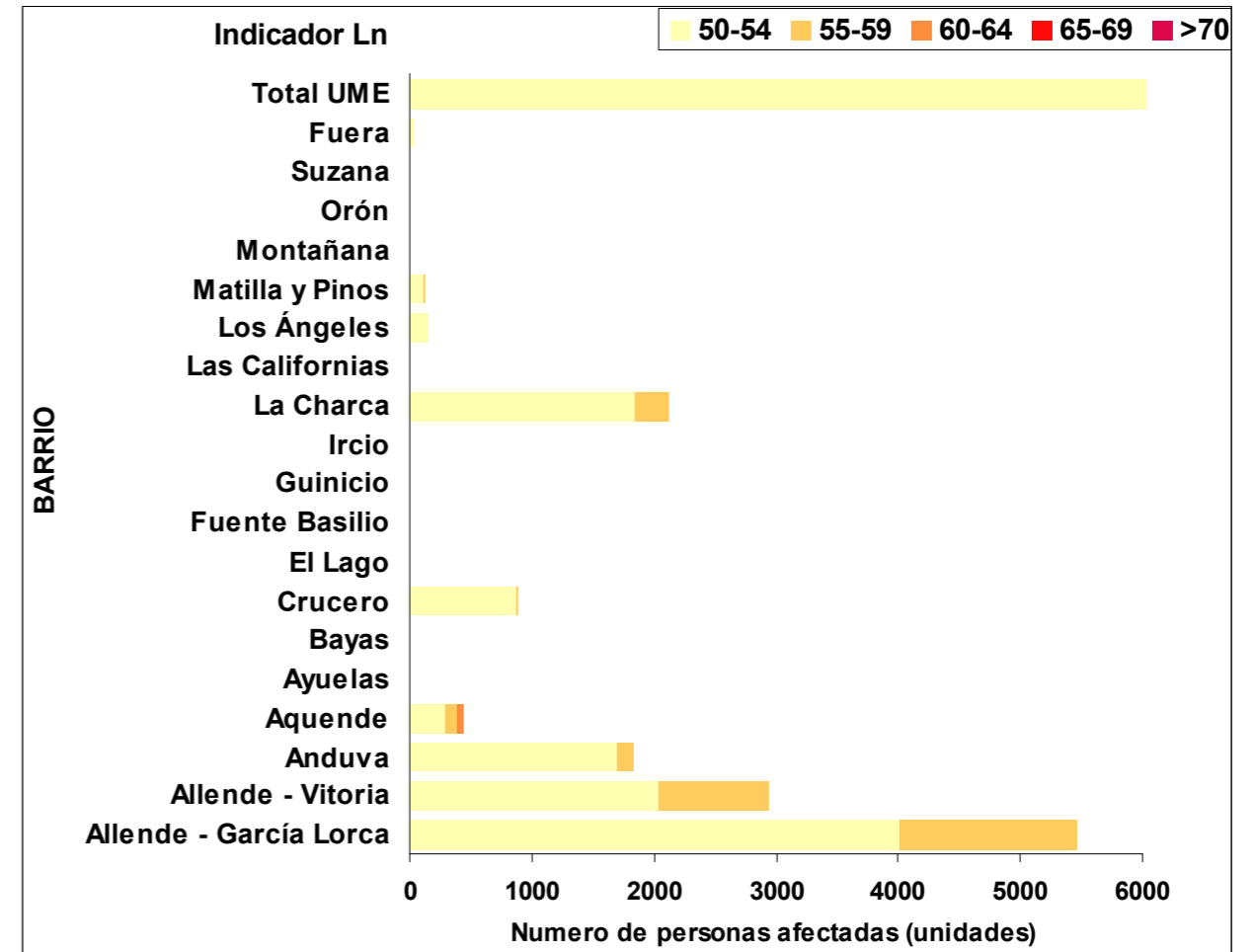


Figura 73: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por zonas – indicador L<sub>n</sub>

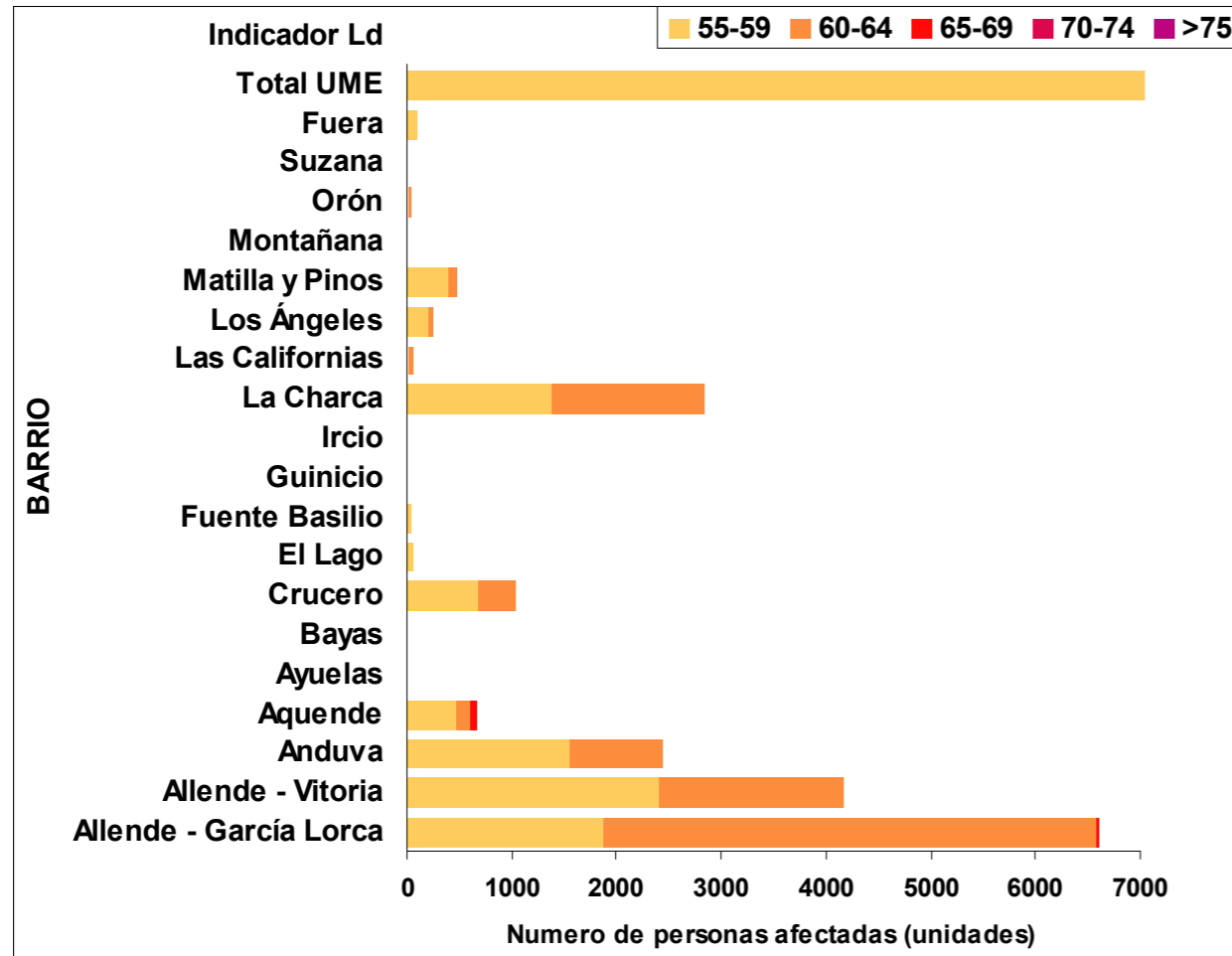


Figura 74: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por zonas – indicador L<sub>día</sub>

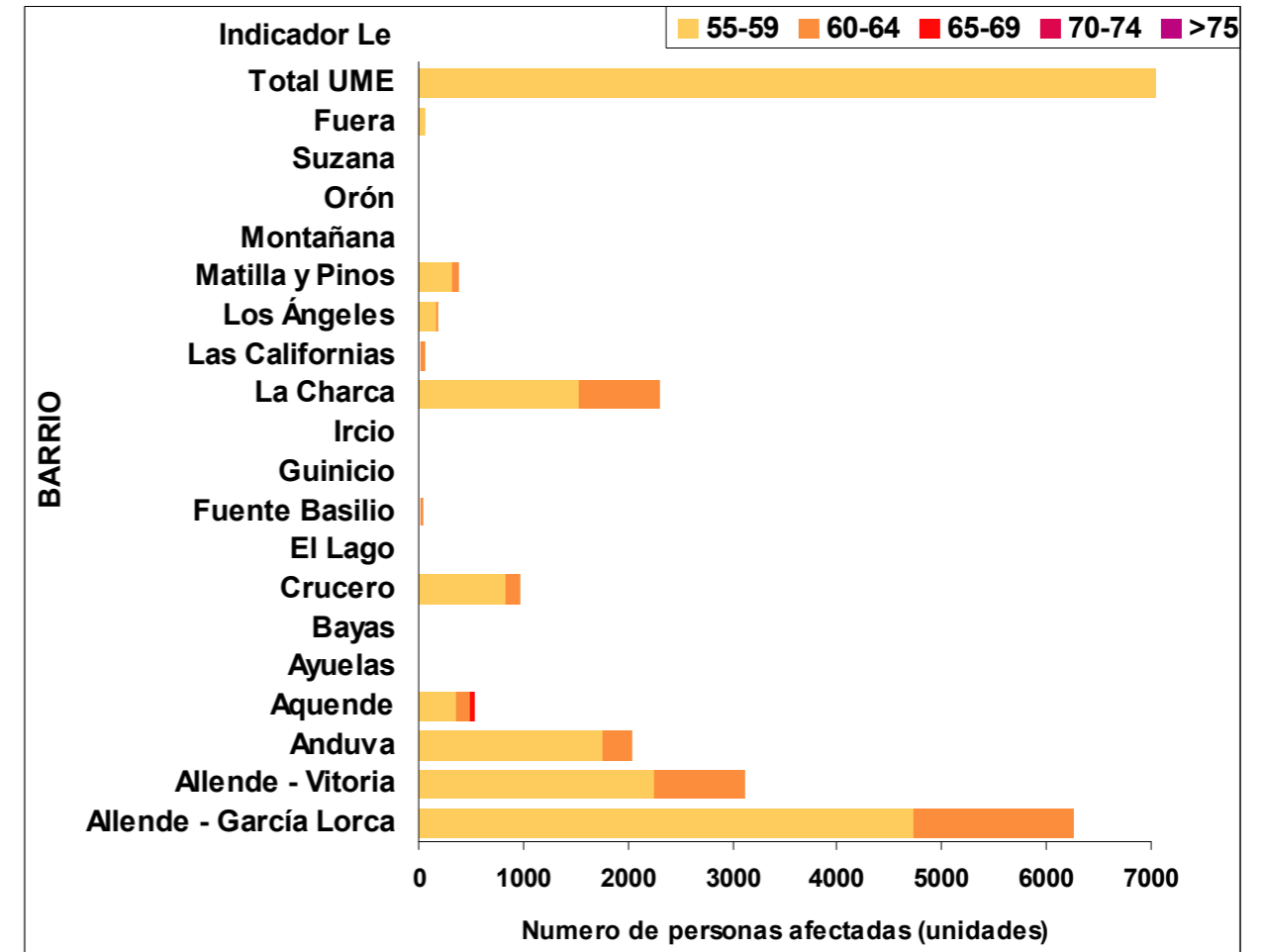


Figura 75: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por zonas – indicador L<sub>tarde</sub>

## 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 <sub>den</sub> (dBA)	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Nº de colegios	Nº de hospitales <sup>4</sup>
> 55 dBA	0,92	0	0
> 65 dBA	0,27	0	0
> 75 dBA	0,00	0	0

**Tabla 10:** Superficie expuesta al ruido de tráfico

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 Zonas/barrios:

<sup>4</sup> Hospitales y Centros de Salud.

Datos de población expuesta, según zonas propuestas:

Lden	Bayas	Las Californias	Total UME
55-59	2	3	5
60-64	0	0	0
65-69	0	0	0
70-74	0	0	0
>75	0	0	0
<b>Ld</b>			
55-59	0	0	0
60-64	0	0	0
65-69	0	0	0
70-74	0	0	0
>75	0	0	0
<b>Le</b>			
55-59	0	0	0
60-64	0	0	0
65-69	0	0	0
70-74	0	0	0
>75	0	0	0
<b>Ln</b>			
50-54	0	3	3
55-59	0	0	0
60-64	0	0	0
65-69	0	0	0
>70	0	0	0

Tabla 11: Exposición de la población al ruido industrial (unidades)

Lden	Bayas	Las Californias	Total UME*
55-59	1	1	1
60-64	0	0	0
65-69	0	0	0
70-74	0	0	0
>75	0	0	0
<b>Ld</b>			
55-59	0	0	0
60-64	0	0	0
65-69	0	0	0
70-74	0	0	0
>75	0	0	0
<b>Le</b>			
55-59	0	0	0
60-64	0	0	0
65-69	0	0	0
70-74	0	0	0
>75	0	0	0
<b>Ln</b>			
50-54	0	1	1
55-59	0	0	0
60-64	0	0	0
65-69	0	0	0
>70	0	0	0

Tabla 12: 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 barrios.

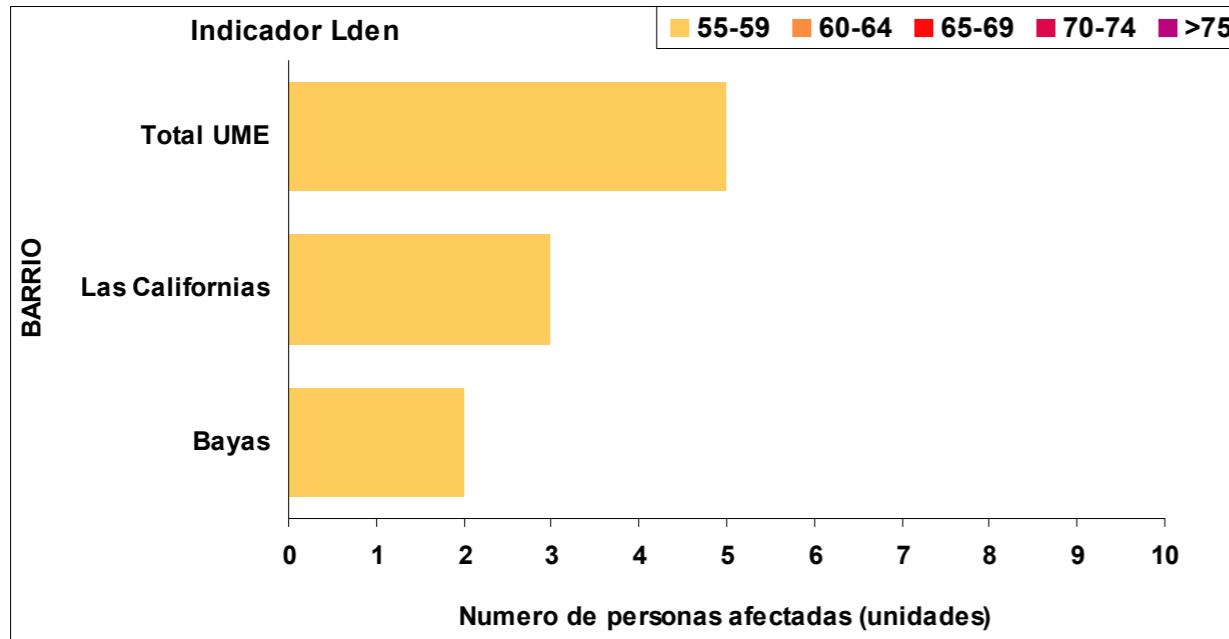


Figura 76: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por zonas – indicador L<sub>den</sub>

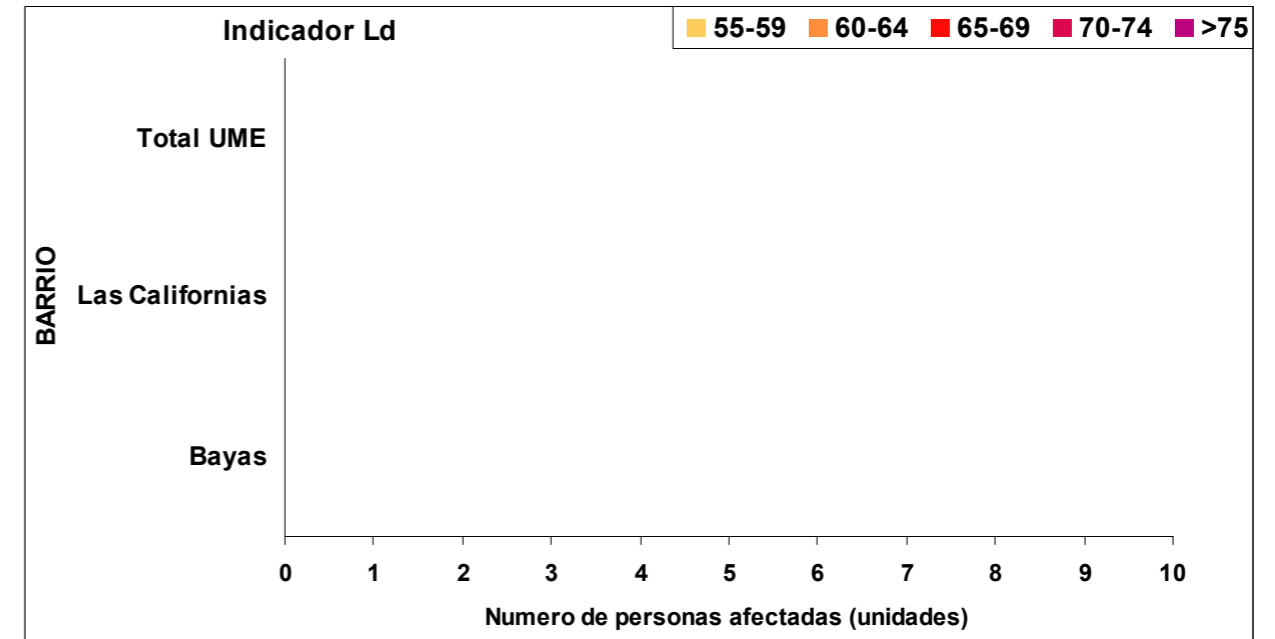


Figura 78: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por zonas – indicador L<sub>día</sub>

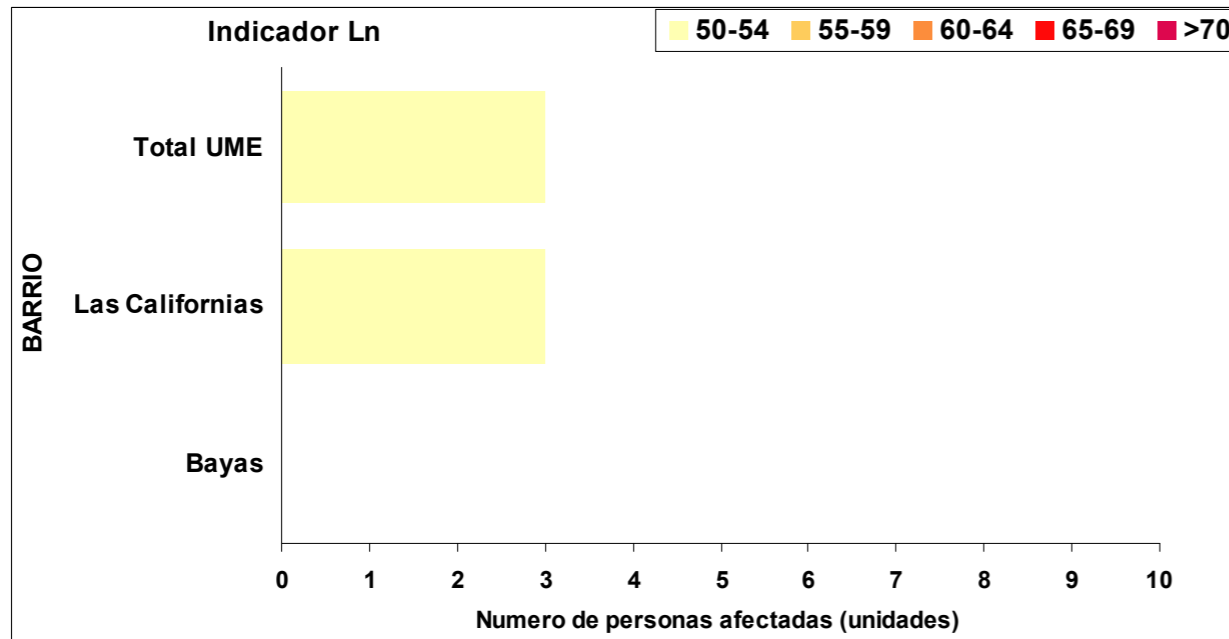


Figura 77: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por zonas – indicador L<sub>n</sub>

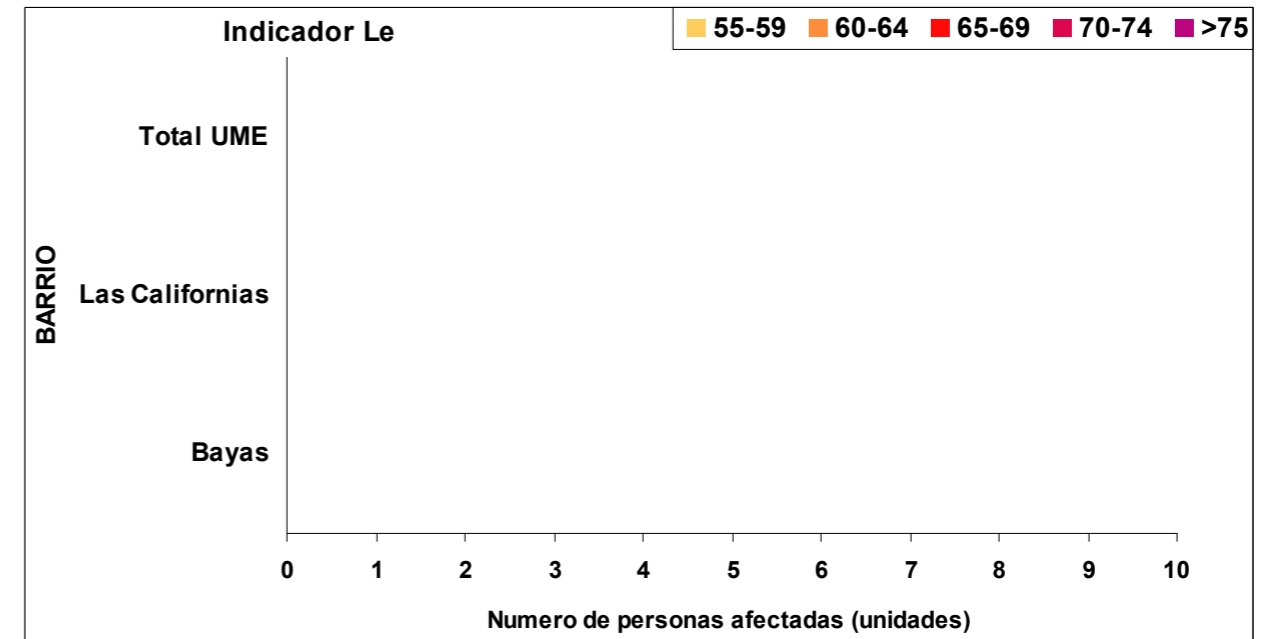


Figura 79: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por zonas – indicador L<sub>tarde</sub>

### 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 <sub>den</sub> (dBA)	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Nº de colegios	Nº de hospitales <sup>5</sup>
> 55 dBA	3,61	0	0
> 65 dBA	0,99	0	0
> 75 dBA	0,05	0	0

**Tabla 13:** Superficie expuesta al ruido de tráfico

No existen colegios u hospitales afectados por el ferrocarril.

En cuanto a las cifras de población expuesta al ruido de industria, se tiene lo siguiente, por Zonas/barrios:

<sup>5</sup> Hospitales y Centros de Salud.

Datos de población expuesta, según zonas propuestas:

Lden	Allende - Vitoria	Aquende	Bayas	Crucero	Ircio	Las Californias	Fuera	Total UME
55-59	322	8	10	32	7	1	5	385
60-64	181	2	0	6	0	3	5	197
65-69	19	0	0	0	0	0	0	19
70-74	0	0	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ld</b>								
55-59	144	2	0	6	0	3	3	158
60-64	17	0	0	0	0	0	0	17
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Le</b>								
55-59	261	6	0	7	0	3	3	280
60-64	67	0	0	2	0	0	0	69
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ln</b>								
50-54	258	6	0	18	0	2	7	291
55-59	73	0	0	2	0	1	0	76
60-64	0	0	0	0	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0
>70	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 14: Exposición de la población al ruido de ferrocarril (unidades)

Lden	Allende - Vitoria	Aquende	Bayas	Crucero	Ircio	Las Californias	Fuera	Total UME*
55-59	3	1	1	1	1	1	1	4
60-64	2	1	0	1	0	1	1	2
65-69	1	0	0	0	0	0	0	1
70-74	0	0	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ld</b>								
55-59	1	1	0	1	0	1	1	2
60-64	1	0	0	0	0	0	0	1
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Le</b>								
55-59	3	1	0	1	0	1	1	3
60-64	1	0	0	1	0	0	0	1
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ln</b>								
50-54	3	1	0	1	0	1	1	3
55-59	1	0	0	1	0	1	0	1
60-64	0	0	0	0	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0
>70	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 15: 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 barrios.



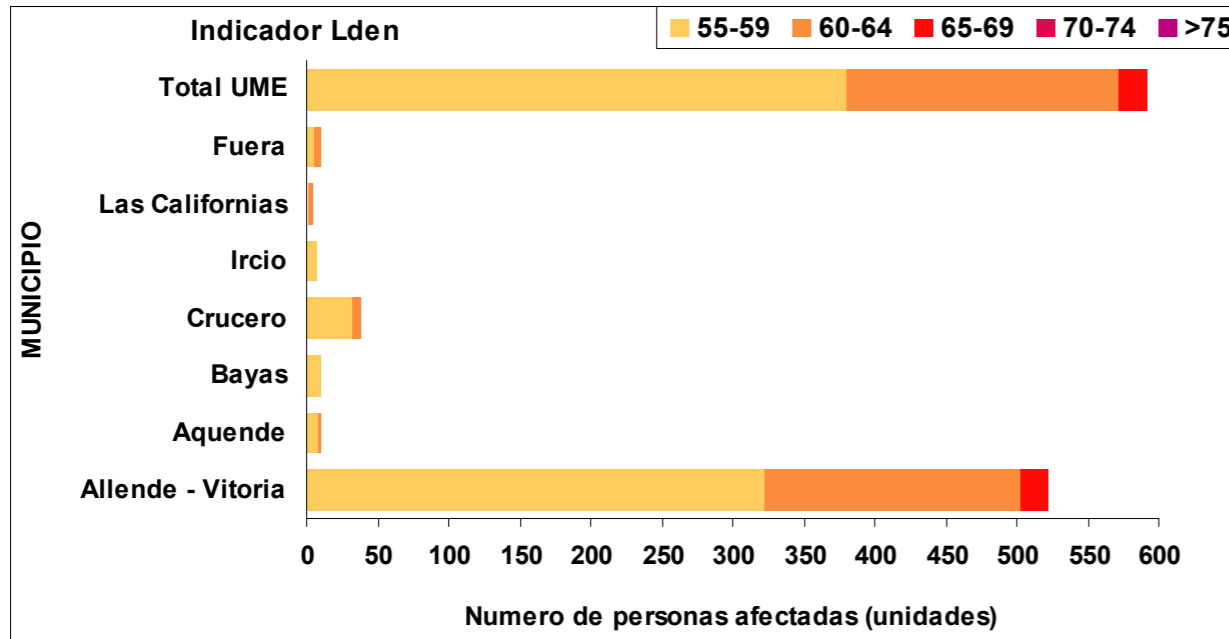


Figura 80: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por zonas – indicador L<sub>den</sub>

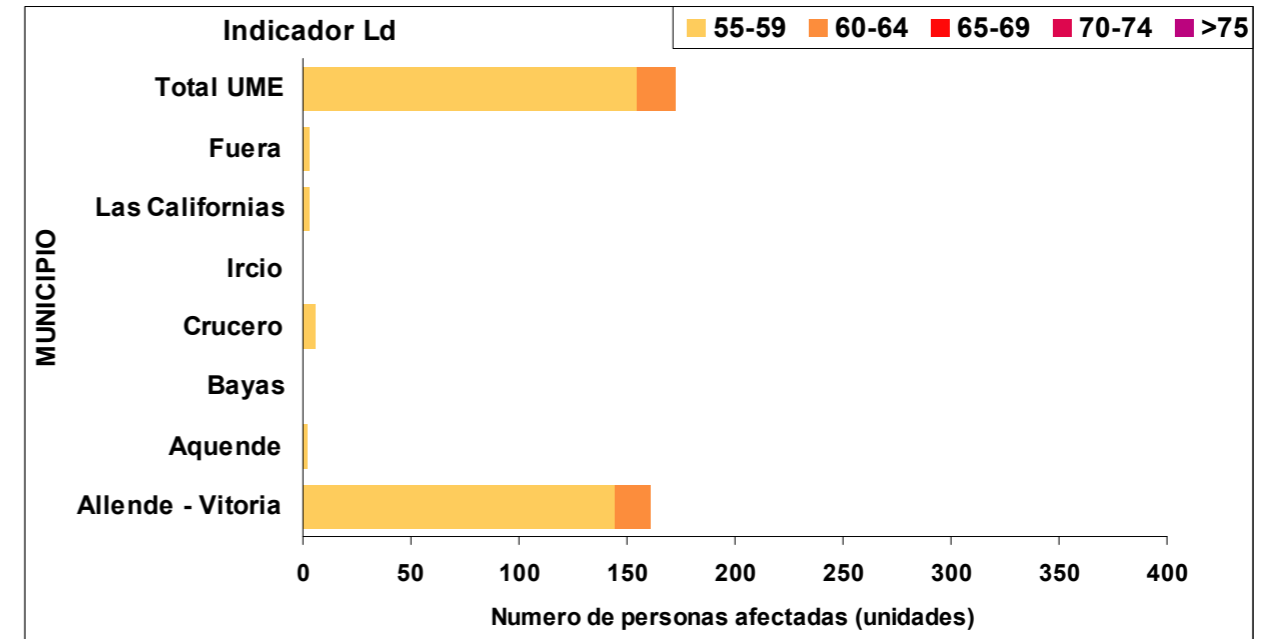


Figura 82: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por zonas – indicador L<sub>día</sub>

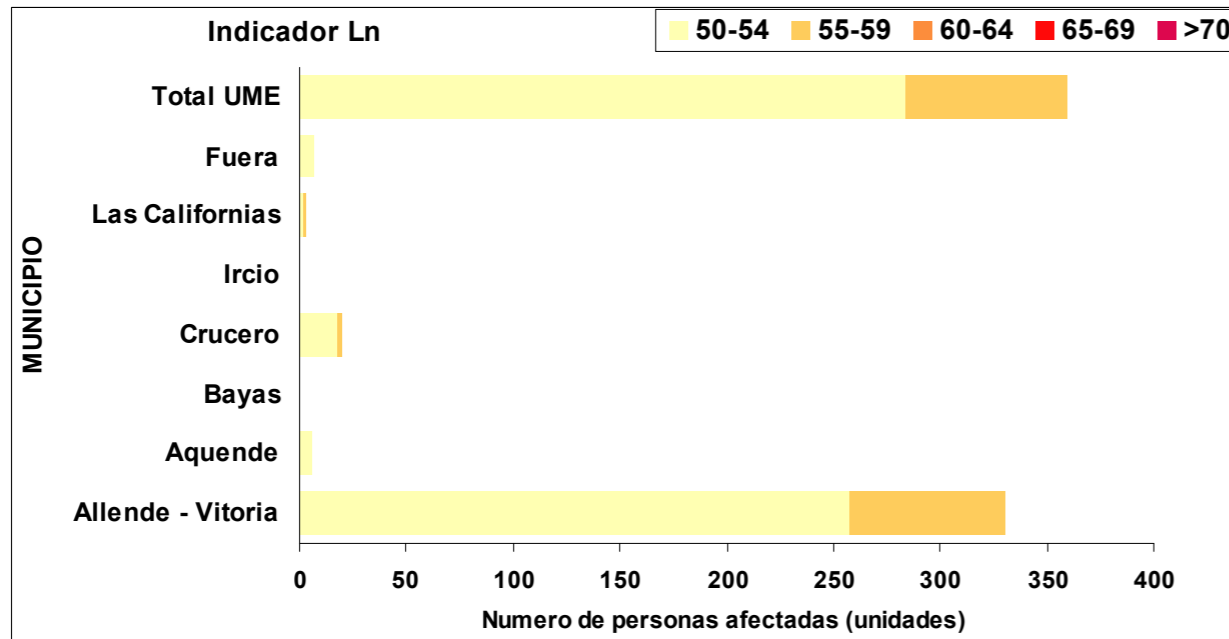


Figura 81: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por zonas – indicador L<sub>n</sub>

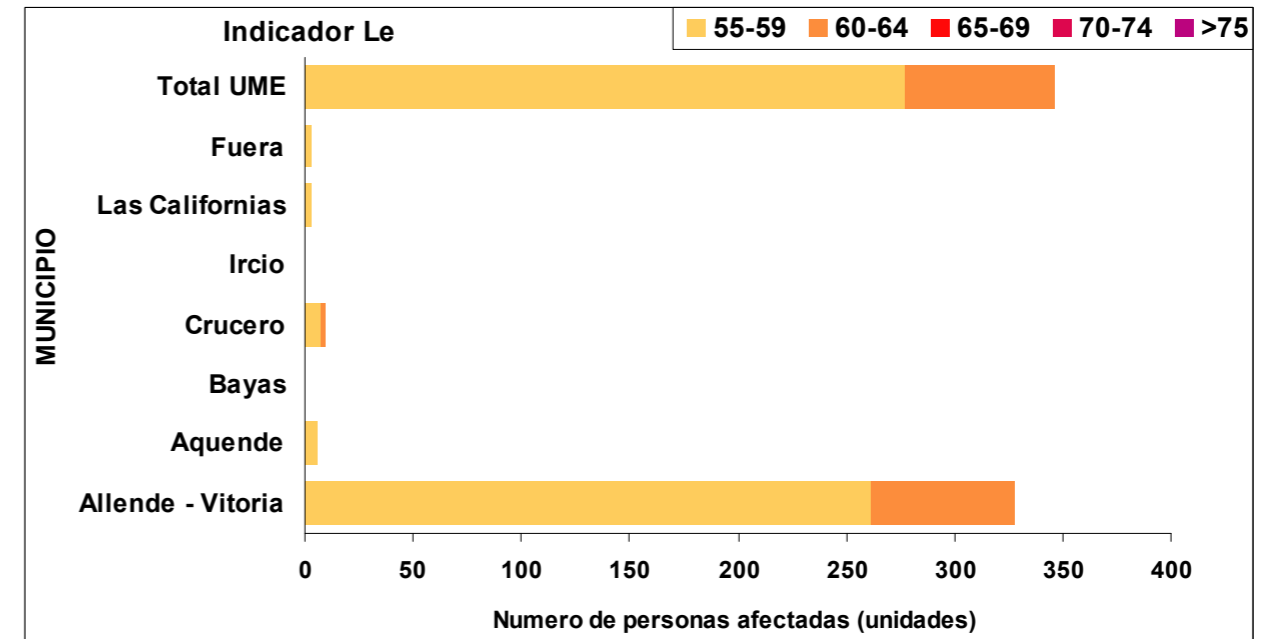


Figura 83: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por zonas – indicador L<sub>tarde</sub>

### 7 COMPARATIVA DE POBLACIÓN EXPUESTA ENTRE EL MER 2011 Y MER 2018

En este apartado se comparan los valores de población expuesta para el indicador Lden, pues es el indicador del que tenemos datos del MER anterior. Los valores de población son en unidades y se ha insertado una columna de valoración del incremento (valor positivo en rojo), o decremento (valor negativo en verde).

		Allende - García Lorca			Allende - Vitoria			Anduva			Aquende			Bayas			Crucero			El Lago			Fuente Basilio			La Charca			La Charca-Industria			Los Angeles			Matilla y Pinos			TOTAL		
	Lden	2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018 (*)				
Viaro	55-59	1922	957	-50%	1200	1748	46%	4146	1255	-70%	1427	482	-66%	0	12	100%	930	473	-49%	96	63	-34%	60	32	-47%	922	1310	42%	0	0	0%	628	386	-39%	620	421	-32%	11951	7139	-40%
	60-64	8973	5433	-39%	5236	2088	-60%	1456	1313	-10%	226	228	1%	0	13	100%	801	796	-1%	0	0	0%	20	14	-30%	3867	1772	-54%	0	0	0%	96	114	19%	220	134	-39%	20895	11905	-43%
	65-69	2522	427	-83%	1981	459	-77%	0	74	100%	240	104	-57%	0	0	0%	38	0	-100%	0	0	0%	0	1	100%	0	156	100%	0	0	0%	0	2	100%	0	2	100%	4781	1225	-74%
	70-74	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	10	25	150%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	10	25	150%	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%	0	0	0%
Industria	Lden	2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018 (*)				
	55-59	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	2	100%	0	0	0%	0	0	0%	1,06	0	-100%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	1	2	89%
	60-64	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0,63	0	-100%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	1	0	-100%
	65-69	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	1,47	0	-100%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	1	0	-100%
	70-74	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0,22	0	-100%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	-100%
>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%	0	0	0%	
Ferrocarril	Lden	2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018		2011	2018 (*)				
	55-59	0	0	0%	20	322	1510%	0	0	0%	0	8	100%	0	10	100%	0	32	100%	0	0	0%	20	0	-100%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	40	372	830%
	60-64	0	0	0%	282	181	-36%	0	0	0%	0	2	100%	0	0	0%	0	6	100%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	282	189	-33%
	65-69	0	0	0%	0	19	100%	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	19	100%
	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%	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%	0	0	0%	


(\*) el valor TOTAL indicado corresponde a la suma de las Zonas/Barrios que es comparable con los datos disponibles de la fase anterior, año 2011.


## 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. El municipio de Miranda de Ebro no es una excepción.

El diseño del futuro Plan de Acción contra el Ruido del municipio 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 el municipio. Por lo tanto, el Plan de Movilidad Urbana Sostenible del municipio supondrá una herramienta de análisis básica en la redacción del Plan de Acción, ya que su implantación producirá un efecto muy significativo sobre la exposición sonora de la población en general.

**9 EQUIPO DE TRABAJO**

DIRECCIÓN DEL TRABAJO		
	<b>Ayuntamiento de Miranda de Ebro</b>	Servicio de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Miranda de Ebro Benjamín Dulanto

AUTORES DEL TRABAJO		
	<b>CECOR</b>	Centro de Estudio y control del Ruido (CECOR) Alberto Hernández Martín Antonio Hidalgo Otamendi

EQUIPO TÉCNICO		
	<b>CECOR</b>	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