



Tomo VI: Memoria Resumen

Mapa de Ruido Municipio de Almería

Exp.: C-13-08

Septiembre 2011

UTE:





Índice

1.-	Introducción.....	4
2.-	Normativa y publicaciones de referencia.....	5
3.-	Descripción de la aglomeración.....	5
3.1.-	Información general.....	5
3.2.-	Criterios de selección.....	6
4.-	Autoridad responsable.....	8
5.-	Programas de lucha contra el ruido ejecutados y medidas vigentes.....	9
5.1.-	Tráfico Rodado.....	9
5.2.-	Control de Actividades.....	10
5.3.-	Parque móvil del Ayuntamiento.....	10
6.-	Métodos de medición y cálculos empleados.....	10
6.1.-	Metodología de medición.....	10
6.2.-	Metodología de cálculo.....	11
6.3.-	Herramienta software para el cálculo predictivo.....	13
6.3.1.-	Cartografía empleada y especificaciones de los elementos del modelo.....	13
7.-	Influencia de las distintas fuentes de ruido evaluadas sobre la población expuesta. L_{DEN}	21
7.1.-	Tráfico Rodado.....	21
7.1.1.-	Contribución de los grandes ejes viarios.....	23
7.2.-	Tráfico ferroviario.....	26
7.3.-	Actividades industriales y terciarias.....	27
7.4.-	Ruido total.....	28
7.5.-	Ruido tráfico aéreo.....	30
8.-	Descripción resumen del Plan de Acción.....	30
8.1.-	Implantación y fases de los planes de acción del término municipal de Almería.....	30
8.2.-	Directrices generales del Plan de Acción.....	31
8.2.1.-	Implantación de un Sistema de Gestión Municipal del Ruido.....	31
8.3.-	Sensibilización de los ciudadanos.....	32



8.3.1.-	Información	32
8.3.2.-	Formación	33
8.4.-	Planificación de los usos del suelo	33
8.5.-	Control y gestión del tráfico rodado	34
8.6.-	Gestión de reclamaciones y atención al ciudadano	34
8.7.-	Medidas de actuación propuestas	35



1.- Introducción

A petición del Servicio de Protección Ambiental del Excmo. Ayuntamiento de Almería se realiza el presente estudio denominado “**ELABORACIÓN DEL MAPA DE RUIDO DEL MUNICIPIO DE ALMERÍA –C-13-08**”, con inicio en el mes de noviembre de 2010.

La necesidad de proponer la realización de un diagnóstico de la situación acústica del municipio de Almería obedece al planteamiento, dentro del marco de la Unión Europea y de su trasposición al ordenamiento jurídico Español con la Ley del Ruido 37/2003 y Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, de estimar para las Aglomeraciones, el grado de protección del medio ambiente y la salud de los habitantes frente al ruido ambiental. Se entiende por aglomeración, la porción del territorio con más de 100.000 habitantes, delimitada por la Administración competente aplicando los criterios básicos del Anexo VII del Real Decreto 1513/2005, que es considerada zona urbanizada por dicha Administración.

Según el último ecobarómetro de Andalucía realizado en el año 2010 (EBA 2010), informe que tiene como objetivo analizar cómo evoluciona la percepción, las actitudes y los comportamientos de los andaluces en materia de medio ambiente, el ruido ambiental sigue consolidándose como el problema medioambiental más significativo dentro de los municipios, incluso no viéndose afectada dicha opinión por la edad del encuestado.

El diagnóstico de la situación acústica de Almería y la elaboración del mapa de ruido tiene por objeto analizar los niveles de ruido existentes en el término municipal de Almería y proporcionar información acerca de las fuentes sonoras causantes de la contaminación acústica, así como fijar un marco general para el establecimiento de actuaciones tendentes a la disminución de la contaminación sonora en Almería. Así pues, se han llevado a cabo los trabajos específicos de elaboración del mapa estratégico, delimitación de la aglomeración y zonificación acústica y revisión de las Zonas Acústicamente Saturadas (ZAS) en vigor a la fecha de ejecución de los trabajos.

Dentro del plan de trabajo adoptado para la elaboración del presente estudio, y como consecuencia de la decisión de implementar un método mixto basado en la generación de modelos predictivos computacionales, se hace necesario el diseño de una campaña de medidas de corta y en especial de larga duración, que proporcione adecuados mecanismos de validación y calibración del modelo predictivo. Para ello se establece la distribución de 120 medidas de larga duración con una ventana de muestreo de 1 semana, y la realización de 500 puntos de medida de corta duración.

Teniendo en cuenta lo anterior, este número determinado de medidas “in situ” bajo criterios fundamentales de homogeneidad, distribución espacial e interés zonal, pretende realizar una evaluación de los niveles sonoros en el espacio y en el tiempo con el fin de garantizar la representatividad de los resultados y conclusiones obtenidas.



Así mismo, se incluyó dentro del proyecto, la delimitación de la aglomeración de Almería así como la definición de las Áreas de Sensibilidad Acústica (conforme a lo establecido en la mencionada Ley 37/2003 y reglamentos que la desarrollan), la propuesta de acciones y actuaciones a realizar en los Planes de Acción, así como la creación de una infraestructura de medida controlada y gestionada por una aplicación de control y supervisión, y de un portal web temático para el proyecto de cara a la publicación de la información del mismo.

2.- Normativa y publicaciones de referencia

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- 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.
- WG AEN. Good practice guide for strategic noise mapping and the production of associated data on noise exposure. Version 2, 13th January 2006. European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise.
- Instrucciones para la entrega de los datos asociados a los mapas estratégicos de ruido. Enero 2007. Ministerio de Medio Ambiente-CEDEX.
- Caracterización de la emisión acústica de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español. Dirección de Calidad y Medio Ambiente de ADIF. Junio 2007.
- Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

3.- Descripción de la aglomeración

3.1.- Información general

La provincia de Almería se encuentra situada en el sureste de España, siendo la más oriental de las ocho provincias de Andalucía abarcando una superficie aproximada de 8.774 kilómetros cuadrados. Presenta un clima mediterráneo, predominando las temperaturas suaves durante todo el año y siendo una de las ciudades con más horas de sol de toda Europa.

La capital de Almería, está situada en el centro de la bahía y se abre al mar, orientada de cara al Mediterráneo, encontrándose rodeada de montañas y teniendo a sus espaldas las Sierras de Gádor y de Alhamilla. Cuenta en la actualidad con una población aproximada de 190.013 habitantes según datos



referidos a 1 de enero de 2010¹. Almería está situada entre las latitudes 37°52' y 36°40' y las longitudes 1°37' y 3°07'.

Además de los accesos a través del puerto, ferroviarios y aeroportuarios, la conexión viaria al núcleo urbano principal se realiza principalmente a través de la Red de Interés General del Estado, por la autovía A-92 que une Granada-Almería, desde la costa malagueña a través de la carretera N-340, la autovía del Aeropuerto N-344, tramos urbanos de la N-340(a) y N-344(a) carretera interurbana N-344 y los accesos a la autovía del Mediterráneo N-347 (Aeropuerto, N-349 (Alquíán) y Ramal de acceso a la N340a por el cementerio.

Además del Núcleo Urbano Principal, Almería está constituida por diversos núcleos de población definidos en el Plan General de Ordenación Urbana:

- Castell del Rey
- Los Partidores
- La Cañada de San Urbano
- Costacabana-Universidad
- Cortijo Córdoba
- La Juaida
- El Mami
- El Alquíán
- Bellavista
- San Vicente
- Venta Gaspar
- Loma Cabrera-Boticario
- Cuevas de las Medinas
- Retamar-Toyo
- Ruescas
- Pujaire
- Cabo de Gata
- La Almadraba de Monteleiva
- La Fabriquilla

3.2.- Criterios de selección

Según el *R.D. 1513/2005* para estimar la densidad de población se han de usar preferentemente los datos de población y extensión territorial de las correspondientes secciones censales. En el caso de Almería para la estimación de la densidad de población, se han tenido en cuenta los datos aportados por la Sección

¹ Cifras de población referidas al 1/1/2010 Real Decreto 1612/2010, de 7 de diciembre. Instituto Nacional de Estadística.



de Estadística del Padrón Municipal del Excmo. Ayuntamiento de Almería en relación a los datos estadísticos de población de Almería por distritos y secciones del 1º de mayo de 2010.

Se han estimado las densidades de población de las secciones del núcleo urbano principal y de sus áreas más próximas aplicando criterios SIG (Sistema de Información Geográfica) en el tratamiento de la información, sobre los distritos 1 a 7 junto a sus respectivas secciones.

La inclusión de las secciones que cumplen el criterio de una densidad de población mayor o igual a 3.000 habitantes por kilómetro cuadrado, además del criterio de encontrarse a una distancia igual o inferior a 500 m de otra sección o secciones que cumplan la misma condición, define el perímetro mínimo que ha de tener la aglomeración de Almería atendiendo a la normativa de aplicación.

No obstante hay que destacar que la aglomeración delimitada en Almería supera este perímetro mínimo con la intención de contemplar zonas industriales e infraestructuras de transporte que pudieran influir en la aglomeración, así como zonas edificadas cercanas a la aglomeración estrictamente definida.

De este modo, no todas las secciones cumplen la condición de densidad de población para ser incluidas en la aglomeración. Estas secciones son:

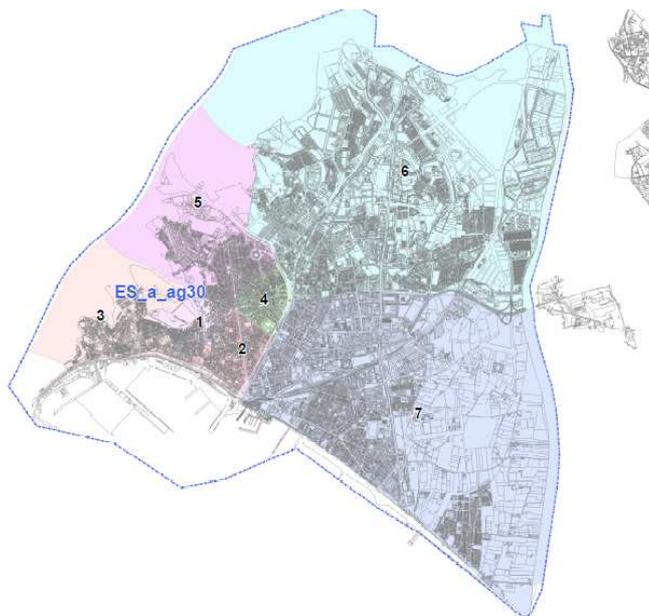
- Sección 22 del distrito 6.
- Sección 18 del distrito 7.
- Sección 20 del distrito 7.
- Sección 36 del distrito 7.
- Sección 37 del distrito 7.

Atendiendo de nuevo a la legislación, el tamaño de la aglomeración en número de habitantes será la suma de los habitantes de todas las secciones incluidas en la delimitación de la aglomeración. En este sentido, considerando las secciones que definen el tamaño mínimo de la aglomeración (aquellas que cumplen los requisitos de densidad de población y distancia mínima entre las mismas incorporando las 5 secciones mencionadas anteriormente), la población para la aglomeración será de 165.612 habitantes.

De cualquier forma, la población incluida dentro del límite de la aglomeración supera los 100.000 habitantes, requisito indispensable establecido en el apartado d) del punto 1, del anexo VII del R.D.1513/2005.



Análisis GIS densidad de población sobre secciones



Delimitación final de la aglomeración

4.- Autoridad responsable

El Excmo. Ayuntamiento de Almería, es el organismo responsable de la presentación del Mapa de Ruido Estratégico de la Aglomeración de Almería a las administraciones medioambientales competentes, es decir, tanto a la Consejería Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, como al Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, para que éste posteriormente lo remita a Bruselas para su aprobación por la Unión Europea.

Dentro del Excmo. Ayuntamiento de Almería, es la Gerencia Municipal de Urbanismo, quien tiene asignadas las competencias en materia de ruido y su control en la Ciudad de Almería, así como la responsabilidad de la realización del mapa de ruido estratégico de la Ciudad de Almería.

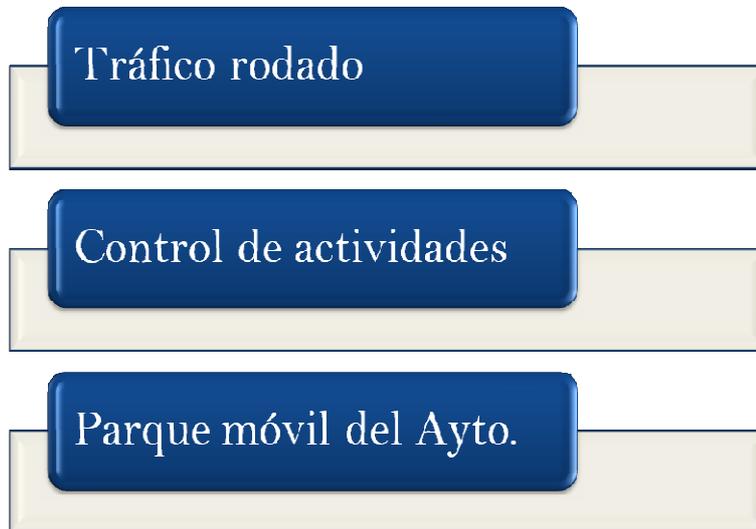
De igual manera, el Excmo. Ayuntamiento de Almería es el responsable de poner a disposición pública la información obtenida sobre el Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad e informar, una vez aprobado, sobre los niveles sonoros a los que están expuestos sus ciudadanos.

Por último, el Excmo. Ayuntamiento de Almería elaborará los Planes de Acción necesarios para controlar y minimizar el clima sonoro existente en la Ciudad, prestando especial atención a aquellos puntos críticos que se determinen, en cuanto a contaminación acústica en base a las diferentes fuentes identificadas y su relación con los objetivos de calidad acústica.



5.- Programas de lucha contra el ruido ejecutados y medidas vigentes

Dentro de los programas y acciones que el Ayuntamiento actualmente mantiene vigentes y que también ha venido llevando a cabo para la reducción del ruido dentro del municipio, destacan las siguientes líneas estratégicas de actuación:



5.1.- Tráfico Rodado

Se citan a continuación las acciones emprendidas desde el Ayuntamiento relacionadas con la disminución del ruido producido por el tráfico rodado:

- Peatonalización de calles
- Reducción de la velocidad de circulación en puntos críticos. Calma del tráfico.
- Cambio de único sentido de circulación en diversas calles.
- Mantenimiento y conservación del pavimento. Sustitución de asfalto por compuestos fonoabsorbentes en algunos casos.
- Promoción del transporte público entre los ciudadanos.
- Promoción de medios de transporte alternativos no ruidosos: realización y promoción de Carril Bici.
- Control de los niveles de emisión sobre las motocicletas y vehículos. Formación de los cuerpos de vigilancia y control.
- Ampliación de zonas azules para la disminución del tráfico (en tránsito y en búsqueda de aparcamiento) en determinadas zonas (acción ya realizada).
- Restricción del paso de tráfico pesado por zonas sensibles.
- Rediseño de la fisonomía de calles con acerado elevado o elementos disuasorios para una conducción más atenta y segura (en estudio).



5.2.- Control de Actividades

Dentro de las iniciativas puestas en marcha por el Consistorio destinadas control de las actividades productoras de ruido, se citan las siguientes medidas:

- Mediciones, estudio y definición de Zonas Acústicamente Saturadas (realizado).
- Control-Reducción de horarios de actividades de hostelería.
- Prohibición de obras en periodo nocturno (en vías de implantación normativa).
- Control de la situación legal en materia de ruidos de las actividades de ocio.
- Control del estado de los limitadores de música en las actividades de ocio (en formación al personal de control).
- Regulación del número de terrazas y veladores en la vía pública, superficies ocupadas y horarios (en vías de implantación normativa).

5.3.- Parque móvil del Ayuntamiento

En relación a las medidas establecidas como objetivo de actuación sobre el equipamiento municipal centradas en el parque móvil, destacan:

- Renovación de la flota de vehículos municipales (camiones de recogida de basura, autobuses urbanos, coches de policía, vehículos de limpieza,..) por vehículos más silenciosos.
- Limitadores de velocidad para los vehículos municipales.
- Ajuste de horarios de recogida de basuras para evitar molestias.

El conjunto del proyecto de “*Elaboración del Mapa de Ruido del Municipio de Almería –C-13-08-*” constituye una acción de cara al control activo y directo de la contaminación acústica en la ciudad, a través de la monitorización del ruido y de la aplicación de herramientas de gestión. Este sistema de monitorización, junto con las herramientas de gestión del ruido implantadas, la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido y la actualización de las Zonas Acústicamente Saturadas, constituirán la base para la elaboración de los futuros Planes de Acción.

6.- Métodos de medición y cálculos empleados

6.1.- Metodología de medición

Para la realización de las campañas de medida se ha combinado, por un lado, la técnica de muestreo Short Time en diferentes puntos del término municipal y por otro el registro continuo de larga duración (una



semana aprox. en cada punto) para conocer la evolución de las diferentes tipologías de ruido en el área de estudio. Las medidas continuas de larga duración se han efectuado a 4 metros de altura y siguiendo las recomendaciones de la serie normativa ISO 1996, partes 1, 2 y 3.

La selección de los puntos de muestreo tanto para la toma de medidas de larga duración como para las de corta duración, se ha realizado en base a dos premisas fundamentales de utilización de los datos obtenidos:

1ª.- Para la determinación del comportamiento día-tarde-noche de las distintas tipologías de calles identificadas.

2ª.- Para el ajuste del mapa de ruidos.

Se establece la distribución de 120 medidas de larga duración con una ventana de muestreo de 1 semana, y la realización de 500 puntos de medida de corta duración (períodos de 15 minutos).

En este sentido, y de cara a obtener una distribución de los puntos de muestreo que se ajuste a las necesidades del proyecto, se establece una estrategia de distribución de los puntos de muestreo atendiendo a criterios de interés zonal por parte del Ayuntamiento y del proyecto, y de forma pseudo-aleatoria para el resto de puntos manteniendo siempre una distancia máxima a una vía de circulación de 5 metros (de cara evitar la ubicación de puntos de muestreo sobre edificios).

Para la distribución espacial de los puntos de medida, el municipio es dividido en primera instancia por zonas en función de las principales vías de comunicación, de manera que una gran parte de dichas medidas se centra en aquellos emisores cuyo interés sea máximo para la determinación y ajuste del comportamiento día-tarde-noche. Además, el muestreo se complementa con criterios de selección por interés zonal, en el que se presta especial atención a edificaciones sensibles tales como zonas hospitalarias, docentes, residenciales, etc.

Debido al carácter continuo y de larga duración de las medidas (>24h), los niveles obtenidos se han procesado para obtener los indicadores acústicos armonizados correspondientes a la molestia producida:

- **Ld**: Periodo diurno (12 horas: entre las 7h y las 19h)
- **Le**: Periodo vespertino (4 horas: entre las 19h y las 23h)
- **Ln**: Periodo nocturno (8 horas: entre las 23h y las 7h)
- **Lden**: Indicador global

6.2.- Metodología de cálculo

Para el desarrollo del proyecto se han seguido las indicaciones estipuladas en la RECOMENDACIÓN DE LA COMISIÓN de 6 de agosto de 2003 relativa a las Orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales revisados para el ruido industrial, procedente de aeronaves, del tráfico rodado y ferroviario, y los datos de emisiones correspondientes publicados de conformidad con lo indicado en el punto 2.2 del anexo II de la DIRECTIVA 2002/49/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.



En esta recomendación se indican los métodos de cálculo, que se deberían seguir, para los estudios predictivos de niveles de ruido en función de las diferentes fuentes de ruido a estudiar.

Se ha trabajado bajo los siguientes métodos:

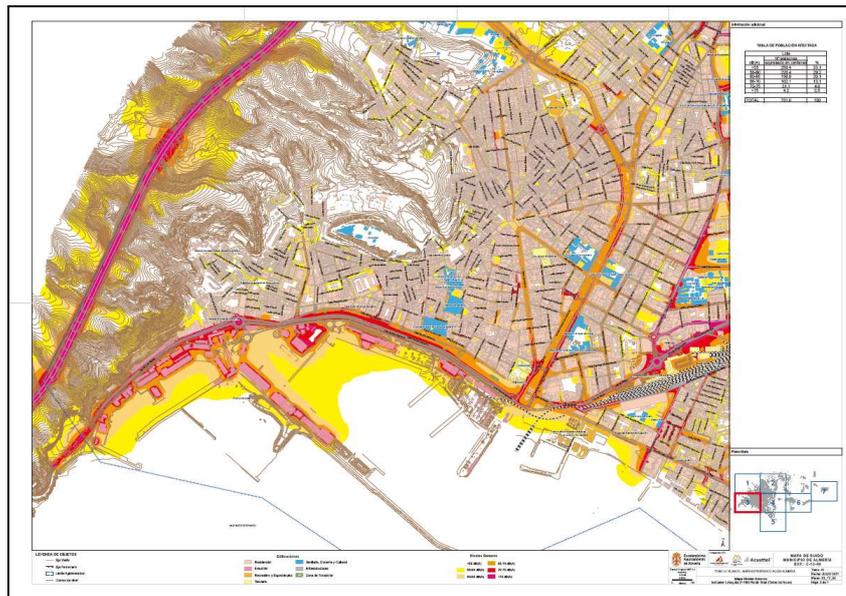
- RUIDO DEL TRÁFICO RODADO: el método nacional de cálculo francés «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPC- CSTB)», contemplado en el «Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6» y en la norma francesa «XPS 31-133».
- FUENTES INDUSTRIALES: ISO 9613-2: «Acoustics — Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2: General method of calculation». ISO 9613 según nomenclatura de la Directiva Europea.
- RUIDO FERROVIARIO: el método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado en Reken -en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaï'96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 de Noviembre de 1996. RMR según nomenclatura de la Directiva Europea.

En el siguiente grafico se puede observar la metodología de cálculo:



Metodología de cálculo

Con los Mapas de Niveles Sonoros y las Zonas de Conflicto calculados con el modelo predictivo según la Directiva 2002/49/CE y calibrado con las medidas 'in situ', se pueden relacionar niveles sonoros con superación de objetivos de calidad y población afectada.



Ejemplo de Plano. Indicador L_{día}. Ruido Total

6.3.- Herramienta software para el cálculo predictivo

Para el cálculo predictivo se ha utilizado el Software Cadna A (Computer Aided Noise Abatement) diseñado para el cálculo, evaluación y predicción de la contaminación acústica generada por fuentes de ruido. Cadna A está programado en C/C++ bajo entorno Windows.

El software está validado para demostrar que sus cálculos son correctos en base a diferentes pruebas oficiales de la Administración Alemana mediante Cálculo Comparativo y Certificación correspondiente a una fuente de ruido de prueba de la Oficina Alemana Federal Ambiental de Berlín y según los procedimientos del 'Test Tasks for the checking of calculation programs according to the guidelines for Noise Abatement on roads - Test 94' by the Federal Ministry for Traffic, Germany', así como el 'Test de cálculo según la Norma Alemana DIN 45687/48'.

Este paquete ha sido creado por la empresa Alemana DataKustik que trabaja en el desarrollo de software, documentación técnica y herramientas de cálculo predictivo de ruido ambiental. DataKustik proviene de la firma ACCON GmbH, programadores de software específico de evaluación y control del ruido y la vibración, que ha desarrollado aplicaciones informáticas para la acústica desde los años 80.

6.3.1.- Cartografía empleada y especificaciones de los elementos del modelo

Se han insertado en un modelo 3D todos los elementos que influyen en la propagación del sonido en espacio abierto según la ISO 9613-2.



Para ello se ha reproducido a escala un escenario virtual donde están todos los elementos relevantes existentes en la actualidad. Las partes más relevantes que componen el modelo de simulación son:

- Modelo del Terreno.
- Modelización del Tráfico Rodado
- Modelización de Tráfico Ferroviario
- Modelización de Actividades industriales y Terciarias
- Modelo de Cálculo. Configuración.

Para tener controlada la incertidumbre que genera el modelo predictivo se han seguido las recomendaciones indicadas para las distintas variables utilizadas según los datos de entrada disponibles. Estas recomendaciones vienen recogidas en el documento “Good Practice Guid for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. Version 2. 13th January 2006” publicado por la entidad European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN).

Modelo del Terreno.

Para el modelo del terreno, se ha utilizado cartografía en 3D de la zona objeto de estudio. Estos mapas, con escala 1:1000, contienen información de curvas de nivel con pasos de 0,5 metros.

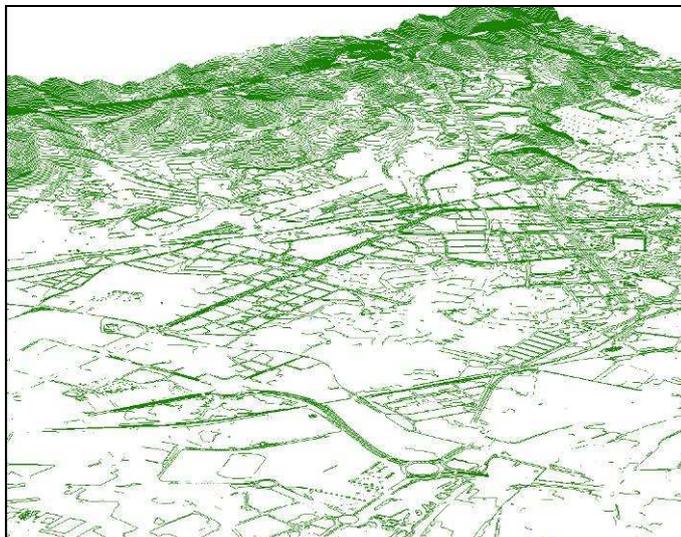


Imagen 1. *Modelo curvas de nivel en 3D.*

Modelo de las Construcciones

Las viviendas actuales se han modelado con el elemento ‘edificio’ del software empleado, en función de las características de las construcciones existentes en la zona de estudio, según la cartografía de la zona y lo indicado en el PGOU del año 2011.

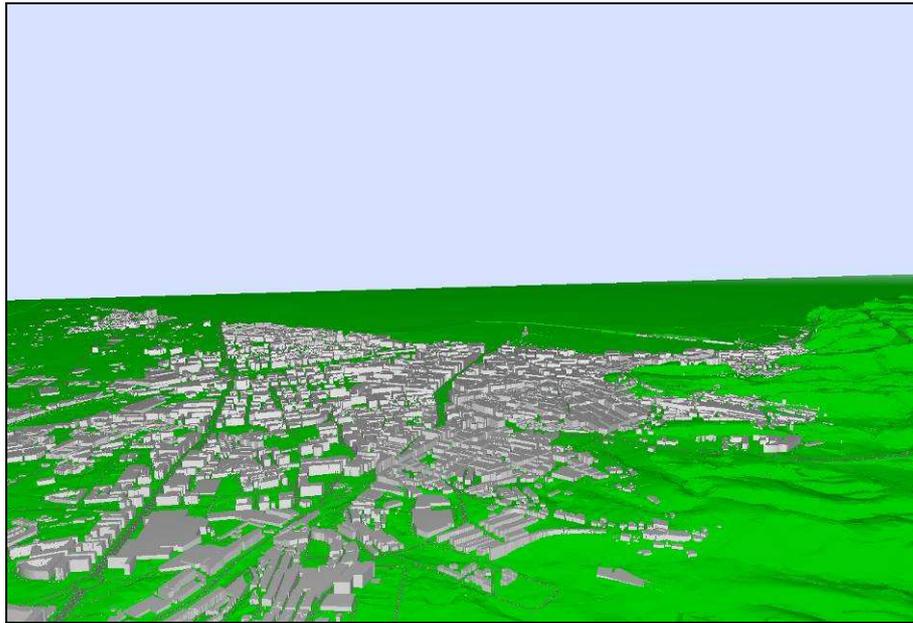


Imagen 2. Modelo de Construcciones en 3D sobreMDT

Modelo de las Fuentes de Ruido

Modelización del Tráfico Rodado

Para modelizar las vías de tráfico se ha tenido en cuenta lo estipulado en el modelo predictivo de carreteras indicado anteriormente:

- La situación y trayectoria de las vías se obtiene directamente de la cartografía existente.
- Con motivo de obtener una mayor precisión en los resultados se introduce en el modelo una fuente de ruido lineal por cada carril, en las grandes vías.
- Para determinar el tránsito de vehículos de las distintas vías de circulación se procede de forma diferente en función de los datos disponibles: se ha obtenido la intensidad media diaria (IMD) y para las calles del municipio se han realizado mediciones in situ de conteo de vehículos o los aforamientos del Ayuntamiento.
- La velocidad de los vehículos que se introduce es la máxima permitida en la vía, siguiendo la recomendación de la Directiva Europea.
- Otros datos necesarios para caracterizar este tipo de fuente de ruido, como el tipo de calzada, se determinaron atendiendo a las características estándar que presentan vías de circulación semejantes a las tratadas en este estudio.

Modelización del Tráfico Ferroviario

El método empleado para el cálculo ha sido el recomendado para el ruido ferroviario: el método nacional de cálculo SMRII de los Países Bajos, publicado en “Reken -en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai’96,



Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 de Noviembre de 1996” que es el método propuesto por la Directiva 2002/49/CEE del Parlamento Europeo a la que alude la legislación española y autonómica, y que es el previsto en la normativa ADIF.

El método RMR de cálculo del ruido ferroviario tiene su propio modelo de emisiones que se describe en detalle en el capítulo 2 del texto holandés original. Este modelo de emisiones puede utilizarse en todos los Estados miembros sin necesidad de modificación.

Para modelar la vía férrea se ha tenido en cuenta lo estipulado en el modelo predictivo de ferrocarriles indicado anteriormente, lo indicado en la guía metodológica para la realización de mapas de ruido y en el documento Caracterización de la emisión acústica de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español generado por Adif.

Antes de proceder a calcular los niveles sonoros, todos los vehículos que utilicen un tramo determinado de línea ferroviaria deberán ser asignados a una de las diez categorías de vehículos ferroviarios previstos o, si procede, a categorías adicionales, obtenidas tal y como establece el método.

Las categorías existentes en la base de datos de emisiones neerlandesa se diferencian principalmente por su sistema de propulsión y de frenado. En el siguiente gráfico, se muestran las categorías de trenes definidas en la norma SRMII. El número de trenes está determinado en unidades, mientras que entre paréntesis aparece el número de vehículos que componen cada unidad.

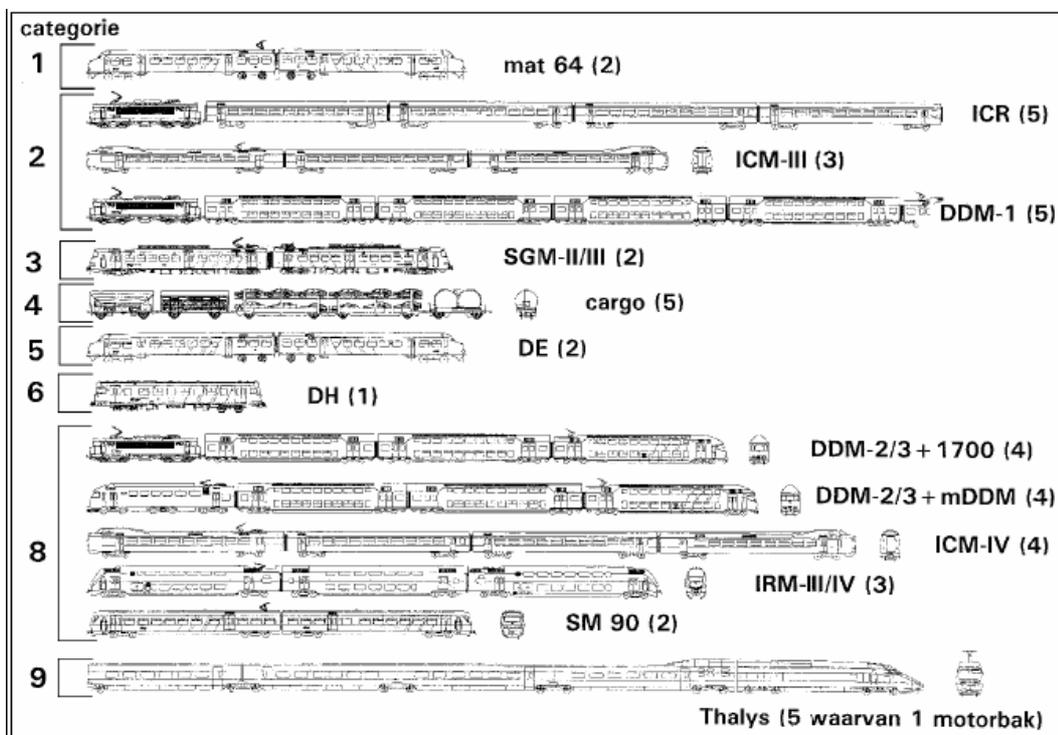


Imagen 3. Categorías de ferrocarriles según SRMII



En la figura anterior, se muestran los perfiles típicos de las categorías descritas, subrayando en cada caso el número de unidades individuales.

Para poder aplicar el método de cálculo SRM II, es necesario conocer la equivalencia acústica entre las categorías de trenes holandeses y los trenes operados en España. Por ello se sigue en todo momento lo especificado en el documento de Adif, Caracterización de la emisión acústica de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español.

Una vez obtenidos los datos de densidad diaria de circulaciones, para las evaluaciones que se realizan con posterioridad es preciso dividir las 24 horas del día en tres periodos, el periodo diurno (7-19h), el periodo tarde(19-23h) y periodo nocturno (23-7h), según se observa en los indicadores del nivel acústico, a los cuales se les asigna el número de trenes que le corresponden según la hora de llegada/salida de los trenes mostrados en la tabla anterior.

Así mismo para modelizar las velocidades de paso se han considerado las velocidades de aproximación y de salida de la estación estipuladas por Adif y descritas en la siguiente tabla:

Tramo	Velocidades (Km/h)	Longitud (m)	Distancia del punto más alejado del tramo al inicio del tramo de estación (m)
Circulación	160		
Tramo 1	140	310	1580
Tramo 2	110	310	1270
Tramo 3	80	310	960
Tramo 4	50	400	650
Tramo 5	25	250	250
Tramo 6: Estación	10	100	
Tramo 7	25	250	250
Tramo 8	50	400	550
Tramo 9	80	310	950
Tramo 10	110	310	1265
Tramo 11	140	225	1575
Circulación	160		

(Estas distancias están basadas en normativa interna de circulación de Adif)

Tabla 1. Velocidades en el entorno de la estación

Con todos estos requisitos se modela el tráfico ferroviario y se obtienen los mapas de ruidos correspondientes a este foco de ruido.

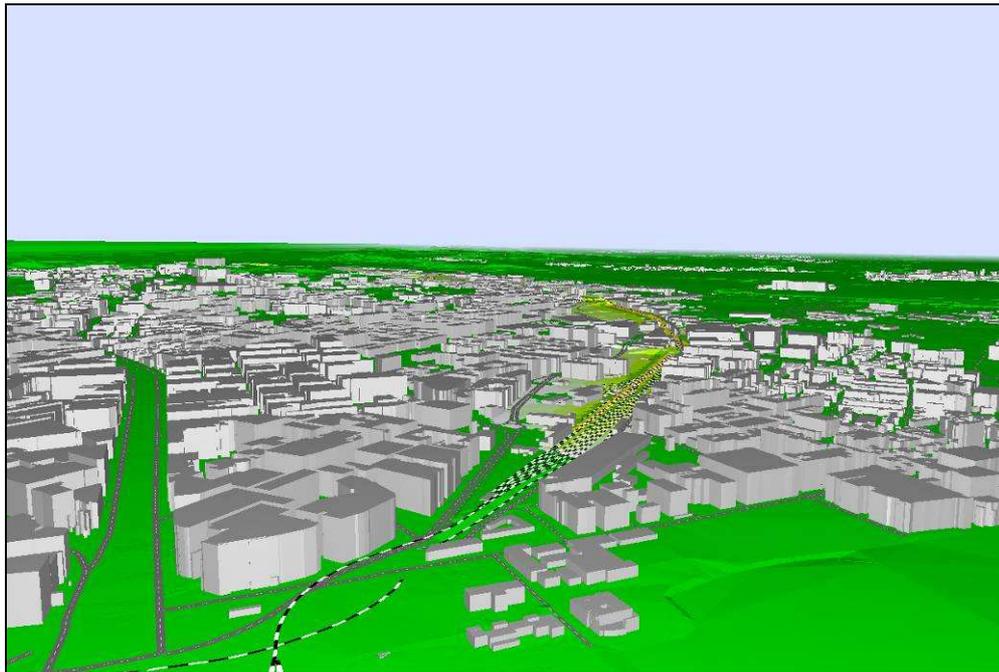


Imagen 4. Modelo de Fuente Ferroviario.

Modelado del ruido procedente de las Actividades de Uso Industrial y Terciario.

Con el objeto de modelar el ruido provocado por las actividades de uso industrial y terciario existentes se ha supuesto que las fachadas de las construcciones Industriales y Terciarias radian energía acústica de manera que en el linde de las parcelas, los niveles de recepción sean los objetivos de calidad acústica establecidos por 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 (B.O.E. nº 254 con fecha 23/10/07).

Estos objetivos de calidad acústica son los siguientes:

Uso Industrial:	Uso Terciario:
Periodo Diurno: 75 dB(A)	Periodo Diurno: 70 dB(A)
Periodo Tarde: 75 dB(A)	Periodo Tarde: 70 dB(A)
Periodo Nocturno: 65 dB(A)	Periodo Nocturno: 65 dB(A)

Modelo de Cálculo. Configuración

Para la realización de los cálculos se han configurado diversos parámetros de carácter general y de carácter específico para los diferentes métodos de cálculo.

- Configuración general
- Configuración del cálculo de reflexiones.
- Configuración de condiciones atmosféricas y absorción del terreno.



- Configuración del modelo topográfico.
- Configuración de la malla de cálculo

Configuración General

Dentro de la configuración general, cabe destacar que se ha configurado el cálculo para obtener los índices de ruidos establecidos por la legislación en materia de ruido L_{dia} (07:00 – 19:00), L_{tarde} (19:00-23:00h) y L_{noche} (23:00 – 07:00), en dB(A).

La población se ha asignado en base a los datos facilitados por el Excmo. Ayuntamiento de Almería y se ha repartido la población haciendo uso de la tecnología SIG (Sistema de Información Geográfica) y el programa CADNA-A Opción XL para su distribución en cada uno de los edificios de uso residencial considerados en el modelo, bajo la hipótesis de trabajo de que toda la población de un edificio está concentrada a 4 metros de altura.

Configuración del Cálculo de Reflexiones

Se han seguido los principios de la Directiva Europea:

Las únicas reflexiones que se tratan para realizar los cálculos son las de 1^{er} orden.

Configuración de Condiciones Atmosféricas y Absorción del Terreno.

Para el cálculo de la influencia de las condiciones meteorológicas se han configurado los siguientes parámetros:

Parámetros atmosféricos que influyen en la absorción del sonido:

- Temperatura: 15°C. Humedad Relativa: 70%.
- Condiciones meteorológicas que provocan la curvatura de los rayos sonoros (velocidad y dirección del viento, y gradiente térmico):

Periodo diurno: 50% de probabilidad de ocurrencia de condiciones atmosféricas favorables a la propagación del sonido en todas las direcciones de propagación.

Periodo nocturno: 100% de probabilidad de ocurrencia de condiciones atmosféricas favorables a la propagación del sonido en todas las direcciones de propagación.

Según el método francés de cálculo esta configuración constituye un planteamiento conservador en caso de ausencia de datos, con el que se suelen sobrestimar los niveles calculados para proteger mejor a los residentes.

Para modelar la absorción del terreno se ha introducido por defecto un factor de suelo de 0.67 atendiendo a las características del terreno de la zona de estudio, y a las recomendaciones del CEDEX para la confección de mapas estratégicos de ruido.

Configuración del DTM (Digital Terrain Model)

La obtención del modelo 3D se realiza a partir de la unión mediante planos triangulares (triangulación) de los puntos de cotas, uniendo unos con otros, generando la topografía del lugar.

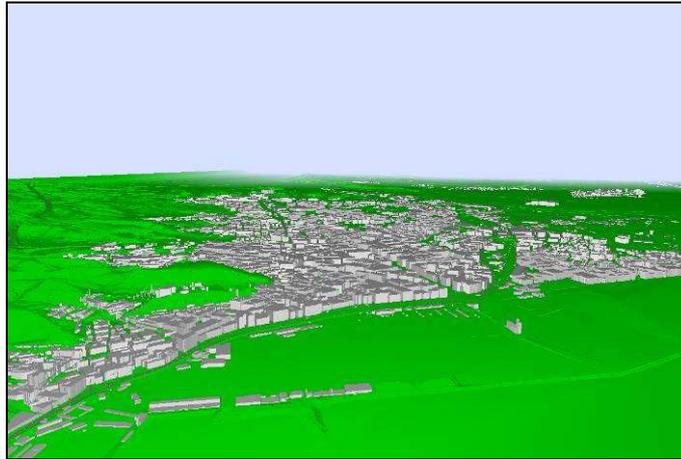


Imagen 5. Vista 3D del Modelo digital del Terreno con edificaciones

Configuración de la Malla de Cálculo

Se ha elegido una malla de 10m x 10m por considerarse suficientemente representativa para las dimensiones de la zona de estudio. Los cálculos se efectúan a la altura de 4 m del suelo (tal como indica la Directiva Europea).



Imagen 6. Ejemplo de Malla de Ruido sobre modelo tridimensional.



7.- Influencia de las distintas fuentes de ruido evaluadas sobre la población expuesta. L_{DEN}

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

$$L_{DEN} = 10 \log \frac{1}{24} \left(12 \times 10^{\frac{L_{Day}}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_{Evening}+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_{Night}+10}{10}} \right)$$

donde:

L_{Day} 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.

$L_{Evening}$ 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_{Night} 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.

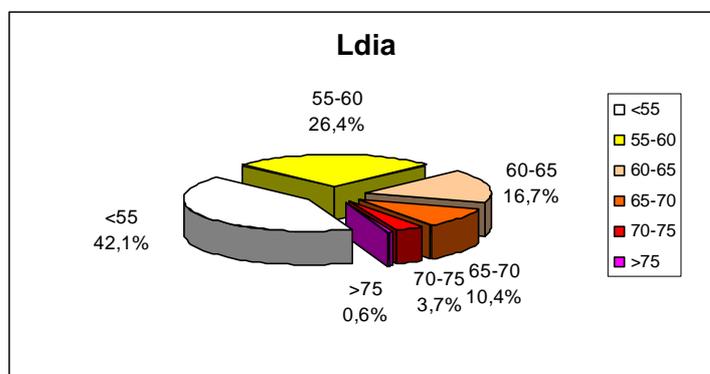
donde:

Al día le corresponden 12 horas, a la tarde 4 horas y a la noche 8 horas. 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.

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.

7.1.- Tráfico Rodado

Ldía		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	697,3	42,1
55-60	437,6	26,4
60-65	277,1	16,7
65-70	173,0	10,4
70-75	61,3	3,7
>75	9,8	0,6
TOTAL	1656,1	100





Ltarde		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	690,1	41,7
55-60	451,1	27,2
60-65	276,7	16,7
65-70	171,2	10,3
70-75	56,8	3,4
>75	10,2	0,6

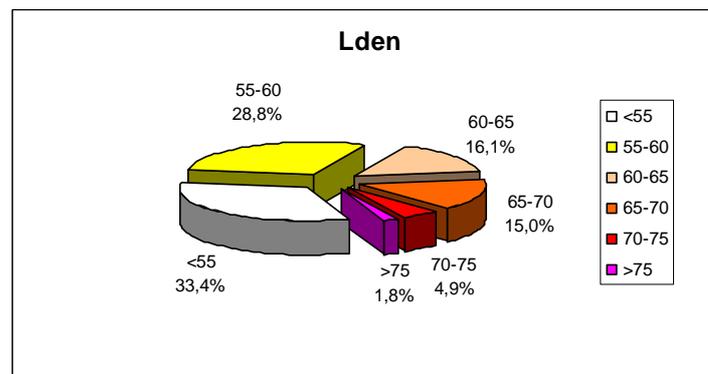
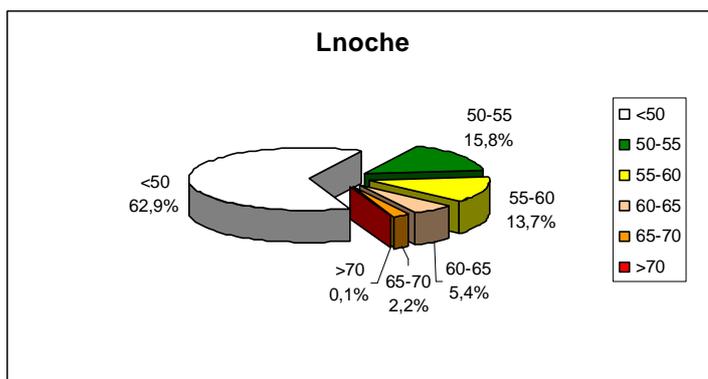
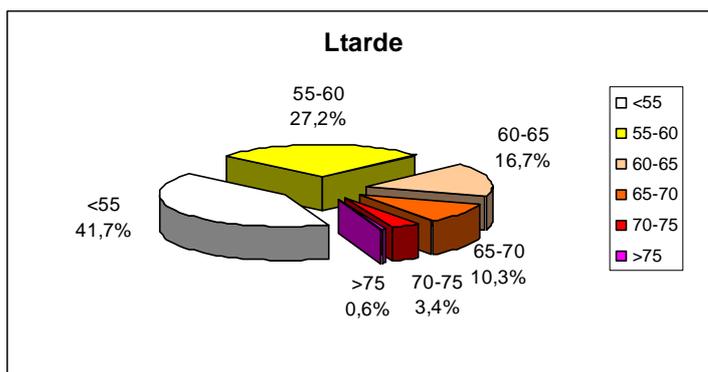
TOTAL	1656,1	100
-------	--------	-----

Lnoche		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<50	1041,2	62,9
50-55	261,0	15,8
55-60	226,2	13,7
60-65	89,6	5,4
65-70	36,1	2,2
>70	2,0	0,1

TOTAL	1656,1	100
-------	--------	-----

Lden		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	552,5	33,4
55-60	477,4	28,8
60-65	266,4	16,1
65-70	248,7	15,0
70-75	80,9	4,9
>75	30,2	1,8

TOTAL	1656,1	100
-------	--------	-----



Graficas y Tablas 1. Afección Total población por trafico rodado.

Como cabe esperar debido a la cantidad de tráfico soportado y a que la velocidad máxima permitida es más elevada que en el casco urbano las principales fuentes de ruido debido al tráfico rodado son las que dan acceso a la ciudad de Almería, entre las que se pueden destacar:

- A-7
- Carretera de Ronda
- N340a
- N332

Dentro de la aglomeración cabe destacar los siguientes ejes viarios como principales focos de ruido:

- Autovía del Aeropuerto
- Carretera de Ronda
- Calle Nicolás Salmerón



- Avenida del Mediterráneo
- Carretera Sierra Alhamilla
- Calle Manuel Azaña
- Calle Costa del Sol
- Calle Reina Regente
- Calle de la Marina

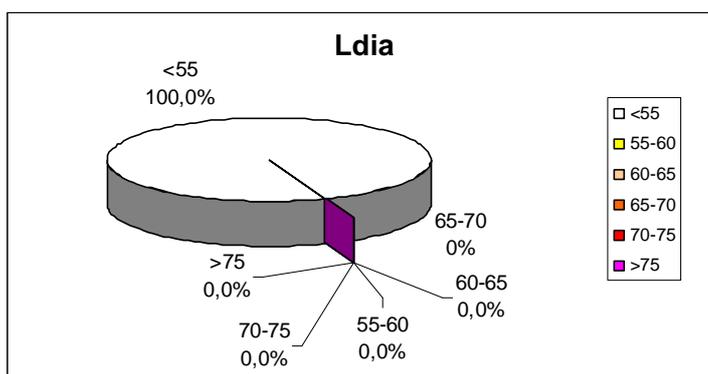
7.1.1.- Contribución de los grandes ejes viarios

De acuerdo con la Directiva 2002/49/EC Anexo VI, sección 1.5 se debe indicar también la contribución de los grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios y aeropuertos principales. En el caso de la Aglomeración de Almería se ve afectada por la proximidad de los siguientes grandes ejes viarios:

- A-7 (Tramo Bala Negra – Nejar)
- N-340a (Tramo Aguadulce – Puerto de Almería)
- N-340a (Tramo Torre Cárdenas – A-7)
- N-332 (Tramo Cañada de San Urbano – Aeropuerto de Almería)
- AI-12 (Tramo Andarax – Aeropuerto de Almería)

De los anteriores Grandes ejes viarios se ha detectado que únicamente el eje viario N-340a (Tramo Torre Cárdenas – A-7) tiene una afección acústica sobre la población de la Aglomeración de Almería, la exposición de la población debida a este gran eje viario definido según el artículo 3 de la Ley 37/2003 de 17 de Noviembre, del Ruido (“cualquier carretera con un tráfico superior a 3 millones de vehículos por año”) es la siguiente:

Ldía		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	1655,5	100,0
55-60	0,6	0,0
60-65	0,0	0,0
65-70	0,0	0,0
70-75	0,0	0,0
>75	0,0	0,0
TOTAL	1656,1	100





Ltarde		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	1655,5	100,0
55-60	0,6	0,0
60-65	0,0	0,0
65-70	0,0	0,0
70-75	0,0	0,0
>75	0,0	0,0

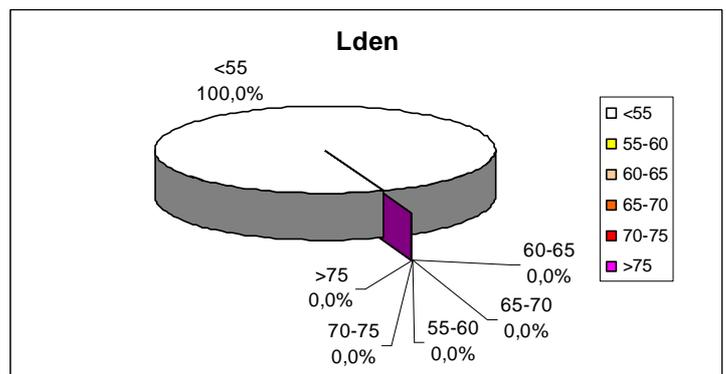
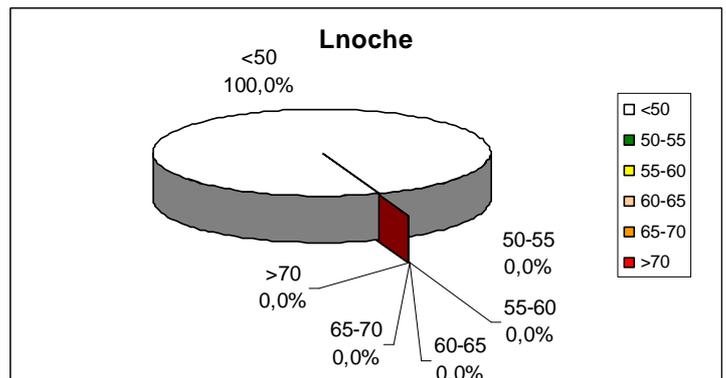
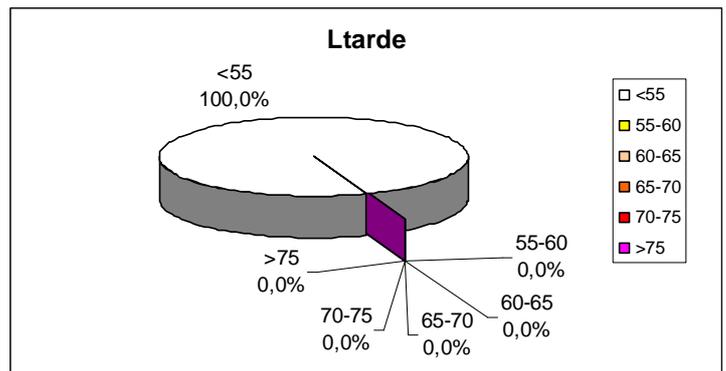
TOTAL	1656,1	100
-------	--------	-----

Lnoche		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<50	1655,6	100,0
50-55	0,5	0,0
55-60	0,0	0,0
60-65	0,0	0,0
65-70	0,0	0,0
>70	0,0	0,0

TOTAL	1656,1	100
-------	--------	-----

Lden		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	1655,4	100,0
55-60	0,6	0,0
60-65	0,2	0,0
65-70	0,0	0,0
70-75	0,0	0,0
>75	0,0	0,0

TOTAL	1656,1	100
-------	--------	-----



Graficas y Tablas 2. Afección Total por gran Eje Viario N-340a (Tramo Torre Cárdenas – A-7)

Como puede verse en las tablas el número de personas afectadas es muy bajo en comparación al número total de habitantes de la aglomeración, es por esto el que al realizar el redondeo en las gráficas aparezca el 100% de la población por debajo de los 55dB(A).

A la hora de realizar el estudio de afección de los grande ejes viarios se ha detectado que en el gran eje viario N-332 (Tramo La Cañada de San Urbano – Aeropuerto de Almería) también existe una contribución en la contaminación acústica sobre la población del núcleo urbano secundario de La Cañada de San Urbano, en el cual y aunque no se encuentra dentro de la aglomeración, se ha realizado un estudio de afección acústica al igual que en el resto de la aglomeración. A continuación se muestra la exposición de la población de La Cañada de San Urbano debida al gran eje viario N-332.



Ldía		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	54,0	84,7
55-60	2,1	3,3
60-65	2,9	4,5
65-70	4,6	7,3
70-75	0,1	0,2
>75	0,0	0,0

TOTAL	63,7	100
-------	------	-----

Ltarde		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	54,3	85,2
55-60	1,9	3,0
60-65	3,5	5,5
65-70	3,9	6,2
70-75	0,1	0,2
>75	0,0	0,0

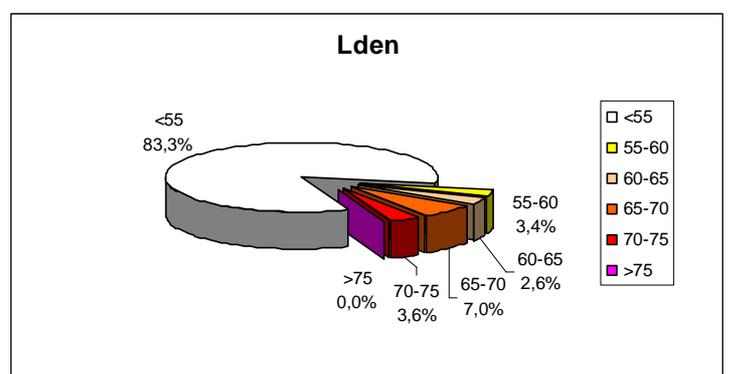
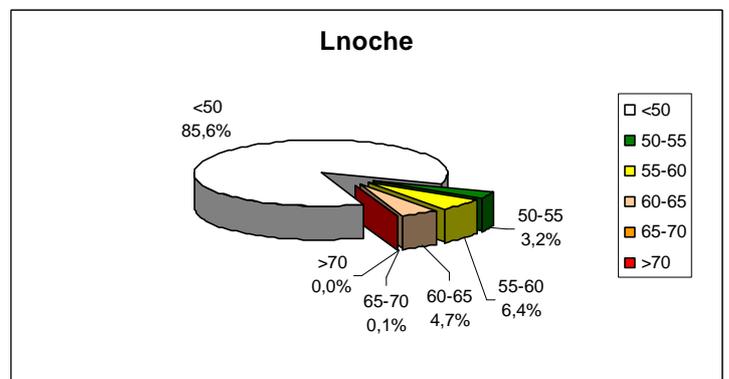
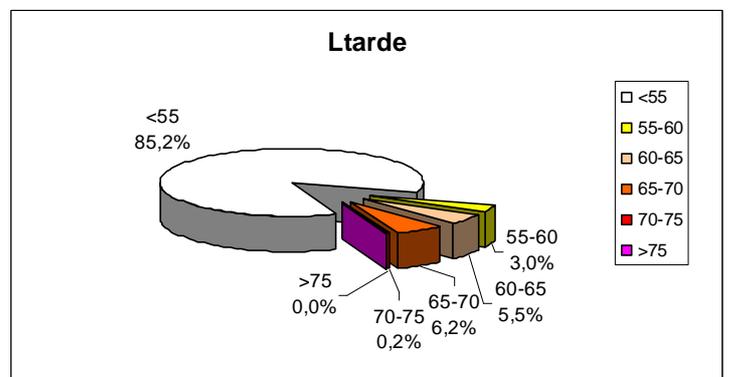
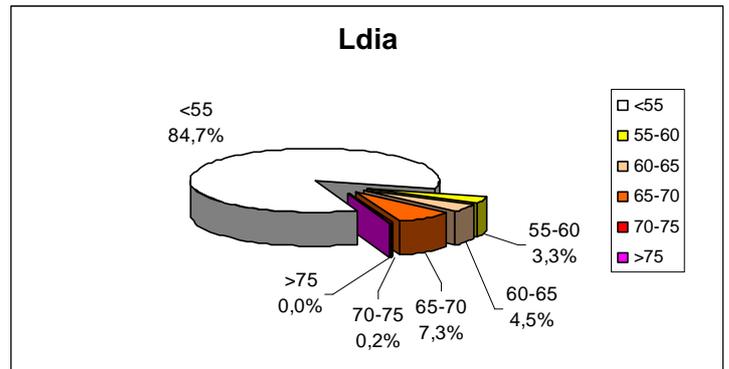
TOTAL	63,7	100
-------	------	-----

Lnoche		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<50	54,6	85,6
50-55	2,0	3,2
55-60	4,1	6,4
60-65	3,0	4,7
65-70	0,0	0,1
>70	0,0	0,0

TOTAL	63,7	100
-------	------	-----

Lden		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	53,1	83,3
55-60	2,2	3,4
60-65	1,7	2,6
65-70	4,5	7,0
70-75	2,3	3,6
>75	0,0	0,0

TOTAL	63,7	100
-------	------	-----



Graficas y Tablas 3. Afección Total por gran Eje Viario N-332 sobre La Cañada de San Urbano



7.2.- Tráfico ferroviario

Ldía		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	1655,8	100,0
55-60	0,3	0,0
60-65	0,0	0,0
65-70	0,0	0,0
70-75	0,0	0,0
>75	0,0	0,0

TOTAL	1656,1	100
--------------	---------------	------------

Ltarde		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	1655,8	100,0
55-60	0,3	0,0
60-65	0,0	0,0
65-70	0,0	0,0
70-75	0,0	0,0
>75	0,0	0,0

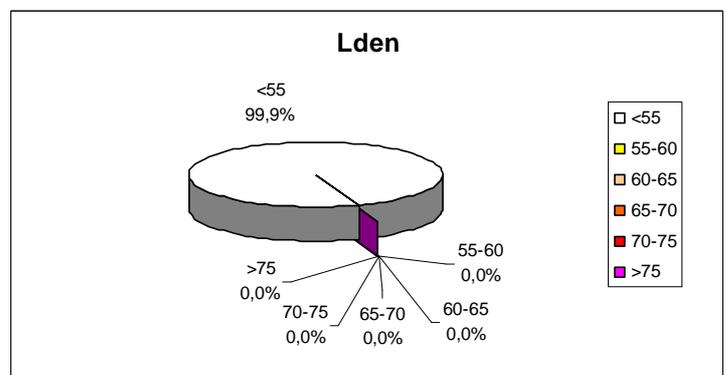
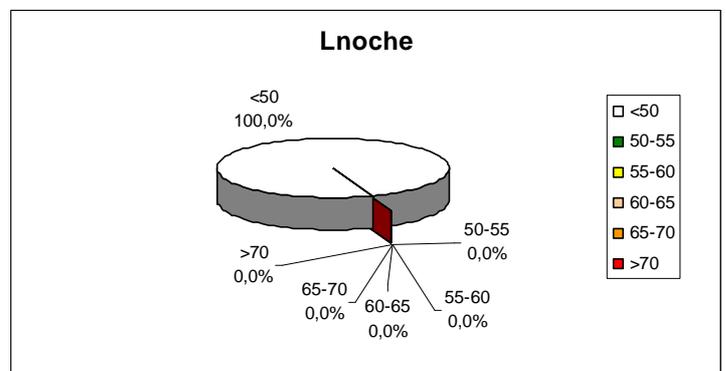
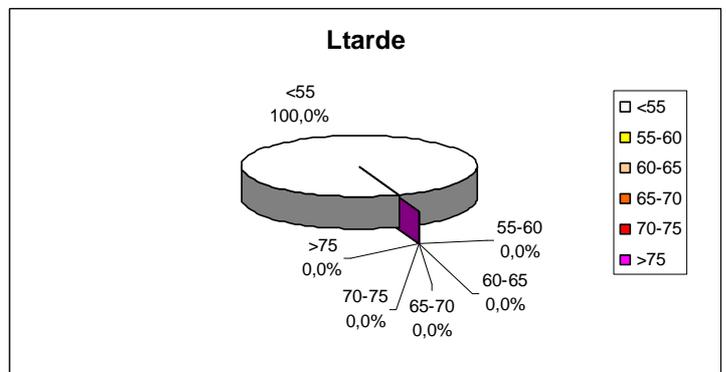
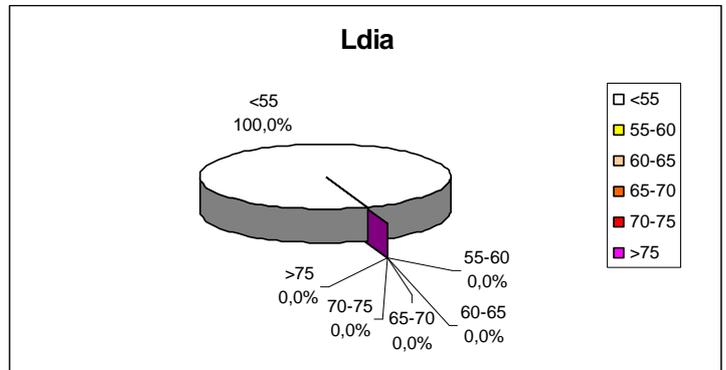
TOTAL	1656,1	100
--------------	---------------	------------

Lnoche		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<50	1655,6	100,0
50-55	0,5	0,0
55-60	0,0	0,0
60-65	0,0	0,0
65-70	0,0	0,0
>70	0,0	0,0

TOTAL	1656,1	100
--------------	---------------	------------

Lden		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	1655,2	99,9
55-60	0,6	0,0
60-65	0,3	0,0
65-70	0,0	0,0
70-75	0,0	0,0
>75	0,0	0,0

TOTAL	1656,1	100
--------------	---------------	------------



Graficas y Tablas 4. Afección Total población por tráfico ferroviario.



La estación de tren de Almería, Estación Intermodal, se encuentra ubicada al sur de la ciudad, en la Ctra. Ronda. Dicha estación no soporta un excesivo tráfico ferroviario por lo que la línea que llega a la ciudad no es considerada un gran eje ferroviario según la definición de gran eje ferroviario que se establece en el artículo 8 del RD 1513/2005.

Como puede observarse la población afectada por este foco de ruido no es significativa ya que para el periodo diurno y vespertino no hay población afectada por valores superiores a los 65 dB(A) y en periodo nocturno solamente hay 50 personas afectadas por niveles superiores a los 50 dB(A), lo que representa un porcentaje extremadamente bajo respecto a la población total.

7.3.- Actividades industriales y terciarias

Ldía		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	1631,2	98,5
55-60	13,4	0,8
60-65	7,3	0,4
65-70	3,9	0,2
70-75	0,3	0,0
>75	0,0	0,0

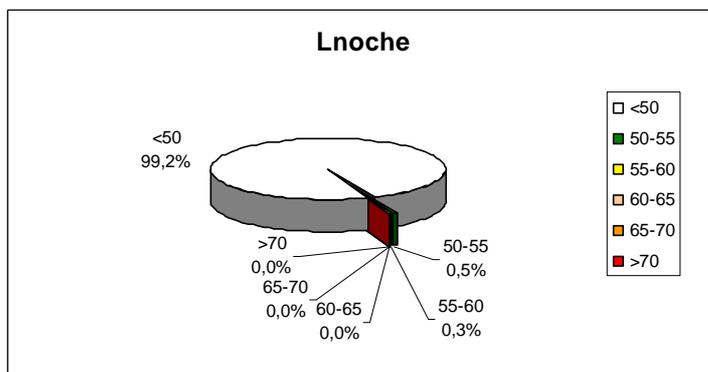
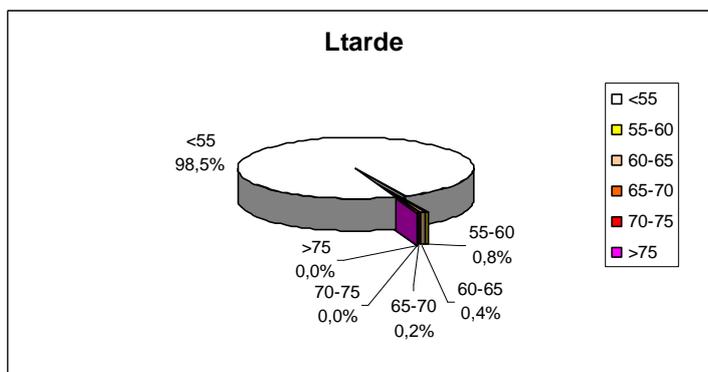
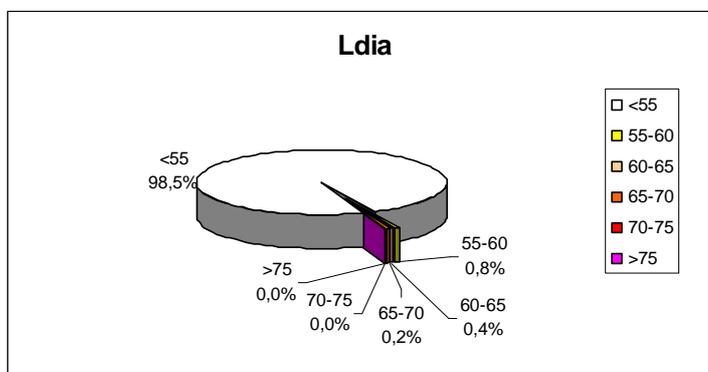
TOTAL	1656,1	100
--------------	---------------	------------

Ltarde		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	1631,2	98,5
55-60	13,4	0,8
60-65	7,3	0,4
65-70	3,9	0,2
70-75	0,3	0,0
>75	0,0	0,0

TOTAL	1656,1	100
--------------	---------------	------------

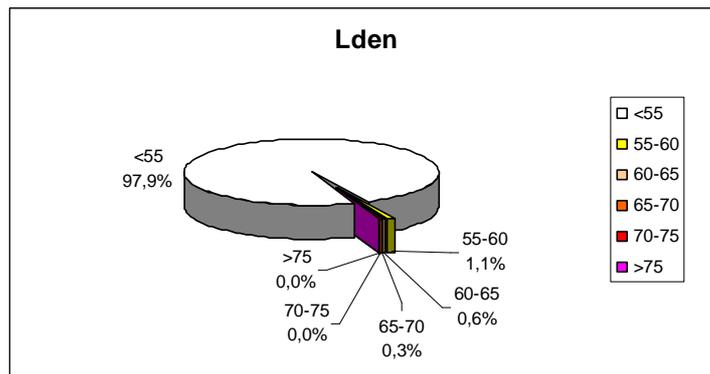
Lnoche		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<50	1642,9	99,2
50-55	8,5	0,5
55-60	4,4	0,3
60-65	0,2	0,0
65-70	0,1	0,0
>70	0,0	0,0

TOTAL	1656,1	100
--------------	---------------	------------





Lden		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	
		%
<55	1622,1	97,9
55-60	18,6	1,1
60-65	9,9	0,6
65-70	5,1	0,3
70-75	0,4	0,0
>75	0,0	0,0
TOTAL	1656,1	100



Graficas y Tablas 5. Afección Total población por Actividades Industriales y Terciarias.

El Polígono Industrial de los Callejones se encuentra ubicado al norte de la ciudad de Almería. Fuera de la aglomeración, por lo que la influencia acústica de las actividades industriales en este polígono sobre la población es muy baja.

El Polígono Industrial El Puche se ubica al noreste de la aglomeración, el emplazamiento de este polígono sí que es algo más próximo a edificios de tipo residencial por lo que puede tener cierta afección sobre los edificios más cercanos a él.

El Polígono Industrial La Celulosa ubicado en la zona sur de la ciudad se encuentra rodeado de edificaciones residenciales, y aunque este polígono no es de gran tamaño, las actividades industriales que puedan realizarse en este pueden originar cierto conflicto sobre las zonas residenciales colindantes a este polígono.

Por último destacar el puerto de Almería, el cual ha sido modelizado como una zona industrial, aunque la afección sonora no es demasiado elevada sobre las zonas residenciales más próximas al puerto.

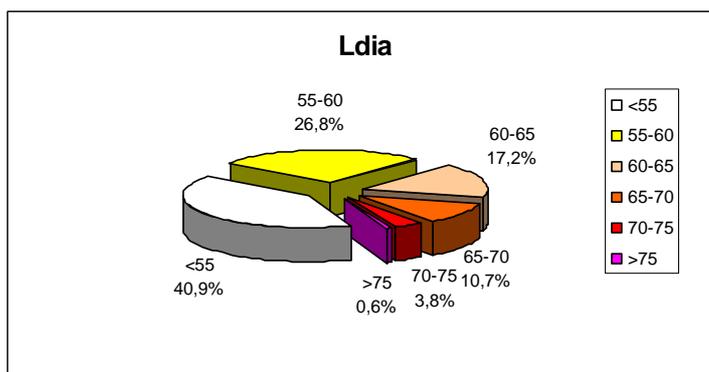
7.4.- Ruido total

Además de los mapas de ruido calculados de manera separada para cada tipo de fuente sonora, se presentan los resultados del impacto acústico de todas las fuentes actuando conjuntamente:

- Tráfico rodado.
- Tráfico ferroviario
- Fuentes sonoras presentes en polígonos industriales y zonas terciarias

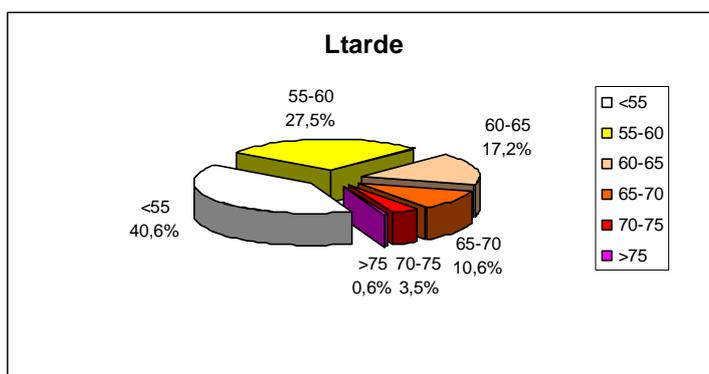


Ldía		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	677,8	40,9
55-60	444,2	26,8
60-65	284,8	17,2
65-70	177,3	10,7
70-75	62,2	3,8
>75	9,8	0,6



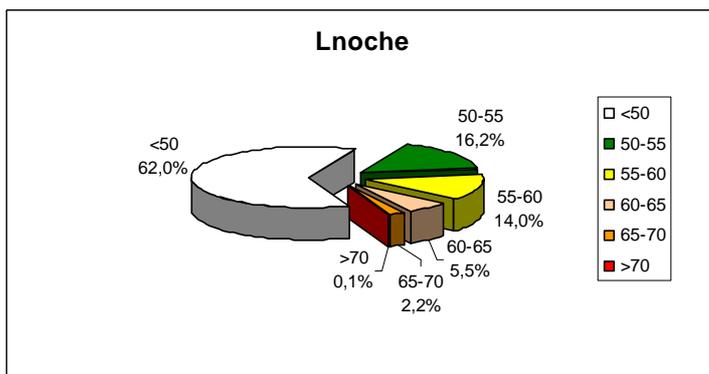
TOTAL	1656,1	100
-------	--------	-----

Ltarde		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	672,3	40,6
55-60	455,6	27,5
60-65	284,3	17,2
65-70	176,0	10,6
70-75	57,7	3,5
>75	10,2	0,6



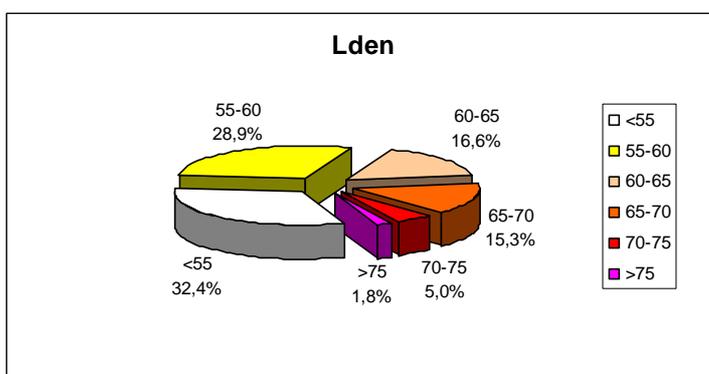
TOTAL	1656,1	100
-------	--------	-----

Lnoche		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<50	1026,4	62,0
50-55	268,7	16,2
55-60	231,8	14,0
60-65	91,1	5,5
65-70	36,2	2,2
>70	2,0	0,1



TOTAL	1656,1	100
-------	--------	-----

Lden		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	536,4	32,4
55-60	478,6	28,9
60-65	274,7	16,6
65-70	254,1	15,3
70-75	82,1	5,0
>75	30,3	1,8



TOTAL	1656,1	100
-------	--------	-----

Gráficas y Tablas 6. AfECCIÓN Total población por el conjunto total de Focos de ruido.

Según el Anexo 4 del Real Decreto 1513/2005 los mapas estratégicos de ruido para aglomeraciones harán especial hincapié en el ruido procedente de: tráfico rodado, tráfico ferroviario, aeropuertos y lugares



de actividad industrial, sin excluir otros emisores acústicos que se establecen en el artículo 12.2 de la Ley 37/2003, como los derivados de las actividades deportivo, recreativas y de ocio, estableciéndose en el punto 8 del referido anexo 4 que también podrán elaborarse mapas sobre las fuentes emisoras que se establecen en el artículo 12.2 de la Ley del Ruido.

7.5.- Ruido tráfico aéreo

Además de las fuentes de ruido citadas anteriormente, para el período diurno (comprendido entre las 7:00 y las 19:00h) se ha generado un Mapa de Ruido Tráfico Aéreo, así como un Mapa de Ruido Total+Aeropuerto, incluyendo como fuente de ruido las curvas isófonas generadas por dicha infraestructura. Esta información ha sido proporcionada por el Ayuntamiento de Almería, y el motivo de no incluir esta fuente de ruido junto al resto es debido a que el aeropuerto de Almería se encuentra ubicado fuera de los límites de la aglomeración.

8.- Descripción resumen del Plan de Acción

8.1.- Implantación y fases de los planes de acción del término municipal de Almería

Antes de la puesta en marcha del Plan de Acción se deben distribuir y asignar las tareas a realizar y trazar las líneas de cooperación y coordinación entre los distintos actores implicados. También ha de fijarse el marco normativo que contemple las medidas y actuaciones que se plantean en el Plan de Acción.

Desde el punto de vista operativo el plan se puede desarrollar en las siguientes fases:

➤ **Fase 1: Diagnóstico de la situación acústica actual del municipio de Almería**

Esta fase, previa a la elaboración de los Planes de Acción y recogida en el presente proyecto, comprende todos los trabajos necesarios para afrontar posteriormente la definición de las políticas y estrategias de prevención y corrección de la contaminación acústica. En la misma se analizan y evalúan, en base a los resultados del mapa estratégico de ruido y a la zonificación acústica del territorio, los lugares donde se superan los objetivos de calidad acústica. Paralelamente se pueden analizar otros aspectos, como la normativa de aplicación y otras informaciones complementarias al Mapa Estratégico que tienen repercusión acústica (por ejemplo la influencia del ocio nocturno) y que son necesarias para la elaboración de los planes.

➤ **Fase 2: Establecimiento de la directrices generales para el desarrollo de los planes de acción**



En esta fase se han de establecer las directrices básicas que guían los planes de acción en el municipio de Almería de una manera homogénea y coherente, y se han de establecer las líneas principales de actuación a nivel global. Esto se puede ver en el apartado cinco del presente documento.

➤ **Fase 3: Elaboración de proyecto de los planes de acción**

Esta última fase tiene que comprender la realización de los planes de acción específicos, con propuestas de actuación particulares, definición y desarrollo de planes zonales y planteamiento de planes piloto. Para el establecimiento de las prioridades de actuación han de emplearse herramientas de análisis multicriterio, basadas en atributos realistas, desarrolladas específicamente para modelizar los criterios de decisión y jerarquizar las actuaciones.

Los planes de acción se plantean no como un documento cerrado con un período de vigencia de cinco años, sino como un documento dinámico y abierto, en donde el seguimiento de las actuaciones propuestas es labor principal tanto para el correcto control de las acciones planteadas como para el planteamiento de nuevas actuaciones durante el período de vigencia de los planes.

8.2.- Directrices generales del Plan de Acción

Se plantean las directrices del Plan de Acción contra la Contaminación acústica en la aglomeración de Almería teniendo en cuenta que para su ejecución debe contarse con los siguientes instrumentos:

- 1.- Implantación de un Sistema de Gestión Municipal del Ruido.
- 2.- Plan de sensibilización de los ciudadanos.
- 3.- Planificación de los usos del suelo.
- 4.- Control y Gestión del Tráfico de vehículos.
- 5.- Gestión de reclamaciones y atención al ciudadano.

8.2.1.- Implantación de un Sistema de Gestión Municipal del Ruido

La “**herramienta de gestión municipal del ruido**” es una aplicación informática desarrollada siguiendo los procedimientos del **modelo de gestión EFQM** que servirá de soporte a los técnicos municipales para controlar y gestionar el ruido ambiental en la Ciudad de Almería.

Esta herramienta tomará como entrada el mapa de ruido estratégico del municipio y las áreas de sensibilidad u objetivos de calidad definidos por la legislación vigente y calculará e identificará las zonas del municipio donde existe un problema de niveles sonoros. Además, la herramienta analizará las encuestas sobre contaminación acústica realizadas a los ciudadanos y las quejas relacionadas con el ruido,

identificando del mismo modo las zonas del municipio donde la percepción ciudadana es negativa. Presenta al técnico indicadores e informes que permiten la toma de decisiones sobre actuaciones para afrontar el problema, proponiendo además un catálogo de acciones a aplicar para la reducción del ruido.

La “**herramienta de gestión municipal del ruido**” accede directamente a los datos del equipo de medición sonora en continuo, instalado en un punto estratégico del municipio, permitiendo el análisis de la información en tiempo real. Permite representar, no sólo los niveles sonoros del mapa de ruido estratégico, sino también otorga acceso a los datos del equipo de medición en diversas variantes tales como: modo registrador, visualizador de indicadores a largo plazo, comparativas entre días medios individuales y de forma global. De esta forma, se podrá realizar la consulta sobre cualquier periodo temporal del equipo, y acceder a datos y gráficas que servirán para evaluar eventos sonoros puntuales o bien para conocer las tendencias del ruido en dicho punto.

Los datos del equipo de medición sonora en continuo permitirán al técnico, desde la herramienta, comprobar el éxito de las medidas llevadas a cabo para disminuir el problema. Esto supone realizar el seguimiento de las acciones implantadas para la reducción del ruido, que junto con el módulo de reuniones técnicas que incorpora, facilitará el seguimiento del Plan de Acción municipal contra el ruido.

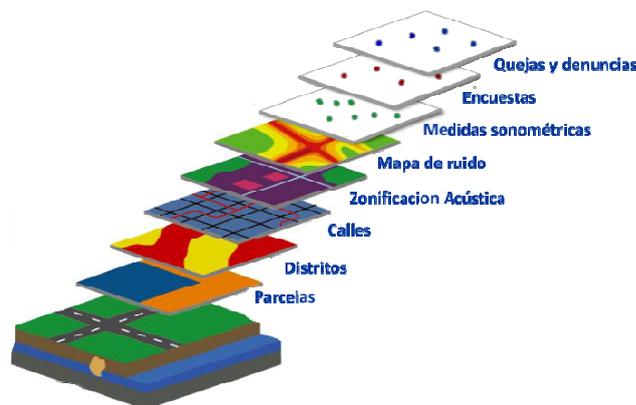


Imagen 7. Capas de información manejadas por la herramienta de gestión

8.3.- Sensibilización de los ciudadanos

8.3.1.- Información

El Ayuntamiento de Almería facilitará el acceso a la información sobre cuál es la situación acústica real del municipio, qué incidencias puede tener sobre el medio ambiente urbano y la convivencia ciudadana, qué medios se ponen (o pondrán) para mitigar los posibles problemas de ruido,... Uno de los objetivos de esta estrategia es que esta información sienta los pilares de un cambio de concepto en cuanto al ruido,



intentando introducir en la sociedad unos nuevos valores que hagan posible el cambio de la cultura del ruido a la cultura del silencio.

8.3.2.- Formación

Otro de los pilares fundamentales para que este cambio se produzca es la formación. Se debe incluir dentro de las estrategias a largo plazo, la formación del ciudadano y, en especial, la de los más pequeños, los niños. Para ello, se potenciarán aulas de formación medioambiental desde la que se dirigirán campañas educativas sobre contaminación acústica en colegios, escuelas y universidades, asociaciones de vecinos, etc. con el objetivo de que se creen nuevos valores que intercedan a favor del bienestar común y de una calidad de vida mayor.

8.4.- Planificación de los usos del suelo

Una de las formas más eficientes que se pueden plantear para la reducción del ruido es la correcta planificación de los usos del suelo. A la hora de realizar las revisiones de los Planes Generales de Ordenación Urbana y los Planes Parciales, se tendrán en cuenta aspectos importantes como:

- Reducción y/o control de la implantación de nuevas fuentes generadoras de ruido.
- Evitar la creación de tráfico adicional distribuyendo de forma lógica las categorías de usos.
- Restricción en la utilización de los suelos donde se hayan detectado niveles de ruido elevados.
- Preservación de zonas tranquilas o con niveles aceptable de ruidos.

Se destaca las bondades en materia de contaminación acústica, del plan de integración urbana del ferrocarril en Almería, cuyo soterramiento permitiría reducir los conflictos generados por la ubicación de la infraestructura, que actualmente atraviesa grandes zonas residenciales sobre los distritos 6 y 7, y reservando suelo para su expansión en las inmediaciones del polígono industrial El Puche.

Del mismo modo, se menciona la reconversión prevista de suelos de uso industrial en la actualidad (Centro Industrial Mediterráneo, Av. Montserrat), por terrenos con tipologías compatibles con usos residenciales colindantes y que se manifiesta en la última revisión del PGOU de 2011.

Estas medidas de gestión del suelo contribuirán a una clara mejora de los objetivos de calidad acústica sobre las áreas de conflicto actuales, permitiendo compatibilizar las distintas necesidades productivas y de movilidad con las zonas de descanso y barrios residenciales.



8.5.- Control y gestión del tráfico rodado

Gran parte del ruido que se genera en Almería, como se ha visto reflejado en las conclusiones del estudio, depende del tráfico rodado, del uso que se hace de los vehículos y de la forma de circular del conductor. Será objetivo de esta línea estratégica educar y formar a los conductores, haciendo especial hincapié en el sector más joven de la población.

Se realizarán campañas para educar a la población, en las que además se informe y justifique, de que el ruido es una molestia y perjudica a los demás. La meta será la reducción de la velocidad de circulación de los vehículos, evitar pavimentos en mal estado o empedrados, potenciar el transporte público, carriles bici, etc.

La reducción del ruido del tráfico se convierte en una de las prioridades. Para su consecución, se han de plantear acciones encaminadas:

1. A la reducción de la emisión del ruido de los motores de los vehículos.
2. Al control de la rodadura de los neumáticos sobre los distintos tipos de asfaltos.
3. Control del tráfico de vehículos:
 - a. Sensibilización del conductor.
 - b. Disminución de la velocidad de circulación.
 - c. Creación de chicanes.
 - d. Aprovechar los cambios (renovaciones de vehículos).
 - e. Modos de transporte más silenciosos – cambio modal.
 - f. Influir sobre el comportamiento del conductor.
 - g. Plan de gestión del tráfico..
 - h. Etc.

Cabe señalar que todas las medidas encaminadas a reducir el ruido producido por el tráfico rodado, por lo general tienden a reducir también otros problemas medioambientales añadidos tales como las emisiones de gases a la atmósfera, el consumo de energía y el riesgo de accidentes de tráfico.

Los dos primeros puntos de esta numeración escapan al control del Ayuntamiento. Ahora bien, los ítems siguientes son los que otorgan un papel activo a las actuaciones municipales.

8.6.- Gestión de reclamaciones y atención al ciudadano

Será objetivo el hecho de poder atender todas las quejas y/o demandas de las asociaciones y vecinos de Almería relativas al ruido, facilitar el acceso a la información, consultar a las asociaciones antes de llevar a cabo alguna acción de lucha contra el ruido que conlleve algún cambio significativo en las rutinas diarias



de los ciudadanos para conocer su opinión y predisposición a la hora de colaborar con los agentes implicados en su consecución.

8.7.- Medidas de actuación propuestas

Con el objetivo final de reducir el número de personas expuestas a niveles sonoros superiores al objetivo de calidad acústica y mejorar la percepción social del ciudadano, se deben plantear acciones e incorporarlas al correspondiente plan.

Las acciones planteadas inicialmente como susceptibles de llevarse a cabo para cada una de las áreas conflictivas detectadas, se seleccionan y clasifican para mejorar la situación acústica de las Áreas de Sensibilidad Acústica y los Distritos en particular y del municipio en general, en base a su prioridad:

- Las fuentes de ruido. Actuaciones sobre su morfología, potencia y directividad.
- Caminos de propagación. Actuaciones sobre el medio, mejoras el aislamiento de las fuentes, solapamientos de zonas de sensibilidad.
- Exposición de las personas a las fuentes, efectos sobre su salud, análisis de percepción, evaluación de la molestia.
- Análisis de costos / beneficios de las posibles acciones

Para llevar a cabo el plan de acción de forma satisfactoria, es necesaria la implicación de todas las áreas del Ayuntamiento. Por tanto, es necesaria la implantación de un sistema común de trabajo en el que se pueda identificar el problema, conocer su magnitud y abordar de forma conjunta las medidas necesarias para su solución o reducción, adquiriendo el compromiso de su ejecución. De ahí surge la necesidad de adoptar como primera y más importante acción de lucha contra el ruido en Almería, la **Implantación de un sistema de Gestión Municipal del Ruido** y la creación de una **“Mesa del ruido”**.

Se plantean como instrumentos básicos en los que fijar sus actuaciones los siguientes:

- 1º.- Reducir el ruido en la fuente.
- 2º.- Reducir el ruido a través de los caminos de propagación.
- 3º.- Reducir el ruido en el punto de recepción.
- 4º.- Protección de las zonas tranquilas.



A continuación se indican las actuaciones previstas para cada uno de los cuatro apartados anteriores:

1º.- Reducir el ruido en la fuente

Para reducir los niveles de ruido en la fuente, se plantea llevar a cabo las siguientes actuaciones:

Tráfico

- Las superficies por donde circulan los vehículos influyen en el ruido que genera la rodadura del neumático sobre la carretera y en la propagación del ruido que proviene del motor del vehículo. El asfalto poroso absorbe más el ruido, pero para su uso en áreas urbanas sigue sin ser efectivo por su durabilidad, sistemas de drenaje, costes, dificultades en las reparaciones, etc. Es recomendado para velocidades superiores a 60km/h y flujos de tráfico homogéneos sin excesivos semáforos o cruces y sin pendientes elevadas. Por tanto, en aquellas zonas del municipio donde las velocidades de paso sean superiores a 60Km/h y se consideren cambios del pavimento, se utilizarán asfaltos porosos.
- Estudio para el cambio de adoquinado al asfaltado, si procede, en aquellas vías donde la circulación sea intensa, en especial, si son utilizadas por el transporte público.
- Otro aspecto importante que se tendrá en cuenta es el mantenimiento de las vías. Como es conocido, las irregularidades en las superficies por donde circulan los vehículos aumenta los niveles de emisión de ruido. Por ello es necesario siempre un buen mantenimiento. De ahí que se realizarán comprobaciones rutinarias para detectar irregularidades y discontinuidades en las superficies de circulación con el fin de repararlas y conseguir mejoras en las emisiones de ruido.
- Limitar la velocidad de los vehículos en aquellas zonas sensibles utilizando señales de tráfico convencionales, implantando plataformas elevadas, instalando mayor número de radares de velocidad, utilizando paneles luminosos, ...
- Controles por parte de la Policía Local de los niveles de emisión de ruidos de las motocicletas.
- Restringir el horario de paso de camiones por zonas sensibles (salvo servicios especiales) a determinadas horas del día.
- Regulación óptima de los semáforos.
- Ampliación de la peatonalización del centro de la ciudad.
- Implantación de radares de control de velocidad.



- Rediseño de la fisonomía de calles con aceras altas o elementos disuasorios que fuercen a ejercer una conducción más atenta y segura.

Obras

- Se establecerán controles de las licencias de obras y se exigirán que los licitadores realicen las comprobaciones legales de los niveles máximos de emisión de la maquinaria utilizada en obra y lleven a cabo revisiones periódicas de la maquinaria para evitar ruidos por desacople y desgaste de piezas. En los pliegos de licitaciones de obra, se valorará con mejor puntuación aquellas empresas que justifiquen que la emisión de ruidos de las máquinas que emplearán son menores. Selección de fuentes más silenciosas mediante vehículos, equipos y maquinaria que cumplan con la Directiva 2000/14/CE (emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre).
- Concienciación al trabajador de la necesidad de atenuar la emisión acústica en la obra.
- No se permitirán los trabajos nocturnos de obras salvo en aquellas que por interés general sean necesarios.

Recogida de Basuras

- Se propondrá la adquisición de vehículos con tecnología más silenciosa a la hora de llevar a cabo los cambios de vehículos por motivos de renovación de flota.
- Se propondrá ajustar los horarios de recogidas de basura.
- Limitadores de velocidad para vehículos de servicios municipales (limpieza).

Actividades de ocio

- Control del ruido de actividades de ocio mediante sistemas de inspección telemáticos de actividades y control del funcionamiento de los limitadores de emisión fónica.
- Se exigirá que todos los locales con licencia de música deberán disponer de vestíbulo y se deberá garantizar que, al menos, una puerta de las dos siempre esté cerrada.
- Control de la situación legal en materia de ruido y vibraciones de las actividades de ocio.

Aglomeraciones

- Regulación del número de terrazas y veladores de verano, el número de mesas autorizadas en ellas y sus horarios de funcionamiento.
- Controlar los eventos y Actividades Públicas.



Autobuses urbanos

- Se implantarán medidas de seguimiento y control de los niveles de emisión sonora del transporte urbano (Autobuses)
- Se optará por la utilización de vehículos más silenciosos a la hora de las renovaciones de flota.

2º.- Reducir el ruido a través de los caminos de propagación

- En cuanto a la reducción a través de los caminos de propagación, se plantearán como alternativas la implantación de barreras entre las fuentes y los afectados, en su mayoría los habitantes de los edificios.

3º.- Reducir el ruido en el punto de recepción

- La reducción del ruido en los puntos de recepción se llevará a cabo solicitando adecuados aislamientos acústicos en los edificios acordes al nivel de protección requerido en el interior. Para ello, se solicitará al promotor un estudio acústico donde se justifique, en base a la predicción de los niveles sonoros en la fachada del edificio, los valores del aislamiento acústico de las fachadas del edificio de manera que se cumplan en el interior los objetivos de calidad acústica.
- Se propondrá la desestimación de la construcción de las edificaciones en zonas de servidumbre.
- Se establecerán en ordenanzas las distancias mínimas que deberán mantener los nuevos edificios a las carreteras dependiendo de las características de éstas.

4º.- Protección de las zonas tranquilas

- Posibilidad de instalar contenedores de basuras soterrados.
- Se limitará la concesión de licencias de actividades de ocio.

Otras acciones comunes a varios o a todos los apartados anteriores:

- Instalación de una red de monitorizado en la Aglomeración.
- Aplicación rápida y eficiente de las normas vigentes.
- Publicación con las recomendaciones de niveles de exposición diurna y nocturna para una vida saludable.
- Aprobación de la ordenanza sobre ruidos adaptada a la normativa actual sobre el ruido.



- Acuerdos de colaboración con AENA, ADIF y Ministerio de Fomento para utilizar un marco común en la lucha por la disminución de la contaminación acústica en aquellas zonas donde las infraestructuras lindan con zonas de titularidad local.
- Se potenciarán Aulas de Formación medioambiental para mejorar la formación y sensibilización ciudadana, especialmente de los más jóvenes, sobre la contaminación acústica.
- Preservación de “Paisajes Sonoros”: fomentar la participación ciudadana mediante encuestas o tomas de opinión sobre sonidos a preservar haciéndolos partícipes del diseño sonoro de espacios protegidos o zonas cuyos ambientes se desea recuperar.

Todas las actuaciones previstas por el Ayuntamiento, serán controladas a través de una herramienta de Gestión Municipal de Ruido que permitirá una centralización del seguimiento de las diversas estrategias adoptadas y una rápida y ágil gestión de las mismas.