

Mapa Estratégico de Ruidos.  
3ª Fase.

*Documento Resumen.*

*Getafe*



**d·nota**

Octubre 2.017



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	4
1.1. Normativa considerada .....	4
2. DESCRIPCIÓN DE LA AGLOMERACIÓN .....	5
2.1. Localización .....	5
2.2. División Administrativa.....	6
2.3. Demografía .....	6
2.4. Área de Estudio.....	7
2.5. Fuentes Principales de Ruido. ....	8
3. autoridad responsable.....	10
4. programa de acción ejecutado y medidas vigentes.....	10
5. MÉTODOS DE MEDICIÓN O CÁLCULO EMPLEADO.....	11
5.1. Diseño del Mapa de Ruido Estratégico.....	11
5.2. Software de Predicción.....	11
5.3. Métodos de Cálculo .....	12
5.3.1 Método de cálculo y modelización de Carreteras.....	14
5.3.2 Método de cálculo y modelización de Industrias. ....	15
5.3.3 Método de cálculo y modelización de Ferrocarril. ....	16
5.3.4 Asignación de la población.....	16
5.4. Configuración del Cálculo de Reflexiones.....	17
5.5. Configuración de Condiciones Atmosféricas y Absorción del Terreno. ....	17
5.6. Configuración del DTM (Digital Terrain Model) .....	18
5.7. Configuración de la Malla de Cálculo .....	18
6. resultados en el municipio. ....	18
6.1. grado exposición niveles sonoros población $l_{den}$ .....	18
6.2. grado exposición niveles sonoros población $l_d$ .....	22

---

6.3. grado exposición niveles sonoros población $L_e (L_{tarde})$ .....	25
6.4. grado exposición niveles sonoros población $L_n (L_{noche})$ .....	27
7. Cumplimiento de los objetivos de calidad en las áreas acústicas.....	30
7.1. Comparativa resultados con MER 2.013. ....	31
8. Conclusiones. ....	33
8.1. Zonificación Acústica. ....	33
8.2. RESULTADOS pOBLACIÓN POR RUIDO VIARIO. ....	36
8.3. RESULTADOS pOBLACIÓN POR RUIDO Tráfico Ferroviario. ....	37
8.4. RESULTADOS pOBLACIÓN POR RUIDO Industrial. ....	38
8.5. Resultados Población ruido total.....	39
9. Equipamiento utilizado.....	40
10. Equipo redactor .....	41

## 1. INTRODUCCIÓN.

El presente Estudio, denominado “MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DEL MUNICIPIO DE GETAFE (3ª Fase)” se realiza a petición de la Concejalía de Sostenibilidad, Urbanismo y Vivienda.

Conforme a las directrices marcadas por la Reglamentación Vigente tanto a nivel Europeo, Nacional y Autonómico, el Ayuntamiento de Getafe licitó la elaboración del “servicio de revisión de Mapa Estratégico De Ruido (3ª fase)”, teniendo en cuenta además de lo anterior, un número determinado de medidas “in situ” bajo criterios de homogeneidad, distribución espacial y duración de las medidas, con el doble objetivo, de realizar una evaluación y actualización de los niveles sonoros en el espacio y en el tiempo por un lado, y validar el modelo predictivo de cálculo de los mapas de niveles sonoros por otro.

Los objetivos generales que se pretenden con el Mapa Estratégico de Ruido de Getafe son los siguientes:

- Confeccionar una evaluación global de los niveles de ruido ambiental de la ciudad de Getafe, considerando las fuentes de ruido establecidas en la legislación como son el tráfico viario, el tráfico ferroviario, el ruido industrial y la suma de todas las fuentes que se denomina ruido total.
- Servir de punto de partida para la redacción de los planes de acción encaminados a reducir la contaminación acústica en el término municipal. Los planes de acción son un instrumento de
- valoración de las distintas actuaciones que se pueden implantar encaminadas a minimizar el impacto sonoro de las distintas fuentes sonoras detectadas en el Mapa Estratégico de Ruido, así como de otras posibles actividades generadoras de ruido que puedan existir en el municipio.
- Ser una herramienta efectiva con la que poder establecer la afección sonora de las distintas zonas de Getafe, en particular aquellas que por su uso requieren un clima sonoro silencioso, tales como zonas culturales, docentes, residenciales o sanitarias.
- Ser un elemento de influencia en la futura planificación urbanística y del planeamiento del tráfico para poder ser considerado en la evaluación ambiental del Plan General de Ordenación Urbana.
- Servir de herramienta para la redacción o modificación de disposiciones legales de competencia municipal en materia de ruido.
- Ser un documento de información a la sociedad sobre el estado en materia de calidad acústica de la ciudad de Getafe.

### 1.1. NORMATIVA CONSIDERADA.

La legislación en materia de contaminación acústica que se ha tenido en cuenta en la elaboración del Mapa Estratégico de ruido ha sido la siguiente:

- *Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, de evaluación y gestión del ruido ambiental, publicada en el Diario Oficial nº L 189 de 18 de julio de 2002.*
- *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de ruido, publicada en el Boletín oficial del Estado de 18 de noviembre de 2003.*
- *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, publicado en el Boletín oficial del estado de 17 de diciembre de 2005.*
- *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, publicado en el Boletín del estado de 23 de octubre de 2007.*
- *Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, publicado en el Boletín del estado de 26 de julio de 2012.*
- *Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid, publicado en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid con fecha 22 de marzo de 2012.*

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA AGLOMERACIÓN.

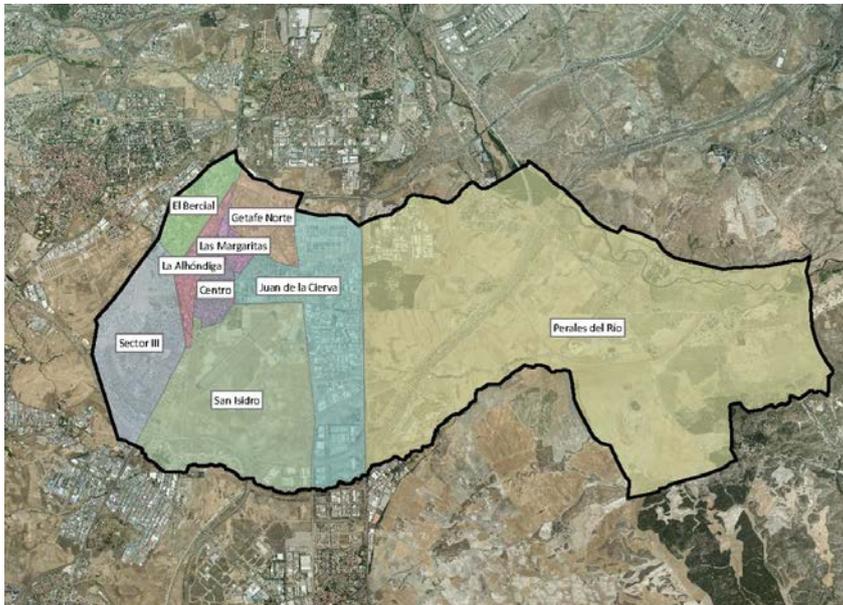
### 2.1. LOCALIZACIÓN.

*El término municipal de Getafe se encuentra situado en la Comunidad de Madrid (España), a unos 13 km al sur del centro de la capital, en la parte sur del área metropolitana de Madrid, en una zona llana de la Meseta Central de la Península Ibérica, y en la cuenca del río Manzanares. Sus coordenadas son 40° 18' N 3° 43' O. El término municipal de Getafe tiene una superficie de 78,4km<sup>2</sup>, un perímetro de 46,5 km y una forma alargada de oeste a este, con una distancia máxima en esta dirección de 16km y 7 km de norte a sur. La parte más oriental del término municipal está dentro del Parque Regional del Sureste, abarcando las terrazas del río Manzanares, parte del arroyo Culebro y los cerros de la Marañosá.*

*La importancia de esta localidad proviene de ser uno de los municipios más industrializados del área metropolitana de Madrid, así como de su base aérea militar, una de las más antiguas de España. Destacar también el Cerro de los Ángeles, considerado el centro geográfico de la Península Ibérica, y la presencia de la Universidad Carlos III, cuyo rectorado se halla en la ciudad.*

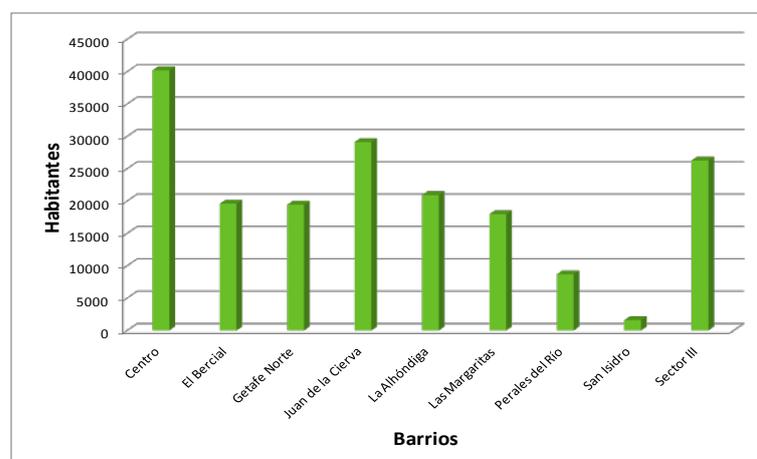
## 2.2. DIVISIÓN ADMINISTRATIVA.

El término municipal se divide en los siguientes barrios: Getafe Norte, El Bercial, La Alhóndiga, Las Margaritas, Centro, Juan de la Cierva, San Isidro, Perales del Río y Sector III además de numerosos polígonos industriales. En la siguiente imagen se puede apreciar la localización de los barrios:



## 2.3. DEMOGRAFÍA.

Los más de 183.000 habitantes empadronados en Getafe se distribuyen en las alrededor de 800 calles de que consta el municipio. Las cuatro más pobladas, esto es, por encima de los 2.000 vecinos/calle (Avda. de los Ángeles, Avda. de España, Avda. de las Ciudades y C/ Madrid) albergan más de diez mil habitantes: un 6% del total de la población, y se localizan sobre todo en Centro y Juan de la Cierva. Si a estas les sumamos las que acogen más de 1.000 habitantes, totalizan 25 calles, que albergan casi 39.000 personas, lo que equivale a casi uno de cada cuatro vecinos (23%).



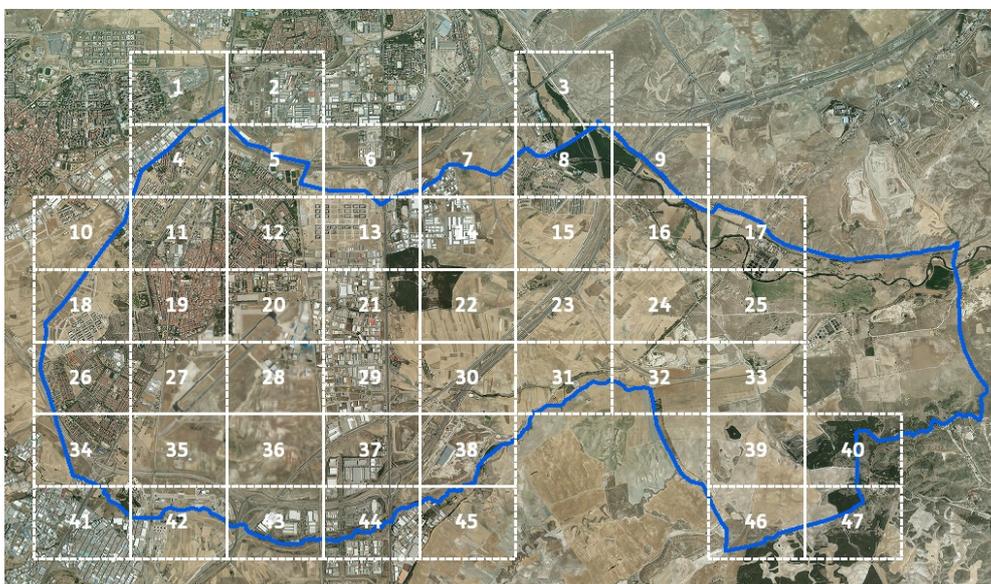
Fuente página web Ayuntamiento de Getafe.

La evolución de población global en estos últimos 4 años no ha experimentado cambios significativos, la línea de tendencia muestra un leve incremento anual de un 0,78% de promedio.

#### 2.4. ÁREA DE ESTUDIO.

El área de estudio se puede dividir en dos formatos, el primero representará la superficie total de cálculo, y el segundo la subdivisión del territorio en cuadrículas, ya que el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente recomienda la elaboración de planos a escala 1:5.000. El cumplimiento de éste requisito lleva a la partición del área de estudio en 31 cuadrículas, dichas cuadrículas abarcan la totalidad del casco urbano de la ciudad de Getafe.

El área de estudio se detalla según se expone en la siguiente ortofoto:



Cuadrículas definidas para el correcto escalado de los planos a escala 1:5000.

*Nota:* La delimitación de la aglomeración se denomina,39\_Getafe, conforme a lo establecido en las INSTRUCCIONES PARA LA ENTREGA DE LOS DATOS ASOCIADOS A LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LAS AGLOMERACIONES.

Hay que destacar que se ha considerado la Totalidad del Municipio que supera el perímetro mínimo que engloba a las secciones que cumplen los criterios, con la intención de que sean contempladas las infraestructuras de transporte, ya sean Autovías o Ferrocarril, que pueden influir en la aglomeración.

El municipio de Getafe, es por su potencial económico y poblacional, una de las ciudades del suroeste de la Comunidad de Madrid con mejores infraestructuras en materia de comunicaciones carreteras, tren de cercanías y líneas de autobuses.

## 2.5. FUENTES PRINCIPALES DE RUIDO.

Las principales fuentes de ruido que se ubican o tienen incidencia en la ciudad de Getafe son:

- Ferrovias
- Industriales
- Viarias

### 2.5.1 FUENTE FERROVIARIA:

El tráfico ferroviario también está muy presente en la población atravesando el término municipal dos líneas de la red de Cercanías Línea C3: El Escorial-Aranjuez y Línea C4: Parla- Colmenar Viejo, así como también las líneas de Alta Velocidad que unen Madrid con Levante y con Andalucía.

#### **Línea Cercanías C3**

La línea C-3 de Cercanías Madrid recorre 106 km a lo largo de la Comunidad de Madrid y parte de la provincia de Toledo entre las estaciones de El Escorial y Aranjuez. Una vez deja el término municipal de Madrid, la línea pasa bajo la M-45 dirección Sur adentrándose en el municipio de Getafe, donde se encuentran las paradas de El Casar y Getafe Industrial. Todo el trayecto de la línea es aéreo no habiendo zonas de túneles o soterradas. En el municipio de Getafe recorre principalmente la zona industrial, situada más hacia el Este. Tras recorrer algo más de 3 km desde la estación de Getafe Industrial, abandona el municipio de Getafe para adentrarse en el de Pinto.

#### **Línea Cercanías C4**

La Línea C-4 de Cercanías recorre 62,2 km entre Parla y Alcobendas o Colmenar Viejo, con dos ramales al norte, dando servicio en tres estaciones en Getafe.

La línea de cercanías C4 una vez deja la estación de Villaverde Alta se adentra hacia el sur dirección al municipio de Getafe. La población de Getafe en este tramo se distribuye muy poco uniformemente, ya que tanto la zona industrial como el núcleo urbano se encuentran en la mitad Oeste de Getafe, quedando la zona Este del término municipal totalmente despoblada.

Una vez que la línea cruza por debajo de la M-45 recorre algo menos de un kilómetro hasta llegar a la primera parada del tramo: Las Margaritas Universidad. Desde allí discurre soterrada hasta que abandona el casco urbano a la altura del nudo de la carretera M-406. En el tramo soterrado se encuentra la estación de Getafe Centro.

Entre la autovía de Toledo y la M-50 se encuentra un conjunto de grandes urbanizaciones regulares por donde se ha extendido urbanísticamente Getafe. Cercana a dichas edificaciones, en el extremo Sur de la pista de la base aérea militar encontramos la parada de Getafe Sector 3.

## Líneas de Alta Velocidad

A lo largo del término municipal de Getafe discurre la línea de Alta Velocidad que une Madrid con Levante, así como la que une Madrid con Andalucía y los ramales de la conexión del AVE a Barcelona. El núcleo poblado más cercano a estas grandes infraestructuras de transporte ferroviario es el Barrio de Perales del Río.

### 2.5.2 TRÁFICO AÉREO

No se considera.

### 2.5.3 FUENTES INDUSTRIALES:

Destacar la influencia del sector industrial en Getafe existiendo gran cantidad de polígonos industriales y zonas terciarias, presentando grandes núcleos urbanizados con este uso del suelo. Getafe cuenta con 14.000.000 de metros cuadrados de suelo industrial y representa uno de los motores más importantes de crecimiento económico y generador de políticas de creación de empleo de este país.

Las principales áreas industriales de Getafe son : Área Empresarial de Andalucía, Centro Logístico de Abastecimiento, Polígono de los Ángeles, Polígono El Lomo, Polígono El Quijobar, Polígono La Carpetania, Polígono Los Gavilanes, Polígono Los Olivos, Polígono San Marcos y Tecnogetafe.

### 2.5.4 FUENTES VIARIAS:

No obstante, como en la mayoría de los núcleos de población de entidad, la fuente ruidosa principal en la ciudad de Getafe, a raíz de los resultados de la modelización es sin duda el tráfico viario que transcurre por la ciudad. El objeto de dicha modelización es la determinación de los niveles sonoros previsibles en la ciudad de Getafe sobre los ejes viarios de mayor importancia.

El término municipal de Getafe se encuentra rodeado de infraestructuras de transporte tanto rodado como ferroviario. En cuanto a infraestructuras de transporte rodado al norte limita con la circunvalación M-45, la autovía A4 atraviesa todo el término municipal comunicando las zonas industriales, al sur se dispone la circunvalación M-50 y por último la autovía A42 divide el núcleo urbano por la mitad.



## Ejes viarios Modelizados y Calculados en la Ciudad de Getafe

### 3. AUTORIDAD RESPONSABLE

*El Excelentísimo Ayuntamiento de Getafe, es el organismo responsable de la presentación del Mapa de Ruido Estratégico de la Aglomeración de Getafe respecto a las administraciones medioambientales competentes, tanto en la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, como el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, para que éste posteriormente lo remita a Bruselas para la aprobación por la Unión Europea. Dentro del Excmo. Ayuntamiento de Getafe corresponde al Servicio de Sostenibilidad, perteneciente a la Concejalía de Sostenibilidad Urbanismo y Vivienda es el departamento que tiene adquiridas la responsabilidad de la realización del Mapa de Ruido Estratégico del Municipio de Getafe.*

### 4. PROGRAMA DE ACCIÓN EJECUTADO Y MEDIDAS VIGENTES.

*El Ayuntamiento de Getafe realizó en fecha Abril de 2003 un estudio acústico dentro de su Plan General de Ordenación Urbana que centraba su actuación en el término municipal de Getafe para dar cumplimiento al Decreto 78/99 de Regulación del Régimen de Protección contra la Contaminación Acústica de la Comunidad de Madrid vigente en aquella época. También se realizó el citado estudio acústico a requerimiento del Informe de fecha 27 de diciembre de 2002 (Registro de salida Ref.10/000025.4/03 de fecha 02-01-2003) referente a la Adaptación de la Revisión del Plan General de Ordenación Urbana del término municipal de Getafe a la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la CAM: Protección de la contaminación acústica emitido por la Comunidad Autónoma de Madrid.*

*El Ayuntamiento de Getafe promulgó en el año 2004 la Ordenanza general de protección del medio ambiente del municipio de Getafe (publicada en Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid de fecha 30 de junio de 2004). En el Título III Protección de la atmósfera frente a la contaminación por formas de energía, viene todo lo relativo a la contaminación acústica concretamente en los Capítulos del I al IV.*

*En Diciembre de 2.013 se redactó y aprobó el proyecto de **MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE GETAFE**, se realiza a petición del Excmo. Ayuntamiento para dar cumplimiento debidamente a las recomendaciones y plazos establecidos por la Unión Europea y por el Estado Español en cuanto a esta materia.*

*Posteriormente, y después de todos estos pasos, y tras la aprobación definitiva del MER en Junta de Gobierno de fecha 15 de Abril de 2014, se procede a la elaboración del Plan de Acción.*

## 5. MÉTODOS DE MEDICIÓN O CÁLCULO EMPLEADO.

### 5.1. DISEÑO DEL MAPA DE RUIDO ESTRATÉGICO.

*El objeto de los mapas estratégicos de ruido según lo que se expone en la directiva de la EU sobre “La evaluación del ruido ambiental” y en la Ley 37/2003 del Ruido, es conocer la incidencia de las fuentes de ruido existentes en un área geográfica sobre la población que habita en ella. Es por tanto determinante conocer cuáles son las fuentes relevantes y su comportamiento para proceder a construir un correcto modelo de la situación acústica existente en la aglomeración.*

*Se ha llevado a cabo un plan de muestreo que nos ofrece mediciones de los niveles sonoros en más de 150 puntos repartidos por todo el municipio de Getafe.*

*La selección de los puntos de muestreo, tanto para las mediciones de más de 24h. como para las de corta duración (short time), se ha realizado en base a dos premisas de utilización de los datos que se obtendrán:*

*1ª.- Para la determinación del comportamiento de las distintas tipologías de calles identificadas.*

*2ª.- Para el ajuste del mapa de ruidos dinámico y comprobación del mapa estratégico.*

*3ª.- para realizar una comparativa de resultados con las mediciones in situ realizadas en el proyecto de Mapa Estratégico de Ruido de Getafe de 2.013.*

### 5.2. SOFTWARE DE PREDICCIÓN.

*La Directiva 2002/49/CE y la Ley de Ruido propugnan como método para la realización de mapas estratégicos de ruido el uso de software de predicción, que utilizan una combinación de modelos geográficos que incluyen las características topográficas y acústicas de las superficies que forman los obstáculos, junto con los modelos de las fuentes. Se usan modelos de cálculo, recomendados por la Directiva “GESTIÓN Y EVALUACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL”. (2002/49/CE), en la LEY NACIONAL DEL RUIDO (Ley 37/2003) y enumerados por Recomendación de la Comisión de 06/08/03. Este tipo de software acústico es capaz de predecir la distribución de los niveles generados por las fuentes en sus áreas de influencia.*

*Predictor es el programa más eficiente y versátil bajo Windows® para calcular el ruido ambiental en el ambiente exterior. Permite calcular y analizar el ruido procedente de varias fuentes de ruido tales como industria o tráfico. Gracias a la potencia de cálculo actualmente conseguida al usar los motores de cálculo de Lima, puede cubrir todo el rango de aplicaciones, desde pequeños estudios de impacto ambiental hasta mapas de ruido de grandes aglomeraciones.*

*Entre las ventajas que aporta se encuentran las siguientes:*

- *Cumple con los métodos recomendados en la directiva 2002/49/EC y en la Ley 37/2003 del Ruido, así como con las modificaciones recogidas en el documento 2003/613/CE.*

- *Dispone de un módulo de importación de información desde DXF, BMP y SHP (compatible con SIG).*
- *Dispone de un módulo de exportación de información a DXF, SHP (compatible con SIG) y ASCII.*
- *Permite la visualización en 3D Dinámica y cortes transversales.*
- *Permite la comparación de distintos modelos y escenarios, especialmente útil para el desarrollo de los planes de acción.*
- *Tiene la posibilidad de definir distintos tamaños de rejillas en un mismo mapa, así como crear contornos de simulación con la forma que se desee.*
- *Incorpora el módulo Analyst, con funcionalidad SIG, capaz de combinar huellas de múltiples fuentes y analizar datos de población expuesta al ruido.*
- *Tiene una potencia de cálculo de más de 1.000.000.000 de combinaciones fuente-receptor.*

*Dispone de una aplicación para la Gestión de Modelos y Planes de Acción, que permite, entre otras cosas, la creación de nuevos escenarios y la valoración de distintas alternativas, la comparativa de distintas variantes de un mismo modelo en forma de tabla, o el análisis rápido del efecto de reducción del ruido tras una reducción en la emisión de una fuente o de un grupo de fuentes.*

### 5.3. MÉTODOS DE CÁLCULO.

*Uno de los objetivos de la Directiva es el uso de métodos comunes de evaluación en todos los estados miembros. Por ello en la elaboración de los mapas de ruido se emplea un software predictivo que contempla los métodos recomendados por la Directiva Europea para la determinación de ruido originado por el tráfico de carreteras, el ferrocarril y las fuentes de ruido industrial.*

*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. Estos métodos son los siguientes:*

- *Tráfico Viario:*
  - *XP S 31-133 Bruit des infrastructures de transports terrestres*
  - *Modelo de Cálculo. NMPB96 French national computation method for the propagation of Road Traffic Noise (SETRA, CERTU, LCPC, CSTB). XPS-31-133.*

- *Industrias:*
  - *ISO 9613-1:1993 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors. Part 1: Calculation of absorption of sound by the atmosphere.*
  - *ISO 9613-2:1993 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors. Part 2: General method of Calculation.*
- *Tráfico Ferroviario:*
  - *Modelo de tren, según STANDARD RMR '96 – SMR II.*

*Mediante la Zonificación Acústica y con los Mapas de Niveles Sonoros 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.*

*De forma general la configuración del software de predicción se fija de la siguiente forma, tanto para el cálculo de fuentes de tráfico rodado, ferroviario e industrias.*

*-Malla de Cálculo: se establece una malla de cálculo de 10 x 10 metros, con ello obtenemos una adecuada definición en cuanto a los indicadores de ruido dadas las dimensiones del proyecto.*

*-Altura de Receptores: Conforme a lo establecido en normativa se sitúan a 4 metros de altura.*

*-Radio de búsqueda (metros): 1.000 metros. Define una circunferencia alrededor del punto receptor, de manera que sólo las fuentes que se encuentren dentro de las mismas serán tenidas en cuenta para el cálculo del punto receptor.*

*-Periodos de Referencia:*

*-Día: 07 horas – 19 horas*

*-Tarde: 19 horas – 23 horas*

*-Noche: 23 horas – 7 horas*

*-Penalización Cálculo  $L_{DEN}$ :*

*-Día: 0 dB*

*-Tarde: 5 dB*

*-Noche: 10 dB*

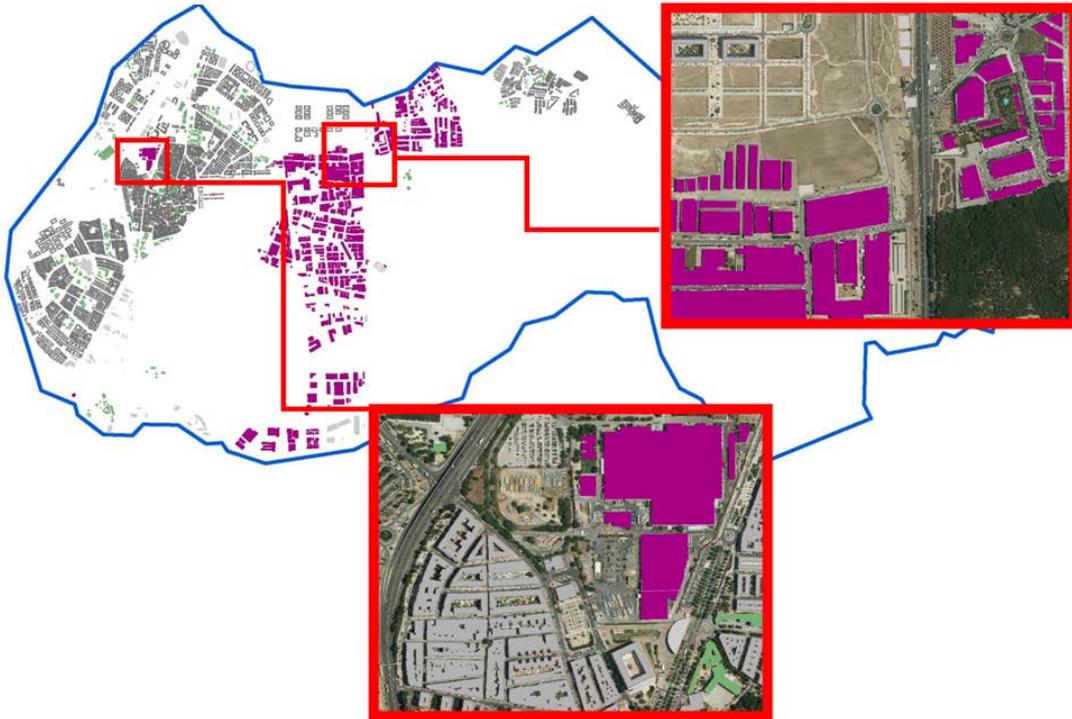
*-MDT: Modelo Digital del Terreno: Triangulación*

*-Absorción del Terreno(G):*

G = 1. Suelo Poroso, Terreno.

G = 0. Agua.

-Reflexiones: Orden de reflexiones = 1



Ejemplo modelización edificios

### 5.3.1 MÉTODO DE CÁLCULO Y MODELIZACIÓN DE CARRETERAS.

Configuración del Cálculo

Norma Utilizada:

-Modelo de Cálculo. NMPB96 French national computation method for the propagation of Road Traffic Noise (SETRA, CERTU, LCPC, CSTB).XPS-31-133.

Carreteras:

Para caracterizar el tráfico rodado se han utilizado tres fuentes distintas de información:

1. Para las carreteras tanto nacionales como autonómicas se han utilizado los datos de aforos oficiales publicados más recientes, publicados en el Mapa de Tráfico del Ministerio de Fomento del año 2016 y los datos del Estudio de Tráfico del año 2016 de la Dirección General

de Carreteras de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid.

Las vías modelizadas y calculadas en el presente estudio vienen referidas en el Anexo V de la presente memoria técnica.

Condiciones Atmosféricas: Para la configuración de este parámetro se han tenido en cuenta las condiciones atmosféricas y meteorológicas establecidas en la presente memoria técnica en el apartado 1.1 Información General.

### 5.3.2 MÉTODO DE CÁLCULO Y MODELIZACIÓN DE INDUSTRIAS.

Como primer paso se ha procedido a realizar visitas de campo a los distintos polígonos industriales identificando donde se encuentran las principales fuentes de ruido y tomando medidas de ruido in situ para la creación y verificación del modelo posterior. En el presente proyecto se ha realizado un exhaustivo estudio de los polígonos industriales de la ciudad, tomando un total de 50 mediciones en estos. Para la configuración del cálculo de industrias, se han modelizado fuentes sonoras superficiales equivalentes a las fachadas de forma que el conjunto todas las actividades industriales emiten a los máximos niveles sonoros permitidos en su límite de parcela, siendo este, el caso más desfavorable.

#### -Normas Utilizadas:

-ISO 9613-1:1993 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors. Part 1: Calculation of absorption of sound by the atmosphere.

-ISO 9613-2:1993 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors. Part 2: General method of Calculation.

Para la modelización de ruido industrial se ha utilizado el método ISO 9613-2 recomendado por la Directiva, teniendo presente que el modelo de propagación es en condiciones favorables. Puesto que no se disponían de datos de las potencias acústicas de las fuentes de ruido industriales como dato de partida, se ha calculado la potencia acústica de estas fuentes de ruido a partir de crear en el modelo predictivo fuentes de ruido superficiales y horizontales equivalentes a las dimensiones de las fachadas y cubiertas industriales correspondientes.

De esta manera, se consigue que las fachadas y cubiertas de las edificaciones de uso industrial emitan ruido de forma que, en el linde de las parcelas, los niveles de recepción se correspondan con los objetivos de calidad acústica establecidos por el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre. Con esta hipótesis se supone que el conjunto todas las actividades industriales están emitiendo a los máximos niveles sonoros permitidos en su límite de parcela, considerándose el caso más desfavorable.

### 5.3.3 MÉTODO DE CÁLCULO Y MODELIZACIÓN DE FERROCARRIL.

En el método estándar de cálculo II, el nivel de ruido equivalente LAeq en dB(A) en un punto receptor se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$LAeq = 10 \lg \sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^J \sum_{n=1}^N 10^{\Delta Leq, i, j, \frac{n}{10}} \text{dBA}$$

Donde  $\Delta Leq, i, j, n$  es la contribución al LAeq en una sola octava (índice  $i$ ), desde un solo sector (índice  $j$ ) y desde una única fuente puntual (índice  $n$ ).

$\Delta Leq, i, j, n$  se extrae a partir de los siguientes objetos:

Donde:

LE: Nivel de emisión de ruido por altura de la fuente y por octava

$\Delta LGU$ : Atenuación por divergencia geométrica

$\Delta LOD$ : Atenuación debida a la propagación

$\Delta LSW$ : Atenuación causada por una barrera (si procede)

$\Delta Housing$ : Atenuación debida a la propagación en zonas residenciales (si procede)

$\Delta L R$ : Reducción del nivel de ruido por las reflexiones (si procede)

### 5.3.4 ASIGNACIÓN DE LA POBLACION.

La población se ha asignado en base a los datos facilitados por el Excmo. Ayuntamiento de Getafe y se ha repartido la población haciendo uso de la tecnología SIG (Sistema de Información Geográfica) y según la metodología indicada en el Anejo IV de los Criterios y Condiciones técnicas para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de la red del estado de 2.012.

La población ha sido obtenida a partir de los datos oficiales del padrón municipal a fecha 1 de Julio del 2017 de la población distribuida por Distritos y Secciones Censales siendo la población total del término municipal de 183.764 habitantes. Esta población se reparte de la siguiente manera en los nueve barrios del municipio:

Barrio	Habitantes
Centro	40.199
El Bercial	19.600
Getafe Norte	19.437
Juan de la Cierva	29.121
La Alhóndiga	20.916
Las Margaritas	17.954
Perales del Río	8.681
San Isidro	1.582
Sector III	26.276

#### 5.4. CONFIGURACIÓN DEL CÁLCULO DE REFLEXIONES

Se han seguido las recomendaciones del Ministerio de Medioambiente, que indica que las reflexiones que deben ser valoradas para realizar los cálculos son de 2<sup>er</sup> orden, esto quiere decir que aparte del sonido directo se tienen en consideración para los cálculos los dos primeros rayos sonoros reflejados sobre las superficies (terreno, edificaciones, muros etc) que le llegan al receptor. Esta configuración garantiza una relación razonable entre los resultados obtenidos y el tiempo de cálculo invertido.

#### 5.5. 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.*

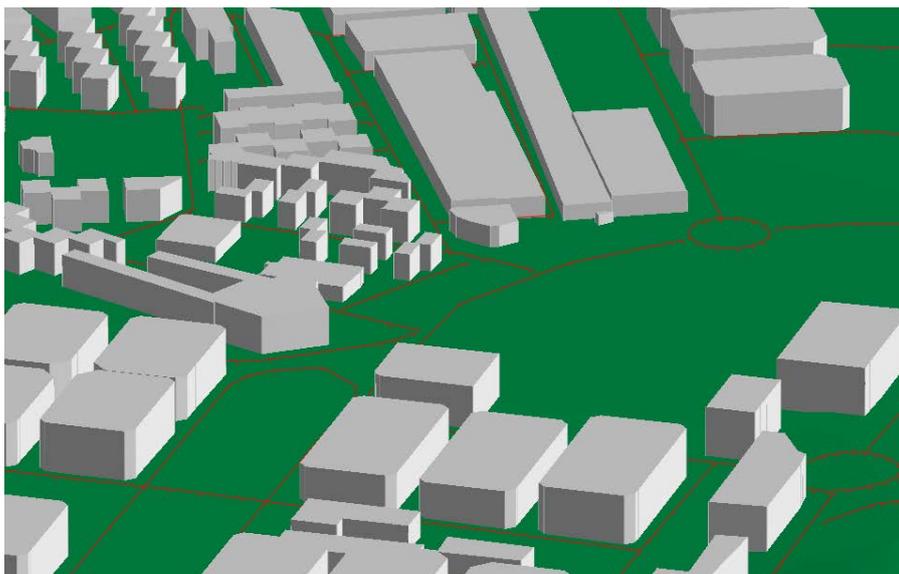
*Periodo nocturno: 100% de probabilidad de ocurrencia de condiciones atmosféricas favorables a la propagación del sonido en todas las direcciones de propagación.*

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.

#### 5.6. 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.



Vista 3D del Modelo digital del Terreno con edificaciones

#### 5.7. 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). Se considera el efecto de la última reflexión para la obtención de los mapas de ruido (mapas de isófonas) pero no se considera para la obtención de los mapas de exposición (sonido incidente) mediante el uso de receptores en fachada.

## 6. RESULTADOS EN EL MUNICIPIO.

### 6.1. GRADO EXPOSICIÓN NIVELES SONOROS POBLACIÓN $L_{DEN}$

El índice de ruido día-tarde-noche,  $L_{den}$  se expresa en decibelios (dBA), y se determina mediante la expresión 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. La administración competente puede optar por reducir el período tarde en una o dos horas y alargar los períodos día y/o noche en consecuencia, siempre que dicha decisión se aplique a todas las fuentes, y que facilite al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente información sobre la diferencia sistemática con respecto a la opción por defecto. En el caso de la modificación de los períodos temporales, esta modificación debe reflejarse en la expresión que determina el LDEN.

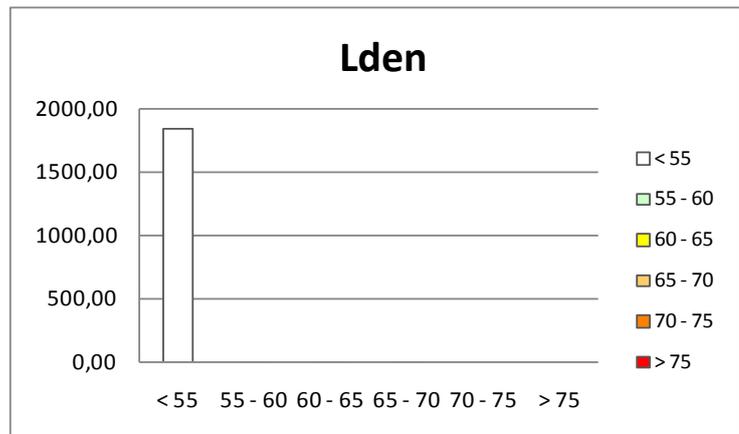
Los valores horarios de comienzo y fin de los distintos períodos son 7.00-19.00, 19.00-23.00 y 23.00-7.00, hora local. La administración competente podrá modificar la hora de comienzo del período día y, por consiguiente, cuándo empiezan la tarde y la noche. La decisión de modificación deberá aplicarse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

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

### 6.1.1 TRÁFICO FERROVIARIO.

A raíz del cálculo realizado sobre el modelo de fuentes de tráfico ferroviario se exponen los siguientes resultados en cuanto a población afectada en la ciudad de Getafe sobre  $L_{den}$ .

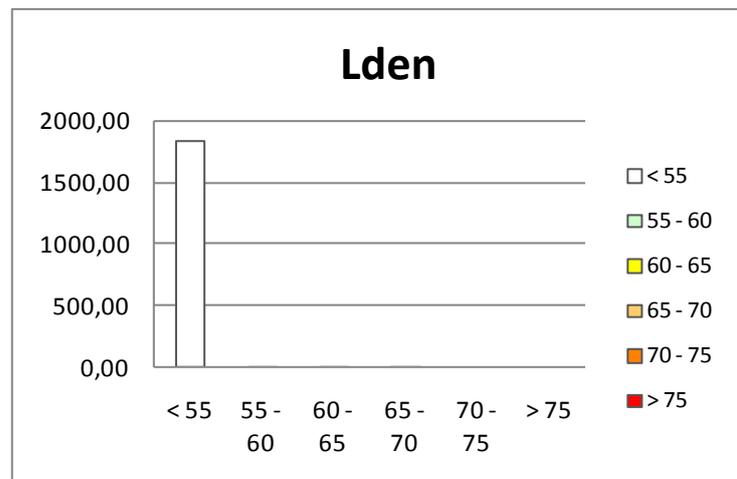
dB(A)	Nº Personas (centenas)	%
< 55	<b>1835,06</b>	<b>99,86%</b>
55 - 60	<b>1,80</b>	<b>0,10%</b>
60 - 65	<b>0,19</b>	<b>0,01%</b>
65 - 70	<b>0,02</b>	<b>0,00%</b>
70 - 75	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>
> 75	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>



### 6.1.2 FUENTES INDUSTRIALES

A raíz del cálculo realizado sobre el modelo de fuentes industriales se exponen los siguientes resultados en cuanto a población afectada en la ciudad de Getafe sobre  $L_{den}$ .

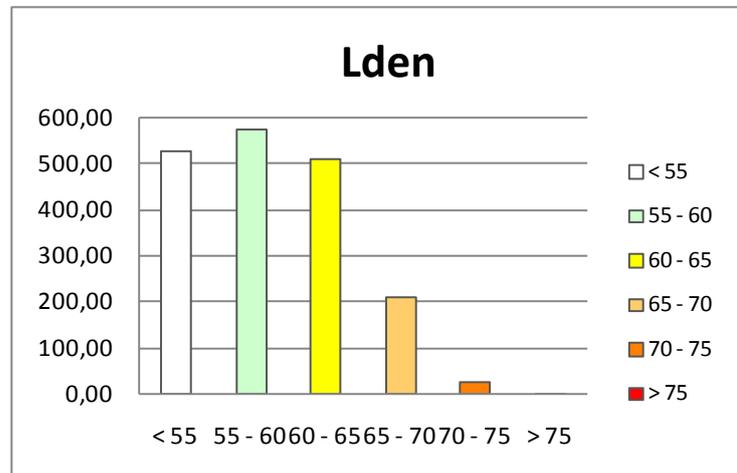
dB(A)	Nº Personas (centenas)	%
< 55	<b>1825,76</b>	<b>99,35%</b>
55 - 60	<b>9,49</b>	<b>0,52%</b>
60 - 65	<b>2,01</b>	<b>0,11%</b>
65 - 70	<b>0,38</b>	<b>0,02%</b>
70 - 75	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>
> 75	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>



### 6.1.3 FUENTES VIARIAS – TRÁFICO RODADO

A raíz del cálculo realizado sobre el modelo de fuentes de tráfico rodado se exponen los siguientes resultados en cuanto a población afectada en la ciudad de Getafe sobre  $L_{den}$ .

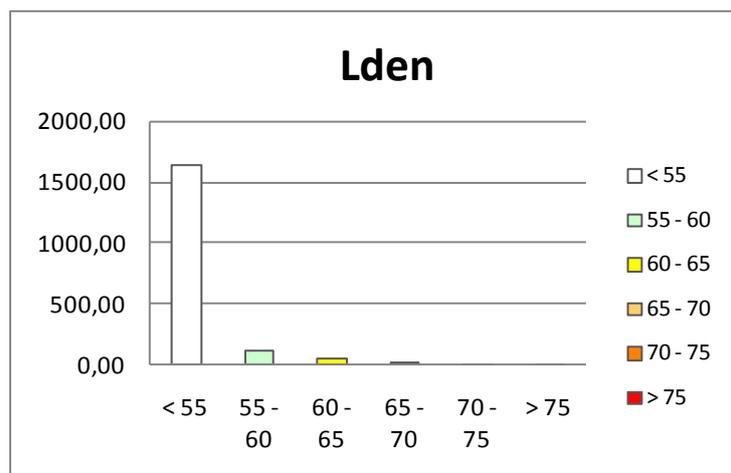
dB(A)	Nº Personas (centenas)	%
< 55	<b>526,29</b>	<b>28,64%</b>
55 - 60	<b>571,13</b>	<b>31,08%</b>
60 - 65	<b>506,37</b>	<b>27,56%</b>
65 - 70	<b>209,80</b>	<b>11,42%</b>
70 - 75	<b>23,48</b>	<b>1,28%</b>
> 75	<b>0,57</b>	<b>0,03%</b>



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 Getafe se ve afectada por la proximidad de los siguientes grandes ejes viarios con un tráfico superior a los 3.000.000 vehículo/año.

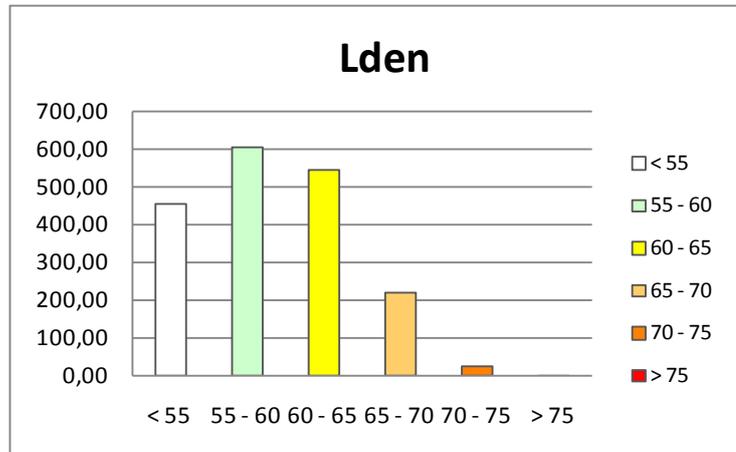
- A42 Autovía de Toledo
- A4 Autovía del Sur
- M45 Autovía de Circunvalación
- M50 Autovía de Circunvalación

dB(A)	Nº Personas (centenas)	%
< 55	<b>1636,56</b>	<b>89,06%</b>
55 - 60	<b>116,31</b>	<b>6,33%</b>
60 - 65	<b>54,46</b>	<b>2,96%</b>
65 - 70	<b>24,42</b>	<b>1,33%</b>
70 - 75	<b>5,81</b>	<b>0,32%</b>
> 75	<b>0,08</b>	<b>0,00%</b>



#### 6.1.4 RUIDO TOTAL, $L_{DEN}$

dB(A)	Nº Personas (centenas)	%
< 55	451,12	24,55%
55 - 60	601,73	32,74%
60 - 65	544,85	29,65%
65 - 70	216,38	11,77%
70 - 75	23,03	1,25%
> 75	0,54	0,03%



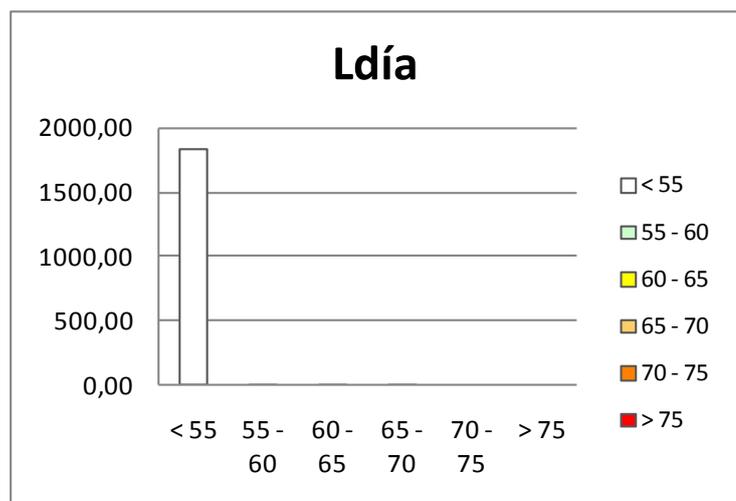
El principal foco de ruido es el Tráfico Rodado, muy destacado en relación a otras fuentes de ruido como el Tráfico Ferroviario y las Actividades Industriales y Terciarias, las cuales, se encuentran concentradas (salvo algún caso) en zonas identificadas alejadas de núcleos de población y con zonas de transición interpuestas. En un análisis más detallado, se puede afirmar que el tráfico urbano genera la mayor cantidad de población afectada ya que los conflictos por carreteras se localizan en las inmediaciones de éstas.

#### 6.2. GRADO EXPOSICIÓN NIVELES SONOROS POBLACIÓN $L_D$

##### 6.2.1 TRÁFICO FERROVIARIO.

A raíz del cálculo realizado sobre el modelo de fuentes de tráfico ferroviario se exponen los siguientes resultados en cuanto a población afectada en la ciudad de Getafe sobre  $L_d$ .

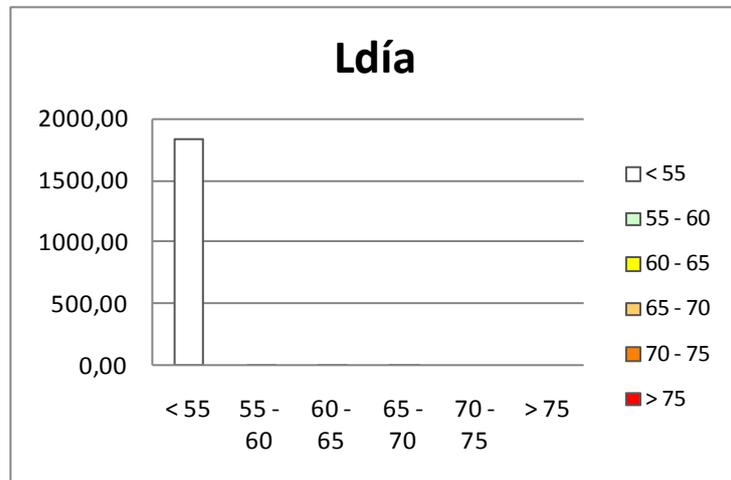
dB(A)	Nº Personas (centenas)	%
< 55	1829,03	99,53%
55 - 60	1,78	0,10%
60 - 65	0,24	0,01%
65 - 70	0,05	0,00%
70 - 75	0,00	0,00%
> 75	0,00	0,00%



### 6.2.2 FUENTES INDUSTRIALES

A raíz del cálculo realizado sobre el modelo de fuentes industriales se exponen los siguientes resultados en cuanto a población afectada en la ciudad de Getafe sobre  $L_d$ .

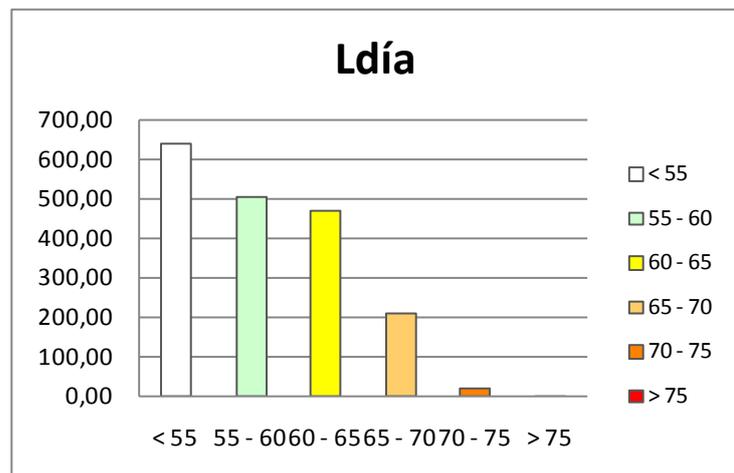
dB(A)	Nº Personas (centenas)	%
< 55	<b>1830,09</b>	<b>99,59%</b>
55 - 60	<b>5,98</b>	<b>0,33%</b>
60 - 65	<b>1,26</b>	<b>0,07%</b>
65 - 70	<b>0,30</b>	<b>0,02%</b>
70 - 75	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>
> 75	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>



### 6.2.3 FUENTES VIARIAS – TRÁFICO RODADO

A raíz del cálculo realizado sobre el modelo de fuentes de tráfico rodado se exponen los siguientes resultados en cuanto a población afectada en la ciudad de Getafe sobre  $L_d$ .

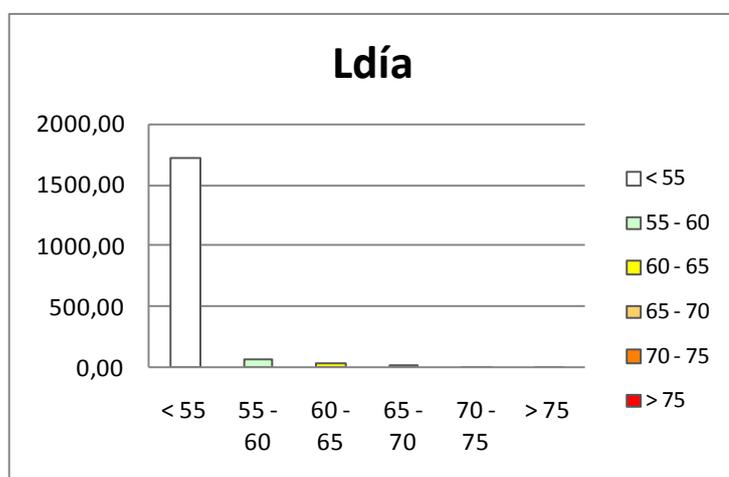
dB(A)	Nº Personas (centenas)	%
< 55	<b>638,43</b>	<b>34,74%</b>
55 - 60	<b>502,19</b>	<b>27,33%</b>
60 - 65	<b>469,83</b>	<b>25,57%</b>
65 - 70	<b>206,30</b>	<b>11,23%</b>
70 - 75	<b>20,55</b>	<b>1,12%</b>
> 75	<b>0,34</b>	<b>0,02%</b>



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 Getafe se ve afectada por la proximidad de los siguientes grandes ejes viarios con un tráfico superior a los 3.000.000 vehículo/año.

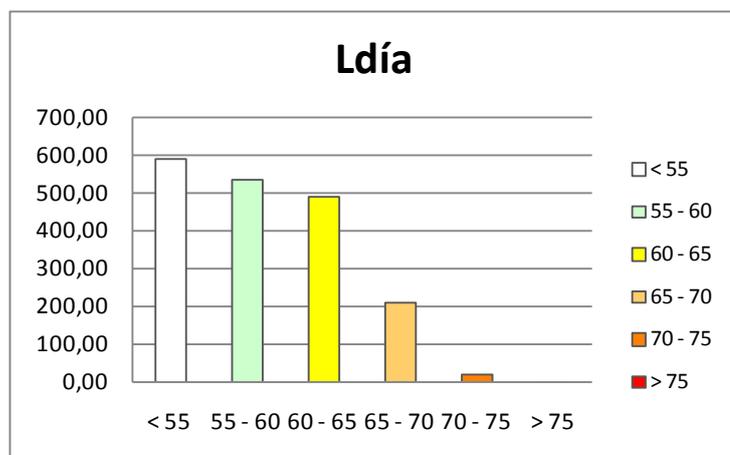
- A42 Autovia de Toledo
- A4 Autovía del Sur
- M45 Autovía de Circunvalación
- M50 Autovia de Circunvalación

<b>dB(A)</b>	<b>Nº Personas (centenas)</b>	<b>%</b>
< 55	<b>1717,80</b>	<b>93,48%</b>
55 - 60	<b>64,76</b>	<b>3,52%</b>
60 - 65	<b>35,63</b>	<b>1,94%</b>
65 - 70	<b>17,52</b>	<b>0,95%</b>
70 - 75	<b>1,91</b>	<b>0,10%</b>
> 75	<b>0,01</b>	<b>0,00%</b>



#### 6.2.4 RUIDO TOTAL, L<sub>D</sub>

<b>dB(A)</b>	<b>Nº Personas (centenas)</b>	<b>%</b>
< 55	<b>590,03</b>	<b>32,11%</b>
55 - 60	<b>531,49</b>	<b>28,92%</b>
60 - 65	<b>486,34</b>	<b>26,47%</b>
65 - 70	<b>209,55</b>	<b>11,40%</b>
70 - 75	<b>19,97</b>	<b>1,09%</b>
> 75	<b>0,26</b>	<b>0,01%</b>

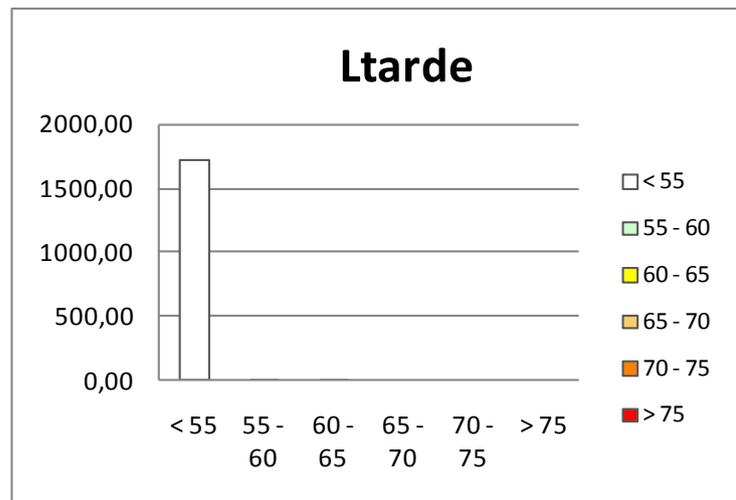


### 6.3. GRADO EXPOSICIÓN NIVELES SONOROS POBLACIÓN $L_E$ ( $L_{TARDE}$ )

#### 6.3.1 TRÁFICO FERROVIARIO.

A raíz del cálculo realizado sobre el modelo de fuentes de tráfico ferroviario se exponen los siguientes resultados en cuanto a población afectada en la ciudad de Getafe sobre  $L_e$ .

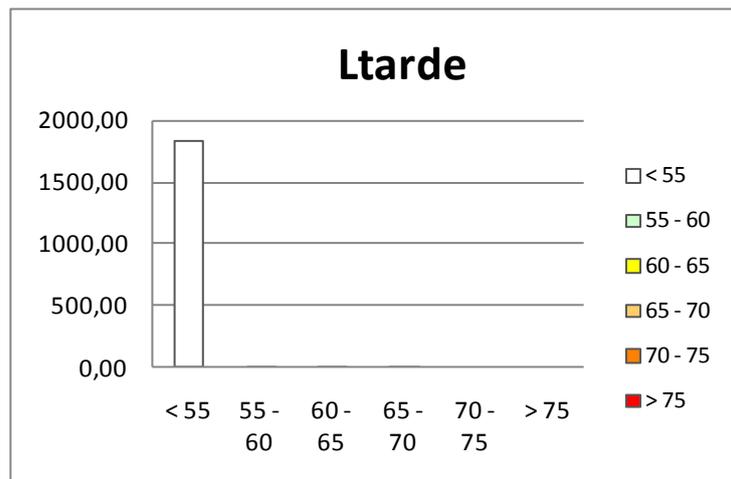
dB(A)	Nº Personas (centenas)	%
< 55	<b>1721,63</b>	<b>93,69%</b>
55 - 60	<b>0,17</b>	<b>0,01%</b>
60 - 65	<b>0,01</b>	<b>0,00%</b>
65 - 70	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>
70 - 75	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>
> 75	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>



#### 6.3.2 FUENTES INDUSTRIALES

A raíz del cálculo realizado sobre el modelo de fuentes industriales se exponen los siguientes resultados en cuanto a población afectada en la ciudad de Getafe sobre  $L_e$ .

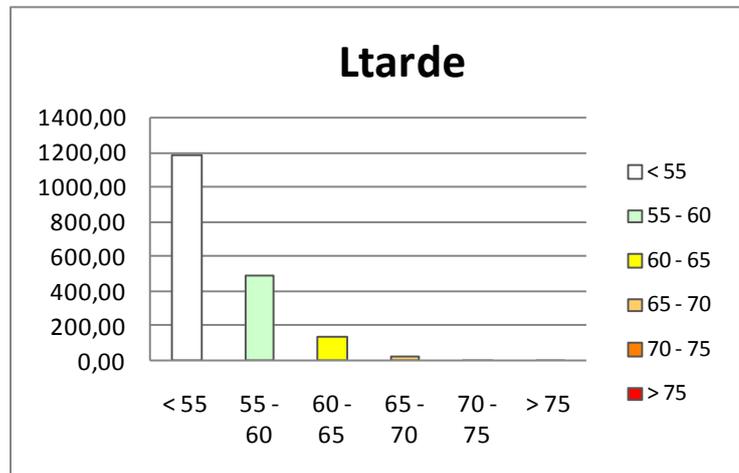
dB(A)	Nº Personas (centenas)	%
< 55	<b>1825,76</b>	<b>99,35%</b>
55 - 60	<b>9,49</b>	<b>0,52%</b>
60 - 65	<b>2,01</b>	<b>0,11%</b>
65 - 70	<b>0,38</b>	<b>0,02%</b>
70 - 75	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>
> 75	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>



### 6.3.3 FUENTES VIARIAS – TRÁFICO RODADO

A raíz del cálculo realizado sobre el modelo de fuentes de tráfico rodado se exponen los siguientes resultados en cuanto a población afectada en la ciudad de Getafe sobre Le.

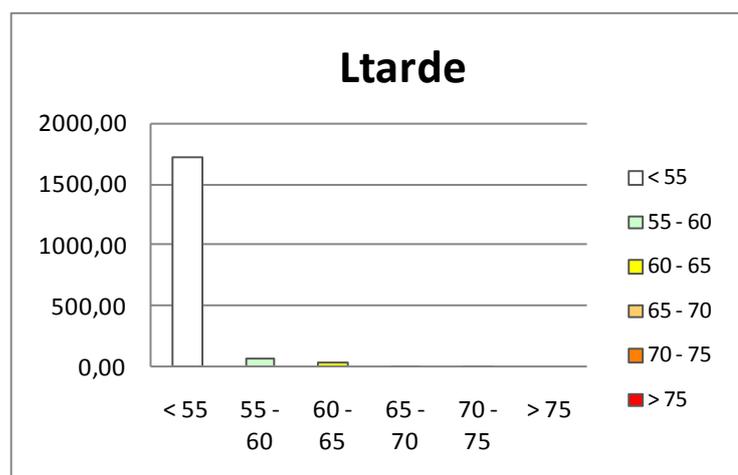
dB(A)	Nº Personas (centenas)	%
< 55	<b>1183,00</b>	<b>64,38%</b>
55 - 60	<b>493,18</b>	<b>26,84%</b>
60 - 65	<b>138,59</b>	<b>7,54%</b>
65 - 70	<b>21,68</b>	<b>1,18%</b>
70 - 75	<b>1,17</b>	<b>0,06%</b>
> 75	<b>0,02</b>	<b>0,00%</b>



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 Getafe se ve afectada por la proximidad de los siguientes grandes ejes viarios con un tráfico superior a los 3.000.000 vehículo/año.

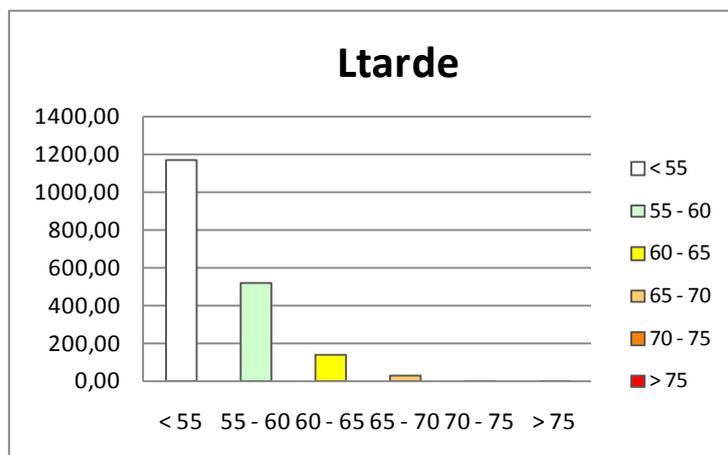
- A42 Autovía de Toledo
- A4 Autovía del Sur
- M45 Autovía de Circunvalación
- M50 Autovía de Circunvalación

dB(A)	Nº Personas (centenas)	%
< 55	<b>1720,11</b>	<b>93,60%</b>
55 - 60	<b>68,18</b>	<b>3,71%</b>
60 - 65	<b>35,04</b>	<b>1,91%</b>
65 - 70	<b>13,79</b>	<b>0,75%</b>
70 - 75	<b>0,52</b>	<b>0,03%</b>
> 75	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>



#### 6.3.4 RUIDO TOTAL $L_E$

dB(A)	Nº Personas (centenas)	%
< 55	<b>1162,14</b>	<b>63,24%</b>
55 - 60	<b>514,13</b>	<b>27,98%</b>
60 - 65	<b>138,26</b>	<b>7,52%</b>
65 - 70	<b>22,00</b>	<b>1,20%</b>
70 - 75	<b>1,09</b>	<b>0,06%</b>
> 75	<b>0,02</b>	<b>0,00%</b>

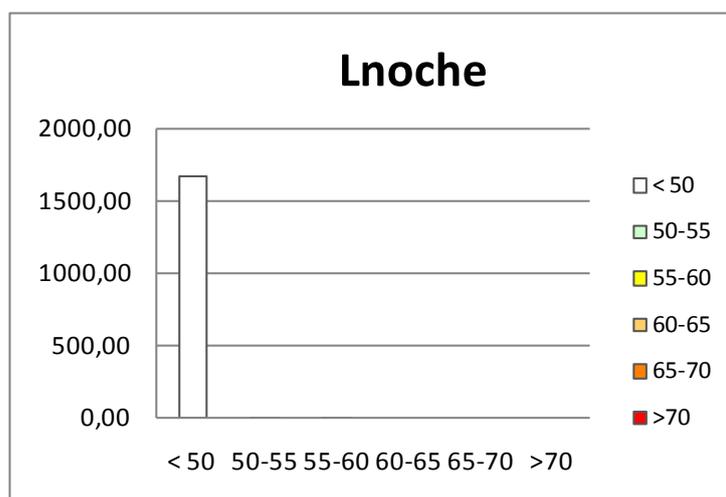


#### 6.4. GRADO EXPOSICIÓN NIVELES SONOROS POBLACIÓN $L_N$ ( $L_{NOCHE}$ )

##### 6.4.1 TRÁFICO FERROVIARIO.

A raíz del cálculo realizado sobre el modelo de fuentes de tráfico ferroviario se exponen los siguientes resultados en cuanto a población afectada en la ciudad de Getafe sobre  $L_n$ .

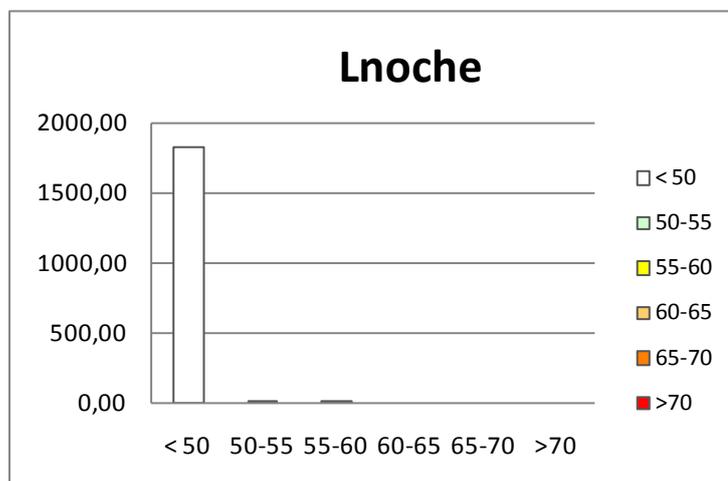
dB(A)	Nº Personas (centenas)	%
< 50	<b>1666,36</b>	<b>90,68%</b>
50-55	<b>0,17</b>	<b>0,01%</b>
55-60	<b>0,01</b>	<b>0,00%</b>
60-65	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>
65-70	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>
>70	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>



#### 6.4.2 FUENTES INDUSTRIALES

A raíz del cálculo realizado sobre el modelo de fuentes industriales se exponen los siguientes resultados en cuanto a población afectada en la ciudad de Getafe sobre Ln.

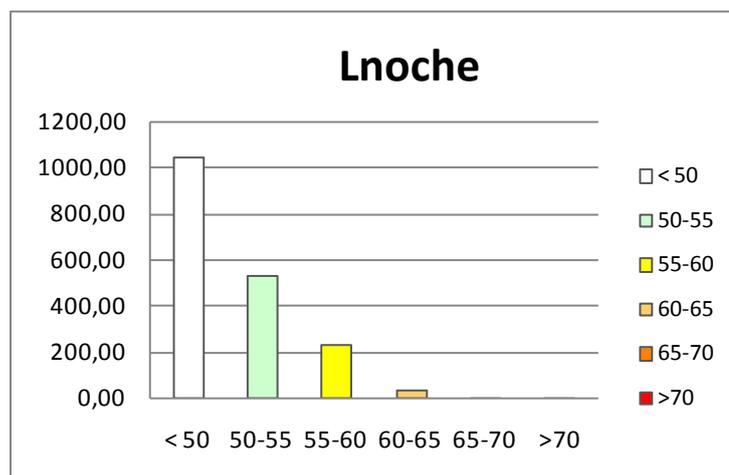
dB(A)	Nº Personas (centenas)	%
< 50	<b>1816,98</b>	<b>98,88%</b>
50-55	<b>14,67</b>	<b>0,80%</b>
55-60	<b>5,98</b>	<b>0,33%</b>
60-65	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>
65-70	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>
>70	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>



#### 6.4.3 FUENTES VIARIAS – TRÁFICO RODADO

A raíz del cálculo realizado sobre el modelo de fuentes de tráfico rodado se exponen los siguientes resultados en cuanto a población afectada en la ciudad de Getafe sobre Ln.

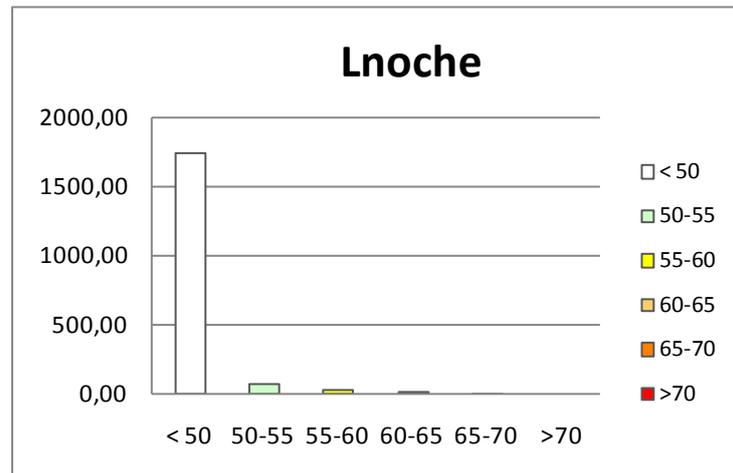
dB(A)	Nº Personas (centenas)	%
< 50	<b>1043,10</b>	<b>56,76%</b>
50-55	<b>529,18</b>	<b>28,80%</b>
55-60	<b>231,52</b>	<b>12,60%</b>
60-65	<b>32,64</b>	<b>1,78%</b>
65-70	<b>1,20</b>	<b>0,07%</b>
>70	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>



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 Getafe se ve afectada por la proximidad de los siguientes grandes ejes viarios con un tráfico superior a los 3.000.000 vehículo/año.

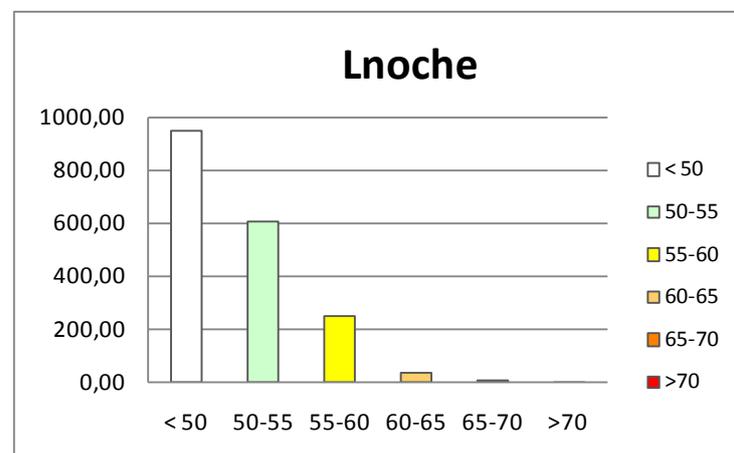
- A42 Autovia de Toledo
- A4 Autovía del Sur
- M45 Autovía de Circunvalación
- M50 Autovia de Circunvalación

dB(A)	Nº Personas (centenas)	%
< 50	1731,09	94,20%
50-55	67,88	3,69%
55-60	30,90	1,68%
60-65	7,65	0,42%
65-70	0,11	0,01%
>70	0,00	0,00%



#### 6.4.4 RUIDO TOTAL, $L_N$

dB(A)	Nº Personas (centenas)	%
< 50	947,28	51,55%
50-55	605,31	32,94%
55-60	248,20	13,51%
60-65	34,34	1,87%
65-70	1,25	0,07%
>70	0,00	0,00%



## 7. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD EN LAS ÁREAS ACÚSTICAS

En este apartado se va a dar información de la situación acústica global de la Aglomeración de Getafe en base a la zonificación acústica propuesta y los niveles sonoros obtenidos en los modelos predictivos. Por ello también se puede tomar como criterio de evaluación para analizar las zonas donde hay una mayor problemática desde el punto de vista acústico. Según el artículo 14 Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas del RD 1367/2007 se establece que en caso de superarse el valor de los índices de inmisión el objetivo de calidad será alcanzar dicho valor, debiendo el Ayuntamiento adoptar las medidas necesarias para la consecución del objetivo de calidad.

Para su realización se ha llevado a cabo el cálculo con aplicaciones del programa informático la diferencia entre el valor del nivel sonoro presente en cada punto y el valor límite correspondiente al objetivo de calidad del uso del suelo según la zonificación acústica asignada en las distintas áreas de sensibilidad acústica. A partir de estos datos se ha cuantificado la superficie de cada área acústica que cumple o incumple el objetivo de calidad acústica y se ha calculado el porcentaje del suelo del área acústica que está por encima del máximo permitido.

Según el Anexo II del Real Decreto 1367/2007 los objetivos de calidad acústica aplicables a las áreas acústicas se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de área acústica		Índices de Ruido		
		$L_d$	$L_e$	$L_n$
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)
g	Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Pendiente calificación	Pendiente calificación	Pendiente calificación

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

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

**7.1. COMPARATIVA RESULTADOS CON MER 2.013.**

A continuación se muestran los porcentajes de superficie de superación de OCA para cada Área Acústica definida en el documento de Zonificación Acústica del Anexo I de la presente Memoria.

Zona	Descripción	Perímetro (m)	Área (m <sup>2</sup> )	% Superficie que supera OCA		
				Día	Tarde	Noche
<b>A01</b>	<i>El Bercial</i>	7.551	851.816	11,25%	3,14%	12,09%
<b>A02</b>	<i>Casco Urbano</i>	21.153	3.781.596	25,16%	6,55%	34,67%
<b>A03</b>	<i>La Estación</i>	1.987	84.894	54,92%	30,65%	90,92%
<b>A04</b>	<i>Sector III</i>	17.866	4.251.088	10,36%	4,33%	13,21%
<b>A05</b>	<i>Los Molinos</i>	4.297	1.140.884	8,09%	1,52%	19,13%
<b>A06</b>	<i>Perales del Río I</i>	12.428	2.585.106	9,14%	2,49%	8,09%
<b>A07</b>	<i>Perales del Río II</i>	11.867	3.662.807	3,01%	0,94%	4,99%

Zona	Descripción	Perímetro (m)	Área (m <sup>2</sup> )	% Superficie que supera OCA		
				Día	Tarde	Noche
<b>B01</b>	<i>John Deere</i>	1.994	230.311	5,25%	4,85%	19,85%
<b>B02</b>	<i>Zona cruce A42 con M-50</i>	4.102	307.530	0,44%	0,10%	2,40%
<b>B03</b>	<i>EADS-CASA-Carpetania II</i>	11.138	3.562.006	1,40%	0,74%	0,78%
<b>B04</b>	<i>Los Ángeles-San Marcos-Carpetania I</i>	9.378	3.883.196	15,94%	14,21%	18,70%
<b>B05</b>	<i>Parque Logístico Andalucía-El Juncal</i>	4.094	990.475	5,38%	3,34%	4,05%
<b>B06</b>	<i>Centro Empresarial Andalucía</i>	1.686	165.042	8,15%	6,14%	7,05%
<b>B07</b>	<i>Los Gavilanes</i>	3.143	546.008	0,85%	0,00%	0,27%
<b>B08</b>	<i>Los Olivos</i>	8.802	1.887.936	9,50%	8,30%	9,21%

Zona	Descripción	Perímetro (m)	Área (m <sup>2</sup> )	% Superficie que supera OCA		
				Día	Tarde	Noche
<b>C01</b>	<i>Estadio Municipal Alfonso Pérez y Piscinas Municipales</i>	1.270	81.090	1,07%	0,13%	10,42%
<b>C02</b>	<i>Polideportivo Municipal Juan de la Cier-va</i>	1.593	129.087	1,54%	0,71%	4,02%
<b>C03</b>	<i>Polideportivo Rafael Vargas</i>	1.988	104.384	0,00%	0,00%	0,00%
<b>C04</b>	<i>Polideportivo Giner de los Ríos</i>	719	26.548	21,58%	5,39%	27,52%
<b>C05</b>	<i>Polideportivo Sector III</i>	1.107	70.057	1,01%	0,28%	0,72%

Zona	Descripción	Perímetro (m)	Área (m <sup>2</sup> )	% Superficie que supera OCA		
				Día	Tarde	Noche
D01	El Bercial Norte	1.775	103.022	3,77%	0,14%	0,20%
D02	El Bercial Sur	1.327	66.642	8,03%	1,13%	0,40%
D03	Parque Bomberos	640	18.928	0,01%	0,00%	0,00%
D04	Getafe Norte Centro Comercial	1.032	53.551	0,13%	0,00%	0,00%
D05	Ventorro-Bardalón-Rosón	3.687	150.134	24,64%	15,29%	7,06%
D06	Estación Renfe Margaritas	1.156	42.814	5,65%	0,46%	1,30%
D07	Centro Comercial Sector III	1.173	82.763	2,05%	0,07%	0,21%
D08	Centro Comercial Capital M50	961	49.410	14,29%	4,47%	3,00%
D09	Culebro	2.204	130.079	0,95%	0,38%	0,10%
D10	Área Tecnológica Getafe Sur	4.431	725.857	1,55%	0,63%	0,12%
D11	Área Empresarial Andalucía	2.562	349.381	2,63%	0,00%	0,00%
D12	Hotel	1.467	55.317	11,14%	6,55%	1,10%
D13	Los Molinos	1.993	177.922	15,15%	1,37%	4,89%
D14	Cuarteles	3.557	636.296	3,31%	2,21%	1,72%
D15	El Quijobar I y II	4.550	790.223	9,00%	7,09%	4,14%

Zona	Descripción	Perímetro (m)	Área (m <sup>2</sup> )	% Superficie que supera OCA		
				Día	Tarde	Noche
E01	El Bercial Norte	624	23.845	97,22%	78,08%	100,00%
E02	El Bercial Este	1.400	55.790	33,28%	20,49%	69,19%
E03	El Bercial Oeste	954	41.801	28,17%	4,98%	19,05%
E04	El Bercial Centro	1.008	29.087	5,10%	0,00%	4,46%
E05	El Bercial Sur	863	47.034	55,25%	21,77%	65,26%
E06	Getafe Norte	646	19.347	99,99%	92,85%	100,00%
E07	Ventorro-Bardolón	1.185	38.229	62,23%	29,43%	92,92%
E08	Universidad Carlos III	2.657	256.596	54,68%	25,60%	58,91%
E09	Las Margaritas I	1.433	78.926	11,38%	0,22%	24,43%
E10	Las Margaritas II	1.301	69.185	29,09%	5,24%	67,48%
E11	Juan de la Cierva	1.053	62.282	33,88%	11,50%	95,56%
E12	Centro	1.265	62.754	16,00%	4,00%	19,32%
E13	Alhóndiga y San Isidro	2.620	215.546	66,53%	49,27%	79,38%
E14	Hospital Universitario de Getafe	1.259	102.315	33,69%	24,16%	46,21%
E15	E15-Sector III	1.824	97.420	13,83%	3,95%	26,17%
E16	E16-Sector III	939	53.391	15,16%	6,68%	16,92%
E17	E17-Sector III	1.568	103.031	9,93%	2,89%	15,43%
E18	E18-Sector III	901	49.834	17,24%	10,52%	20,19%
E19	E19-Sector III	895	49.535	16,96%	0,52%	32,07%
E20	E20-Sector III	972	58.186	12,09%	3,51%	20,89%

<b>E21</b>	E21-Sector III	1.042	60.077	18,40%	11,94%	41,06%
<b>E22</b>	Prado Acedinos	2.500	219.098	44,96%	44,32%	98,77%
<b>E23</b>	Cementerio Municipal	1.840	182.803	48,12%	39,75%	86,36%
<b>E24</b>	E24-Perales del Río	721	28.562	1,51%	0,00%	0,84%
<b>E25</b>	E25-Perales del Río	1.009	36.657	4,51%	0,00%	1,77%
<b>E26</b>	E26-Perales del Río	686	30.210	3,82%	0,00%	0,00%

## 8. CONCLUSIONES.

A continuación se presenta una síntesis del trabajo realizado a modo de conclusiones que recogen los resultados obtenidos en el Mapa Estratégico de Ruido del término municipal de Getafe para una fácil comprensión, destacando los resultados de la población afectada para cada una de las fuentes de ruido presentes en el término municipal.

### 8.1. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA.

Como primer paso para la realización del Mapa Estratégico de ruido del término municipal de Getafe se ha procedido a la actualización de la zonificación acústica vigente, siguiendo los requisitos establecidos en 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.

Se han definido los objetivos de calidad para cada área acústica según el Anexo II del Real Decreto 1367/2007 los objetivos de calidad acústica aplicables a las áreas acústicas se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de área acústica		Índices de Ruido		
		L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)
g	Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Pendiente calificación	Pendiente calificación	Pendiente calificación

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

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

A continuación se muestran a modo resumen las tablas de identificación de las distintas áreas acústicas en las que se ha clasificado el término municipal:

- Tipo a. Sectores del territorio de uso residencial.

Zona	Descripción	Perímetro (m)	Área (m <sup>2</sup> )
<b>A01</b>	El Bercial	7.551	851.816
<b>A02</b>	Casco Urbano	21.153	3.781.596
<b>A03</b>	La Estación	1.987	84.894
<b>A04</b>	Sector III	17.866	4.251.088
<b>A05</b>	Los Molinos	4.297	1.140.884
<b>A06</b>	Perales del Río I	12.428	2.585.106
<b>A07</b>	Perales del Río II	11.867	3.662.807

- Tipo b. Sectores del territorio de uso industrial

Zona	Descripción	Perímetro (m)	Área (m <sup>2</sup> )
<b>B01</b>	John Deere	1.994	230.311
<b>B02</b>	Zona cruce A42 con M-50	4.102	307.530
<b>B03</b>	EADS-CASA-Carpetania II	11.138	3.562.006
<b>B04</b>	Los Ángeles-San Marcos-Carpetania I	9.378	3.883.196
<b>B05</b>	Parque Logístico Andalucía-El Juncal	4.094	990.475
<b>B06</b>	Centro Empresarial Andalucía	1.686	165.042
<b>B07</b>	Los Gavilanes	3.143	546.008
<b>B08</b>	Los Olivos	8.802	1.887.936

- Tipo c. Sectores del territorio de uso recreativo y de espectáculos

Zona	Descripción	Perímetro (m)	Área (m <sup>2</sup> )
<b>C01</b>	Estadio Municipal Alfonso Pérez y Piscinas Municipales	1.270	81.090
<b>C02</b>	Polideportivo Municipal Juan de la Cierva	1.593	129.087
<b>C03</b>	Polideportivo Rafael Vargas	1.988	104.384
<b>C04</b>	Polideportivo Giner de los Ríos	719	26.548
<b>C05</b>	Polideportivo Sector III	1.107	70.057

- *Tipo d. Sectores del territorio de actividades terciarias*

Zona	Descripción	Perímetro (m)	Área (m <sup>2</sup> )
D01	El Bercial Norte	1.775	103.022
D02	El Bercial Sur	1.327	66.642
D03	Parque Bomberos	640	18.928
D04	Getafe Norte Centro Comercial	1.032	53.551
D05	Ventorro-Bardalón-Rosón	3.687	150.134
D06	Estación Renfe Margaritas	1.156	42.814
D07	Centro Comercial Sector III	1.173	82.763
D08	Centro Comercial Capital M50	961	49.410
D09	Culebro	2.204	130.079
D10	Área Tecnológica Getafe Sur	4.431	725.857
D11	Área Empresarial Andalucía	2.562	349.381
D12	Hotel	1.467	55.317
D13	Los Molinos	1.993	177.922
D14	Cuarteles	3.557	636.296
D15	El Quijobar I y II	4.550	790.223

- *Tipo e. Sectores del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural*

Zona	Descripción	Perímetro (m)	Área (m <sup>2</sup> )
E01	El Bercial Norte	624	23.845
E02	El Bercial Este	1.400	55.790
E03	El Bercial Oeste	954	41.801
E04	El Bercial Centro	1.008	29.087
E05	El Bercial Sur	863	47.034
E06	Getafe Norte	646	19.347
E07	Ventorro-Bardalón	1.185	38.229
E08	Universidad Carlos III	2.657	256.596
E09	Las Margaritas I	1.433	78.926
E10	Las Margaritas II	1.301	69.185
E11	Juan de la Cierva	1.053	62.282
E12	Centro	1.265	62.754

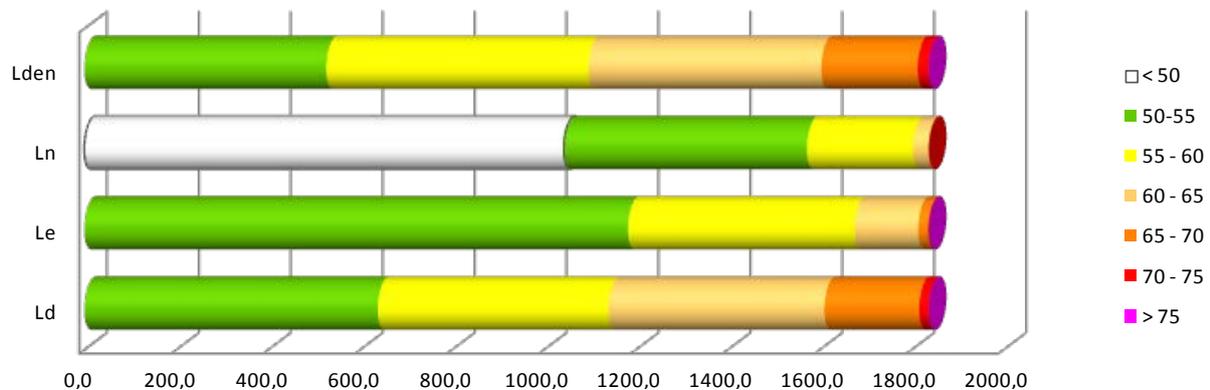
<b>E13</b>	<i>Alhóndiga y San Isidro</i>	2.620	215.546
<b>E14</b>	<i>Hospital Universitario de Getafe</i>	1.259	102.315
<b>E15</b>	<i>E15-Sector III</i>	1.824	97.420
<b>E16</b>	<i>E16-Sector III</i>	939	53.391
<b>E17</b>	<i>E17-Sector III</i>	1.568	103.031
<b>E18</b>	<i>E18-Sector III</i>	901	49.834
<b>E19</b>	<i>E19-Sector III</i>	895	49.535
<b>E20</b>	<i>E20-Sector III</i>	972	58.186
<b>E21</b>	<i>E21-Sector III</i>	1.042	60.077
<b>E22</b>	<i>Prado Acedinos</i>	2.500	219.098
<b>E23</b>	<i>Cementerio Municipal</i>	1.840	182.803
<b>E24</b>	<i>E24-Perales del Río</i>	721	28.562
<b>E25</b>	<i>E25-Perales del Río</i>	1.009	36.657
<b>E26</b>	<i>E26-Perales del Río</i>	686	30.210

## 8.2. RESULTADOS POBLACIÓN POR RUIDO VIARIO.

Considerando que Getafe es una ciudad de la periferia de la capital del país motivo por el cual, su municipio es atravesado por vías de una intensidad de tráfico elevada (grandes ejes viarios, A42, M-50, M-45, M-406, A4, M-301) y que además, también existen carreteras que comunican Getafe con localidades cercanas como la carretera Leganés-Getafe o la carretera a Getafe-Perales del Río, se puede afirmar que los resultados entran dentro de lo normal para este tipo de aglomeración. Getafe cuenta con una buena ordenación urbana ya que de forma general, existen zonas de uso industrial o zonas de transición que se interponen entre estos viales y las zonas de tipo residencial.

Los resultados obtenidos en centenas de personas afectadas para el tráfico viario son los siguientes:

Niveles Sonoros dB(A)	< 50	50- 55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
Ld		638,4	502,2	469,8	206,3	20,5	0,3
Le		1183,0	493,2	138,6	21,7	1,2	0,0
Ln	1043,1	529,2	231,5	32,6	1,2		0,0
Lden		526,3	571,1	506,4	209,8	23,5	0,6

**Ruido Tráfico Viario**


Distribución de ruido de tráfico viario y datos de población en centenas de personas.

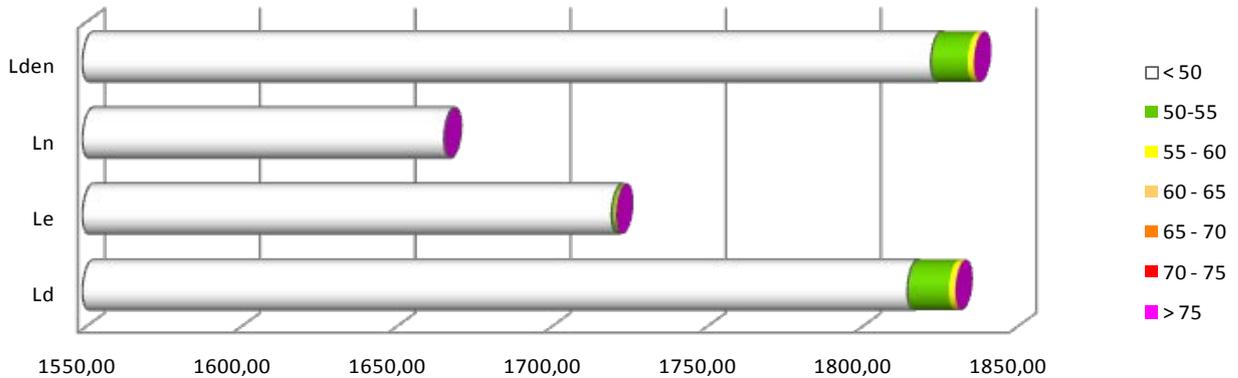
### 8.3. RESULTADOS POBLACIÓN POR RUIDO TRÁFICO FERROVIARIO.

El ruido debido al tráfico ferroviario es muy puntual en tanto en cuanto se percibe desde las inmediaciones a las vías momentáneamente cuando el tren circula por estas. El trazado de la línea de cercanías C3 a lo largo de su trayectoria por todo el término municipal de Getafe discurre en su mayor parte por suelo industrial, y la línea de cercanías C4 va soterrada desde la estación de Las Margaritas hasta su salida a superficie a la altura del nudo de la carretera M-406 una vez ya pasado el casco urbano. Destacar que este soterramiento actual de las vías de la línea de cercanías C4 evita la afección por ruido ferroviario, ya que discurre por un núcleo urbano por lo que, de no ser así, la afección sería mucho mayor. En cuanto a las líneas de Alta Velocidad, conviene comentar que atraviesan el término municipal de Getafe pero no se encuentran junto al casco urbano. La zona residencial más cercana que puede verse afectada es el barrio de Perales del Río.

Los resultados obtenidos en centenas de personas afectadas para el tráfico viario son los siguientes:

Niveles Sonoros dB(A)	< 50	50- 55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
Ld	1815,64	13,39	1,78	0,24	0,05	0,00	0,00
Le	1720,36	1,27	0,17	0,01	0,00	0,00	0,00
Ln	1666,36	0,17	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Lden	1823,21	11,85	1,80	0,19	0,02	0,00	0,00

### Ruido Tráfico Ferroviario



**Ruido tráfico ferroviario y datos de población en centenas de personas.**

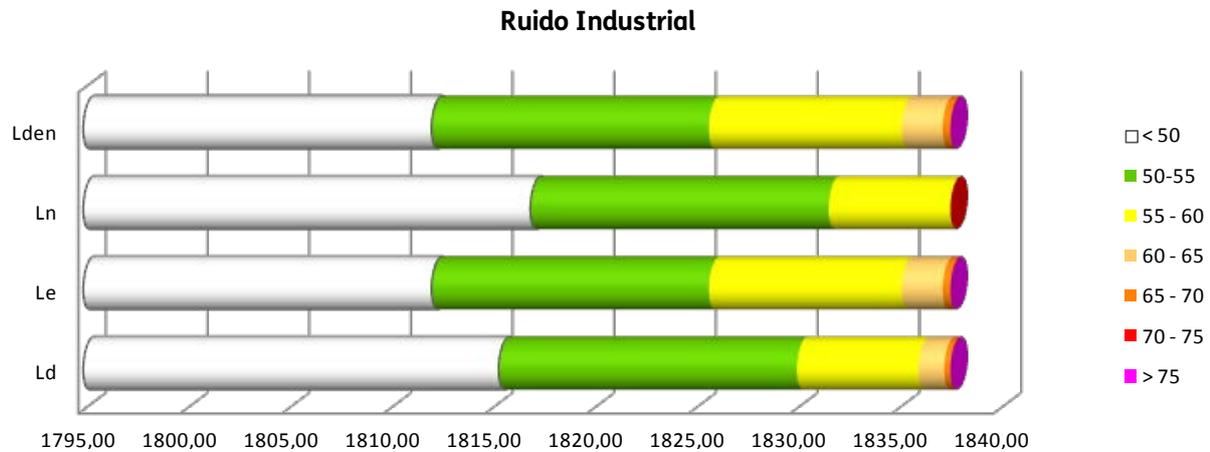
#### 8.4. RESULTADOS POBLACIÓN POR RUIDO INDUSTRIAL.

Como se ha comentado anteriormente, el término municipal de Getafe contiene una elevada superficie de suelo de uso industrial repartida en distintos polígonos industriales del municipio. A excepción del polígono El Rosón (área B01), el cual está ocupado por una única empresa y que se encuentra dentro del núcleo de población, el resto de áreas están claramente identificadas y no colindantes con suelo residencial, por lo que el ruido producido por las actividades industriales está básicamente concentrado en éstas áreas siendo la población afectada por dicha fuente de ruido escasa.

La zona del Polígono Industrial Los Ángeles que colinda con una zona residencial situada en el Camino Viejo de Pinto es una excepción, debido a que se encuentra más directamente afectada por este tipo de ruido.

Los resultados obtenidos en centenas de personas afectadas para el tráfico viario son los siguientes:

Niveles Sonoros dB(A)	< 50	50- 55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
Ld	1815,42	14,67	5,98	1,26	0,30	0,00	0,00
Le	1812,12	13,64	9,49	2,01	0,38	0,00	0,00
Ln	1816,98	14,67	5,98	0,00	0,00	0,00	0,00
Lden	1812,12	13,64	9,49	2,01	0,38	0,00	0,00



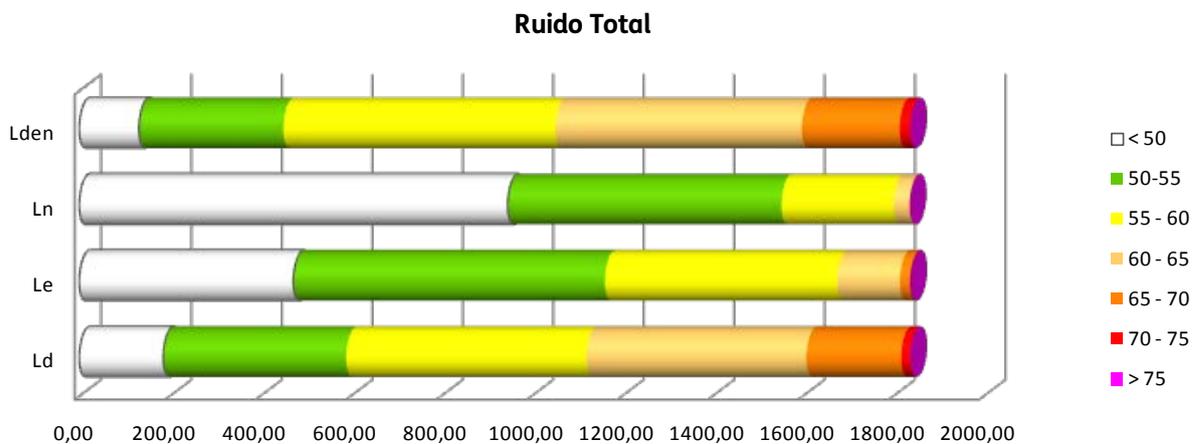
**Ruido tipo industrial y datos de población en centenas de personas**

#### 8.5. RESULTADOS POBLACIÓN RUIDO TOTAL.

Una vez analizado por separado el resultado de cada una de las fuentes de ruido como son el tráfico viario, el tráfico ferroviario y el ruido industrial se ha procedido a analizar el resultado de todas las fuentes de ruido en conjunto. Los resultados obtenidos para esta suma de fuentes de ruido es lo que se denomina Ruido Total cuyos resultados se expresan a continuación:

Los resultados obtenidos en centenas de personas afectadas para el tráfico viario son los siguientes:

Niveles Sonoros dB(A)	< 50	50- 55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
Ld	185,63	404,39	531,49	486,34	209,55	19,97	0,26
Le	473,24	688,90	514,13	138,26	22,00	1,09	0,02
Ln	947,28	605,31	248,20	34,34	1,25	0,00	
Lden	131,82	319,30	601,73	544,85	216,38	23,03	0,54



**Ruido total y datos de población en centenas de personas**

## 9. EQUIPAMIENTO UTILIZADO.

### Software Modelado y Cálculo.

- Predictor V 9.01
- Analyst V 3.22

### Software Sistema de Información Geográfica.

- Arcgis

### Analizadores de Ruido y Sonoros Tipo 1 – Calibrador Sonoro Tipo 1:

El listado de equipos utilizados en las distintas campañas de mediciones llevadas a cabo es el siguiente.

#### Campaña muestreo corta duración:

DESCRIPCIÓN	FABRICANTE	MODELO	Nº SERIE
Analizador Modular	Brüel&Kjaer	2260	2180586
Analizador Modular	Rion	NA-28	30342008
Calibrador sonoro	Brüel&Kjaer	4231	2176310
Pantalla Antiviento	Brüel&Kjaer	UA0237	N/A
Trípode para Sonómetro	Brüel&Kjaer	N/A	228886
Estación Meteorológica	Nielsen – Kellerman	Kestrel-4000	548405
Anemómetro	Nielsen – Kellerman	Kestrel-4000	548405
Accesorios, Kits de intemperie	Brüel&Kjaer	Varios	N/A

#### Campaña mediciones de 24 horas:

DESCRIPCIÓN	FABRICANTE	MODELO	Nº SERIE
Analizador Modular	Rion	NL-31	01193682
Analizador Modular	Rion	NL-31	1193683
Analizador Modular	Rion	NL-31	1193089
Calibrador sonoro	Brüel&Kjaer	4231	2176310
Pantalla Anti-viento	Brüel&Kjaer	UA0237	N/A
Trípode para Sonómetro	Brüel&Kjaer	N/A	228886
Estación Meteorológica	Nielsen – Kellerman	Kestrel-4000	548405
Anemómetro	Nielsen – Kellerman	Kestrel-4000	548405
Accesorios, Kits de intemperie	Brüel&Kjaer	Varios	N/A

## 10. EQUIPO REDACTOR

### **Ayuntamiento de Getafe**

*Concejalía de Sostenibilidad, Urbanismo y Vivienda.*

*Departamento de Medio Ambiente.*

*Técnico: Carlos Díaz Garvía.*

### **Coordinador del Estudio**

*Santiago Núñez Gutiérrez.*

*Director Técnico Departamento de Acústica y Vibraciones dnota medio ambiente, S.L.*

### **Autor del Estudio.**

*Francisco Fernández Hernández.*

*Técnico dnota medio ambiente, S.L*