

**MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO
DE LA AGLOMERACIÓN URBANA
DE LA COMARCA DE PAMPLONA**

DIRECTIVA 2002/49/CE – 3ª FASE

2018

MEMORIA RESUMEN

Junio 2018

Índice

1.INTRODUCCIÓN.....	3
2.DESCRIPCIÓN DE LA AGLOMERACIÓN.....	5
3.AUTORIDAD RESPONSABLE	7
4.PROGRAMAS DE LUCHA CONTRA EL RUIDO Y MEDIDAS VIGENTES.....	8
5.MÉTODOS DE MEDICIÓN Y CÁLCULO EMPLEADOS	16
6.MÉTODOS DE MEDICIÓN Y CÁLCULO EMPLEADOS	19
7.EQUIPO DE TRABAJO.....	27

1. INTRODUCCIÓN

Con el fin de prevenir y reducir los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición de la población al ruido ambiental, se promulgó la Directiva 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, que fue incorporada al ordenamiento jurídico español mediante la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y los Reglamentos que la desarrollan.

El artículo 8 del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, estableció como primera fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, que se debían elaborar y aprobar por las autoridades competentes, mapas estratégicos de ruido correspondientes a todas las aglomeraciones con más de 250.000 habitantes, y a todos los grandes ejes viarios cuyo tráfico superase los seis millones de vehículos al año, grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico superase los 60.000 trenes al año, y grandes aeropuertos existentes en su territorio.

El artículo 4 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, establece que la administración de la comunidad autónoma es la administración competente para la elaboración, aprobación y revisión de los mapas de ruido, si su ámbito territorial excede de un término municipal.

Así, mediante la Resolución 1355/2008, de 22 de julio, del Director General de Medio Ambiente y Agua, se aprobaron los Mapas Estratégicos de Ruido de Navarra, correspondientes a las unidades identificadas en la primera fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, entre las que se incluía la Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona, la cual afecta a territorio de diecinueve municipios.

El artículo 16 de la Ley del Ruido establece que los mapas de ruido habrán de revisarse y, en su caso, modificarse cada cinco años a partir de la fecha de su aprobación.

Así, mediante la Resolución 1120/2012, de 13 de noviembre, del Director General de Medio Ambiente y Agua, se aprobó el segundo Mapa Estratégico de Ruido de la Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona, correspondiente a la segunda fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

Transcurridos cinco años desde la aprobación del anterior Mapa Estratégico de Ruido de la Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona, y conforme a lo dispuesto en la normativa mencionada anteriormente, se ha procedido a su revisión mediante una nueva elaboración del mismo, que corresponde a la tercera fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE.

Un mapa estratégico de ruido, tal como lo define la Directiva 2002/49/CE, debe contener información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los diferentes puntos del territorio, siendo diseñado para poder evaluar globalmente la exposición actual a la contaminación acústica en una zona determinada, debido a la existencia de distintas fuentes de ruido, de manera que se puedan hacer predicciones y adoptar planes de acción para prevenir y reducir dicha contaminación acústica.

El presente documento sigue las pautas indicadas en la Directiva 2002/49/CE, así como las *“Instrucciones para la entrega de los datos asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido de la Tercera Fase”*, elaboradas por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Constituye una síntesis de los principales resultados obtenidos en la elaboración del tercer Mapa Estratégico de Ruido de la Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona. El objetivo es que dicha información pueda ser fácilmente accesible y comprensible para cualquier persona.

Los resultados obtenidos serán la base para el planteamiento de medidas tendentes a resolver las principales afecciones detectadas. Estas medidas serán recogidas en los Planes de Acción de Ruido para esta tercera fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE.

2. DESCRIPCIÓN DE LA AGLOMERACIÓN.

La Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona se encuentra ubicada en la Comunidad Foral de Navarra. Afecta a su capital Pamplona/Iruña y a 18 municipios colindantes, y constituye una Unidad de Mapa Estratégico (UME) que se identifica como:

- Código UME: **Ag_NAV_19**
- Nombre de la aglomeración: **COMARCA DE PAMPLONA.**
- Código LAU2: 31-9019, 31-9058, 31-9024, 31-9030, 31-0608, 31-0765, 31-0863, 31-0983, 31-1017, 31-1094, 31-1228, 31-0885, 31-1939, 31-9061, 31-2016, 31-2589, 31-9077.

La delimitación del ámbito territorial de dicho mapa estratégico ha sido llevada a cabo por aplicación de los criterios establecidos en el Anexo VII del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, relativos a densidad y proximidad de población, tal y como establece el artículo 9 de la misma norma, y priorizando la realidad del conjunto de los diecinueve municipios que integran la aglomeración, que comparten características territoriales y problemáticas de ruido comunes debido, fundamentalmente, a la continuidad de los cascos urbanos de los distintos municipios, la existencia de polígonos industriales y de servicios compartidos y las infraestructuras comunes (Rondas, Ferrocarril, Aeropuerto). El objetivo ha sido dar solución completa a la Comarca, evitando conflictos en las zonas limítrofes entre municipios, y buscando compatibilizar las medidas que puedan adoptar los distintos ayuntamientos dentro de los Planes de Acción.

De esta forma ha resultado una UME con una extensión de 134,12 km², lo cual representa el 25,22% de la superficie total de los 19 municipios, y que alberga una población de 336.265 habitantes, de acuerdo con los datos del censo oficial de población a fecha de 1 de enero de 2015, lo que supone un 96,12 % de la población total. En algunos casos, no todo el término de un municipio se incluye en la UME, y tampoco la totalidad de su población.

En la siguiente tabla se indica la superficie y población incluida en la Aglomeración Urbana correspondiente a cada uno de los municipios afectados:

Municipio (CPRO-CMUN)	Superficie (Km ²)	Población (hab)
Ansoáin (31-0168)	1,90	10.782
Aranguren (31-0235)	9,45	8.850
Barañáin (31-9019)	1,39	20.473
Beriáin (31-9058)	3,17	3.514
Berrioplano (31-9024)	17,27	6.315
Berriozar (31-9030)	1,75	9.077
Burlada (31-0608)	2,15	18.211
Cizur Menor (31-0765)	7,03	2.325
Egüés (31-0863)	13,81	18.804
Esteribar (31-0983)	1,73	919
Ezcabarte (31-1017)	2,79	968
Galar (31-1094)	11,25	1.290
Huarte (31-1228)	3,82	6.560
Noáin (31-0885)	14,48	7.092
Olza (31-1939)	5,22	330
Orkoién (31-9061)	5,62	3.731
Pamplona (31-2016)	25,10	192.547
Villava (31-2589)	1,08	10.096
Zizur Mayor (31-9077)	5,11	14.381
UME Comarca de Pamplona	134,12	336.265

Las siguientes ilustraciones muestran la ubicación de la aglomeración, así como su contorno y la ubicación de los municipios afectados.





3. AUTORIDAD RESPONSABLE

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 4 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, la competencia para la elaboración, aprobación y revisión de los mapas de ruido, corresponde a la administración de la comunidad autónoma, si su ámbito territorial excede de un término municipal, como es el caso de la UME de la Comarca de Pamplona.

En consecuencia, la autoridad responsable del Mapa Estratégico de Ruido de la Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona, así como de la información que debe comunicarse a la Comisión Europea es:

- Autoridad responsable: Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local - Gobierno de Navarra.
- Dirección postal: C/ González Tablas, 9
- Localidad: Pamplona
- Código postal: 31005
- Gestión administrativa: Servicio de Economía Circular y Agua – Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
- Persona de contacto: César Pérez Martín
- Teléfono: 848 427595
- Correo electrónico: cperezma@navarra.es

4. PROGRAMAS DE LUCHA CONTRA EL RUIDO Y MEDIDAS VIGENTES

Tanto el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra como diferentes Ayuntamientos de los municipios incluidos en la Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona han elaborado programas y/o actuaciones de lucha contra el ruido y mantienen vigentes medidas de control para reducir la contaminación acústica. Se resumen a continuación los hitos más importantes.

4.1 Gobierno de Navarra

4.1.1 Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local

La aprobación del Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, (BON núm. 76, de 19 de junio de 1989) en el que se establecían las condiciones técnicas que deben cumplir las actividades emisoras de ruidos o vibraciones, supuso un gran paso en el control de la contaminación acústica, tanto a nivel de ruido comunitario como de ruido ambiental, quedando sometidas a sus disposiciones todas las industrias, actividades, instalaciones, medios de transporte y, en general, cualquier elemento susceptible de generar niveles sonoros o de vibraciones, que puedan ser causa de molestias a las personas o de riesgos para la salud o el bienestar de las mismas. Todos los expedientes de Actividades MINP referentes a nuevas actividades o ampliación de las

existentes deben incluir un proyecto acústico que justifique el cumplimiento del citado Decreto Foral.

Igualmente el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local ha liderado el desarrollo de la normativa en materia de calidad acústica ambiental, aprobando los Mapas Estratégicos de Ruido correspondientes a la primera fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, y delimitando las Zonas de Servidumbre Acústica de los Grandes Ejes Viarios, mediante la Resolución 1355/2008, de 22 de julio, del Director General de Medio Ambiente y Agua.

Posteriormente, se llevó a cabo la Zonificación Acústica en el ámbito territorial de los Mapas Estratégicos de Ruido, mediante la Resolución 1328/2010, de 3 de septiembre, del Director General de Medio Ambiente y Agua. Esta delimitación de las áreas acústicas y los resultados de los Mapas Estratégicos de Ruido permitieron detectar las zonas de conflicto donde se encontraban los principales problemas de ruido ambiental.

Más adelante, se propuso corregir los incumplimientos de los objetivos de calidad acústica que se priorizaron mediante las medidas incluidas en los Planes de Acción contra el Ruido (2011 – 2015) que fueron aprobados mediante Resolución 1463/2011, de 20 de septiembre, del Director General de Medio Ambiente y Agua.

Por último, mediante la Resolución 1120/2012, de 13 de noviembre, del Director General de Medio Ambiente y Agua, se aprobó el segundo Mapa Estratégico de Ruido de la Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona, correspondiente a la segunda fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

4.1.2 Departamento de Desarrollo Económico

A mediados de la década de los años 90 entraron en funcionamiento las circunvalaciones (Rondas) de Pamplona, siendo el Departamento de Desarrollo Económico el titular de tales vías. Ello evitó todo el tránsito interurbano de vehículos

pesados por la ciudad, a la postre, una de las acciones que han producido una notable reducción de la contaminación acústica en el casco urbano de Pamplona.

También este Departamento ha sido el responsable y ejecutor de instalación de barreras acústicas en vías de tráfico denso (por ejemplo, Noain, Zizur Mayor) o con edificación muy próxima a la vía (por ejemplo, en Olaz). Desde la entrada en vigor del Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, todos los proyectos de nueva construcción de autopistas, autovías, carreteras y vías de penetración a núcleos urbanos o remodelaciones de de trazado de las existentes han incluido un estudio de impacto ambiental de ruido, conteniendo, en su caso, las medidas correctoras a realizar.

4.2 Ayuntamiento de Pamplona

Dentro de la Aglomeración de la Comarca de Pamplona, el municipio de Pamplona concentra casi un 70% de la población total de la Comarca. En el año 1989 se finalizó el primer mapa acústico de la ciudad, uno de los primeros mapas acústicos realizados en España. Posteriores mapas acústicos (con la importante particularidad de utilizar la misma metodología) fueron realizados con periodicidad de 10 años, 1999 y 2009. Los tres mapas acústicos fueron realizados por el *Laboratorio de Acústica* de la Universidad Pública de Navarra, en estrecha colaboración con el Ayuntamiento de Pamplona y el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente, Empleo e Industria del Gobierno de Navarra.

El hecho de que la metodología utilizada en la realización de los tres mapas acústicos citados haya sido la misma (puntos de medida e idéntica evaluación de los descriptores) ha permitido concluir de forma estadísticamente significativa que la evolución temporal del ruido en la ciudad de Pamplona ha sido decreciente en los últimos 20 años.

Las principales actuaciones relacionadas con la lucha contra el ruido (y que han permitido una notable disminución del mismo) han sido las siguientes:

- a) Peatonalización de viario urbano (712.560 m² hasta la fecha)
- b) Instalación de ascensores públicos y escaleras mecánicas (8 hasta la fecha)
- c) Declaración de zona 20 (Casco Antiguo) y zona 30 (Segundo Ensanche).

- d) Aprobación (año 2005) del Pacto Local de Movilidad Sostenible de Pamplona y el Plan de Ciclabilidad (55 Km de vías ciclistas consolidadas y 50 Km en ejecución).
- e) Creación de 35 aparcamientos disuasorios (8.391 plazas).
- f) Recogida neumática de basuras en el Casco Antiguo y en nuevos desarrollos urbanísticos (Lezkairu y Ripagaina).
- g) Campañas periódicas de sonometrías llevadas a cabo para comprobar el ruido emitido por ciclomotores y motocicletas.
- h) Declararon de zonas ZAS (Zona Acústicamente Saturada) de determinadas áreas del casco antiguo y barrio de San Juan en el año 2002 para limitar el ruido de ocio.
- i) Cursos de formación técnica en mediciones acústicas para los agentes de la Policía Local.
- j) Puesta a punto (año 2003) de un Aula Interactiva de Acústica, dentro del Museo de Educación Ambiental San Pedro con actividades de formación y concienciación de los problemas de ruido.
- k) Campañas de concienciación sobre el ruido de ocio (años 2008 y 2009)

En los últimos 5 años el Ayuntamiento de Pamplona ha realizado las siguientes actuaciones:

- a) Creación de calles de coexistencia en las urbanizaciones de Arrosadía y Lezkairu. Dichas calles disponen de la señalización de zona residencial-peatonal (señal S-28), lo que indica que el peatón tiene prioridad sobre el conductor y los vehículos tienen velocidad limitada a 20 km/hora.
- b) En el Parque de Trinitarios se ha dispuesto de una pequeña mota en la zona límite del parque con el vial que lo atraviesa, de esta forma los usuarios del parque pueden ver minorizada la afección del ruido
- c) Planes de amabilización: se han realizado actuaciones de movilidad en el primer ensanche encaminadas a garantizar el uso peatonal, reducir la peligrosidad al peatón y reducir el ruido ambiente.
- d) Reurbanización del Burgo de la Navarrería
- e) Construcción de estacionamiento subterráneo y urbanización en la zona hospitalaria

- f) Aparcamiento subterráneo y urbanización superficial en la plaza Manuel Turrillas
- g) Carril bici en el campus de la universidad de Navarra y su conexión a la red ciclista municipal
- h) Estacionamiento subterráneo y urbanización superficial en la calle Olite
- i) Reurbanización de las calles Lumbier, Larrasoña, Lakuntza, Miranda de Arga, Los Arcos, Uharte, Arakil, Goizueta, y Milagro en el barrio de La Chantrea
- j) Reurbanización de las calles Campana y Ansoleaga (Burgo de San Cernin) en el caso antiguo
- k) Reurbanización y renovación de redes de la calle Tafalla entre las avenidas Galicia-Carlos III (fase I) y Carlos III-Baja Navarra (fase II)
- l) Adecuación del carril-bici, calles: Gayarre, Provincias, Paseo Enamorados, Bernardino Tirapu, Dr Húder y Valle de Egués. (Milagrosa, Rochapea, San Jorge y II Ensanche)
- m) Carril bici entre Plaza Recoletas y Parque Trinitarios
- n) Pavimentación calle Carmen, entorno del Portal de Francia

4.3 Ayuntamiento de Ansoain

En el año 2011 se realizó el Estudio Acústico del municipio, que está incluido en el Estudio de Incidencia Ambiental que formaba parte de la documentación de la Revisión del Plan General Municipal. Este Plan y por lo tanto su estudio, no se ha aprobado definitivamente todavía.

En lo que hace referencia a actuaciones concretas, que han permitido una disminución del ruido ambiental, son las siguientes:

- a) Desmontar pista portátil de skateboard que estaba colocada en el parque junto al centro Harrobi en la calle José María Jimeno Jurío
- b) Desmontar reductores de velocidad en calle canteras una vez instalada la zona 30 en la misma calle
- c) Colocación de cojines berlineses para reducir velocidad en otras calles no incluidas en la zona 30 de Ansoain

- d) Realizar un esfuerzo importante en la sensibilización de la población realizando jornadas de sostenibilidad en las que la contaminación acústica ha ocupado un lugar importante
- e) Convertir a todo el municipio en Zona 30, incluso alguna calle a Zona 20 como es la calle próxima al Centro de Salud
- f) Peatonalización de vías como vía principal, Hermanos Noain, Boulevard, plaza Rafael Alberti y plaza Euskalerría
- g) Prohibición de aparcar en diferentes zonas

4.4 Ayuntamiento de Barañain

Barañain inició en 1999 el desarrollo de su Agenda 21 Local al hacer efectiva su adhesión a la Carta de Aalborg por acuerdo de Pleno de 26 de agosto de 1999 como manifiesto de la voluntad del pueblo para buscar las estrategias que le permitan ser sostenible. Dentro de los proyectos planteados, destacaban, en materia acústica, los denominados como Acción 2.2.1 (Realizar un mapa acústico de la ciudad) y 2.2.3 (Controlar el cumplimiento de la legislación en materia acústica por parte de las actividades y especialmente de los locales públicos). Sin embargo no se tiene constancia de la realización de tal mapa. Asimismo, tampoco se ha desarrollado ordenanza específica sobre ruido y vibraciones, a pesar de superar los 10.000 habitantes.

4.5 Ayuntamiento de Beriain

En el marco de la lucha contra el ruido, las principales actuaciones llevadas a cabo por este Ayuntamiento y que han permitido una disminución del mismo, han sido las siguientes:

- a) Colocación de mamparas reductoras de sonido en la Plaza Larre, en la confluencia con la calle Paseo de Alaiz, en la parada del autobús urbano
- b) Colocación de reductores de velocidad en distintas calles del casco urbano.
- c) Limitación de velocidad máxima a 30 km/h en el interior del casco urbano

4.6 Ayuntamiento de Berrioplano

La principal actuación relacionada con la lucha contra el ruido es la incorporación de varios pasos elevados, 3 en Añézcar, 1 en Aizoain y 3 en Artica.

También se ha realizado la peatonalización parcial de varias calles de la ciudad.

4.7 Ayuntamiento de Berriozar

El Ayuntamiento de Berriozar aprobó su Ordenanza municipal de protección contra contaminación acústica (BON nº 87, del 7 de julio de 2003), a pesar de no superar los 10.000 habitantes. Dentro de las acciones de la iniciativa Agenda Local 21 se han planteado algunas acciones como desarrollo de una red de carril bici a lo largo del municipio y un proyecto de barreras acústicas en el parque Basoa, no realizadas a fecha de hoy, pero incluidas en los Planes de Acción contra el Ruido de Navarra (2011-2015).

4.8 Ayuntamiento de Burlada

Si bien dentro de su ordenanza municipal reguladora del tráfico se hace mención a la limitación de los ruidos ocasionados por el uso indebido de señales acústicas, acelerones bruscos, tubos de escape alterados, equipos de música a gran volumen y otras circunstancias anómalas en el uso de los vehículos individuales, no se produce mayor concreción en el tema de la contaminación acústica. Tampoco dispone de ordenanza municipal de protección contra la contaminación acústica, a pesar de superar los 10.000 habitantes.

Sin embargo en los últimos años se han realizado algunas actuaciones:

- Creación de aparcamiento disuasorio junto a la casa de Cultura
- Creación de aparcamiento disuasorio en calle Auzalor
- Aprobación del Plan de Movilidad Urbana sostenible PMUS
- Aprobación de Ordenanza reguladora de locales de reunión de ocio
- Reunión con feriantes para minimizar molestias ocasionadas por ruidos en fiestas

4.9 Ayuntamiento de Egüés

Tras la incorporación de la nueva urbanización de Sarriguren, el Ayuntamiento de Egüés supera los 10.000 habitantes y no dispone de ordenanza municipal de protección contra la contaminación acústica.

La principal actuación de los últimos años ha sido la reducción de velocidad de todas las calles del municipio a 30 km/h. Las avenidas pasas a ser Zona 40. Se ha incorporado también pasos elevados en algunas zonas.

4.10 Ayuntamiento de Huarte

No se tiene constancia de actuaciones relevantes relacionadas con el ruido en este ayuntamiento salvo la sustitución de adoquines por asfalto en algunas vías.

4.11 Ayuntamiento de Noain

El ayuntamiento de Noain ha realizado las siguientes actuaciones relacionadas con el ruido:

- a) Disminución de velocidad de 50 km/h a 30 km/h en la carretera al aeropuerto
- b) Instalación de diversos “lomos de asno” en calle Real, carretera de Salinas y avenida de La Lostra disminuyendo la velocidad y consecuentemente, en la mayor parte de los casos, el ruido.
- c) Asimismo, y en relación directa con ruidos, se ha intervenido puntualmente en empresas en relación a hábitos y horas de trabajo. Por ejemplo, en la empresa Haribasa se comunicó que durante la noche daban golpes a unos silos desde donde descargaban grano a camiones y han dejado de hacerlo durante el horario nocturno. A diversos talleres de chapa que son limítrofes con casco urbano también se les han transmitido quejas de ruidos sin que se hayan realizado otras acciones como sonometrías o similares.

4.12 Ayuntamiento de Orkoien

Este ayuntamiento dispone de la siguiente normativa relacionada con el ruido:

- a) 2003/04/09 BON44 “Ordenanza sobre tráfico, circulación de vehículos motor y seguridad vial”
- b) 2004/03/22 BON35 “Ordenanza municipal Orkoien contaminación acústica”
- c) 2011/08/04 BON154 “Ordenanza municipal reguladora de los usos de los elementos accesibles desde la vía pública”

En la actualidad, en todo el casco urbano hay una limitación de velocidad de 30 km/h.

4.13 Ayuntamiento de Villava

También supera los 10.000 habitantes. Si bien dentro de sus ordenanzas reguladoras del tráfico y de los locales destinados a centros de reuniones y de ocio (tanto permanentes como temporales) se hace breve mención a la emisión de ruidos, la concreción es mínima y, asimismo, carece de ordenanza municipal de protección contra la contaminación acústica.

4.14 Ayuntamiento de Zizur Mayor

El Ayuntamiento de Zizur Mayor aprobó en 2016 una Ordenanza de medidas para fomentar y garantizar la convivencia ciudadana y la protección del espacio público, y en cuya sección tercera se establecen medidas para la lucha contra la contaminación acústica, algunas de las cuales se refieren al uso y condiciones de los vehículos motorizados.

5. MÉTODOS DE MEDICIÓN Y CÁLCULO EMPLEADOS

5.1. Dispositivo experimental

El dispositivo experimental utilizado para los ajustes de parámetros, análisis de correlación entre los valores predichos y medidos (para todas las fuentes: tráfico rodado, ferroviario, aeroportuario e industrial) y ajustes de potencias acústicas, ha estado formado por:

- a) Sonómetro integrador 01dB Metravib tipo SOLO Black Edition clase 1.
- b) Estación de monitoreo ambiental Kunak Noise.

Todo el análisis de los registros se llevó a cabo utilizando el software dBTrait.

5.2. Software

El programa utilizado para la modelización ha sido CadnaA, en su versión 2017 y versión 2018. El software (desarrollado por la empresa Datakustik) es, en la actualidad, uno de los programas más extendido en la modelización medioambiental

de ruido, destacando, sobre otros softwares del mismo ámbito, por sus potentes algoritmos de cálculo.

5.3. Parámetros de cálculo

La configuración de los parámetros de cálculo más importantes ha sido la siguiente:

Parámetro	Valor
Radio de búsqueda	1000 m
Tolerancia (error máximo)	0 dB
Interpolación de grid	No
Cálculo de puntos dentro de edificios	No
Absorción de edificios	0.21 (=1 dB)
Corrección límite por difracción	25 dB
Orden de reflexión	1
Máxima distancia de reflexión desde Receptor a superficie reflectante	200 m
Máxima distancia de reflexión desde Foco a superficie reflectante	50 m.

5.4. Tráfico Rodado

Todos los aforos de tráfico utilizados corresponden a los años 2015, 2016 y 2017. Todas las aforaciones continuas (bien anuales, bien semanales o bien diarias) han sido facilitadas tanto por el Gobierno de Navarra (Dirección General de Obras Públicas del Departamento de Desarrollo Económico; aforaciones correspondientes al año 2015) como por el Ayuntamiento de Pamplona (aforaciones correspondientes a los años 2016 y 2017) y corresponden a las vías de tráfico con mayor intensidad del mismo. Para el resto del tramado viario (mayoritariamente urbano) se han realizado aforos en un gran número de viales y calles, por parte del equipo de trabajo (aforaciones correspondientes al año 2017). Para los viales y calles donde no se ha realizado aforación, las densidades de tráfico se han obtenido por extrapolación de los datos de las calles aforadas o con información disponible. Análogamente, para la distribución horaria (día/tarde/noche) se han utilizado las distribuciones promedio de las múltiples estaciones con aforación continua, asignando tales distribuciones también a las vías no aforadas, según su categoría.

Respecto de las velocidades, se han tomado las velocidades máximas de cada vía. Expresados como ligeros/pesados, las velocidades han sido las establecidas como

limitación en dicha vía. Por otro lado, la velocidad ha sido de 30 km/h para todas las zonas 30 establecidas con anterioridad al año 2015 y de 50/30 para el resto de viales urbanos.

Respecto del porcentaje de vehículos pesados, se han tomado los valores reales en todos los viales aforados y se han extrapolado al resto de viales no aforados.

El método de cálculo utilizado ha sido el recomendado por la Directiva Europea y 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: Método NMPB-Routes-96.

5.5. Tráfico Ferroviario

Los datos de aforo fueron extraídos a partir de los horarios de salida y llegada tanto para trenes de pasajeros como mercancías, aportados por la dirección de actuaciones técnicas de RENFE (aforaciones correspondientes al año 2016).

La línea férrea se dividió a ambos lados de la estación en 7 tramos tal y como recomienda el documento “Caracterización de la emisión acústica de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español” proporcionado por ADIF (tabla anexa) (Documento publicado en el año 2007). Del mismo modo las velocidades de cada tipo de tren se ajustaron tal y como se especifica en dicho documento.

TRAMO ESTACIÓN	Longitud	Distancia del punto más alejado del tramo al inicio del tramo de estación (m)
1N	100	250
2N	250	650
3N	400	960
4N	310	1270
5N	310	1580
6N	225	> 1580

Se realizaron medidas a fin de correlacionar los tipos de trenes con las bases de datos de potencia acústica del modelo SRMII (el utilizado por el software y recomendado por la Directiva). Los resultados fueron satisfactorios.

5.6. Industria

Se utilizó el método recomendado por la Directiva, ISO 9613-2, teniendo presente que el modelo de propagación es en condiciones favorables. Los valores de C_{met} utilizados han sido: 2, 1 y 0 dB para el día, tarde y noche, respectivamente.

Puesto que no se disponía de las potencias acústicas de las fuentes, se ajustaron las mismas a partir de las mediciones in situ llevadas a cabo en multitud de posiciones, ajustando las potencias (como fuentes puntuales, lineales o superficiales) con los resultados de las mediciones. Todas las mediciones correspondientes se llevaron a cabo a lo largo del año 2017. El ajuste se dio por satisfactorio cuando las diferencias con los valores medidos no superaron el valor de 1 dBA. No se consideró como fuente de ruido industrial el tráfico inducido por la industria.

5.7. Aeropuerto

Los datos correspondientes al ruido aeroportuario corresponden a los mapas oficiales aportados por AENA, correspondientes al año 2014 y con validez para los años 2015 y 2016, para el Aeropuerto de Pamplona. Dicha entidad dispone de todos los datos necesarios para su evaluación (horarios de vuelo con tipo de avión asociado, trayectorias de vuelo, líneas de elevación, etc.).

Con el fin de justificar la validez de los datos utilizados se llevaron a cabo mediciones continuas durante una semana en un punto, en la cabecera de la pista del aeropuerto. Los resultados de las medidas continuas realizadas (extrapolando los valores semanales obtenidos al periodo anual) muestran valores que se encuentran dentro de los rangos sonoros proporcionados por AENA.

6. MÉTODOS DE MEDICIÓN Y CÁLCULO EMPLEADOS

Los resultados obtenidos para la Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona se representan en una serie de Mapas de Niveles Sonoros y Datos Estadísticos sobre la Población Expuesta, con la intención de dar respuesta a los requisitos de la Directiva 2002/49/CE sobre Ruido Ambiental.

6.1 Mapas de Niveles Sonoros

Estos mapas representan los diferentes niveles de ruido a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo. Los niveles de ruido se representan mediante isófonas con una diferencia de 5 dBA entre ellas.

Se ha estimado la propagación del ruido generado por los diferentes focos para los siguientes índices acústicos:

- Ldía: nivel sonoro equivalente al periodo de día.
- Ltarde: nivel sonoro equivalente al periodo de tarde.
- Lnoche: nivel sonoro equivalente al periodo de noche.
- Lden: nivel sonoro equivalente a los periodos día – tarde – noche.

Para la representación de los mapas se han seguido las indicaciones técnicas elaboradas por el Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino para la Elaboración de los Mapas de Ruido correspondiente a la Fase 3.

En los Mapas se indican los niveles sonoros (para Ldía, Ltarde, Lden el ruido superior a 55 dBA y para Lnoche el ruido superior a 50 dBA), así como las edificaciones (generados a partir de datos catastrales del año 2015) y elementos relevantes que aparecen en el territorio.

6.2 Datos Estadísticos de Población Expuesta

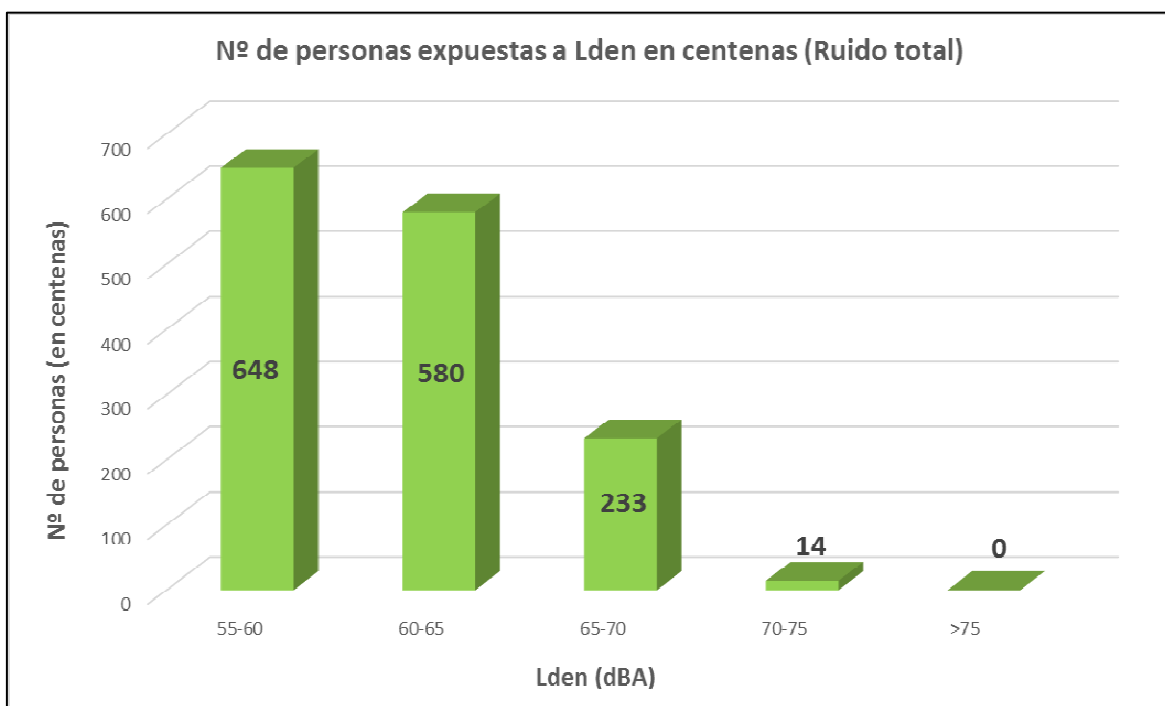
Los datos indican el número total de personas afectadas (expresado en centenas), cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos considerados de valores de los indicadores Lden, Lnoche, Ldia y Ltarde, en dB. La evaluación considera el nivel sonoro en la propia fachada de la vivienda al igual que se realizó en la Fase 2 de aplicación de la Directiva 2002/49/CE, ya que el cálculo se realizó mediante mapa de ruido en fachadas. Este procedimiento supone una diferencia respecto del mapa obtenido en la Fase 1, el cual se obtuvo mediante asignación del punto del grid más cercano (a 4 metros de altura en todos los casos). Seguidamente se presentan para cada uno de estos cuatro indicadores y para cada fuente sonora los resultados obtenidos en la Aglomeración de la Comarca de Pamplona.

6.2.1 Población expuesta (Lden)

Los datos indican el número total de personas expuestas (expresado en centenas), que residen en viviendas, a cada uno de los rangos considerados de valores del indicador Lden, en dB, en la fachada más expuesta.

Lden (dB)	55-60	60-65	65-70	70-75	≥ 75
Foco de ruido	Personas expuestas (en centenas)				
Tráfico rodado	644	575	230	14	0
Tráfico ferroviario	9	3	1	0	0
Tráfico aéreo	0	0	0	0	0
Industria	5	1	0	0	0
RuidoTotal	648	580	233	14	0

Nota: La población expuesta al Ruido Total no tiene por qué coincidir con la suma de la población expuesta a los diferentes focos parciales. Población expuesta (en un determinado rango) a más de un foco puede superar dicho rango cuando se suman las contribuciones sonoras de dichos focos. Por el contrario, sí que sería contradictorio que la población expuesta al Ruido Total fuera inferior a uno de los parciales.



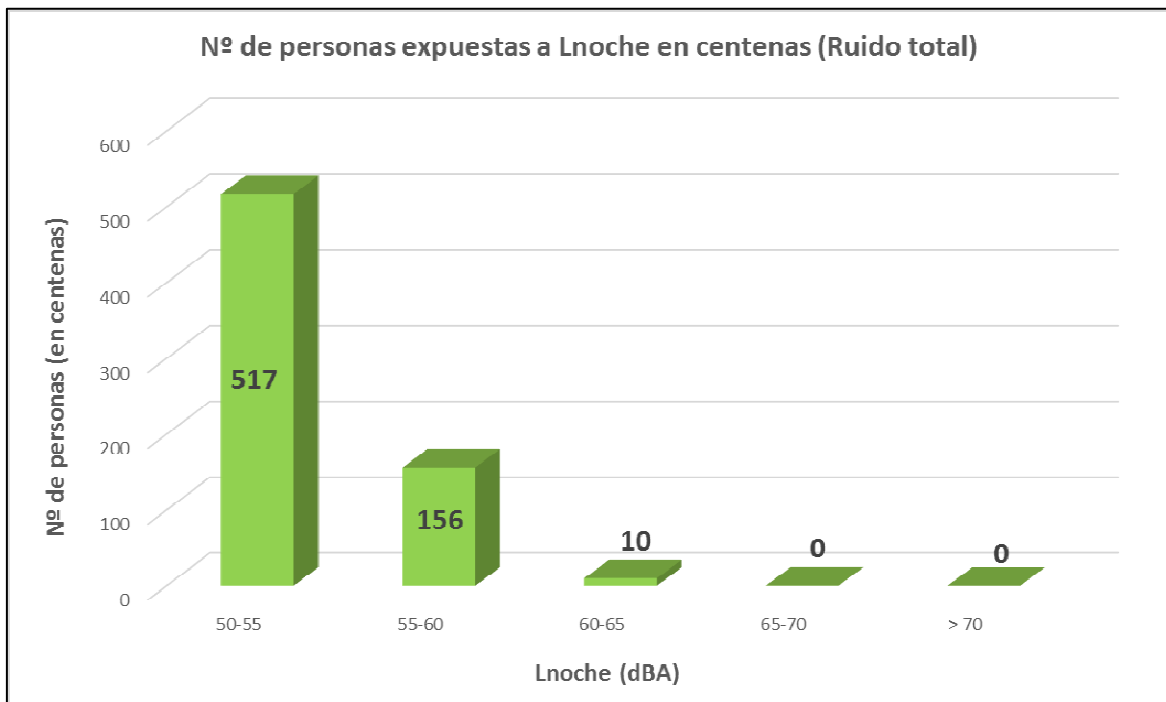
Los datos exactos obtenidos en el cálculo, expresados en número de personas, correspondientes al cuadro anterior son:

Lden (dB)	55-60	60-65	65-70	70-75	≥ 75
Foco de ruido	Personas expuestas (unidades)				
Tráfico rodado	64.428	57.502	22.958	1.411	2
Tráfico ferroviario	894	264	51	4	0
Tráfico aéreo	0	0	0	0	0
Industria	479	98	21	2	1
Ruido Total	64.809	57.973	23.297	1.428	3

6.2.2 Población expuesta (Lnoche)

Los datos indican el número total de personas expuestas (expresado en centenas), que residen en viviendas, a cada uno de los rangos considerados de valores del indicador Lnoche, en dB, en la fachada más expuesta.

Lnoche (dB)	50-55	55-60	60-65	65-70	≥ 70
Foco de ruido	Personas expuestas (en centenas)				
Tráfico rodado	507	150	9	0	0
Tráfico ferroviario	3	1	0	0	0
Tráfico aéreo	0	0	0	0	0
Industria	3	1	0	0	0
RuidoTotal	517	156	10	0	0



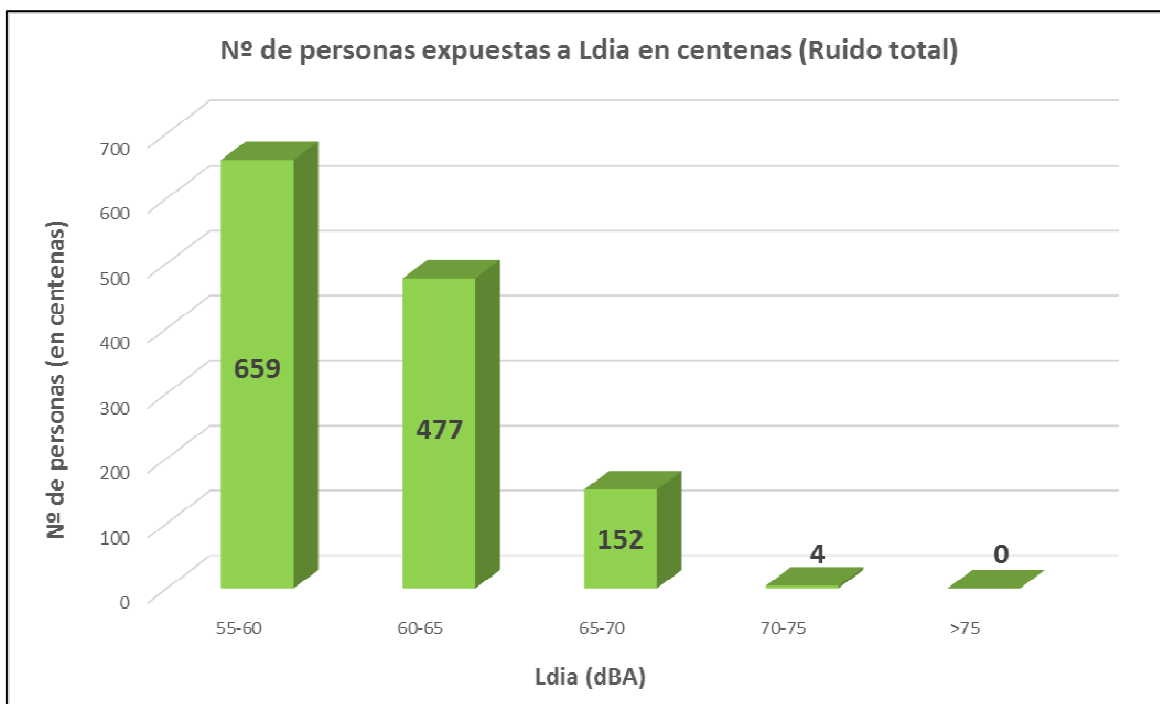
Los datos exactos obtenidos en el cálculo, expresados en número de personas, correspondientes al cuadro anterior, son:

Lnoche (dB)	50-55	55-60	60-65	65-70	≥ 70
Foco de ruido	Personas expuestas (unidades)				
Tráfico rodado	50.692	15.031	949	19	0
Tráfico ferroviario	321	73	9	0	0
Tráfico aéreo	0	0	0	0	0
Industria	307	59	12	1	1
RuidoTotal	51.676	15.589	991	20	1

6.2.3 Población expuesta (Ldia)

Los datos indican el número total de personas expuestas (expresados en centenas), que residen en viviendas, a cada uno de los rangos considerados de valores del indicador Ldia, en dB, en la fachada más expuesta.

Ldia (dB)	55-60	60-65	65-70	70-75	≥ 75
Foco de ruido	Personas expuestas (en centenas)				
Tráfico rodado	644	575	230	14	0
Tráfico ferroviario	6	1	0	0	0
Tráfico aéreo	0	0	0	0	0
Industria	1	0	0	0	0
Total	659	477	152	4	0



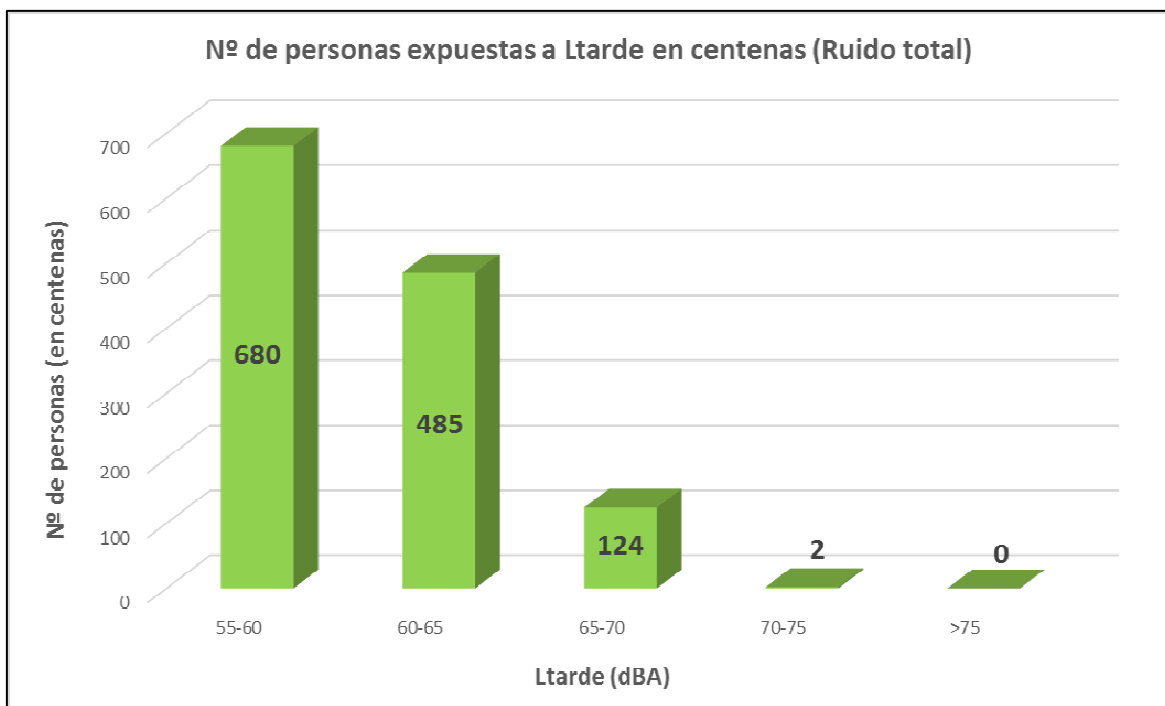
Los datos exactos obtenidos en el cálculo, expresados en número de personas, correspondientes al cuadro anterior, son:

Ldia (dB)	55-60	60-65	65-70	70-75	≥ 75
Foco de ruido	Personas expuestas (unidades)				
Tráfico rodado	65.552	47.415	15.129	414	0
Tráfico ferroviario	634	127	12	0	0
Tráfico aéreo	0	0	0	0	0
Industria	89	13	2	1	0
RuidoTotal	65.943	47.707	15.212	415	1

6.2.4 Población expuesta (Ltarde)

Los datos indican el número total de personas expuestas (expresado en centenas), que residen en viviendas, a cada uno de los rangos considerados de valores del indicador Ltarde, en dB, en la fachada más expuesta.

Ltarde (dB)	55-60	60-65	65-70	70-75	≥ 75
Foco de ruido	Personas expuestas (en centenas)				
Tráfico rodado	676	483	123	2	0
Tráfico ferroviario	5	1	0	0	0
Tráfico aéreo	0	0	0	0	0
Industria	1	0	0	0	0
RuidoTotal	680	485	124	2	0



Los datos exactos obtenidos en el cálculo, expresados en número de personas, correspondientes al cuadro anterior son:

Ltarde (dB)	55-60	60-65	65-70	70-75	≥ 75
Foco de ruido	Personas expuestas (unidades)				
Tráfico rodado	67.636	48.268	12.347	212	0
Tráfico ferroviario	471	93	12	0	0
Tráfico aéreo	0	0	0	0	0
Industria	89	13	2	1	0
Total	68.034	48.549	12.426	213	1

6.2.5 Población expuesta por Grandes Ejes Viarios

Se definen los Grandes Ejes Viarios como aquellas carreteras con un tráfico superior a 3 millones de vehículos por año. En el interior de la Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona se han identificado 65,650 km de Grandes Ejes Viarios.

Los datos indican el número total de personas expuestas (expresados en centenas), que residen en viviendas, a cada uno de los rangos considerados de valores de los diferentes indicadores, en dBA, en la fachada más expuesta, debido al ruido de tráfico de los Grandes Ejes Viarios incluidos en la Aglomeración.

Rango (dBA)	ÍNDICE			
	Lden	Ld	Le	Ln
50-55	--	--	--	55
55-60	89	60	58	21
60-65	45	26	24	5
65-70	14	9	7	0
70-75	4	0	0	0
>75	0	0	0	0

Nota: No son requeridos los datos para los índices Lden, Ld y Le en el rango 50-55 dBA.

Los datos exactos obtenidos en el cálculo, expresados en número de personas, correspondientes al cuadro anterior, son:

Rango (dBA)	ÍNDICE			
	Lden	Ld	Le	Ln
50-55	--	--	--	5.473
55-60	8.867	5.956	5.843	2.116
60-65	4.484	2.599	2.378	542
65-70	1.384	915	700	17
70-75	394	30	21	0
>75	0	0	0	0

Nota: No son requeridos los datos para los índices Lden, Ld y Le en el rango 50-55 dBA.

7. EQUIPO DE TRABAJO

Los trabajos necesarios para elaborar este mapa estratégico han sido llevados a cabo por un equipo integrado por personal técnico y administrativo perteneciente al Servicio de Economía Circular y Agua de la Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la sociedad pública TRACASA INSTRUMENTAL y por la empresa ID Ingeniería Acústica.

Dicho equipo se conformó como resultado de la Resolución 316/2017, de 1 de agosto, de la Directora General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se encomendaron los trabajos de elaboración del Mapa Estratégico de Ruido de la Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona, correspondiente a la tercera fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE, a TRACASA INSTRUMENTAL. Esta empresa pública subcontrató los trabajos de modelización del ruido a la empresa ID Ingeniería Acústica después de realizar una selección a tres empresas en un procedimiento negociado sin publicidad.