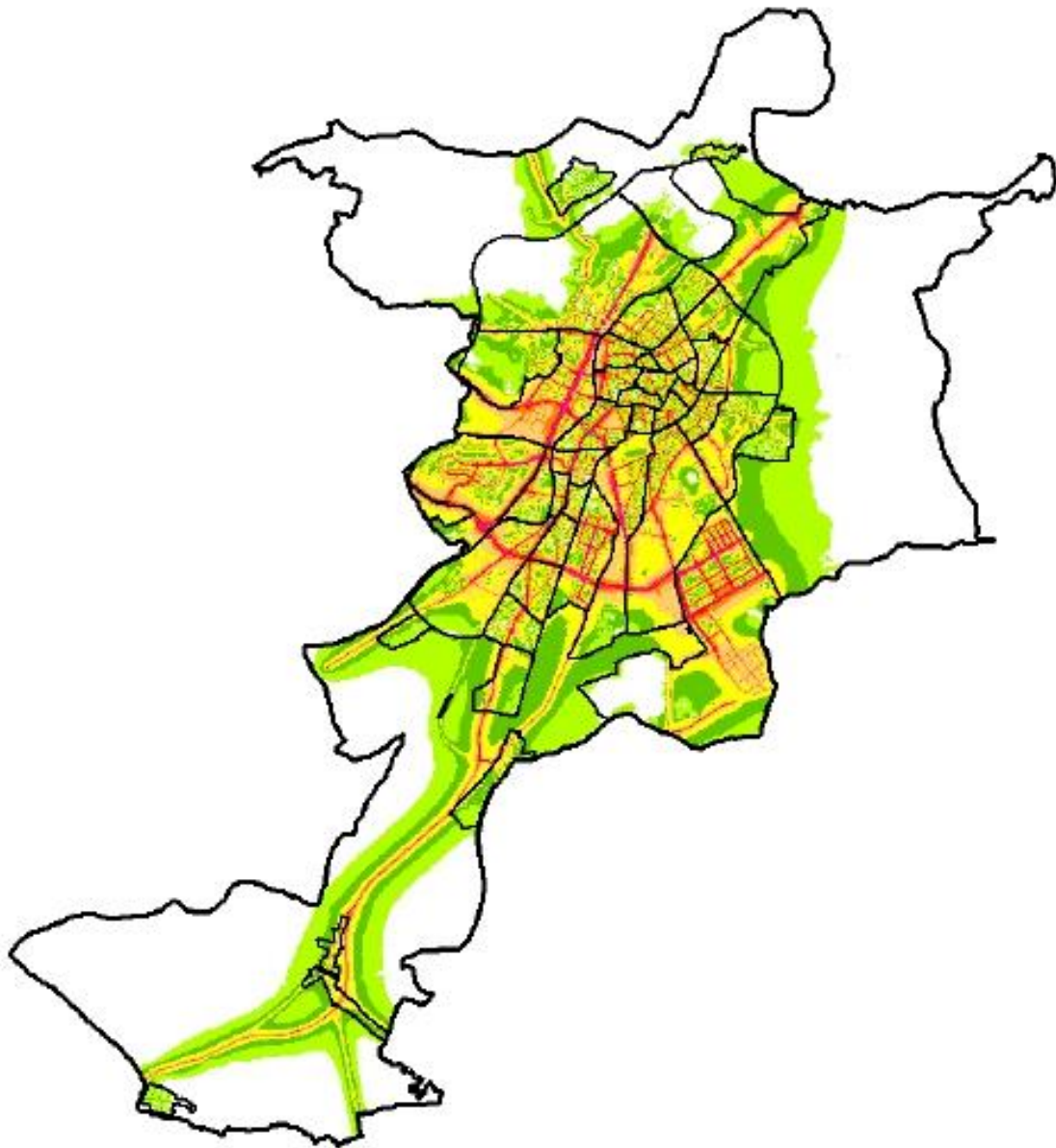




EXCMO. AYUNTAMIENTO  
DE VALLADOLID

# Mapa estratégico de ruido de Valladolid

## Memoria descriptiva



Diciembre 2012



# INDICE

1.	ANTECEDENTES .....	5
2.	OBJETO .....	6
3.	ALCANCE .....	7
4.	DESCRIPCIÓN DE LA AGLOMERACIÓN .....	8
4.1.	DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO .....	8
4.2.	ENTORNO FÍSICO .....	9
4.3.	DIVISIÓN ADMINISTRATIVA .....	11
4.4.	POBLACIÓN .....	12
4.5.	CENTROS SANITARIOS .....	13
4.6.	CENTROS DOCENTES .....	13
4.7.	ZONAS INDUSTRIALES .....	16
5.	METODOLOGÍA DE TRABAJO .....	18
5.1.	CRITERIOS TÉCNICOS .....	18
5.1.1.	INDICADORES DE RUIDO .....	18
5.1.2.	PERIODOS TEMPORALES .....	19
5.1.3.	4.1.3. OTROS ASPECTOS TÉCNICOS .....	19
5.1.4.	MÉTODO DE CÁLCULO .....	20
5.2.	DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA .....	23
5.2.1.	LEGISLACIÓN APLICABLE .....	23
5.2.2.	OTRA DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA .....	27
5.3.	ELABORACIÓN DEL MAPA DE RUIDO .....	28
5.3.1.	INTRODUCCIÓN .....	28
5.1.3.1.	FASES DEL TRABAJO .....	29
5.1.3.2.	FASE 1: OBTENCIÓN DE DATOS DE PARTIDA .....	30
5.2.3.1.1.	Recopilación y evaluación de la información de partida existente .....	30
5.2.3.1.2.	Trabajo de campo .....	31
5.1.3.3.	FASE 2: TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	32
5.3.3.1.1.	Zonificación acústica .....	32
5.3.3.1.2.	Adecuación de la información cartográfica y de la información de partida obtenida .....	33
5.1.3.4.	FASE 3: MODELIZACIÓN ACÚSTICA .....	36
5.4.3.1.1.	Simulación acústica mediante software de cálculo .....	36
5.4.3.1.2.	Resultados obtenidos .....	37
5.1.3.5.	FASE 4: VALIDACIÓN DEL MODELO EMPLEADO .....	40
5.5.3.1.1.	Medidas “in situ” .....	40
5.5.3.1.2.	Validación del modelo .....	41
5.1.3.6.	FASE 5: TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN EN SIG .....	45
5.6.3.1.1.	Elaboración de los mapas en SIG .....	45
5.6.3.1.2.	Cálculo de población expuesta .....	45
5.1.3.7.	FASE 6: INFORME FINAL .....	46
5.7.3.1.1.	Elaboración de la Memoria .....	46
5.7.3.1.2.	Representación gráfica de los mapas de ruido .....	48
6.	DIAGNÓSTICO DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID .....	55

6.1.	DATOS DE POBLACIÓN AFECTADA EN EL MUNICIPIO DE VALLADOLID	
	56	
6.2.	NÚMERO ESTIMADO DE COLEGIOS Y HOSPITALES EXPUESTOS AL RUIDO .....	58
6.3.	PROPORCIÓN DE FACHADAS AFECTADAS POR PERIODO.....	67
6.4.	ANÁLISIS GLOBAL DE LOS NIVELES SONOROS ALCANZADOS.....	67
6.4.1.	CALLES EXPUESTAS A LOS MAYORES NIVELES EN EL PERIODO DÍA	68
6.4.2.	CALLES EXPUESTAS A LOS MAYORES NIVELES EN EL PERIODO NOCHE	69
6.4.3.	FACHADAS EXPUESTAS A LOS MAYORES NIVELES EN EL PERIODO DÍA .....	69
6.4.4.	FACHADAS EXPUESTAS A LOS MAYORES NIVELES EN EL PERIODO NOCHE.....	70
6.5.	ANÁLISIS ESTADISTICO POR BARRIOS.....	71
6.5.1.	POBLACIÓN AFECTADA POR BARRIOS PARA EL PERIODO DÍA ..	71
6.5.2.	POBLACIÓN AFECTADA POR BARRIOS PARA EL PERIODO TARDE	74
6.5.3.	POBLACIÓN AFECTADA POR BARRIOS PARA EL PERIODO NOCHE	77
6.5.4.	POBLACIÓN AFECTADA POR BARRIOS PARA INDICADOR LDEN.	79
6.5.5.	PORCENTAJES DE POBLACIÓN AFECTA PARA LOS PERIODOS DÍA Y NOCHE.....	82



## 1. ANTECEDENTES

Dando cumplimiento a la Directiva 49/2002/EC sobre evaluación y gestión de ruido ambiental y la Ley de Ruido 37/2003, el Excelentísimo Ayuntamiento de Valladolid ha elaborado el MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE VALLADOLID (MER) en el año 2008.

La Junta de Gobierno Local del Ayuntamiento de Valladolid, en sesión celebrada el 30 de junio de 2008 realizó la aprobación definitiva del MER.

En cumplimiento de lo establecido en la Disposición Adicional Primera, de la Ley 37/2003, del Ruido, el Ayuntamiento de Valladolid procedió a la contratación de una consultaría y asistencia consistente en la elaboración del mapa de ruido de Valladolid.

De conformidad con lo establecido en el art. 14.1 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, la Junta de Gobierno Local, aprobó inicialmente el Mapa de Ruido de la Ciudad de Valladolid en sesión ordinaria de fecha 25 de abril de 2008, sometiendo a información pública el mismo por un periodo de un mes, previa publicación de su anuncio en el B.O.P de Valladolid de fecha 14 de mayo de 2008.

En uso de su derecho, fueron presentados un total de 21 escritos firmados por los vecinos de la C/José María Castilviejo, en los que se demandan actuaciones por parte del Ayuntamiento sobre la C/Manuel Jiménez Alfaro, a tenor del elevado nivel de ruido que soportan en sus viviendas procedentes del tráfico de esta vía de circulación.

Vistas las mismas, el Director del Servicio de Medio Ambiente informa al respecto que dado que este grupo de escritos responden a un formato único, el Ayuntamiento tomará en consideración las aportaciones de este grupo de vecinos en el momento de redactar y posteriormente aplicar los planes de acción específicos en las zonas identificadas como problemáticas por el mapa, de conformidad con el art. 22 y 23 de la Ley 37/2003, del ruido.



## 2. OBJETO

El presente documento constituye el informe final del proyecto de elaboración del MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE VALLADOLID (MER) contratado por el Excelentísimo Ayuntamiento de Valladolid. Este informe tiene como objeto resumir los trabajos desarrollados para obtener los objetivos planteados por el Excelentísimo Ayuntamiento de Valladolid, entre otros:

- Elaborar, mediante procesos de medida y modelización adecuados, el mapa de ruidos del municipio de Valladolid, de acuerdo a los procedimientos y métodos de cálculo establecidos en las normativas de aplicación.
- Determinar y contrastar el número de personas afectadas por el ruido urbano en el municipio de Valladolid.

Además, dando cumplimiento a la Directiva 49/2002/EC sobre evaluación y gestión de ruido ambiental, la Ley de Ruido 37/2003 y la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León (*Artículo. 21.- Revisión de los mapas*), el Excelentísimo Ayuntamiento de Valladolid mediante el presente estudio procede a la actualización de los MER.

Para tal fin el Excelentísimo Ayuntamiento de Valladolid ha revisado los datos de entrada de las fuentes de ruido y distribución de la población, considerando que no hay variaciones significativas a fecha de actualización del presente estudio con respecto a los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) elaborados en la primera fase, año 2008, considerándolos por tanto actualizados. Cabe destacar, puntualmente variación en 6 zonas en las cuales se procede a la elaboración del MER y su inclusión.



### 3. ALCANCE

El alcance geográfico del mapa de ruidos del municipio de Valladolid se ha establecido teniendo en cuenta los criterios para definir una aglomeración descritos en la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental, y normativas que la desarrollan. Dicho alcance geográfico se desarrolla en el apartado “Delimitación de la zona de estudio” incluido en esta memoria.

En cuanto a las fuentes de ruido consideradas para su elaboración, se acordó con el Ayuntamiento de Valladolid incluir las siguientes:

- Tráfico de vehículos en las calles y carreteras de competencia municipal.
- Industrias ubicadas en el término municipal.

En este punto cabe indicar que no se ha implementado la información referente a las vías de tráfico cuya competencia no es municipal (carreteras de competencia de la Diputación de Valladolid y de la Junta de Castilla y León).

Igualmente, tampoco se ha tenido en cuenta el tráfico ferroviario al no ser éste de competencia municipal. Una vez que las Administraciones competentes proporcionen información y datos relativos a dichos focos sonoros, éstos serán integrados en el mapa de ruidos del municipio de Valladolid.

Las nuevas zonas incorporadas en el estudio de la elaboración del MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE VALLADOLID, son las correspondientes a las siguientes zonas:

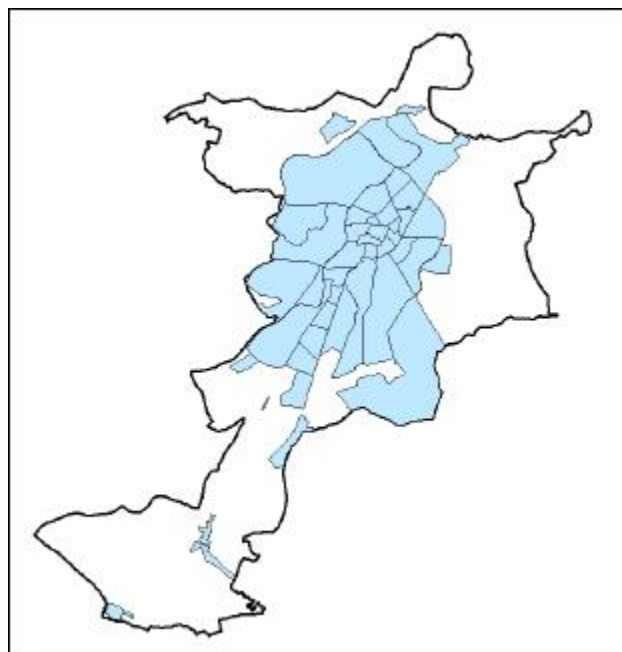
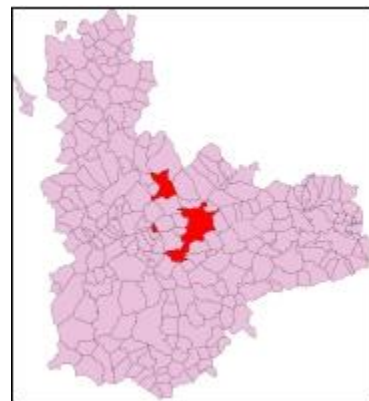
- Barrio Los Santos-Pilarica
- Barrio Villa de Prado
- Barrio Pinar de Jalón
- Barrio Polígono Las Raposas
- Barrio Polígono Jalón
- Circunvalación VA-30



## 4. DESCRIPCIÓN DE LA AGLOMERACIÓN

### 4.1. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El municipio de Valladolid se encuentra ubicado en la zona noroeste de la Península Ibérica, en la meseta central. Las coordenadas sexagesimales de la ciudad son  $41^{\circ} 39' N$  y  $4^{\circ} 43' O$ , mientras que las coordenadas UTM en el huso 30, con precisión de 1m son  $X=351.836$  e  $Y=4.609.256$ . La altura media sobre el nivel del mar de la aglomeración es de 691 msnm, y en los núcleos de La Overuela, Pinar de Antequera y Puente Duero las altitudes son de 694, 700 y 685 msnm, respectivamente. La superficie del término municipal es de 197,91 km<sup>2</sup> incluyendo las superficies de los enclaves de Navabuena y El Rebollar.





Como zona de estudio se ha tenido en cuenta todo el término municipal de Valladolid salvo los enclaves de Navabuena y El Rebollar, si bien, en las zonas habitadas se ha llevado a cabo la modelización con una malla de mayor detalle que en las zonas no habitadas. En el apartado referente a la modelización se indica el grado de precisión empleado en cada una de dichas zonas.

## 4.2. ENTORNO FÍSICO

El municipio de Valladolid se encuentra ubicado en una zona llana sin apenas desniveles, salvo en el caso del barrio de Parquesol, el cual se encuentra ubicado en un alto, por lo que la inmensa mayoría de las calles no presentan desniveles de consideración.



En el municipio conviven todo tipo de áreas acústicas (residenciales, de comercio, de ocio, sanitarias, educativas, industriales, etc...), si bien, en cada uno de los barrios predominan en mayor medida unas sobre otras.

Los edificios del municipio presentan multitud de tipologías constructivas, existiendo tanto zonas de chalets adosados con un máximo de dos alturas, como otras en las que la mayor parte de los edificios sobrepasan las 12 alturas. De igual forma, en el municipio existen tanto calles estrechas de un único sentido y con poco tráfico, como grandes avenidas de hasta tres carriles por sentido y con un elevado tráfico. En el Anexo correspondiente a los barrios se da una información más detallada de las particularidades existentes en ellos.



Por otra parte, en el municipio existen dos barreras, una natural y otra artificial, que dividen el municipio. La barrera natural se debe al río Pisuerga el cual que cruza el municipio de noreste a suroeste, y debido al cual se han construido varios puentes que sirven de comunicación entre ambas partes del municipio y hacen que se concentre en ellos el flujo de tráfico entre ambas zonas, y por otro lado las vías de ferrocarril, que también dividen dos zonas del municipio, y que ha hecho que existan varios pasos elevados y subterráneos para poder salvarlas, haciendo que se concentre el flujo de tráfico en dichos pasos.

Hidrográficamente, Valladolid se encuentra emplazado en la cuenca del Duero y por el término municipal discurren los ríos Pisuerga y Esgueva. El río Pisuerga, tal y como se indicó antes, divide la ciudad en dos partes, existiendo varios puentes de comunicación entre ellas.

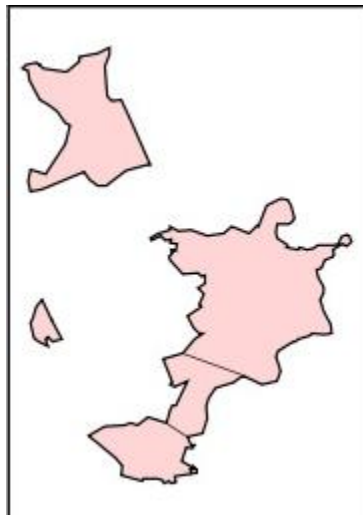




### 4.3. DIVISIÓN ADMINISTRATIVA

A la hora de planificar el trabajo de campo y de simulación acústica, y con el objeto facilitar el posterior desarrollo de los planes de acción, se ha realizado una división del municipio en 41 barrios, si bien el mapa de ruidos se ha llevado a cabo conjuntamente para todo el término municipal. Para ejecutar esta división por barrios se emplearon diferentes criterios tales como la continuidad física del territorio, criterios sociológicos y la denominación popular de los mismos.

Igualmente, el término municipal de Valladolid se divide en cinco entidades singulares de población, entendiéndose por estas cualquier área habitable del municipio. Estas cinco entidades de población son: Valladolid (1), Pinar de Antequera (2), Puente Duero (3), Navabuena (4) y El Rebollar (5). De estas dos últimas no se han facilitado datos de posible población empadronada, por lo que no han sido tenidas en cuenta a la hora de elaborar el mapa de ruidos del municipio.





#### 4.4. POBLACIÓN

Se proporcionó por parte del Ayuntamiento de Valladolid información cartográfica del municipio, entre la que se encontraba la capa correspondiente a las distintas parcelas que componen el municipio de Valladolid, así como una hoja Excel en la que se correlacionaba el número de habitantes asignado a cada una de dichas parcelas. A partir de dicha información se ha realizado la asignación de población a las distintas parcelas, y posteriormente se ha calculado el número de habitantes por barrio a partir de las parcelas comprendidas en cada uno de ellos. A modo de resumen, se presenta la siguiente tabla en la que puede verse la población asignada a cada barrio:

BARRIO	POBLACION
Arturo Eyries	5.196
Barrio España	3.597
Batallas	4.629
Belén - Pilarica	5.635
Caño Argales	7.987
Campo Grande	17.248
Circular	12.007
Covaresa	6.273
Cuatro de Marzo	4.077
Delicias - Arco de Ladrillo	20.121
Delicias - Canterac	26.878
El Berrocal	1.136
El Pinar	392
Girón	3.589
Hospital	9.087
Huerta del Rey	18.202
La Antigua - Santa Cruz	6.457
La Farola	4.868
La Overuela	669
La Rubia	9.654
La Victoria	15.482
Las Flores	1.380
Las Villas - Valparaíso	4.756
Pajarillos Altos	5.538
Pajarillos Bajos	17.540
Parque Alameda - Paula López	7.042
Parquesol	25.802
Pilarica - Los Santos	3.961
Plaza de Toros	12.566
Plaza España	4.135
Plaza Mayor	6.331
Polígono Argales	--
Polígono San Cristóbal	--
Puente Duero	829
Rondilla	26.754
San Martín	3.746
San Pablo - San Nicolás	7.478
San Pedro Regalado	1.807
Soto de Medinilla	172
Vadillos	7.015
<b>Total Valladolid</b>	<b>320.287</b>



## 4.5. CENTROS SANITARIOS

La información sobre centros sanitarios se ha obtenido del Catálogo Nacional de Hospitales del Sistema de Información del Sistema Nacional de Salud (Ministerio de Sanidad y Consumo). Son siete los principales centros hospitalarios del municipio de Valladolid. A continuación se indica su relación, así como el barrio en el que se encuentran ubicados y el número de camas asignado:

NOMBRE	BARRIO	NUMERO DE CAMAS
Hospital Universitario Río Hortega	San Pablo – San Nicolás	530
Hospital Clínico Universitario	Hospital	777
Hospital Campo Grande	Campo Grande	88
Hospital de Valladolid Felipe II	San Pablo – San Nicolás	72
Sanatorio Sagrado Corazón	Plaza España	65
Centro de Salud Mental y Servicios Sociales Doctor Villacián	Parquesol	76
Centro Hospitalario Benito Menni	Delicias - Canterac	70
<b>TOTAL</b>		<b>1.678</b>

## 4.6. CENTROS DOCENTES

La información sobre Centros Docentes se ha proporcionado por la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, así como por el Ayuntamiento de Valladolid.

En la realización del mapa de ruidos se han tenido en cuenta 126 edificios docentes. A continuación se da una relación de dichos centros, así como de los barrios a los que pertenecen:



NOMBRE	BARRIO
Aulario Facultad	Belén - Pilarica
Centros de Educación de Personas Adultas Felipe II	Cuatro de Marzo
Centros de Educación de Personas Adultas Muro	Caño Argales
Colegio Alcazarén	La Victoria
Colegio Amor de Dios	Hospital
Colegio Apostolado del Sagrado Corazón	Las Villas - Valparaíso
Colegio Ave María	Extrarradio - Ctra. Rueda
Colegio Centro Cultural Vallisoletano	Plaza de Toros
Colegio Compañía de María	La Antigua - Santa Cruz
Colegio Grial	La Antigua - Santa Cruz
Colegio Hijos de María Inmaculada	Soto de Medinilla
Colegio Internacional de Valladolid	Polígono Argales
Colegio Jesús de Nazaret	La Victoria
Colegio Jesús y María	La Antigua - Santa Cruz
Colegio Juan XXIII	San Pedro Regalado
Colegio La Inmaculada	Belén - Pilarica
Colegio La Inmaculada Concepción	Delicias - Arco de Ladrillo
Colegio La Inmaculada H.H. Maristas	Huerta del Rey
Colegio La Milagrosa y Sta. Florentina	San Pedro Regalado
Colegio Lestonnac	Pajarillos Bajos
Colegio Niño Jesús	La Antigua - Santa Cruz
Colegio Ntra. Sra. de la Consolación	Plaza de Toros
Colegio Ntra. Sra. de Lourdes	Campo Grande
Colegio Ntra. Sra. del Carmen	Delicias - Canterac
Colegio Ntra. Sra. del Pilar	Las Villas - Valparaíso
Colegio Ntra. Sra. del Rosario (Dominicos)	Delicias - Arco de Ladrillo
Colegio P. A. Allúe Morer	Delicias - Arco de Ladrillo
Colegio P. A. García Quintana	Plaza España
Colegio P. Alonso Berruguete	Las Villas - Valparaíso
Colegio P. Antonio Machado	Pilarica - Los Santos
Colegio P. Cardenal Mendoza	Caño Argales
Colegio P. Cristobal Colón	Pajarillos Bajos
Colegio P. Federico García Lorca	Batallas
Colegio P. Francisco de Quevedo y Villegas -A	Cuatro de Marzo
Colegio P. Francisco de Quevedo y Villegas -B	Cuatro de Marzo
Colegio P. Francisco Giner de los Ríos	Huerta del Rey
Colegio P. Francisco Pino	Parquesol
Colegio P. Fray Luis de Granada	La Overuela
Colegio P. Fray Luis de León	Delicias - Canterac
Colegio P. Gabriel y Galán	Belén - Pilarica
Colegio P. Gonzalo de Berceo	Rondilla
Colegio P. Gonzalo de Córdoba	La Victoria
Colegio P. Ignacio Martín Baró	Parquesol
Colegio P. Isabel La Católica	San Pablo - San Nicolás
Colegio P. Jorge Guillén	Arturo Eyries
Colegio P. José María Gutiérrez del Castillo	Rondilla
Colegio P. José Zorrilla	Rondilla
Colegio P. León Felipe	Rondilla
Colegio P. Macías Picavea	Hospital
Colegio P. María de Molina	Huerta del Rey
Colegio P. María Teresa Iñigo de Toro	Girón
Colegio P. Marina Escobar	Parquesol
Colegio P. Miguel de Cervantes	Delicias - Arco de Ladrillo
Colegio P. Miguel Delibes	La Victoria
Colegio P. Miguel Hernández	Pajarillos Bajos
Colegio P. Miguel Iscar	Barrio España
Colegio P. Narciso Alonso Cortés	Pajarillos Altos
Colegio P. Ntra. Sra. del Duero	Puente Duero
Colegio P. Pablo Picasso	Delicias - Canterac
Colegio P. Parque Alameda	Parque Alameda - Paula López
Colegio P. Pedro Gómez Bosque	La Victoria
Colegio P. Ponce de León	Campo Grande
Colegio P. Profesor Tierno Galván	Parquesol
Colegio P. Ribera de Castilla	Rondilla



NOMBRE	BARRIO
Colegio P. Ribera de Castilla	Rondilla
Colegio P. S. Fernando	Circular
Colegio P. Vicente Alexandre -A	Las Villas - Valparaíso
Colegio P. Vicente Alexandre -B	La Rubia
Colegio Patrocinio de San José	La Rubia
Colegio Rafaela María	Plaza España
Colegio Reinado del Corazón de Jesús	Pilarica - Los Santos
Colegio S. Agustín	Delicias - Arco de Ladrillo
Colegio S. Francisco de Asís	Delicias - Arco de Ladrillo
Colegio S. José	La Antigua - Santa Cruz
Colegio S. Juan Bautista de la Salle	Plaza España
Colegio S. Viator	Delicias - Canterac
Colegio Sagrada Familia-Hijas de Jesús-Primaria	Delicias - Canterac
Colegio Sagrada Familia-Hijas de Jesús-Secundaria	La Antigua - Santa Cruz
Colegio Sagrada Familia-Primaria	Batallas
Colegio Sagrada Familia-Secundaria	Batallas
Colegio Sagrado Corazón (Anunciata)	La Farola
Colegio Sagrado Corazón Corazonistas	Huerta del Rey
Colegio Sta. María la Real de Huelgas	La Antigua - Santa Cruz
Colegio Sta. Teresa de Jesús	Plaza Mayor
Colegio Virgen Niña	Delicias - Canterac
Ctro. de Idiomas de la Universidad	San Pedro Regalado
Ctro. de Investigación de la Universidad	San Pedro Regalado
Ctro. Específico de Formación Profesional	Delicias - Canterac
Ctro. Luis Vives	Delicias - Canterac
Ctro. Sta. María Micaela	Vadillos
E.T.S. Arquitectura	Huerta del Rey
E.T.S.I. Industriales	Belén - Pilarica
E.T.S.I. Telecomunicación e Informática	San Pedro Regalado
E.U. de Estudios Empresariales	Hospital
E.U. de Magisterio Fray Luis de León	Rondilla
E.U. de Relaciones Laborales	Rondilla
E.U. Politécnica	Huerta del Rey
Escuela de Arte	Plaza Mayor
Escuela Oficial de Idiomas	Delicias - Canterac
Escuela Profesional María Inmaculada	La Antigua - Santa Cruz
Escuela Profesional Turismo	Rondilla
F. de C.C Económicas	Belén - Pilarica
F. de Ciencias	Hospital
F. de Derecho	La Antigua - Santa Cruz
F. de Educación y Trabajo Social	San Pedro Regalado
F. de Filosofía y Letras	Hospital
F. de Medicina y E.U. de Enfermería	Hospital
I.E.S. Antonio Tovar	Arturo Eyries
I.E.S. Arca Real	Delicias - Arco de Ladrillo
I.E.S. Condesa Eylo Alfonso	La Farola
I.E.S. Delicias	Delicias - Canterac
I.E.S. Diego de Praves	Pajarillos Altos
I.E.S. Emilio Ferrari	Huerta del Rey
I.E.S. Galileo	Pajarillos Altos
I.E.S. Juan de Juni	Rondilla
I.E.S. Julián Marías	Parquesol
I.E.S. La Merced	Plaza España
I.E.S. Leopoldo Cano	Pajarillos Bajos
I.E.S. Núñez de Arce	Plaza Mayor
I.E.S. Parquesol	Parquesol
I.E.S. Pinar de la Rubia	Las Villas - Valparaíso
I.E.S. Ramón y Cajal	Delicias - Canterac
I.E.S. Sta. Teresa de Jesús	Rondilla
I.E.S. Vega del Prado	Huerta del Rey
I.E.S. Zorrilla	San Pablo - San Nicolás
Instituto Politécnico Cristo Rey	Girón
Universidad Europea Miguel de Cervantes	Delicias - Canterac

## 4.7. ZONAS INDUSTRIALES

En Valladolid existen dos principales polígonos industriales bien delimitados, así como alguna otra actividad industrial integrada en algunos de los barrios del municipio.

Los dos principales polígonos industriales son los siguientes:

### - **Polígono Industrial Argales:**

El Polígono Argales se inauguró el 14 de marzo de 1962. Actualmente es un polígono en el que predominan los almacenes y talleres y en el que apenas existe actividad industrial. En los últimos años, con la expansión del municipio, se han comenzado a edificar zonas residenciales a su alrededor.



Los accesos principales al Polígono Argales son desde la carretera de Madrid (CL-610), la Ronda Interior Sur, la calle Montes y Martín Baró y la avenida de Irún.



- **Polígono Industrial San Cristóbal:**

Es el principal polígono industrial de la provincia, tanto por su extensión como por el número e importancia de las empresas asentadas en él. El 27 de julio de 1972 se iniciaron los trámites para su creación. Fue promovido y gestionado por el antiguo Instituto Nacional de Urbanización (INUR), actualmente Sociedad Estatal de Promoción y Equipamiento de Suelo (SEPES). En estos momentos, todas las competencias son asumidas por el Ayuntamiento de Valladolid.



El número de empresas asentadas en el polígono es de aproximadamente 1.000, estando actualmente en vías de expansión.

El Polígono San Cristóbal se encuentra situado a 2 km del casco urbano, entre las carreteras de Soria (N-122) y Segovia (CL-601), y conectado también a través de la Ronda Interior Sur y de la Ronda Este.



## 5. METODOLOGÍA DE TRABAJO

### 5.1. CRITERIOS TÉCNICOS

Para llevar a cabo la realización del Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad de Valladolid, se han tenido en cuenta las definiciones, recomendaciones y consideraciones técnicas contempladas en:

- 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.
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León

De dichas normativas se han contemplado los siguientes criterios técnicos a la hora de elaborar el mapa de ruidos de Valladolid:

#### 5.1.1. INDICADORES DE RUIDO

En la elaboración del Mapa de Ruido de la ciudad de Valladolid se han empleado los siguientes indicadores de ruido:

- **L<sub>day</sub>** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en las normas UNE - ISO 1996-1. de junio de 2005 e ISO 1996-2, de marzo de 2007, determinado a lo largo de todos los períodos diurnos de un año.
- **L<sub>evening</sub>** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en las normas UNE - ISO 1996-1. de junio de 2005 e ISO 1996-2, de marzo de 2007, determinado a lo largo de todos los períodos vespertinos de un año.
- **L<sub>night</sub>** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en las normas UNE - ISO 1996-1. de junio de 2005 e ISO 1996-2, de marzo de 2007, determinado a lo largo de todos los períodos nocturnos de un año.



- **L<sub>den</sub>** (Indicador de ruido día-tarde-noche) es el indicador de ruido asociado a la molestia global, el cual se determina aplicando esta fórmula:

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

### 5.1.2. PERIODOS TEMPORALES

Los periodos horarios para la realización del mapa de ruidos se han establecido siguiendo las indicaciones 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. Estos son los siguientes:

- **Periodo Día:** Se establece desde 7:00 a 19:00h., con un total de 12 horas.
- **Periodo tarde:** Se establece desde 19:00 a 23:00h., con un total de 4 horas.
- **Periodo noche:** Se establece desde 23:00 a 7:00h., con un total de 8 horas.

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

### 5.1.3. 4.1.3. OTROS ASPECTOS TÉCNICOS

Para la evaluación de los niveles de ruido en fachada de edificios, y con el objetivo de elaborar los mapas de exposición al ruido, se ha considerado únicamente el sonido incidente, es decir, no se ha tenido el sonido reflejado en la fachada del edificio donde se realiza la evaluación, aunque sí las reflexiones en el resto de edificios y obstáculos presentes en el área de estudio.

La altura que se ha tomada para el desarrollo de los cálculos de niveles sonoros es de 4,0 m ± 0,2 m de altura sobre el nivel del suelo.

#### 5.1.4. MÉTODO DE CÁLCULO

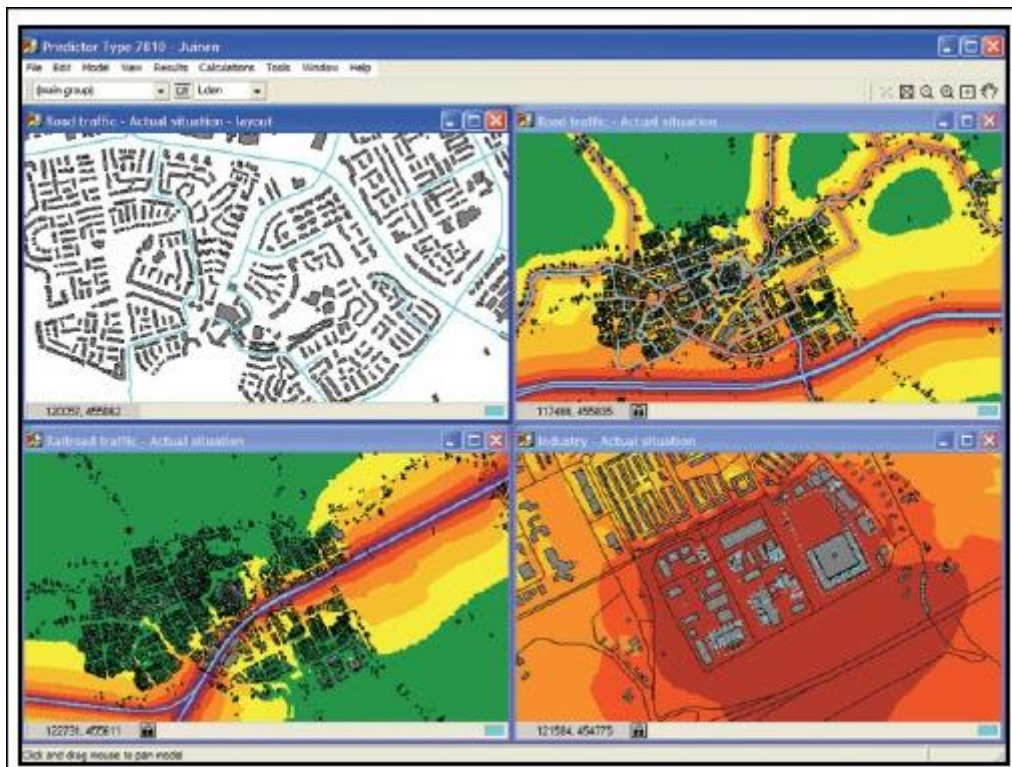
Uno de los objetivos de la Directiva es el uso de métodos comunes de evaluación en todos los estados miembros.

Por ello, en la elaboración del mapa de ruidos de Valladolid se ha empleado un software predictivo que contempla los métodos recomendados por la Directiva Europea para la determinación de ruido del tráfico de carreteras y de fuentes de ruido industrial. Estos son los siguientes:

- **Ruido de tráfico rodado:** método francés, NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPC-CSTB), mencionado en el “Arreté du mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6” y en la norma francesa “XPS 31-133”.
- **Ruido industrial:** ISO 9613-2: “Acoustics-Abatement of sound propagation outdoors, Part 2: General Method of calculation”.

El software empleado ha sido el **Predictor Type 7810** de Brüel & Kjaer, considerado como uno de los más eficientes y completos del mercado.

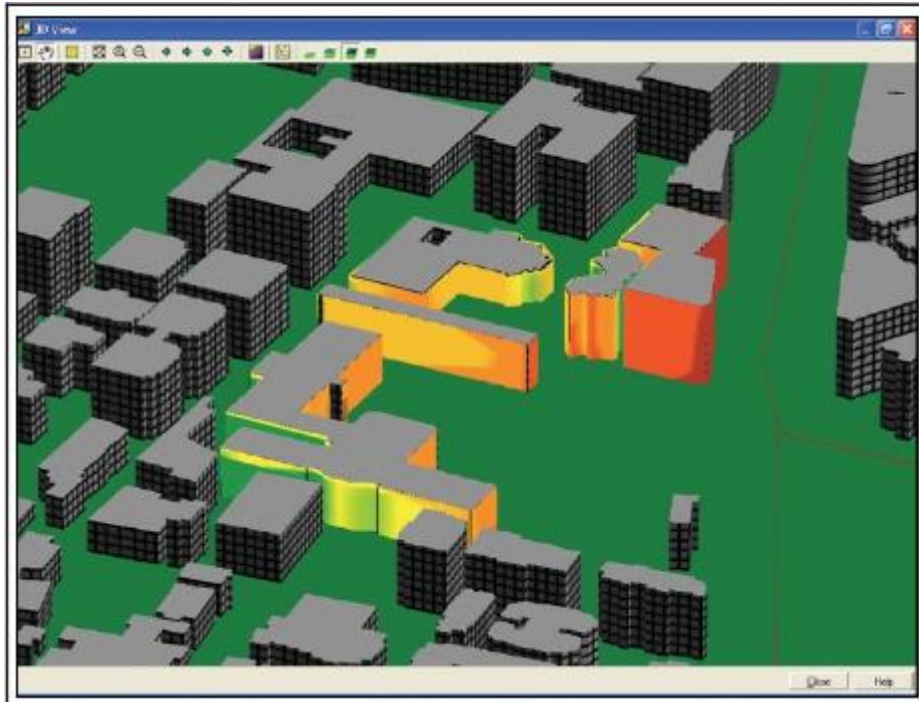
Este software permite el cálculo y análisis de ruido de diversas fuentes por separado y posteriormente permite su combinación y cálculo global.





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.





## 5.2. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Para la realización del mapa de ruido se han tenido en cuenta tanto las disposiciones establecidas en el pliego de condiciones técnicas del Ayuntamiento de Valladolid, como las normas de carácter reglamentario y técnico existentes tanto en España como en Europa.

### 5.2.1. LEGISLACIÓN APLICABLE

Se muestra a continuación la normativa aplicable en los respectivos ámbitos europeo, estatal, autonómico y municipal:

- **Normativa Europea:**

- o Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

En dicha directiva se establece que los Estados miembros tienen la obligación de designar las autoridades y entidades competentes para elaborar los mapas de ruido y planes de acción, así como para recopilar la información que se genere, la cual, a su vez, deberá ser transmitida por los Estados miembros a la Comisión y puesta a disposición de la población. En ella se definen varios conceptos de aplicación que posteriormente han sido transcritos y desarrollados en la trasposición de la Directiva Europea a la normativa estatal.

- **Normativa Estatal:**

- o Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Tiene por objeto la regulación de la contaminación acústica para evitar, y en su caso reducir, los daños que pueda provocar en la salud humana, los bienes o el medio ambiente. En ella se establecen las directrices generales para, entre otras cosas:

- Atribuir competencias para la elaboración, aprobación y revisión de los mapas de ruido y la correspondiente información al público.
- Atribuir competencias a las Comunidades Autónomas para la clasificación de áreas acústicas, si bien, da una relación



de diversos tipos de áreas acústicas que se deben contemplar como mínimo.

- Determinación de los casos en que se deben elaborar mapas de ruido. En uno de estos casos se encuentra la aglomeración correspondiente al municipio de Valladolid, la cual tiene más de 250.000 habitantes.
  - Definir los fines y contenidos de los mapas.
- 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.

Este Real Decreto tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de prevenir, reducir o evitar los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental. Para ello, se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los mapas estratégicos de ruido, los planes de acción y la información a la población.

En lo que respecta a mapas de ruido, se establece:

- La definición de los índices de ruido (Lden, Ld, Le y Ln).
  - Los métodos de cálculo de los índices de ruido.
  - La altura del punto de evaluación de los índices de ruido.
  - Los criterios de delimitación de una aglomeración.
  - Los plazos para la elaboración de mapas de ruido.
  - Los requisitos mínimos sobre el cartografiado estratégico del ruido.
  - La información que debe comunicarse al Ministerio de Medio Ambiente.
  - La información que se debe entregar a la Comisión Europea.
- 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.

Esta normativa tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley del Ruido, estableciendo entre otros aspectos:

- Los objetivos de calidad acústica aplicables a áreas acústicas.



- Los índices de evaluación acústica aplicables.
- Los valores límite de emisión e inmisión de emisores acústicos.
- Los procedimientos y métodos de evaluación de la contaminación acústica.
- Los criterios para determinar la inclusión de un sector del territorio en un tipo de área acústica.

Los objetivos de calidad acústica establecidos en dicho Real Decreto, de aplicación a áreas urbanizadas existentes, son los siguientes:

Tipo área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso <b>sanitario, docente y cultural</b> que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso <b>residencial</b>	65	65	55
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso <b>recreativo y espectáculos</b>	73	73	63
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso <b>terciario</b> distinto al contemplado en el apartado anterior	70	70	65
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso <b>industrial</b>	75	75	65

En las zonas del municipio urbanísticamente consolidadas en que se superen dichos índices de ruido, el objetivo de calidad acústica es alcanzar dicho valor tras la aplicación de planes zonales específicos.

- **Normativa Autonómica:**

- o Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León,

Por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Castilla y León, estableciendo los valores límites relacionados con los usos del suelo.

Los objetivos generales son: prevenir la contaminación acústica y su efecto sobre las personas y el medio ambiente y establecer los niveles, límites, sistemas, procedimientos e instrumentos de actuación necesarios para el control eficiente por parte de las



administraciones públicas del cumplimiento de los objetivos de calidad en materia acústica.

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

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

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

- En áreas urbanizadas, situación nueva:

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

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

- En áreas urbanizadas existentes:

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

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



- **Normativa Municipal:**

- o *Reglamento para la protección del medio ambiente contra las emisiones de ruidos y vibraciones, de 27 de febrero de 2002.*

## **5.2.2. OTRA DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA**

- 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 (2003/613/CE).
- Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. Version 1. 5 December 2003.
- Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. Version 2. 13<sup>th</sup> January 2006.
- ISO 9613-2: Attenuation of sound during propagation outdoors, Part2: General method of calculation (first edition 1996-12-15).
- Método Francés de Previsión de Ruido en Carreteras (NMPB/XPS 31-133).
- Instrucciones para la entrega de los datos asociados a los mapas estratégicos de ruido. Grandes aglomeraciones. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, Enero 2007.

## 5.3. ELABORACIÓN DEL MAPA DE RUIDO

### 5.3.1. INTRODUCCIÓN

La elaboración de un mapa estratégico de ruido pasa por distintas fases que se desarrollarán a continuación. Para obtener los distintos mapas, y la información estadística, es necesario la introducción de una información de partida y su posterior procesamiento, tal y como se puede ver en el diagrama siguiente:

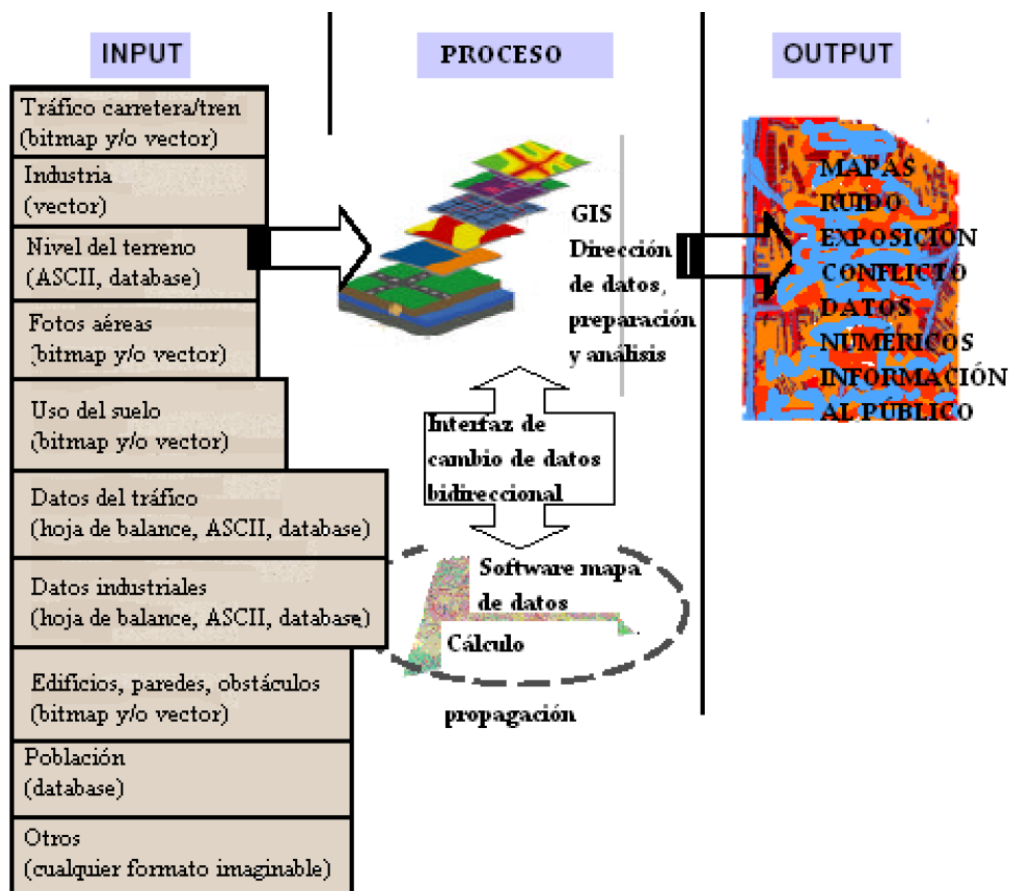


Figura: Tratamiento de datos.



### 5.1.3.1. FASES DEL TRABAJO

- **Fase 1: Obtención de datos de partida.**  
Recopilación y evaluación de la información de partida existente. Trabajo de campo.
  
- **Fase 2: Tratamiento de la información.**  
Zonificación acústica.  
Adecuación de la información cartográfica y de los datos de partida obtenidos.
  
- **Fase 3: Modelización acústica.**  
Simulación acústica mediante software. Obtención de resultados.
  
- **Fase 4: Validación del modelo empleado.**  
Medidas “in situ”.  
Validación del modelo y los cálculos.
  
- **Fase 5: Tratamiento de la información en SIG.**  
Elaboración de los mapas en SIG.  
Cálculos de población expuesta.
  
- **Fase 6: Informe final.**  
Elaboración de la memoria.  
Representación de los mapas de ruido.



### 5.1.3.2. FASE 1: OBTENCIÓN DE DATOS DE PARTIDA.

#### 5.2.3.1.1. Recopilación y evaluación de la información de partida existente

Esta primera fase del mapa estratégico es una de las más importantes ya que la calidad de la información de partida con la que se cuente es fundamental a la hora de realizar una correcta modelización acústica y los posteriores cálculos estadísticos.

Para elaborar el modelo predictivo del mapa de ruidos es necesario alimentar el modelo predictivo y el SIG con unos determinados datos de entrada.

El Ayuntamiento de Valladolid proporcionó al equipo de trabajo la siguiente información de partida:

#### **Información Cartográfica:**

Distribución del suelo urbano dividido en manzanas, parcelas y subparcelas.

Planimetría: Edificios (con su correspondiente número de plantas, número de viviendas, referencia de parcela)

Barrios que componen el municipio de Valladolid.

Altimetría: Curvas de nivel con su correspondiente cota.

Capa de las principales carreteras y calles del municipio.

Usos del suelo

Zonas verdes

Capa de hidrografía

Capa de mobiliario urbano

Capa de anotaciones: nombres de calles, textos de hidrología.

Límites del término municipal

#### **Información de tráfico:**

Datos de las espiras que tiene ubicadas el Ayuntamiento en el municipio (aforos por periodos horarios).

Estudio de tráfico en calles (IMD) proporcionado por el Gabinete de Movilidad Urbana del Ayuntamiento de Valladolid.



### ***Información de población***

Censo de población por parcelas

Información de colegios y hospitales

### ***Información meteorológica anual.***

### ***Información de las industrias más representativas de la ciudad.***

#### **5.2.3.1.2. Trabajo de campo**

Una vez realizada una primera evaluación de la información proporcionada por el Ayuntamiento de Valladolid, se procedió a planificar y llevar a cabo un exhaustivo trabajo de campo encaminado a obtener toda aquella información complementaria necesaria para alimentar el modelo de cálculo predictivo, así como a contrastar la información proporcionada por el Ayuntamiento.

En esta fase, el equipo de trabajo procedió a obtener “in situ” la siguiente información complementaria:

- Datos complementarios del tráfico existente en las distintas calles del municipio en las que no existía información sobre el flujo del tráfico o en las que se quería contrastar la información suministrada por el Ayuntamiento.
- Distribución del tipo de vehículos (ligeros y pesados).
- Velocidad permitida en cada calle.
- Información sobre el tipo de pavimento existente en cada una de las calles.
- Tipo de suelo del entorno a los ejes viarios.
- Tipo de flujo de tráfico (constante, pulsante, aceleración o desaceleración).
- Perfil longitudinal de la calzada (horizontal, pendiente ascendente o descendente).
- Nº de carriles en el tramo por cada sentido.
- Existencia de barreras, y en su caso, altura y longitud de las mismas

Para realizar este trabajo de campo, se creó un grupo de trabajo compuesto por seis técnicos, los cuales, además de documentar toda la información indicada



anteriormente, llevaron a cabo muestreos del flujo de tráfico simultáneamente en los puntos donde existían espiras y en los viales próximos, con el fin de definir una correlación entre el flujo de tráfico medio anual (proporcionado por la información de las espiras), y el flujo de tráfico obtenido en los muestreos.

Este trabajo de campo ha tenido varias finalidades:

- Obtener toda la información complementaria que se consideraba necesaria para poder llevar a cabo la modelización acústica del municipio.
- Verificar y contrastar los datos proporcionados por el Departamento de Movilidad Urbana sobre flujos de tráfico.
- Analizar el comportamiento del tráfico en muchos puntos de la ciudad en los que faltaba la información necesaria (proporción ligeros / pesados, velocidad real de los vehículos en los viales, etc.).








### **5.1.3.3. FASE 2: TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

#### **5.3.3.1.1. Zonificación acústica**

Una vez completada la primera fase, se procedió a realizar una zonificación acústica del municipio, asignando a cada edificio un color en función de su uso principal: Uso sanitario, uso docente, uso residencial, uso comercial, uso industrial, así como los espacios naturales.

En los casos en que en un mismo área o edificio coincidían dos o más usos, y con el objeto de asignar un único uso, se han tenido en cuenta los criterios 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.

Los códigos de colores empleados, según el tipo de edificio representado, han sido los siguientes:

	Uso residencial
	Uso terciario
	Uso industrial
	Uso sanitario o docente
	Uso público
	Uso religioso
	Otros usos

Para los elementos cartográficos se ha empleado la siguiente codificación:



- Barreras
- Carreteras
- Ferrocarril
- Límite de municipio
- Límite zona industrial
- Curvas de nivel directora
- Curvas de nivel intermedia
- Hidrografía
- Zonas verdes
- Zonas de protección natural
- Otros elementos cartográficos

#### 5.3.3.1.2. Adecuación de la información cartográfica y de la información de partida obtenida

En esta etapa se hizo necesario depurar toda la información recopilada y adecuarla a la información de entrada tanto al modelo de cálculo predictivo como al Sistema de Información Geográfica empleado.

#### **Cartografía**

En lo referente a la cartografía del municipio, se partió de la siguiente información proporcionada por el Ayuntamiento de Valladolid:

- Distribución del suelo urbano dividido en manzanas, parcelas y subparcelas.
- Planimetría: Edificios (con su correspondiente número de plantas, número de viviendas, referencia de parcela)
- Barrios que componen el municipio de Valladolid.
- Altimetría: Curvas de nivel con su correspondiente cota
- Capa de las principales carreteras y calles del municipio.
- Zonas verdes
- Capa de hidrografía
- Capa de mobiliario urbano
- Capa de anotaciones: nombres de calles, textos de hidrología.
- Límites del término municipal

A partir de dicha información de partida, se consideró necesario llevar a cabo las siguientes actuaciones con el fin de optimizar la información a emplear para los



cálculos predictivos y su integración en un SIG:

- Altura de los edificios. Dicha información no figuraba directamente en la cartografía aportada por el Ayuntamiento, y se ha obtenido a partir del dato de número de plantas asignado a cada edificio. Para la primera planta se ha considerado una altura de 4 metros y para la segunda planta y sucesivas una altura de 3 metros en cada una. En el caso de los edificios de uso industrial se ha hecho una selección de los edificios de una planta que tenían más de 4 metros y se les ha asignado la altura correspondiente. De igual forma, en el proceso de toma de datos de campo se ha realizado una comprobación visual de este tipo de información.
- Curvas de nivel. Las curvas de nivel existentes en la cartografía proporcionada por el Ayuntamiento, en muchos casos se encontraban incompletas, por lo que se optó a complementar dicha cartografía con la información que proporciona la Junta de Castilla y León en su sistema de información territorial (SITCYL). Dicha información está formada por múltiples registros, por lo que se hizo necesario un trabajo de depuración para simplificar la información y digitalizarla para su implementación en el modelo predictivo y en el SIG.
- Capas de calles: A partir de la capa de mobiliario urbano y de la capa de calles aportada por el Ayuntamiento, se ha creado una capa con todas las calles y carreteras de competencia municipal, llegando a delimitarse más de 4.000 tramos diferentes, teniendo en cuenta los diferentes sentidos y número de carriles en cada caso. Esta capa fue revisada y testeada durante el desarrollo del trabajo de campo.
- Capa de barreras y obstáculos: Se ha creado una capa en la que se ubican las distintas barreras y obstáculos que se ha considerado tener en cuenta a la hora de llevar a cabo la modelización acústica, considerando



para todas ellas su altura, longitud, tipo de material, absorción estimada del mismo... Esta capa se ha creado a partir del trabajo de campo llevado a cabo.

### ***Otra información de partida***

Una vez que fue implementada y digitalizada toda la cartografía del municipio, se procedió a depurar y optimizar el resto de información obtenida de forma que se facilitase su integración en el modelo predictivo y en el SIG.

Para ello, se crearon las tablas y bases de datos necesarias en las que se ha registrado para cada tramo de calle la siguiente información:

- Aforos de tráfico promedio anual para los periodos día, tarde y noche.
- Proporción entre vehículos ligeros y pesados.
- Tipo de superficie de la calle clasificándolo principalmente en pavimento poroso, asfalto liso (hormigón o mástique), asfalto bacheado o rugoso (de tierra o de cemento-hormigón), adoquinado de textura lisa y adoquinado de textura fuerte o áspera (NMPB).
- Velocidad de circulación de vehículos.
- Tipo de pendiente de la calle, presencia de semáforos, existencia de puentes, viaductos, túneles, etc.
- Anchura de la vía relacionada con nº de carriles.

Por otra parte, para el caso de las fuentes de ruido industrial no se proporcionó ningún tipo de información sobre la ubicación de los focos sonoros de las distintas actividades industriales, ni de su potencia sonora asociada. La única información proporcionada fue la ubicación de dichas actividades en la cartografía. Igualmente, durante el trabajo de campo de medidas “in situ” se constató que en la mayor parte de los polígonos industriales, y en los entornos del resto de industrias evaluadas, el ruido procedente de las instalaciones existentes se veía enmascarado por el ruido del tráfico. Por todo ello, en este caso se procedió según las recomendaciones de la Good Practice Guide for



Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. Version 2. 13<sup>th</sup> January 2006.

#### **5.1.3.4. FASE 3: MODELIZACIÓN ACÚSTICA**

##### **5.4.3.1.1. Simulación acústica mediante software de cálculo**

Una vez que ha sido evaluada, depurada y clasificada toda la información de partida necesaria, en esta fase se ha procedido a implementar dicha información en el software de predicción acústica.

Los datos de entrada introducidos al modelo predictivo han sido los siguientes:

1. Edificios: Cada edificio se identifica según una codificación adoptada. Los edificios están georreferenciados según sus coordenadas UTM, y se define su altura relativa en función del número de plantas y características del edificio.

Por último, se definen las características del edificio desde el punto de vista de sus propiedades de absorción del sonido.

2. Carreteras y calles: Se implementa la siguiente información:
  - Identificación y descripción de la vía.
  - Coordenadas y altura relativa.
  - Datos del tráfico por periodo horario
  - Tipo de asfalto.
  - Pendiente y altura.
  - Tipo de flujo de tráfico.
  - Velocidad.
3. Curvas de nivel, con sus datos de identificación y su altura correspondiente.
4. Zonas verdes. Se caracterizan con sus datos identificativos, coordenadas y factor de absorción acústico del terreno.
5. Barreras y obstáculos, con su altura y su absorción correspondiente.
6. Parámetros de cálculo:
  - Absorción del aire (temperatura, presión, humedad).
  - Absorción del terreno (suelo urbanizado, zonas verdes, terreno sin urbanizar).

- Radio de cálculo.
- Número de reflexiones.

7. Mallas

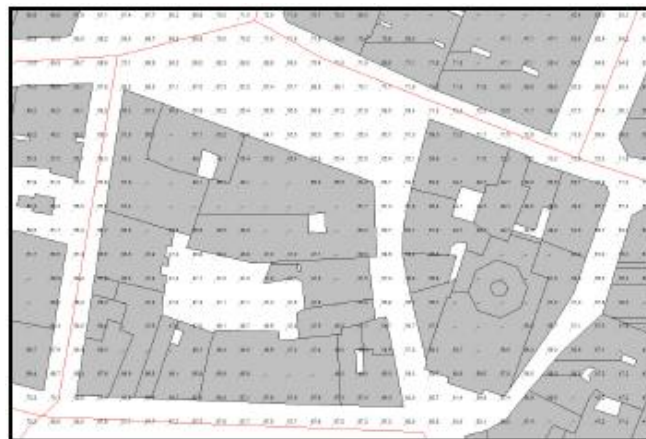
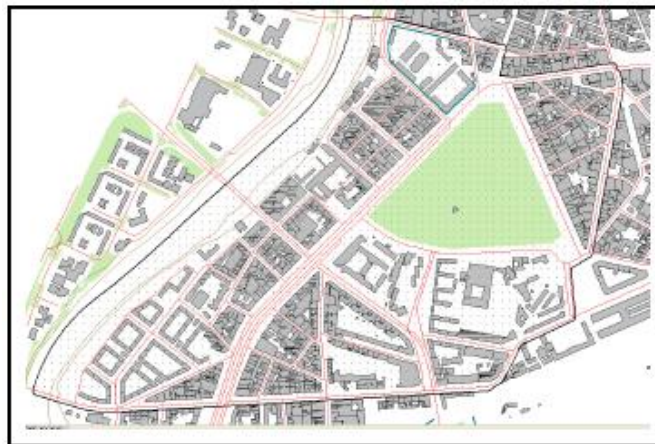
8. Receptores en fachada

9. Fuentes sonoras industriales.

#### 5.4.3.1.2. Resultados obtenidos

Una vez que se ha implementado toda la información de partida en el modelo de cálculo, éste proporciona, entre otros, los siguientes resultados tanto en forma de datos como de forma gráfica:

- Valores de los niveles sonoros existentes a cuatro metros de altura sobre el nivel del suelo en cada uno de los puntos receptores que componen la malla que cubre toda la superficie bajo estudio.





- Curvas isófonas en los siguientes rangos establecidos en dBA.

Lden: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75 y >75.

Ldía: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75 y >75.

Ltarde: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75 y >75.

Lnoche: 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, >70

Para su representación se ha aplicado el siguiente código de colores exigido por la Directiva 2002/49/EC según las siguientes estipulaciones:

### Lden, Ldía, Ltarde

Rango	Descripción	R	G	B
> 75	Rosa fuerte	255	0	255
70-75	Rojo	255	2	2
65-70	Naranja	255	128	2
60-65	Ocre	255	205	105
55-60	Amarillo	255	255	2
< 55	blanco			

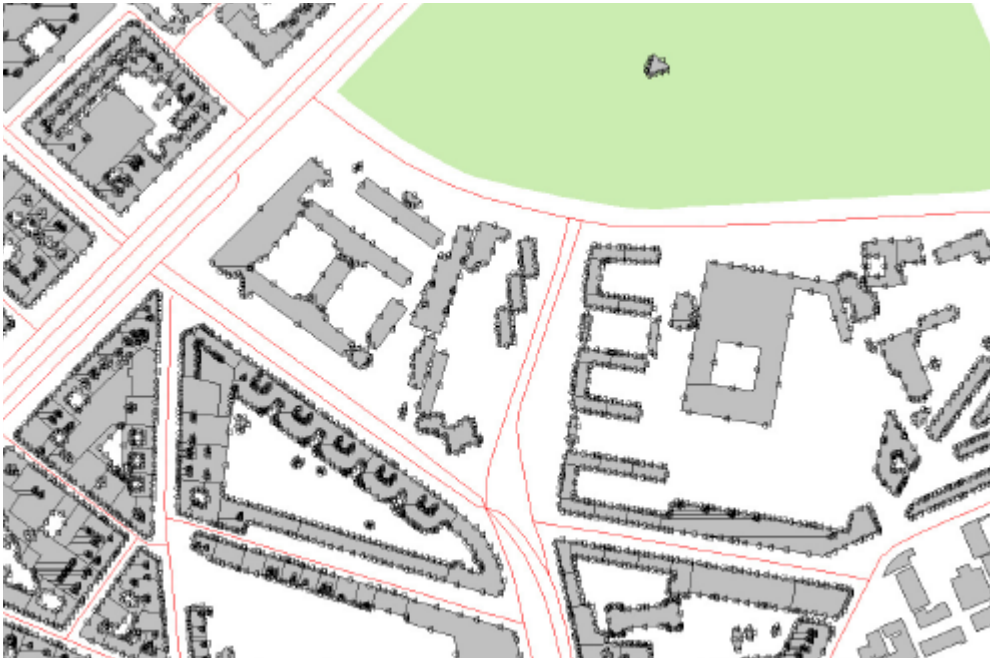
### Lnoche

Rango	Descripción	R	G	B
>70	Rojo	255	2	2
65-70	Naranja	255	128	2
60-65	Ocre	255	205	105
55-60	Amarillo	255	255	2
50-55	Verde	100	200	0
< 50	blanco			

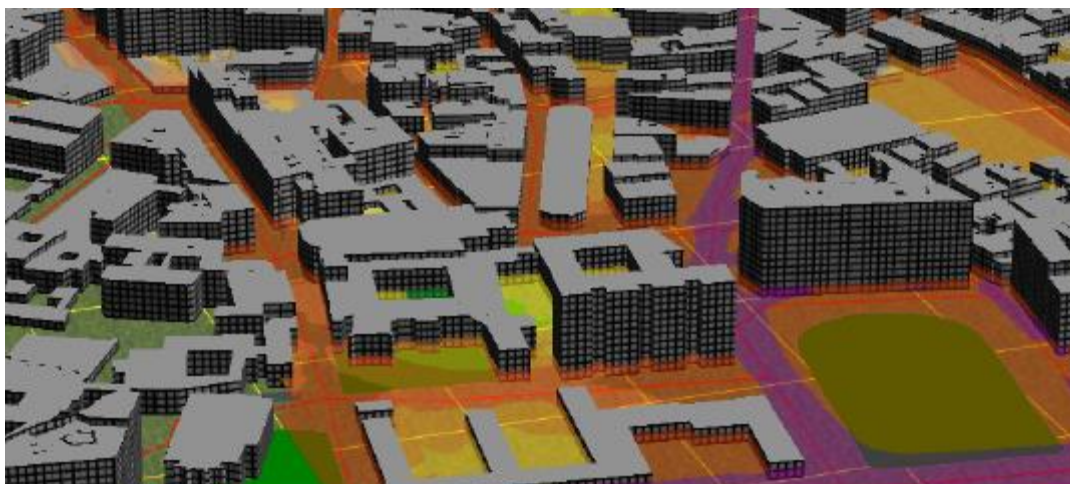
A continuación se presenta, a modo de ejemplo, una representación



- Valores de niveles de ruido procedentes de receptores colocados en las fachadas de los edificios, a una altura de cuatro de metros, considerando únicamente el sonido incidente y teniendo en cuenta las posibles reflexiones en el resto de edificios y obstáculos.



**Ejemplo de simulación de tráfico rodado:**





### **5.1.3.5. FASE 4: VALIDACIÓN DEL MODELO EMPLEADO**

#### **5.5.3.1.1. Medidas “in situ”**

Con el objeto de validar el modelo de cálculo empleado, y en su caso introducir las correcciones que se consideren oportunas, se procedió a planificar y llevar a cabo una campaña de medidas “in situ” en más de 100 puntos distribuidos en el municipio de Valladolid y englobando todos los barrios del municipio.

El objeto de esta campaña de medidas “in situ” fue el siguiente:

- Obtener, mediante muestreos, datos de los niveles sonoros reales que se producen en puntos representativos del municipio de Valladolid, de forma paralela a la recogida de la información de entrada al modelo (flujo de vehículos, velocidad, tipo de asfalto, ...) correspondiente a dicho periodo de muestreo.
- Contrastar los niveles sonoros reales obtenidos en dichos puntos durante el periodo de muestreo con los datos resultantes en dichos puntos al introducir al modelo los datos no acústicos obtenidos durante dicho periodo de muestreo.
- Analizar, en los casos en que se observasen diferencias significativas entre el valor medido y el valor calculado, las causas de dichas diferencias.

A la hora de llevar a cabo las medidas, se tuvieron en cuenta una serie de precauciones y consideraciones para obtener los datos de la forma más representativa posible:

Se evitó en la medida de lo posible que en los puntos de medición interfirieran otras fuentes sonoras distintas al ruido de tráfico.

Se escogieron puntos que estuvieran centrados en el tramo a evaluar, es decir, lo más alejados posible de cruces o de otras calles que pudieran intervenir en el nivel sonoro recogido, y donde el tráfico transcurría de una forma fluida.

Se evitó situar el punto en zonas próximas a obstáculos.



### 5.5.3.1.2. Validación del modelo

A partir de los resultados obtenidos en las medidas “in situ”, y de los resultados proporcionados por el modelo de cálculo al emplear como información de entrada los datos no acústicos registrados durante los distintos periodos de muestreo, se procedió a validar en todos y cada uno de los puntos de medida los cálculos aportados por el modelo predictivo.

En este proceso de validación se encuentran dos posibles situaciones:

1. Los datos obtenidos por el modelo se aproximaban a los datos obtenidos mediante las medidas “in situ”. En este caso, se dieron por buenos los datos obtenidos con el modelo predictivo.
2. Los datos obtenidos por el modelo predictivo diferían significativamente con los datos obtenidos mediante las medidas “in situ”. En este caso, se procedió a llevar a cabo un proceso de análisis y evaluación de las causas que pudieran haber influido en dicha variación. Para ello se actuó de la siguiente forma:
  - Se realizó una nueva visita “in situ” a la zona de evaluación y se contrastaron los datos de partida que se habían introducido al modelo (ubicación de edificios, altura de edificios, tipo de asfalto de la vía, velocidad de los vehículos, proporción de vehículos ligeros/pesados, existencia de focos sonoros que pudieran influir en los resultados, absorción de las barreras y obstáculos de la zona, etc...), respecto a la situación real existente.
  - Una vez que se detectaban los errores en los datos de partida introducidos al modelo, se procedió a corregirlos y a repetir la simulación acústica de la zona con la nueva información de entrada.
  - Una vez efectuada la nueva simulación, se procedió a llevar a cabo un nuevo muestreo “in situ” de los niveles sonoros existentes en el punto de evaluación con el objeto de contrastar el dato real con el nuevo dato obtenido mediante la simulación.



Los puntos del municipio donde se llevó a cabo la validación del modelo fueron los siguientes:

PTO. MEDIDA	UBICACIÓN	BARRIO	CUMPLE 1ª VALIDACIÓN	CUMPLE 2ª VALIDACIÓN
1	Paseo Arco Ladrillo Estación	Campo Grande	SI	--
2	Acera Recoletos	Campo Grande	NO	SI
3	Paseo Filipinos	Campo Grande	NO	SI
4	c/ Serrano	Cuatro de Marzo	SI	--
5	c/ Vives	Cuatro de Marzo	NO	SI
6	c/ Caballero con c/ Sarrasate	Cuatro de Marzo	NO	SI
7	c/ Félix Antonio	Cuatro de Marzo	NO	SI
8	c/ Granados	Cuatro de Marzo	NO	SI
9	c/ Vicente Goicoechea	Cuatro de Marzo	NO	SI
10	c/ Goya con Camino de la Esperanza	La Farola	SI	--
11	c/ Eslava con Ernesto Ibáñez	La Farola	NO	SI
12	c/ Murillo con Ernesto Ibáñez	La Farola	NO	SI
13	c/ Velázquez con Bretón	La Farola	NO	SI
14	c/ Velázquez con Martín Bravo	La Farola	SI	--
15	c/ Eslava con Bretón	La Farola	NO	SI
16	c/ Domingo Martínez	Plaza de Toros	NO	SI
17	c/ Donantes de Sangre	Plaza de Toros	NO	SI
18	Avenida Irún	Plaza de Toros	SI	--
19	c/ Ultramar	Plaza de Toros	SI	--
20	Ctra. Rueda	Covaresa	SI	--
21	c/ Miguel Delibes	Covaresa	NO	SI
22	c/ Cañada Real	Las Villas - Valparaíso	SI	--
23	c/ Camino Viejo de Simancas	Las Villas - Valparaíso	SI	--
24	c/ Camino Viejo de Simancas	Las Villas - Valparaíso	NO	SI
25	c/ José Velicia	Las Villas - Valparaíso	SI	--



26	c/ José Velicia	Las Villas - Valparaíso	SI	--
27	Paseo Zorrilla	Parque Alameda - Paula López	SI	--
28	c/ Olimpo	Parque Alameda - Paula López	SI	--
29	c/ Vinos de Cigales	Parque Alameda - Paula López	SI	--
30	Ctra. Rueda	Parque Alameda - Paula López	SI	--
31	c/ Treviño	Parque Alameda - Paula López	SI	--
32	c/ Vega Sicilia Estación	Parque Alameda - Paula López	SI	--
33	Ctra. Rueda, 2 Estación	La Rubia	SI	--
34	c/ Rondilla de Santa Teresa, 24 Estación	La Rondilla	SI	--
35	Paseo Isabel La Católica (Pedro Niño-Poniente)	Plaza Mayor	NO	SI
36	Alrededores Poniente (Plaza Rinconada)	Plaza Mayor	SI	--
37	c/ Doctor Cazalla	Plaza Mayor	NO	SI
38	c/ Doctrinos	Plaza Mayor	SI	--
39	c/ General Almirante	Plaza Mayor	NO	SI
40	Paseo Isabel La Católica (20Febrero-Pedro Niño)	Plaza Mayor	NO	SI
41	Estadio Jose Zorrilla	Parquesol	NO	SI
42	c/ Adolfo Miaja de la Muela	Parquesol	NO	SI
43	c/ Adolfo Miaja de la Muela	Parquesol	NO	SI
44	c/ Ciudad de la Habana	Parquesol	NO	SI
45	c/ Joaquín María Jalón	La Rubia	SI	--
46	c/ Mota	La Rubia	SI	--
47	Ctra Rueda	La Rubia	SI	--
48	c/ Montes y Martín Baró	La Rubia	SI	--
49	Avda. Medina del Campo	Arturo Eyries	SI	--
50	c/ Puerto Rico	Arturo Eyries	NO	SI
51	c/ Ecuador	Arturo Eyries	SI	--
52	c/ Manuel López Antolí	La Victoria	SI	--
53	Paseo Obregón	La Victoria	SI	--
54	c/ Vida	Girón	SI	--
55	c/ Enseñanza	Girón	SI	--
56	c/ Fuente Berrocal	El Berrocal	NO	SI
57	c/ Flauta Mágica	El Berrocal	SI	--
58	c/ Arrabal	La Overuela	SI	--
59	c/ Arrabal (próximo Plaza de las Siete Partidas)	La Overuela	SI	--
60	Avenida Santander	Barrio España	SI	--
61	c/ Valle de Arán	Barrio España	SI	--
62	Camino Cementerio	San Pedro Regalado	SI	--
63	Paseo Belén	San Pedro Regalado	SI	--
64	c/ Reyes Magos	Belén - Pilarica	NO	SI
65	Paseo del Cauce	Belén - Pilarica	SI	--
66	c/ San Quintín	Batallas	NO	SI
67	c/ Covadonga	Batallas	NO	SI
68	Paseo Prado de la Magdalena	Hospital	NO	SI
69	Avenida Valle Esgueva	Hospital	SI	--
70	c/ Tirso de Molina	Rondilla	NO	SI



71	c/ Cardenal Torquemada	Rondilla	SI	--
72	c/ Acacias	El Pinar	SI	--
73	c/ Arca Real	El Pinar	NO	SI
74	c/ Claudio Moyano	Plaza España	SI	--
75	c/ Duque de la Victoria	Plaza España	SI	--
76	c/ López Gómez	La Antigua - Santa Cruz	SI	--
77	c/ Cardenal Mendoza	La Antigua - Santa Cruz	SI	--
78	c/ Torrecilla	San Martín	SI	--
79	c/ Prado	San Martín	SI	--
80	c/ San Quirce	San Pablo - San Nicolás	SI	--
81	c/ San Ignacio	San Pablo - San Nicolás	NO	SI
82	c/ Rastrojo	Huerta del Rey	NO	SI
83	c/ Trilla	Huerta del Rey	SI	--
84	c/ Acero	PI San Cristóbal	SI	--
85	c/ Estaño	PI San Cristóbal	SI	--
86	c/ Vázquez de Menchaca (Entrepinares)	PI Argales	SI	--
87	c/ Vázquez de Menchaca (Ricalsa)	PI Argales	SI	--
88	Cañada de Valdestillas	Puente Duero	SI	--
89	c/ Real	Puente Duero	SI	--
90	Bocacalle de Avenida Santander	Soto de Medinilla	SI	--
91	Avenida Santander	Soto de Medinilla	SI	--
92	c/ Canterac	Delicias - Canterac	SI	--
93	c/ Guipúzcoa	Delicias - Canterac	SI	--
94	c/ Real	Delicias - Arco Ladrillo	NO	SI
95	c/ General Shelly	Delicias - Arco Ladrillo	SI	--
96	c/ Santa Lucía	Vadillos	SI	--
97	c/ Doctor Moreno	Vadillos	SI	--
98	c/ Abejaruco	Pajarillos Altos	SI	--
99	c/ Villabáñez	Pajarillos Altos	SI	--
100	Paseo Juan Carlos I	Pilarica - Los Santos	NO	SI
101	c/ Pilarica	Pilarica - Los Santos	SI	--
102	Ctra. Villabáñez	Las Flores	NO	SI
103	c/ Azalea	Las Flores	SI	--
104	c/ Panaderos	Caño Argales	SI	--
105	c/ General Ruíz	Caño Argales	SI	--
106	c/ Nicolás Salmerón	Circular	SI	--
107	c/ Padre Claret	Circular	SI	--
108	c/ Tórtola	Pajarillos Bajos	SI	--
109	c/ Pelicano	Pajarillos Bajos	NO	SI

De igual forma, se llevó a cabo una campaña de medidas “in situ” en los Polígonos San Cristóbal y Argales, así como en el exterior de las industrias más significativas del municipio, con el objeto de comprobar que los niveles sonoros transmitidos al exterior por dichas actividades, en combinación con el resto de emisores acústicos, principalmente el tráfico, no sobrepasaban los niveles sonoros calculados con el modelo predictivo.



### **5.1.3.6. FASE 5: TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN EN SIG**

#### **5.6.3.1.1. Elaboración de los mapas en SIG**

Una vez que se ha validado la simulación, los resultados procedentes de la simulación acústica (curvas isófonas e información de niveles sonoros de receptores en fachada), se exportan a un Sistema de Información Geográfica (SIG), compatible con el del Ayuntamiento de Valladolid, con el fin de elaborar finalmente el mapa estratégico de ruido del término municipal de Valladolid.

Un Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS, en su acrónimo inglés) es una integración organizada de hardware, software, datos geográficos y personal, diseñado para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión.

Por tanto en nuestro caso vamos a tener de forma georreferenciada los niveles sonoros del término municipal de Valladolid, para cada uno de los periodos (día, tarde, noche y 24h). De esta manera vamos a poder analizar la interacción existente entre los distintos elementos de la aglomeración (barreras, población, carreteras, zonas verdes, etc...) y los distintos valores de ruido existentes.

Se va a poder analizar por separado el ruido procedente de tráfico, el ruido procedente de industria, los niveles obtenidos como suma de estas dos fuentes, y la incidencia de estos niveles en las fachadas de los edificios.

#### **5.6.3.1.2. Cálculo de población expuesta**

Son dos los objetivos a cumplir con el cálculo de población expuesta:

- Dar cumplimiento al Anexo VI del Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre en cuanto a la información que el Ayuntamiento de Valladolid deberá comunicar al Ministerio de Medio Ambiente.
- Ser criterio de evaluación de la situación sonora actual presente en la



ciudad de Valladolid.

Los cálculos consisten en la obtención del número de personas expuestas al ruido en los siguientes rangos (en dB(A)), a partir de la información obtenida en los receptores localizados en las fachadas a una altura de 4 metros:

- Lden: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75 y >75.
- Ldía: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75 y >75.
- Ltarde: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75 y >75.
- Lnoche: 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, >70

De esta manera, se representa la calidad acústica de la aglomeración, ya que, la existencia de niveles de ruido elevados en zonas no pobladas es menos problemático que si esos niveles altos de ruido se producen en zonas densamente pobladas.

Todas las operaciones necesarias para la obtención de la información de población afectada se ha realizado mediante el cruce de las capas de edificios y las capas de receptores en fachada.

#### **5.1.3.7. FASE 6: INFORME FINAL**

Una vez finalizado el tratamiento de la información en SIG, se procede a la elaboración de la Memoria del Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad de Valladolid, así como a la impresión gráfica de los mapas resultantes.

##### **5.7.3.1.1. Elaboración de la Memoria.**

El informe final realizado consta de una memoria descriptiva resumen y de tres anexos. A continuación se describe el contenido de cada una de las partes:

#### **1. Memoria descriptiva**

En dicho documento se presenta un resumen general del alcance del trabajo, así como de la metodología de trabajo empleada.



Igualmente, se realiza un diagnóstico a partir de los resultados obtenidos y unas conclusiones generales.

## **2. Anexo 1: Información por barrios**

En este Anexo se presenta, de forma particularizada para cada barrio, un resumen de los mapas de ruido de cada uno de ellos, así como algunas estadísticas sobre población afectada y una diagnosis específica por cada barrio.

## **3. Anexo 2: Estudio de zonas de ocio**

La evaluación y diagnosis del ruido en horario nocturno producido por las actividades de ocio se presenta en un anexo independiente. En el estudio se han considerado las principales zonas de ocio de la ciudad.

## **4. Anexo 3: Planos**

En este anexo se recogen todos los planos que componen el Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad de Valladolid.

No existe ningún formato de representación gráfica común para las aglomeraciones. El Ministerio de Medio Ambiente recomienda en el documento “Instrucciones para la entrega de los datos asociados a los mapas estratégicos de ruido” para aglomeraciones, de enero de 2007, ajustarse a alguno de los tipos siguientes:

- Representación de niveles sonoros mediante isófonas
- Representación de niveles en fachada de edificios
- Representación de niveles sonoros por tramos de calles.

En el presente trabajo se ha optado por emplear los dos primeros tipos de



representación, ya que ambos muestran información especialmente útil para diagnosticar el grado de contaminación acústica del municipio y para desarrollar y evaluar los futuros planes de acción.

Para cada tipo de mapa se han representado los indicadores de ruido  $L_{día}$ ,  $L_{tarde}$ ,  $L_{noche}$  y  $L_{den}$ . Igualmente, se han representado planos para cada foco considerado, esto es, ruido debido al tráfico rodado y ruido industrial, así como del ruido total.

#### **5.7.3.1.2. Representación gráfica de los mapas de ruido.**

Para llevar a cabo la impresión gráfica de los distintos mapas de ruido se han empleado cuadrículas con escala 1/5.000, siguiendo las recomendaciones del Ministerio de Medio Ambiente para la representación de los planos para aglomeraciones.

Del total de posibles mapas representados, se han excluido aquéllos que contuviesen zonas de la ciudad con valores de niveles sonoros inferiores a 50 dB(A). Esto es debido a que según el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ruido, sólo es necesario representar valores de ruido y población expuesta a partir de 55 dB(A) en  $L_{den}$  y 50 dB(A) en periodo noche.

A partir de la delimitación de la zona de estudio definida y descrita en el apartado 3.1 de la presente memoria, se ha precisado una red de 106 cuadrículas para cubrir el área total considerada. Para representar el ruido de tráfico rodado el ruido total se han empleado 61 cuadrículas, mientras que para la representación del ruido industrial se han utilizado 19 cuadrículas.

Finalmente, se han necesitado 48 cuadrículas para la representación de los mapas de exposición al ruido.

Una vez definidas estas cuadrículas útiles, se ha procedido a maquetación de los distintos planos, los cuales son de tres tipos:

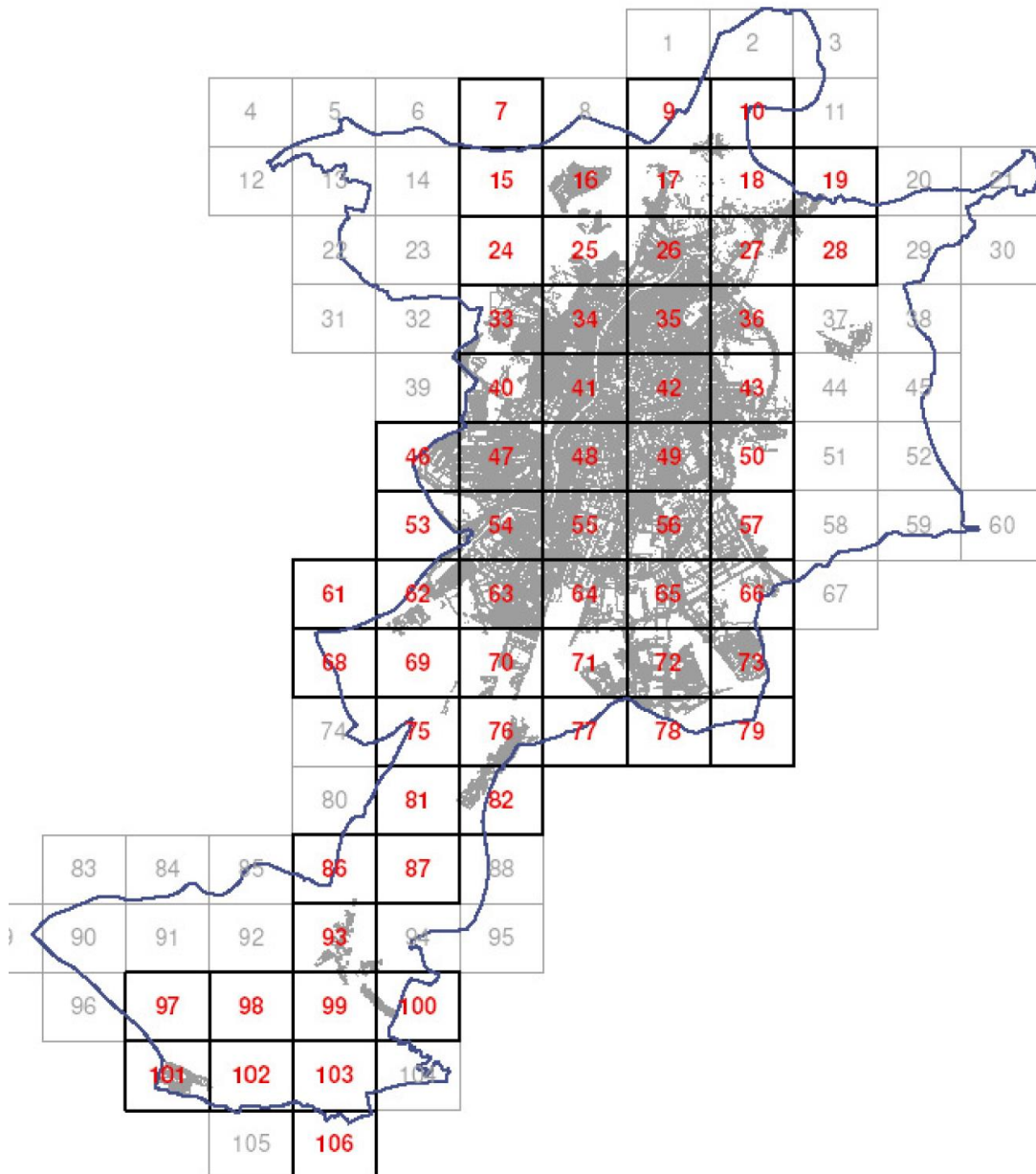
#### **Mapas de distribución de cuadrículas:**

Se trata de un mapa en donde figuran las cuadrículas representadas frente a las no representadas según la presencia de niveles sonoros inferiores a 50 dB(A) para los distintos casos de ruido de tráfico rodado, industrial, total o de



exposición sonora. Un ejemplo de este tipo de mapas es el siguiente:

Distribución de cuadrículas. Ruido Total. (16\_OT\_0)



### **Mapas de niveles sonoros:**

En estos planos muestran las líneas isófonas: (líneas que delimitan áreas con el mismo nivel sonoro), en los periodos de día, tarde, noche y 24 horas y para cada uno de los focos de ruido establecidos (tráfico rodado, industrial y total).



La representación gráfica de los mapas correspondientes a periodo día, tarde y 24 horas, se realiza a partir de los siguientes rangos, y según la siguiente escala de colores:

< 55	65 - 70
55 - 60	70 - 75
60 - 65	> 75

En cambio para periodo noche varían dichos rangos y escala de colores, ampliándose en niveles inferiores y reduciéndose por los superiores:

< 50	60 - 65
50 - 55	65 - 70
55 - 60	> 70

Los colores empleados son los establecidos en el documento “Instrucciones para la entrega de los datos asociados a los mapas estratégicos de ruido. Aglomeraciones,” emitido por el Ministerio de Medio Ambiente.

Se han realizado un total de 564 planos de niveles sonoros, distribuidos de la siguiente forma:

- 61 planos correspondientes al indicador  $L_{\text{día}}$  para ruido total
- 61 planos correspondientes al indicador  $L_{\text{tarde}}$  para ruido total
- 61 planos correspondientes al indicador  $L_{\text{noche}}$  para ruido total
- 61 planos correspondientes al indicador  $L_{\text{den}}$  para ruido total
- 61 planos correspondientes al indicador  $L_{\text{día}}$  para ruido de tráfico rodado
- 61 planos correspondientes al indicador  $L_{\text{tarde}}$  para ruido de tráfico rodado
- 61 planos correspondientes al indicador  $L_{\text{noche}}$  para ruido de tráfico rodado
- 61 planos correspondientes al indicador  $L_{\text{den}}$  para ruido de tráfico rodado

- 19 planos correspondientes al indicador L<sub>día</sub> para ruido de industria
- 19 planos correspondientes al indicador L<sub>tarde</sub> para ruido de industria
- 19 planos correspondientes al indicador L<sub>noche</sub> para ruido de industria
- 19 planos correspondientes al indicador L<sub>den</sub> para ruido de industria

A continuación se muestra un ejemplo de este tipo de planos:

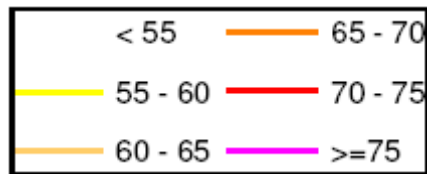
Mapa de niveles sonoros. L<sub>día</sub>. Ruido total. (16\_1T\_41)



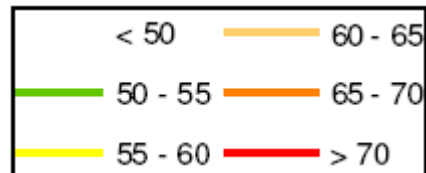
### Mapas de exposición al ruido

Estos mapas tienen por objeto presentar el nivel de ruido al que están sometidas las fachadas de los edificios por rangos según una escala de colores. Los planos contienen información sobre los niveles de ruido evaluados para cada uno de los indicadores y sobre la población afectada.

La representación gráfica de los mapas de exposición correspondientes a periodo día, tarde y 24 horas, se realiza a partir de los siguientes rangos, y según la siguiente escala de colores:



Para periodo noche varían dichos rangos y escala de colores, ampliándose en niveles inferiores y reduciéndose por los superiores:



Los mapas de exposición incluyen tanto información gráfica de las fachadas afectadas de edificios según el nivel sonoro al que están expuestas, como información de estadísticas de población afectada por el ruido total en los distintos periodos.

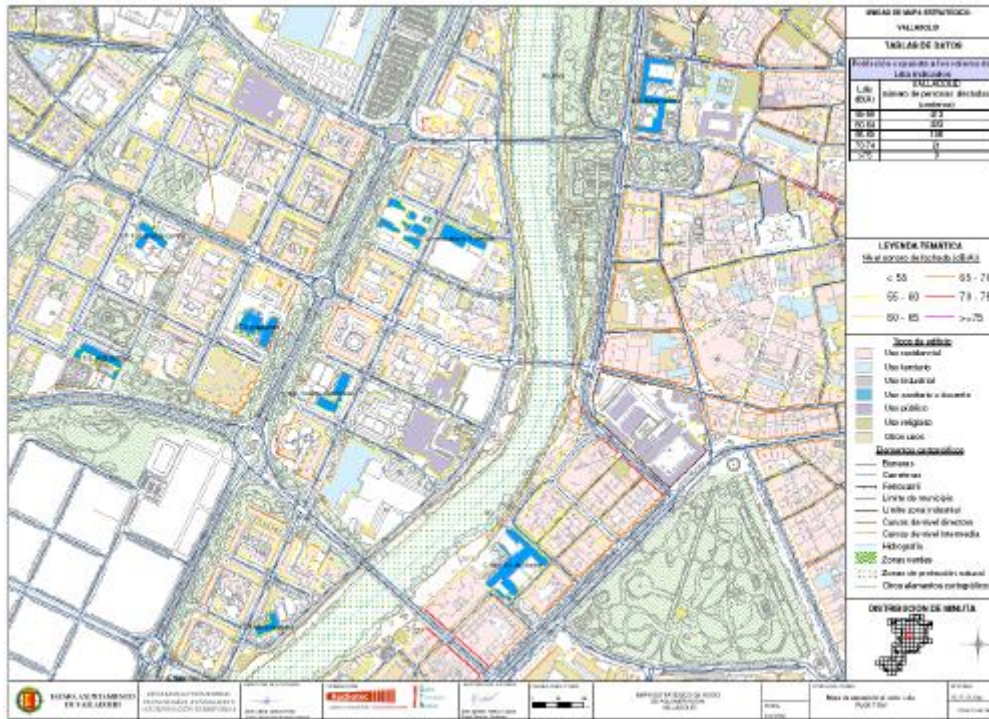
Hay que añadir que se han excluido edificios de uso industrial ya que no hay población asociada y se han tenido en cuenta en las estadísticas de población los colegios con el número de alumnos y hospitales con el número de camas.

Se han realizado un total de 192 mapas de exposición, según la siguiente clasificación:

- 48 planos correspondientes al indicador L<sub>dia</sub>
- 48 planos correspondientes al indicador L<sub>tarde</sub>
- 48 planos correspondientes al indicador L<sub>noche</sub>
- 48 planos correspondientes al indicador L<sub>den</sub>

A continuación se muestra un ejemplo de este tipo de mapas:

Mapa de exposición sonora. Ldía. Ruido total. (16\_1T\_41\_Exp)



La codificación que se ha utilizado a la hora de representar cada uno de los planos explicados anteriormente es la siguiente:

Mapas de distribución de cuadrículas: COD\_0T\_0, según el siguiente criterio:

LETRAS	CONTENIDO	RANGO-VALORES POSIBLES
<b>COD</b>	Código de la Aglomeración	16= Valladolid
<b>0</b>	Plano Llave	0:Plano llave
<b>T</b>	Tipo de Foco	T= Ruido Total R= Ruido de Tráfico Rodado I= Ruido de Industria
<b>0</b>	Distribución de cuadrículas	0: Distribución de cuadrículas



Mapas de niveles sonoros: **COD\_IT\_n**, según el siguiente criterio:

LETRAS	CONTENIDO	RANGO-VALORES POSIBLES
<b>COD</b>	Código de la Aglomeración	16= Valladolid
<b>I</b>	Identificación de indicador	1= Ldía 2= Ltarde 3= Lnoche 4= Lden
<b>T</b>	Tipo de Foco	T= Ruido Total R= Ruido de tráfico rodado I= Ruido de Industria
<b>n</b>	Hoja de la cuadrícula	1..n

Mapas de exposición sonora: **COD\_IT\_n\_Exp**, según el siguiente criterio:

LETRAS	CONTENIDO	RANGO-VALORES POSIBLES
<b>COD</b>	Código de la Aglomeración	16= Valladolid
<b>I</b>	Identificación de indicador	1= Ldía 2= Ltarde 3= Lnoche 4= Lden
<b>T</b>	Tipo de Foco	T= Ruido Total R= Ruido de tráfico rodado I= Ruido de Industria
<b>n</b>	Hoja de la cuadrícula	1..n
<b>Exp</b>	Tipo de mapa	Exp= Mapa de exposición sonora



## 6. DIAGNÓSTICO DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID

La elaboración de un mapa de ruido va más allá de la evaluación de la calidad acústica del municipio. El objetivo final es disponer de una herramienta de valoración y consulta del ruido ambiental, para su integración en el diseño de la ciudad y en las tomas de decisiones municipales. La integración de medidas de ruido en una aplicación SIG permite conocer la contaminación acústica de una ciudad de manera fácil y dinámica y sirve de instrumento para el desarrollo de planes de actuación para la reducción de los niveles de ruido de la misma.

El tratamiento de los mapas de ruido aporta la información necesaria para el desarrollo de estos planes de actuación. Dicha información puede resumirse en:

- Información de niveles sonoros existentes, tanto a nivel puntual como global en cualquier punto de la ciudad, discriminando los ruidos en función de su tipología (tráfico rodado, industrial, ocio, etc.).
- Delimitación de zonas con necesidad de actuación prioritaria respecto al ruido en función de sus niveles sonoros, estimando las necesidades en cuanto a soluciones, planes de acción,...
- Caracterización de los focos de ruido principales y posibilidades de actuación, como por ejemplo la modificación de la circulación de tráfico por la ciudad o la limitación de paso de ciertos vehículos a ciertas horas.
- Conocimiento de la evolución de los niveles sonoros en una zona a lo largo del tiempo verificando la adopción de medidas correctoras.

Obtención periódica de nuevos mapas de ruido por tipologías de ruido.

- Obtención de ratios de población afectada por diferentes niveles sonoros o de superficie afectada en función del tipo de suelo.



En este capítulo, y tras la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido del Municipio de Valladolid, se va a proceder a realizar una diagnosis inicial a partir de la información aportada por los distintos mapas. Igualmente se van a elaborar estadísticas para analizar el grado de afección para los criterios establecidos.

## **6.1. DATOS DE POBLACIÓN AFECTADA EN EL MUNICIPIO DE VALLADOLID**

A partir de los resultados obtenidos en el mapa de ruido total del municipio, en este apartado se representan los datos relativos al número estimado de personas situadas en la zona expuesta al ruido y al rebasamiento de los valores límites, cumpliendo así con lo exigido en el anexo IV de la Directiva 2002/49/CE acerca de los requisitos mínimos sobre el cartografiado estratégico del ruido.

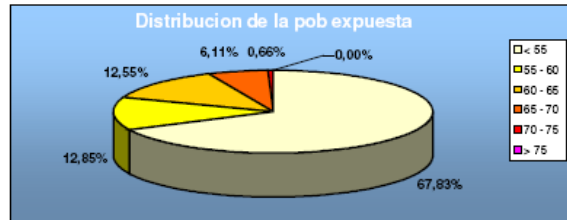
En primer lugar se han obtenido los porcentajes de población expuesta para la aglomeración en su conjunto. Se ha clasificado la población para los rangos de menos de 55 dBA; de 55-60 dBA; de 60-65 dBA; de 65-70 dBA; de 70-75 dBA y de más de 75 dBA para los indicadores día, tarde y Lden, y en los rangos de menos de 50 dBA, de 50-55 dBA, de 55-60 dBA; de 60-65 dBA; de 65-70 dBA, y de más de 70 dBA para el indicador noche. Igualmente se han considerado los indicadores de ruido y los períodos horarios contemplados en el anexo I de la Directiva 2002/49/CE – Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental. En la tabla siguiente se representan los valores obtenidos.



**VALLADOLID - Tabla de población y viviendas afectadas en centenas**

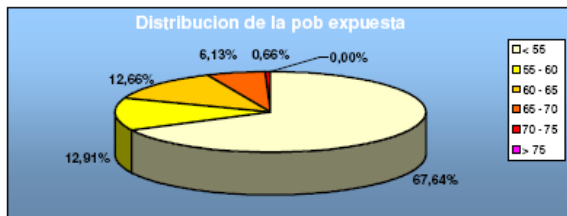
**DIA**

dB (A)	Población	Viviendas	%
< 55	2176	1393	67,83
55 - 60	412	264	12,85
60 - 65	403	258	12,55
65 - 70	196	125	6,11
70 - 75	21	13	0,66
> 75	0	0	0



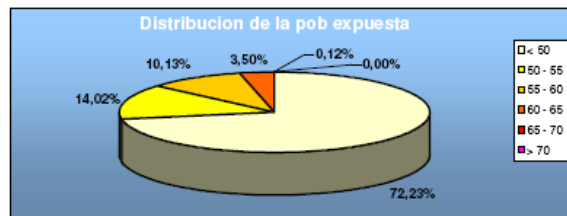
**TARDE**

dB (A)	Población	Viviendas	%
< 55	2170	1389	67,63
55 - 60	414	265	12,91
60 - 65	406	260	12,66
65 - 70	197	126	6,13
70 - 75	21	13	0,66
> 75	0	0	0



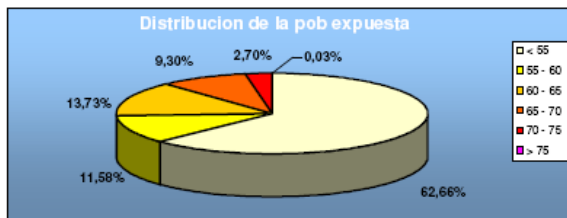
**NOCHE**

dB (A)	Población	Viviendas	%
< 50	2318	1484	72,23
50 - 55	450	288	14,02
55 - 60	325	208	10,13
60 - 65	112	72	3,5
65 - 70	4	3	0,12
> 70	0	0	0



**LDEN**

dB (A)	Población	Viviendas	%
< 55	2011	1287	62,66
55 - 60	372	238	11,58
60 - 65	441	282	13,73
65 - 70	298	191	9,3
70 - 75	87	56	2,7
> 75	1	1	0,03



De los datos anteriores se desprende que los porcentajes de población afectada por niveles superiores a los 55 dBA están en torno al 32% para los horarios día y tarde, y es superior al 37% para el indicador Lden.



La población afectada por niveles superiores a 50 dBA para el horario noche está por encima del 27%.

Si se consideran los límites fijados en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se establecen los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas, los máximos niveles de ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes, según el tipo de área acústica, son los establecidos en la tabla A, del anexo II de dicho Real Decreto y son los mostrados a continuación:

Tipo de área acústica	Indices de ruido dB(A)		
	Ld	Le	Ln
A) Uso residencial	65	65	55
B) Uso industrial	75	75	65
C) Uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
D) Uso terciario distinto del contemplado en C)	70	70	65
E) Uso sanitario, docente y cultural	60	60	50

Considerando que las áreas en donde habitan las personas son las de uso residencial, los porcentajes de población afectada que superan los límites fijados por el R.D. están entre el 6% y el 7% para los horarios día y tarde (>65 dBA) , y del 13,75% para el periodo noche (>55dBA).

## 6.2. NÚMERO ESTIMADO DE COLEGIOS Y HOSPITALES EXPUESTOS AL RUIDO

Un requisito mínimo a representar en el mapa estratégico de ruido es el del número estimado de colegios y hospitales expuestos al ruido. Se han clasificado las centros según su grado de exposición para los rangos de menos de 55 dBA; de 55-60 dBA; de 60-65 dBA; de 65-70 dBA; de 70-75 dBA y de más de 75 dBA para los indicadores día, tarde y Lden, y en los rangos de menos de 50 dBA, de 50-55 dBA, de 55-60 dBA; de 60-65 dBA; de 65-70 dBA, y de más de 70 dBA para el indicador noche.



En el estudio se ha considerado el mayor nivel de ruido que llega a la fachada más expuesta de cada edificio, y se ha asignado al centro educativo u hospitalario el valor del edificio más afectado de todos los que lo componen.

El número total de centros educativos considerados en el estudio es de 126, mientras que la cifra de centros hospitalarios contemplados asciende a 7.

A continuación se representan los valores obtenidos para el periodo día:

<b>Centros Hospitalarios y Educativos expuestos a los valores de L<sub>día</sub> indicados</b>		
<b>L<sub>día</sub> dB(A)</b>	<b>Hospitales</b>	<b>Centros educativos</b>
>55	7	105
>65	2	44

El número de centros obtenidos es un dato especialmente relevante para el caso de los centros educativos, ya que la mayoría de la actividad formativa se produce durante el periodo día.

Seguidamente se representan los valores obtenidos para el periodo noche:

<b>Centros Hospitalarios y Educativos expuestos a los valores de L<sub>noche</sub> indicados</b>		
<b>L<sub>noche</sub> dB(A)</b>	<b>Hospitales</b>	<b>Centros educativos</b>
>50	7	97
>55	3	74

En este caso, la información de mayor interés es la relativa a los centros hospitalarios afectados, por ser el ruido en hospitales durante el horario nocturno un factor especialmente crítico.

A continuación se enumeran los centros hospitalarios y colegios afectados para cada periodo y para cada uno de los valores considerados:



**Centros Hospitalarios afectados durante el periodo día:**

Ldía > 55 dB(A)

NUMERO	NOMBRE	BARRIO
1	Ctro. Hospitalario P. Benito Menni	Delicias - Canterac
2	Hospital Campo Grande	Campo Grande
3	Hospital Clínico U.	Hospital
4	Hospital de Valladolid Felipe II	San Pablo - San Nicolás
5	Hospital Sdo. Corazón de Jesús	Plaza España
6	Hospital U. Pío del Río Hortega	San Pablo - San Nicolás
7	Hospital Psiquiátrico Dr. Villacián	Parquesol

Ldía > 65 dB(A)

NUMERO	NOMBRE	BARRIO
1	Hospital Sdo. Corazón de Jesús	Plaza España
2	Hospital U. Pío del Río Hortega	San Pablo - San Nicolás

**Centros Hospitalarios afectados durante el periodo noche:**

Lnoche > 50 dB(A)

NUMERO	NOMBRE	BARRIO
1	Ctro. Hospitalario P. Benito Menni	Delicias - Canterac
2	Hospital Campo Grande	Campo Grande
3	Hospital Clínico U.	Hospital
4	Hospital de Valladolid Felipe II	San Pablo - San Nicolás
5	Hospital Sdo. Corazón de Jesús	Plaza España
6	Hospital U. Pío del Río Hortega	San Pablo - San Nicolás
7	Hospital Psiquiátrico Dr. Villacián	Parquesol

Lnoche > 55 dB(A)

NUMERO	NOMBRE	BARRIO
1	Ctro. Hospitalario P. Benito Menni	Delicias - Canterac
2	Hospital Sdo. Corazón de Jesús	Plaza España
3	Hospital U. Pío del Río Hortega	San Pablo - San Nicolás

**Centros Educativos afectados durante el periodo día:**

Ldía &gt; 55 dB(A)

NUMERO	NOMBRE	BARRIO
1	C. Sda. Familia-Hijas de Jesús-Secundaria	La Antigua - Santa Cruz
2	CEPA Muro	Caño Argales
3	E.U. de Magisterio Fray Luis de León	Rondilla
4	E. de Arte	Plaza Mayor
5	C. Alcazarén	La Victoria
6	C.P. Alonso Berruguete	Las Villas - Valparaíso
7	C. Amor de Dios	Hospital
8	C.P. A. Allúe Morer	Delicias - Arco de Ladrillo
9	C.P. A. García Quintana	Plaza España
10	Aulario Facultad	Belén - Pilarica
11	C. Ave María	Extrarradio - Ctra. Rueda
12	C.P. Cardenal Mendoza	Caño Argales
13	C. Centro Cultural Vallisoletano	Plaza de Toros
14	Ctro. Específico de Formación Profesional	Delicias - Canterac
15	C. Apostolado del Sdo. Corazón	Las Villas - Valparaíso
16	C. Internacional de Valladolid	Polígono Argales
17	I. P. Cristo Rey	Girón
18	C.P. Cristobal Colón	Pajarillos Bajos
19	E.T.S. Arquitectura	Huerta del Rey
20	E.T.S.I. Industriales	Belén - Pilarica
21	E. O. de Idiomas	Delicias - Canterac
22	E. Profesional M. Inmaculada	La Antigua - Santa Cruz
23	E.U. de Estudios Empresariales	Hospital
24	E.U. Politécnica	Huerta del Rey
25	F. de Ciencias	Hospital
26	F. de C.C Económicas	Belén - Pilarica
27	F. de Derecho	La Antigua - Santa Cruz
28	F. de Filosofía y Letras	Hospital
29	F. de Medicina y E.U. de Enfermería	Hospital
30	C.P. Federico García Lorca	Batallas
31	C.P. Fco. de Quevedo y Villegas -A	Cuatro de Marzo
32	C.P. Fco. de Quevedo y Villegas -B	Cuatro de Marzo
33	C.P. Fco. Giner de los Ríos	Huerta del Rey
34	C.P. Francisco Pino	Parquesol
35	C.P. Fray Luis de León	Delicias - Canterac
36	C.P. Gabriel y Galán	Belén - Pilarica
37	C.P. Gonzalo de Berceo	Rondilla
38	C.P. Gonzalo de Córdoba	La Victoria
39	C. Grial	La Antigua - Santa Cruz
40	C. Hijos de M. Inmaculada	Soto de Medinilla
41	I.E.S. Arca Real	Delicias - Arco de Ladrillo
42	I.E.S. Condesa Eylo Alfonso	La Farola
43	I.E.S. Delicias	Delicias - Canterac
44	I.E.S. Diego de Praves	Pajarillos Altos
45	I.E.S. Emilio Ferrari	Huerta del Rey
46	I.E.S. Galileo	Pajarillos Altos
47	I.E.S. Juan de Juni	Rondilla
48	I.E.S. La Merced	Plaza España
49	I.E.S. Leopoldo Cano	Pajarillos Bajos
50	I.E.S. Nuñez de Arce	Plaza Mayor



NUMERO	NOMBRE	BARRIO
51	I.E.S. Pinar de la Rubia	Las Villas - Valparaíso
52	I.E.S. Ramón y Cajal	Delicias - Canterac
53	I.E.S. Sta. Teresa de Jesús	Rondilla
54	I.E.S. Vega del Prado	Huerta del Rey
55	I.E.S. Zorrilla	San Pablo - San Nicolás
56	C.P. Isabel La Católica	San Pablo - San Nicolás
57	C. Jesús de Nazaret	La Victoria
58	C. Jesús y María	La Antigua - Santa Cruz
59	C. P. José M. Gutiérrez del Castillo	Rondilla
60	C. Juan XXIII	San Pedro Regalado
61	C. La Inmaculada	Belén - Pilarica
62	C. La Inmaculada Concepción	Delicias - Arco de Ladrillo
63	C. La Inmaculada H.H. Maristas	Huerta del Rey
64	C. La Milagrosa y Sta. Florentina	San Pedro Regalado
65	C.P. León Felipe	Rondilla
66	C. Lestonnac	Pajarillos Bajos
67	Ctro. Luis Vives	Delicias - Canterac
68	C.P. Macías Picavea	Hospital
69	C.P. María de Molina	Huerta del Rey
70	C.P. M. Teresa Iñigo de Toro	Girón
71	C.P. Miguel de Cervantes	Delicias - Arco de Ladrillo
72	C.P. Miguel Hernández	Pajarillos Bajos
73	C.P. Narciso Alonso Cortés	Pajarillos Altos
74	C. Niño Jesús	La Antigua - Santa Cruz
75	C. Ntra. Sra. del Rosario (Dominicos)	Delicias - Arco de Ladrillo
76	C. Ntra. Sra. de la Consolación	Plaza de Toros
77	C. Ntra. Sra. de Lourdes	Campo Grande
78	C. Ntra. Sra. del Carmen	Delicias - Canterac
79	C.P. Pablo Picasso	Delicias - Canterac
80	C. Patrocinio de San José	La Rubia
81	C.P. Pedro Gómez Bosque	La Victoria
82	C.P. Ponce de León	Campo Grande
83	C.P. Profesor Tierno Galván	Parquesol
84	C. Rafaela M.	Plaza España
85	C.P. Ribera de Castilla	Rondilla
86	C. Sda. Familia-Primaria	Batallas
87	C. Sda. Familia-Hijas de Jesús-Primaria	Delicias - Canterac
88	C. Sdo. Corazón (Anunciata)	La Farola
89	C. Sdo. Corazón Corazonistas	Huerta del Rey
90	C. S. Agustín	Delicias - Arco de Ladrillo
91	C.P. S. Fernando	Circular
92	C. S. Fco. de Asís	Delicias - Arco de Ladrillo
93	C. S. José	La Antigua - Santa Cruz
94	C. S. Juan Bautista de la Salle	Plaza España
95	C. S. Viator	Delicias - Canterac
96	C. Sta. M. la Real de Huelgas	La Antigua - Santa Cruz
97	Ctro. Sta. M. Micaela	Vadillos
98	C. Sta. Teresa de Jesús	Plaza Mayor
99	C.P. Vicente Alexandre -A	Las Villas - Valparaíso
100	C.P. Vicente Alexandre -B	La Rubia
101	C. Virgen Niña	Delicias - Canterac
102	C. Compañía de María	La Antigua - Santa Cruz
103	Universidad E. Miguel de Cervantes	Delicias - Canterac
104	C.P. Ignacio Martín Baró	Parquesol
105	E.U. de Relaciones Laborales	Rondilla



Ldía &gt; 65 dB(A)

NUMERO	NOMBRE	BARRIO
1	C. Sda. Familia-Hijas de Jesús-Secundaria	La Antigua - Santa Cruz
2	E. de Arte	Plaza Mayor
3	C. Alcazarén	La Victoria
4	C. Amor de Dios	Hospital
5	C.P. A. García Quintana	Plaza España
6	C.P. Cardenal Mendoza	Caño Argales
7	Ctro. Específico de Formación Profesional	Delicias - Canterac
8	C. Internacional de Valladolid	Polígono Argales
9	I. P. Cristo Rey	Girón
10	C.P. Cristobal Colón	Pajarillos Bajos
11	E.T.S. Arquitectura	Huerta del Rey
12	E. O. de Idiomas	Delicias - Canterac
13	E.U. Politécnica	Huerta del Rey
14	F. de Derecho	La Antigua - Santa Cruz
15	F. de Medicina y E.U. de Enfermería	Hospital
16	C.P. Gabriel y Galán	Belén - Pilarica
17	C.P. Gonzalo de Córdoba	La Victoria
18	C. Hijos de M. Inmaculada	Soto de Medinilla
19	I.E.S. Delicias	Delicias - Canterac
20	I.E.S. La Merced	Plaza España
21	I.E.S. Leopoldo Cano	Pajarillos Bajos
22	I.E.S. Núñez de Arce	Plaza Mayor
23	I.E.S. Zorrilla	San Pablo - San Nicolás
24	C.P. Isabel La Católica	San Pablo - San Nicolás
25	C. Jesús y María	La Antigua - Santa Cruz
26	C. La Inmaculada Concepción	Delicias - Arco de Ladrillo
27	C. La Inmaculada H.H. Maristas	Huerta del Rey
28	C.P. León Felipe	Rondilla
29	C.P. Macías Picavea	Hospital
30	C.P. Miguel de Cervantes	Delicias - Arco de Ladrillo
31	C. Ntra. Sra. del Carmen	Delicias - Canterac
32	C.P. Pablo Picasso	Delicias - Canterac
33	C.P. Pedro Gómez Bosque	La Victoria
34	C. Rafaela M.	Plaza España
35	C. Sda. Familia-Hijas de Jesús-Primaria	Delicias - Canterac
36	C. Sdo. Corazón (Anunciata)	La Farola
37	C. S. Agustín	Delicias - Arco de Ladrillo
38	C.P. S. Fernando	Circular
39	C. S. José	La Antigua - Santa Cruz
40	C. S. Juan Bautista de la Salle	Plaza España
41	C. Sta. M. la Real de Huelgas	La Antigua - Santa Cruz
42	Ctro. Sta. M. Micaela	Vadillos
43	C. Virgen Niña	Delicias - Canterac
44	C. Compañía de María	La Antigua - Santa Cruz

**Centros Educativos afectados durante el periodo noche:**

Lnoche &gt; 50 dB(A)

NÚMERO	NOMBRE	BARRIO
1	C. Sda. Familia-Hijas de Jesús-Secundaria	La Antigua - Santa Cruz
2	CEPA Muro	Caño Argales
3	E.U. de Magisterio Fray Luis de León	Rondilla
4	E. de Arte	Plaza Mayor
5	C. Alcazarén	La Victoria
6	C.P. Alonso Berruete	Las Villas - Valparaíso
7	C. Amor de Dios	Hospital
8	C.P. A. Allúe Morer	Delicias - Arco de Ladrillo
9	C.P. A. García Quintana	Plaza España
10	Aulario Facultad	Belén - Pilarica
11	C. Ave María	Extrarradio - Ctra. Rueda
12	C.P. Cardenal Mendoza	Caño Argales
13	C. Centro Cultural Vallisoletano	Plaza de Toros
14	Ctro. Específico de Formación Profesional	Delicias - Canterac
15	C. Apostolado del Sdo. Corazón	Las Villas - Valparaíso
16	C. Internacional de Valladolid	Polígono Argales
17	I. P. Cristo Rey	Girón
18	C.P. Cristobal Colón	Pajarillos Bajos
19	E.T.S. Arquitectura	Huerta del Rey
20	E.T.S.I. Industriales	Belén - Pilarica
21	E. O. de Idiomas	Delicias - Canterac
22	E. Profesional M. Inmaculada	La Antigua - Santa Cruz
23	E.U. de Estudios Empresariales	Hospital
24	E.U. Politécnica	Huerta del Rey
25	F. de Ciencias	Hospital
26	F. de Derecho	La Antigua - Santa Cruz
27	F. de Filosofía y Letras	Hospital
28	F. de Medicina y E.U. de Enfermería	Hospital
29	C.P. Fco. de Quevedo y Villegas -A	Cuatro de Marzo
30	C.P. Fco. de Quevedo y Villegas -B	Cuatro de Marzo
31	C.P. Fco. Giner de los Ríos	Huerta del Rey
32	C.P. Francisco Pino	Parquesol
33	C.P. Fray Luis de León	Delicias - Canterac
34	C.P. Gabriel y Galán	Belén - Pilarica
35	C.P. Gonzalo de Berceo	Rondilla
36	C.P. Gonzalo de Córdoba	La Victoria
37	C. Grial	La Antigua - Santa Cruz
38	C. Hijos de M. Inmaculada	Soto de Medinilla
39	I.E.S. Arca Real	Delicias - Arco de Ladrillo
40	I.E.S. Condesa Eulo Alfonso	La Farola
41	I.E.S. Delicias	Delicias - Canterac
42	I.E.S. Diego de Praves	Pajarillos Altos
43	I.E.S. Emilio Ferrari	Huerta del Rey
44	I.E.S. Galileo	Pajarillos Altos



NÚMERO	NOMBRE	BARRIO
45	I.E.S. Juan de Juni	Rondilla
46	I.E.S. La Merced	Plaza España
47	I.E.S. Leopoldo Cano	Pajarillos Bajos
48	I.E.S. Núñez de Arce	Plaza Mayor
49	I.E.S. Pinar de la Rubia	Las Villas - Valparaíso
50	I.E.S. Ramón y Cajal	Delicias - Canterac
51	I.E.S. Sta. Teresa de Jesús	Rondilla
52	I.E.S. Vega del Prado	Huerta del Rey
53	I.E.S. Zorrilla	San Pablo - San Nicolás
54	C.P. Isabel La Católica	San Pablo - San Nicolás
55	C. Jesús de Nazaret	La Victoria
56	C. Jesús y María	La Antigua - Santa Cruz
57	C. P. José M. Gutiérrez del Castillo	Rondilla
58	C. Juan XXIII	San Pedro Regalado
59	C. La Inmaculada	Belén - Pilarica
60	C. La Inmaculada Concepción	Delicias - Arco de Ladrillo
61	C. La Inmaculada H.H. Maristas	Huerta del Rey
62	C.P. León Felipe	Rondilla
63	C. Lestonnac	Pajarillos Bajos
64	Ctro. Luis Vives	Delicias - Canterac
65	C.P. Macías Picavea	Hospital
66	C.P. María de Molina	Huerta del Rey
67	C.P. Miguel de Cervantes	Delicias - Arco de Ladrillo
68	C.P. Narciso Alonso Cortés	Pajarillos Altos
69	C. Niño Jesús	La Antigua - Santa Cruz
70	C. Ntra. Sra. del Rosario (Dominicos)	Delicias - Arco de Ladrillo
71	C. Ntra. Sra. de la Consolación	Plaza de Toros
72	C. Ntra. Sra. de Lourdes	Campo Grande
73	C. Ntra. Sra. del Carmen	Delicias - Canterac
74	C.P. Pablo Picasso	Delicias - Canterac
75	C. Patrocinio de San José	La Rubia
76	C.P. Pedro Gómez Bosque	La Victoria
77	C.P. Ponce de León	Campo Grande
78	C. Rafaela M.	Plaza España
79	C.P. Ribera de Castilla	Rondilla
80	C. Sda. Familia-Primaria	Batallas
81	C. Sda. Familia-Hijas de Jesús-Primaria	Delicias - Canterac
82	C. Sdo. Corazón (Anunciata)	La Farola
83	C. Sdo. Corazón Corazonistas	Huerta del Rey
84	C. S. Agustín	Delicias - Arco de Ladrillo
85	C.P. S. Fernando	Circular
86	C. S. Fco. de Asís	Delicias - Arco de Ladrillo
87	C. S. José	La Antigua - Santa Cruz
88	C. S. Juan Bautista de la Salle	Plaza España
89	C. S. Viator	Delicias - Canterac
90	C. Sta. M. la Real de Huelgas	La Antigua - Santa Cruz
91	Ctro. Sta. M. Micaela	Vadillos
92	C. Sta. Teresa de Jesús	Plaza Mayor
93	C.P. Vicente Alexandre -A	Las Villas - Valparaíso
94	C.P. Vicente Alexandre -B	La Rubia
95	C. Virgen Niña	Delicias - Canterac
96	C. Compañía de María	La Antigua - Santa Cruz
97	Universidad E. Miguel de Cervantes	Delicias - Canterac



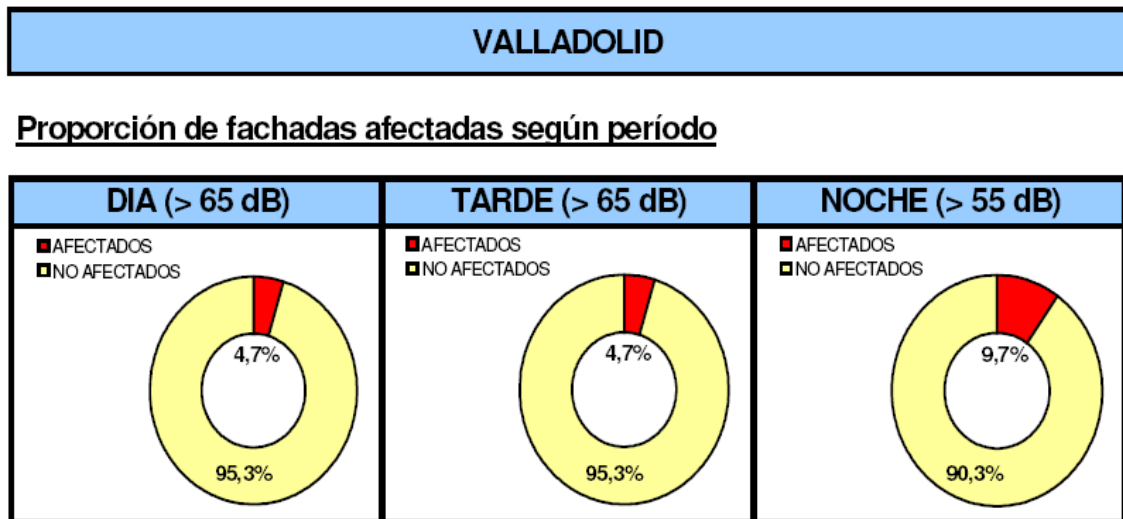
## Lnoche &gt; 55 dB(A)

NUMERO	NOMBRE	GRPNAME
1	C. Sda. Familia-Hijas de Jesús-Secundaria	La Antigua - Santa Cruz
2	CEPA Muro	Caño Argales
3	E. de Arte	Plaza Mayor
4	C. Alcazarén	La Victoria
5	C.P. Alonso Berruguete	Las Villas - Valparaíso
6	C. Amor de Dios	Hospital
7	C.P. A. Allde Morer	Delicias - Arco de Ladrillo
8	C.P. A. García Quintana	Plaza España
9	C. Ave Maria	Extrarradio - Ctra. Hueda
10	C.P. Cardenal Mendoza	Caño Argales
11	C. Centro Cultural Vallisoletano	Plaza de Toros
12	Ctro. Especifico de Formación Profesional	Delicias - Canterac
13	C. Apostolado del Sdo. Corazón	Las Villas - Valparaíso
14	C. Internacional de Valladolid	Polgono Argales
15	I. P. Cristo Rey	Giron
16	C.P. Cristobal Colón	Pajarillos Bajos
17	E.I.S. Arquitectura	Huerta del Rey
18	E. O. de Idiomas	Delicias - Canterac
19	E. Profesional M. Inmaculada	La Antigua - Santa Cruz
20	E.U. de Estudios Empresariales	Hospital
21	E.U. Politécnica	Huerta del Rey
22	F. de Derecho	La Antigua - Santa Cruz
23	F. de Medicina y E.U. de Enfermería	Hospital
24	C.P. Fco. de Quevedo y Villegas -A	Cuatro de Marzo
25	C.P. Fco. de Quevedo y Villegas -B	Cuatro de Marzo
26	C.P. Fray Luis de León	Delicias - Canterac
27	C.P. Gabriel y Galán	Belén - Pilarica
28	C.P. Gonzalo de Berceo	Rondilla
29	C.P. Gonzalo de Córdoba	La Victoria
30	C. Grial	La Antigua - Santa Cruz
31	C. Hijos de M. Inmaculada	Soto de Medinilla
32	I.E.S. Arca Real	Delicias - Arco de Ladrillo
33	I.E.S. Delicias	Delicias - Canterac
34	I.E.S. Juan de Juni	Rondilla
35	I.E.S. La Merced	Plaza España
36	I.E.S. Leopoldo Cano	Pajarillos Bajos
37	I.E.S. Núñez de Arce	Plaza Mayor
38	I.E.S. Ramón y Cajal	Delicias - Canterac
39	I.E.S. Sta. Teresa de Jesús	Rondilla
40	I.E.S. Vega del Prado	Huerta del Rey
41	I.E.S. Zorrilla	San Pablo - San Nicolás
42	C.P. Isabel La Católica	San Pablo - San Nicolás
43	C. Jesús de Nazaret	La Victoria
44	C. Jesús y María	La Antigua - Santa Cruz
45	C. P. José M. Gutiérrez del Castillo	Rondilla
46	C. La Inmaculada Concepción	Delicias - Arco de Ladrillo
47	C. La Inmaculada H.H. Maristas	Huerta del Rey
48	C.P. León Felipe	Rondilla
49	C.P. Macías Picavea	Hospital
50	C.P. María de Molina	Huerta del Rey
51	C.P. Miguel de Cervantes	Delicias - Arco de Ladrillo
52	C.P. Narciso Alonso Cortés	Pajarillos Altos
53	C. Niño Jesús	La Antigua - Santa Cruz
54	C. Ntra. Sra. de la Consolación	Plaza de Toros
55	C. Ntra. Sra. de Lourdes	Campo Grande
56	C. Ntra. Sra. del Carmen	Delicias - Canterac
57	C.P. Pablo Picasso	Delicias - Canterac
58	C. Patrocinio de San José	La Rubia
59	C.P. Pedro Gómez Bosque	La Victoria
60	C.P. Ponce de León	Campo Grande
61	C. Rafaela M.	Plaza España
62	C. Sda. Familia-Primaria	Batallas
63	C. Sda. Familia-Hijas de Jesús-Primaria	Delicias - Canterac
64	C. Sdo. Corazón (Anunciata)	La Farola
65	C. Sdo. Corazón Corazonistas	Huerta del Rey
66	C. S. Agustín	Delicias - Arco de Ladrillo
67	C.P. S. Fernando	Circular
68	C. S. José	La Antigua - Santa Cruz
69	C. S. Juan Bautista de la Salle	Plaza España
70	C. Sta. M. la Real de Huelgas	La Antigua - Santa Cruz
71	Ctro. Sta. M. Micaela	Vadillos
72	C.P. Vicente Alexandre -A	Las Villas - Valparaíso
73	C. Virgen Niña	Delicias - Canterac
74	C. Compañía de María	La Antigua - Santa Cruz

### 6.3. PROPORCIÓN DE FACHADAS AFECTADAS POR PERIODO

Otro ratio que aporta información de interés es el del porcentaje de longitud lineal de fachadas afectadas frente a la longitud total de fachadas de los edificios (perímetros de los inmuebles), incluyendo las fachadas exteriores, las fachadas a patios interiores y las fachadas medianeras.

En la gráfica siguiente se representan los porcentajes de fachadas afectadas para los límites fijados en el R.D. 1367/2007.



Los porcentajes de longitudes de fachadas afectadas son del 4,7% para los periodos día y tarde, y del 9,7% para el periodo noche. Los porcentajes de población afectada que se obtuvieron en el apartado 5.1 para los mismos límites fijados fueron entre el 6% y el 7% para los horarios día y tarde, y del 13,75% para el periodo noche. De esta comparativa se concluye que globalmente los edificios más expuestos tienen más altura y más población censada.

### 6.4. ANÁLISIS GLOBAL DE LOS NIVELES SONOROS ALCANZADOS

Como ya se ha comentado en apartados anteriores, una de las informaciones más útiles a obtener de los mapas de ruido son los niveles sonoros para las distintas calles de la ciudad, en los periodos horarios considerados.



En el presente apartado se ha realizado una selección de las calles con un mayor grado de afección para los periodos día y noche según la información obtenida del mapa correspondiente al ruido total.

#### **6.4.1. CALLES EXPUESTAS A LOS MAYORES NIVELES EN EL PERIODO DÍA**

A continuación se muestra una relación de las calles que poseen los niveles sonoros mayores en el periodo día, en donde en algunos tramos se superan los 75 dB(A):

- Ronda Interior Sur
- Paseo de Zorrilla (desde Camino de la Esperanza hasta plaza de Zorrilla)
- Paseo del Arco de Ladrillo (desde la calle García Morato hasta la calle
- Arca Real y desde paseo de Juan Carlos I hasta avenida de Zamora)
- Avenida de Salamanca (desde avenida de Medina del Campo hasta confluencia con Ronda Norte)
- Calle Doctor Villacián (desde avenida de Salamanca hasta la calle Adolfo Miaja de la Muela)
- Puente de la División Azul
- Calle García Morato (desde calle Antonio Lorenzo Hurtado hasta paseo del Arco de Ladrillo)
- Calle Puente Colgante (desde paseo de Zorrilla hasta calle Toreros y desde calle Gabilondo hasta paseo del Arco de Ladrillo)
- Calle San Ildefonso (desde paseo de Zorrilla hasta calle Recoletas)
- Paseo Isabel la Católica (desde calle Doctrinos hasta calle San Quirce)
- Puente de Isabel la Católica
- Puente Francisco G. Regueral
- Avenida de Santander
- Calle Oro
- Calle Topacio
- Calle Aluminio
- Calle Pirita (desde la calle Aluminio hasta la calle Cobalto)



### **6.4.2. CALLES EXPUESTAS A LOS MAYORES NIVELES EN EL PERIODO NOCHE**

A continuación se muestra una relación de las calles que poseen los niveles sonoros mayores en el periodo noche. Estos niveles están en torno a los 70 dB(A).

- Paseo de Zorrilla
- Avenida de Zamora (Ronda Interior Sur desde calle Bureba hasta la calle General Solchaga)
- Puente de la Hispanidad
- Paseo Arco de Ladrillo (desde la calle García Morato hasta el Camino de la Esperanza).
- Avenida de Salamanca (desde calle Padre José Acosta hasta avenida de Gijón).
- Puente García Morato
- Puente Isabel la Católica
- Calle Oro
- Calle Topacio
- Calle Aluminio
- Calle Pirita (desde la calle Aluminio hasta la calle Cobalto)

### **6.4.3. FACHADAS EXPUESTAS A LOS MAYORES NIVELES EN EL PERIODO DÍA**

En este apartado se representan los nombres de las calles en donde los niveles de ruido en fachada, para los edificios de uso residencial, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, alcanzan los valores más significativos para el periodo horario día.

En estas fachadas el nivel sonoro alcanzado está entre 70 y 75 dB(A). Las calles afectadas son las siguientes:

- Paseo de Zorrilla, (fachadas del barrio Cuatro de Marzo hasta la calle Narciso Alonso Cortés).



- Paseo Zorrilla, desde calle Aurora hasta calle Luna, y desde el Colegio Sagrado Corazón (Anunciata) hasta la calle Narciso Alonso Cortés.
- Calle Puente Colgante (a intervalos desde el paseo de Zorrilla hasta el paseo Arco de Ladrillo)
- Paseo Arco de Ladrillo (a intervalos desde calle García Morato hasta calle Arca Real)
- Calle García Morato (desde el puente hasta el paseo Arco de Ladrillo)
- Calle San Ildefonso
- Calle Cebadería
- Calle Especería
- Calle Echegaray
- Calle Encarnación
- Calle San Quirce
- Calle Mirabel (desde plaza de San Nicolás hasta calle Tahonas)
- Calle Rondilla de Santa Teresa (entre Portillo de Balboa y calle Moradas)
- Calle Nicolás Salmerón (entre calle Panaderos y calle Labradores)

#### **6.4.4. FACHADAS EXPUESTAS A LOS MAYORES NIVELES EN EL PERIODO NOCHE**

Durante el periodo noche, las fachadas más expuestas alcanzan valores comprendidos entre los 65 y 70 dB(A). Las calles afectadas son las siguientes:

- Paseo Arco de Ladrillo (desde calle García Morato hasta paseo de Farnesio)
- Calle García Morato (desde paseo de Zorrilla hasta calle Padre Francisco Suárez)
- Calle San Ildefonso
- Calle Echegaray
- Calle San Quirce, frente plaza de la Trinidad

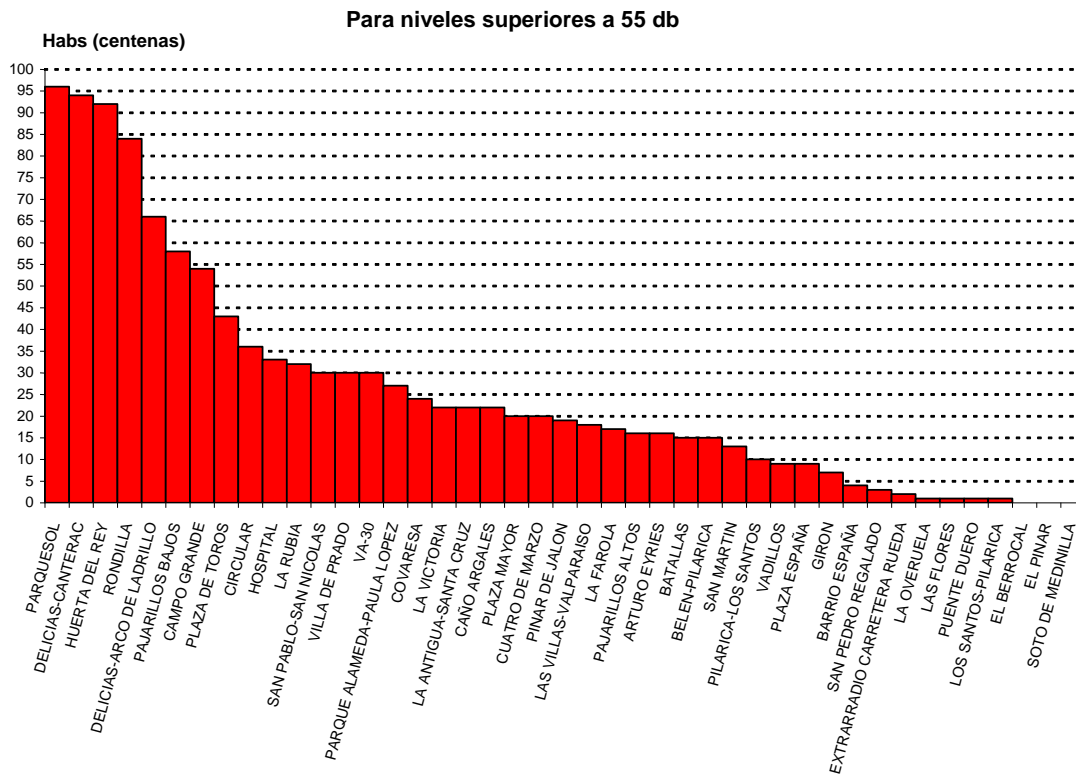


## 6.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO POR BARRIOS

Además de los datos de carácter general presentados en los apartados anteriores, en el presente punto se va a analizar por barrios algunos de los indicadores más comunes. Este estudio inicial nos proporcionará información valiosa para priorizar las actuaciones a realizar durante los planes de acción.

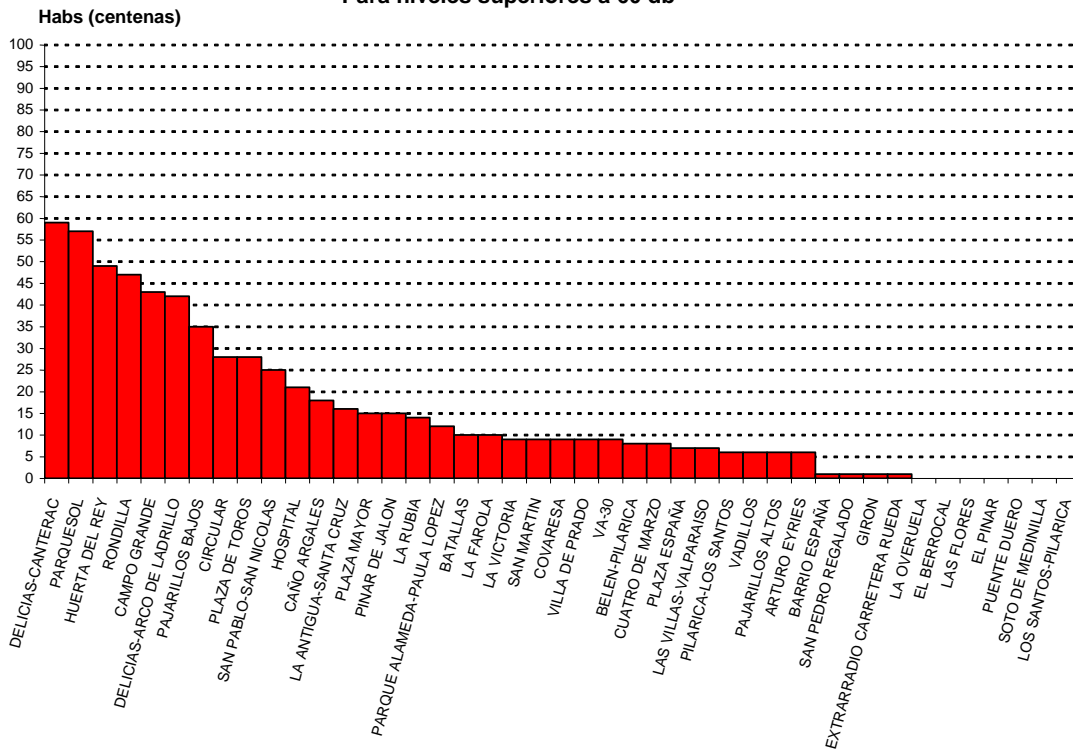
### 6.5.1. POBLACIÓN AFECTADA POR BARRIOS PARA EL PERIODO DÍA

A continuación se muestran las gráficas correspondientes a la población afectada (en centenas) clasificada por barrios por orden decreciente en función de la superación de los distintos niveles sonoros para el periodo día.

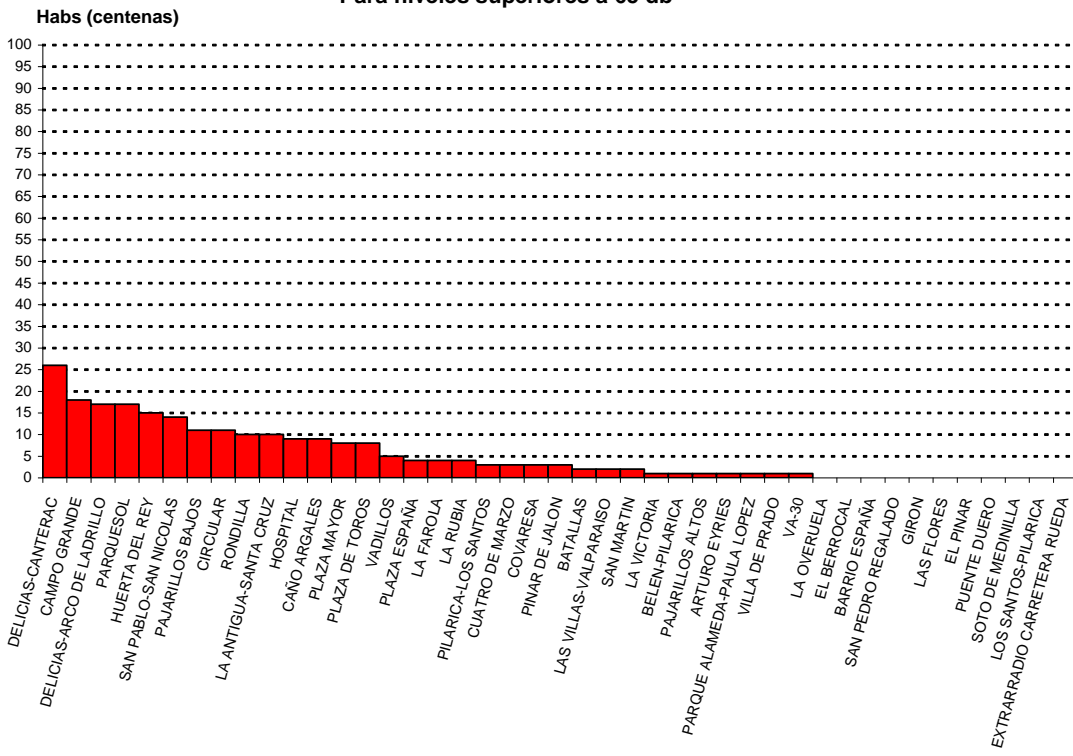


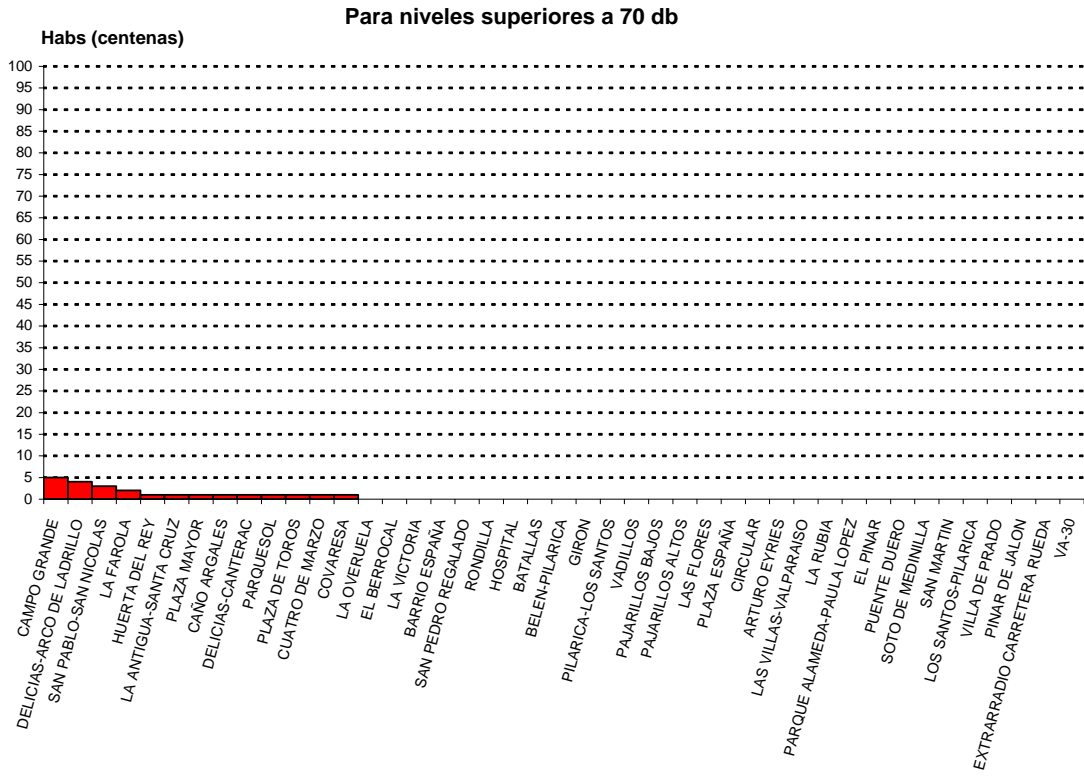


Para niveles superiores a 60 db



Para niveles superiores a 65 db

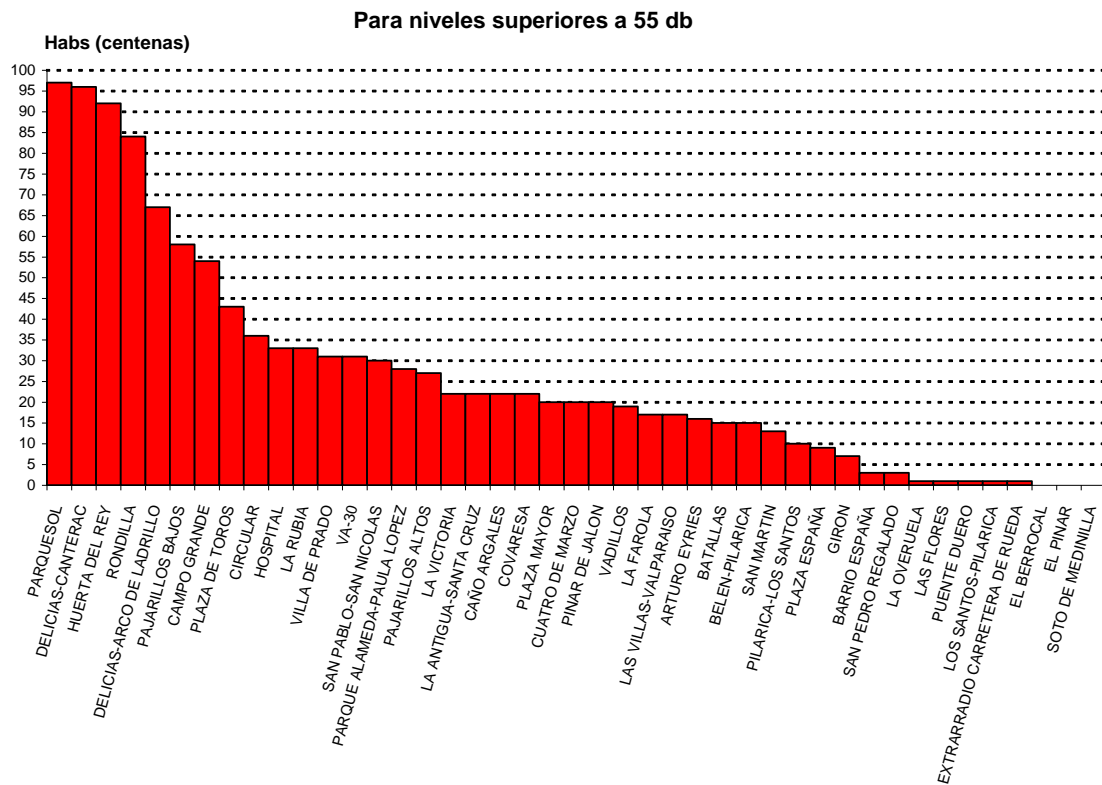






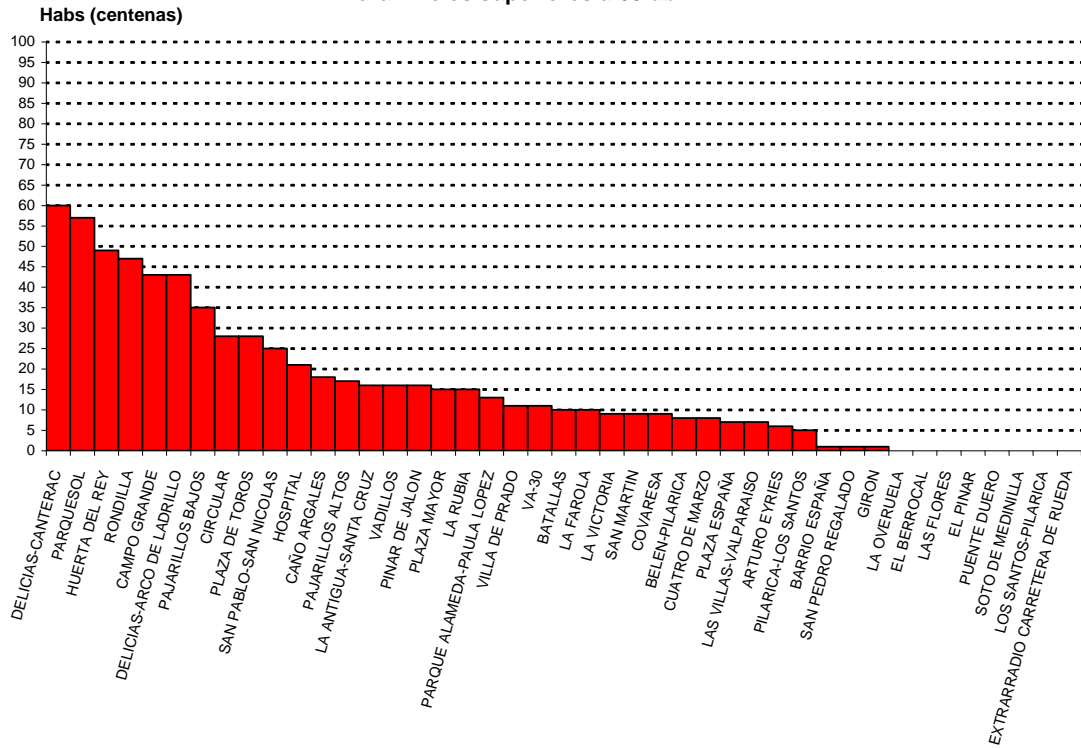
## 6.5.2. POBLACIÓN AFECTADA POR BARRIOS PARA EL PERIODO TARDE

A continuación se muestran las gráficas correspondientes a la población afectada (en centenas) clasificada por barrios por orden decreciente en función de la superación de los distintos niveles sonoros para el periodo tarde.

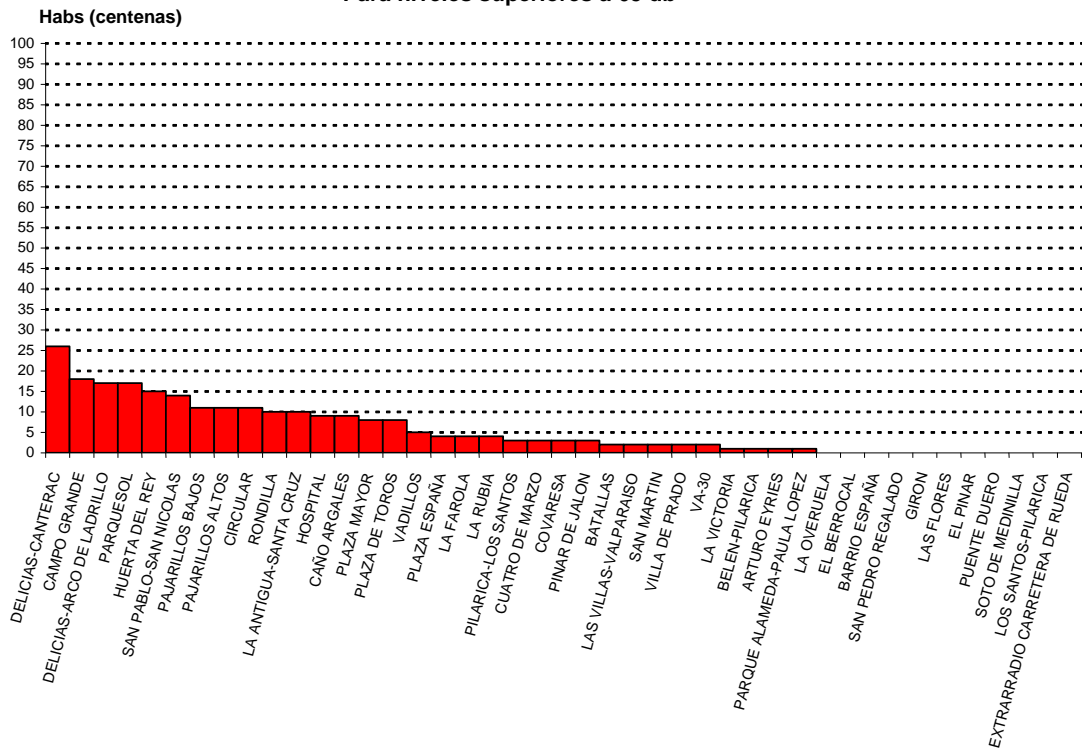


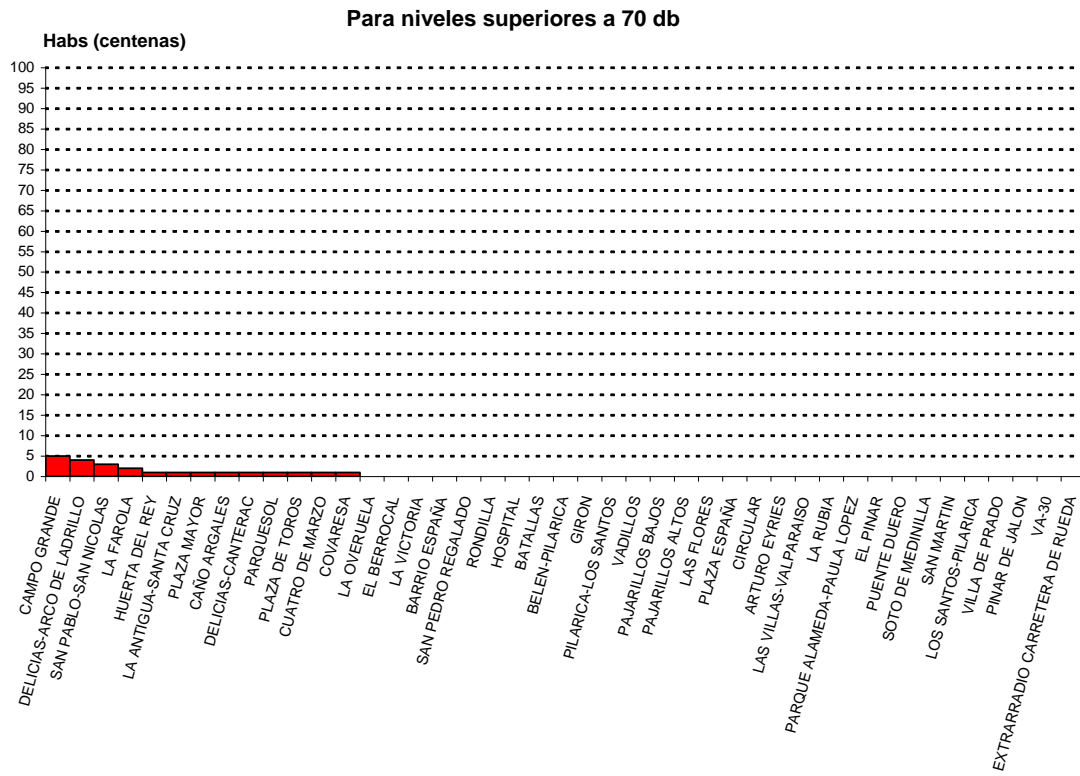


Para niveles superiores a 60 db



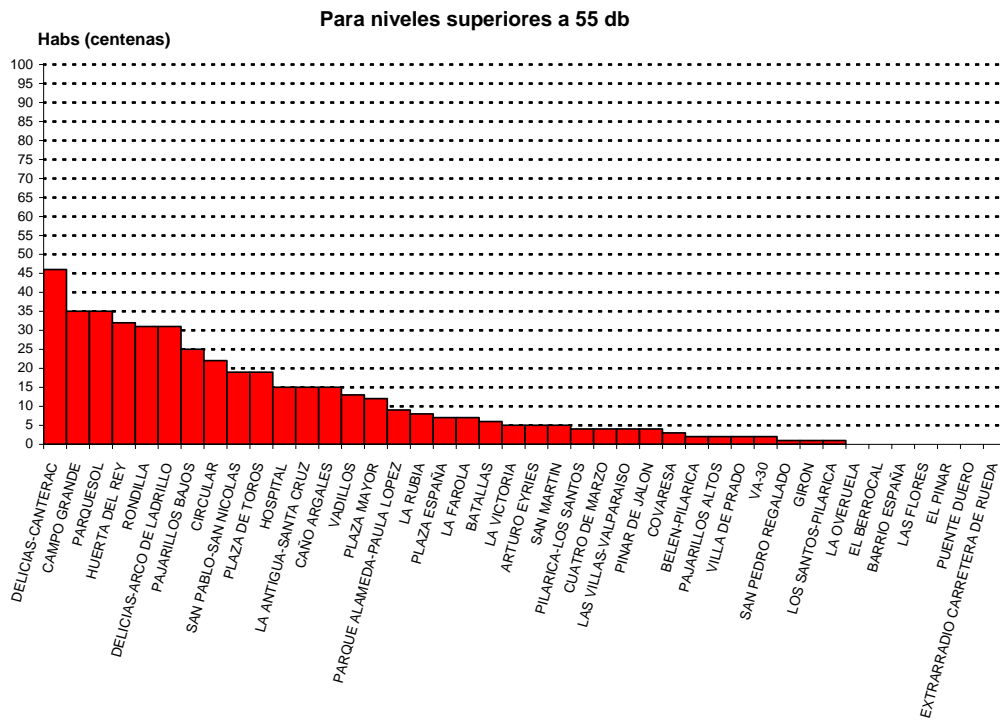
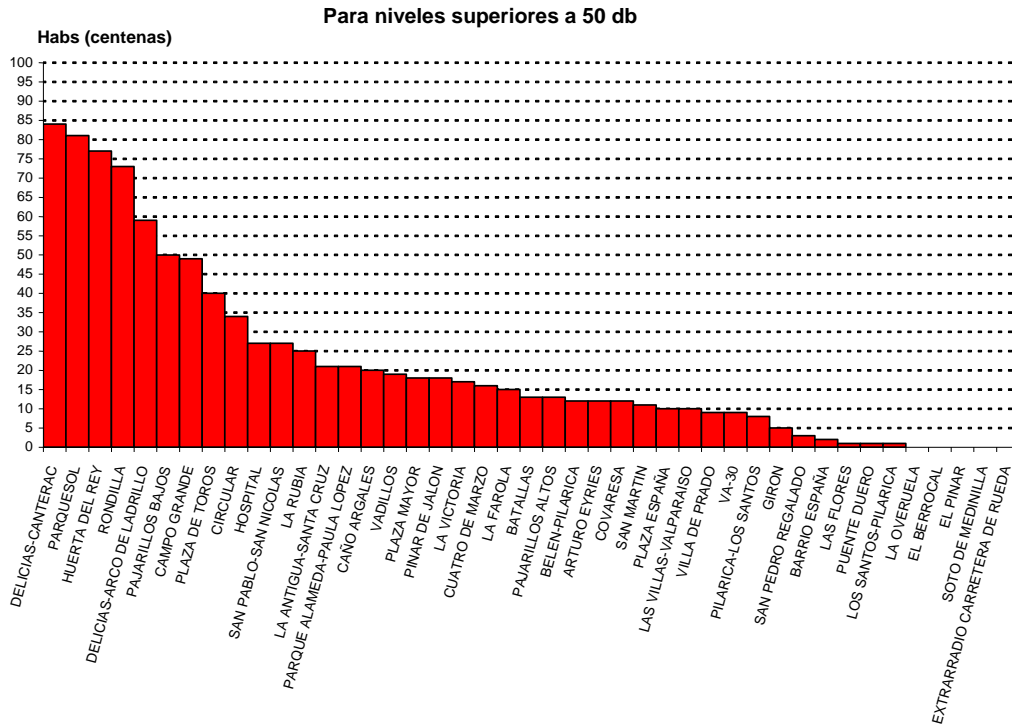
Para niveles superiores a 65 db





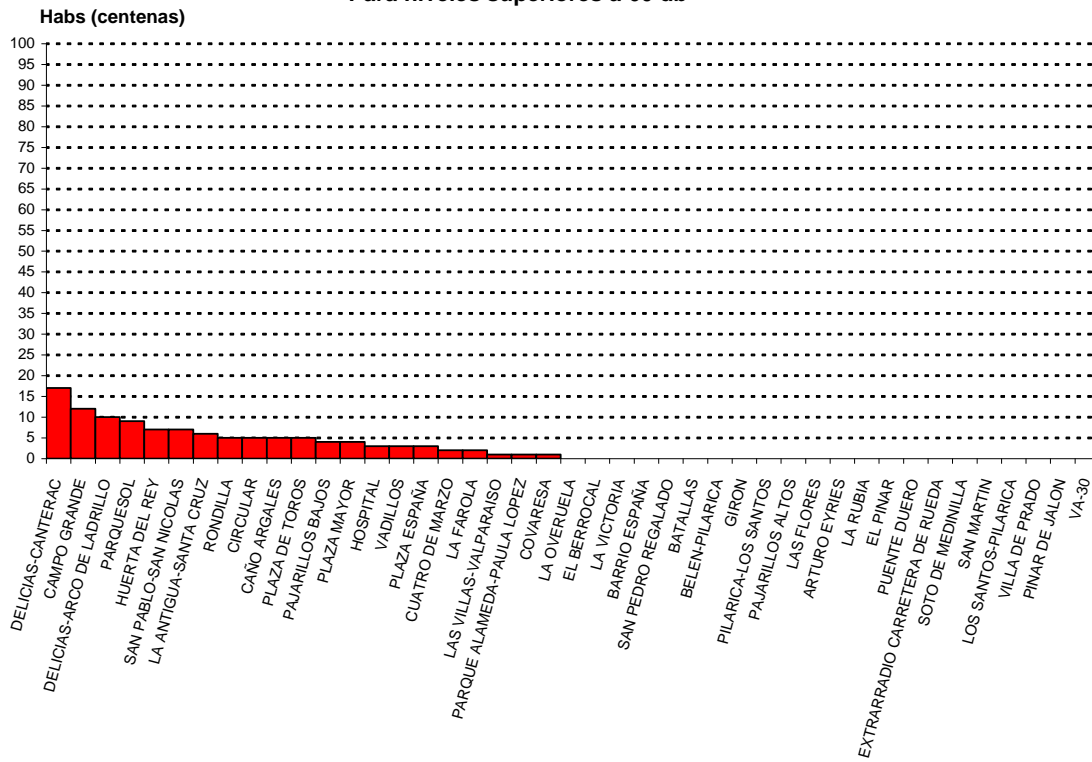


### 6.5.3. POBLACIÓN AFECTADA POR BARRIOS PARA EL PERIODO NOCHE

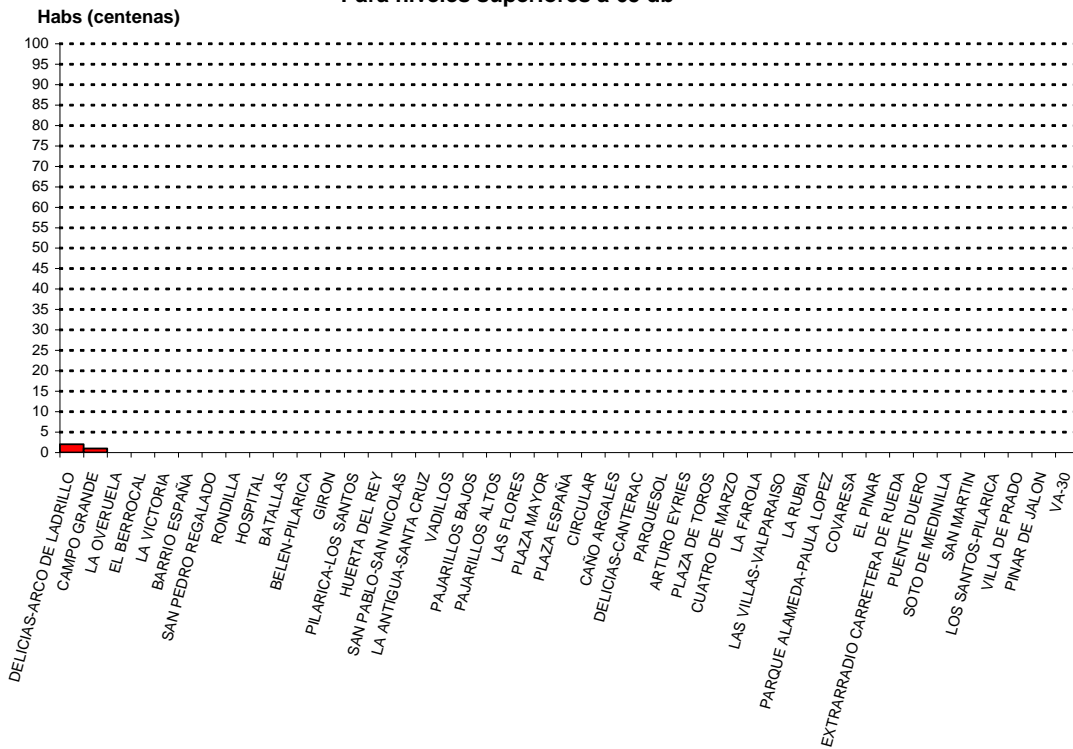




Para niveles superiores a 60 db



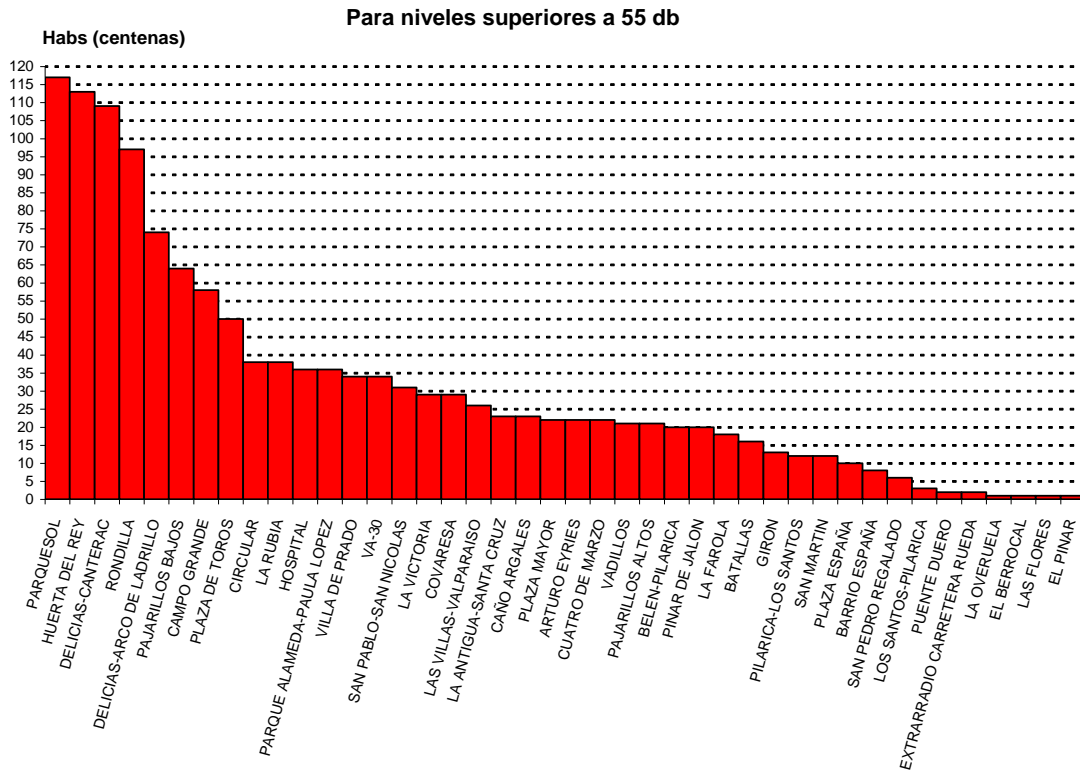
Para niveles superiores a 65 db





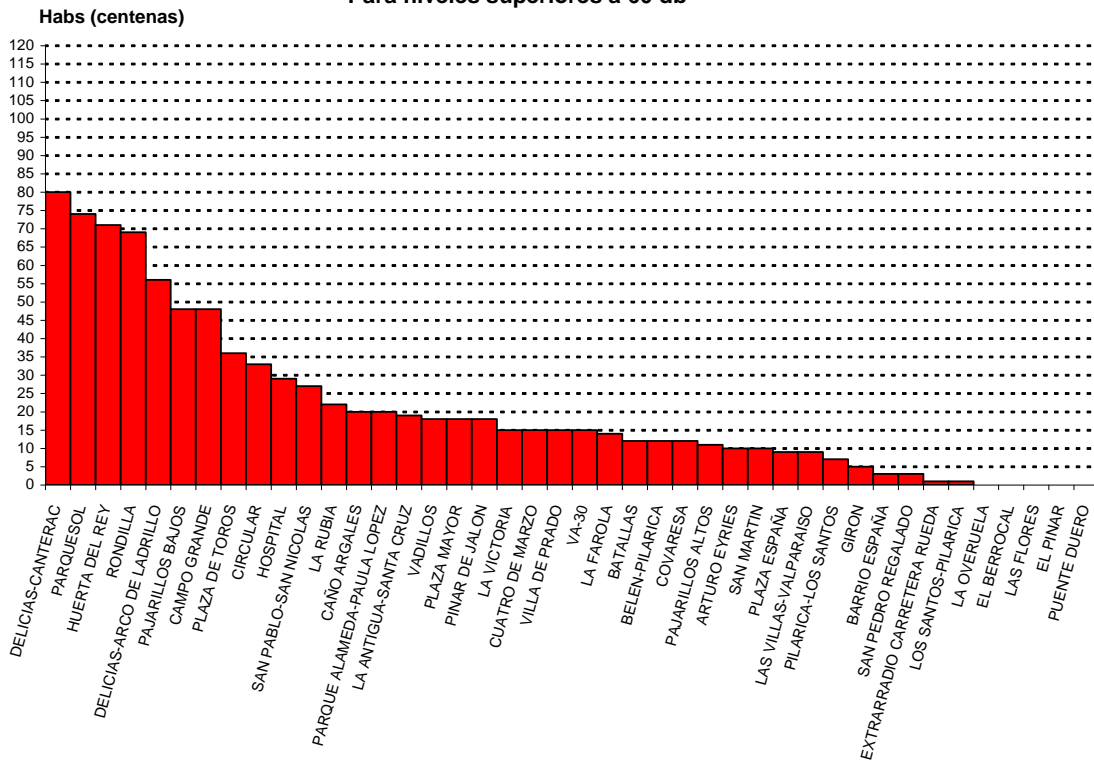
### 6.5.4. POBLACIÓN AFECTADA POR BARRIOS PARA INDICADOR LDEN

A continuación se muestran las gráficas correspondientes a la población afectada (en centenas) clasificada por barrios por orden decreciente.

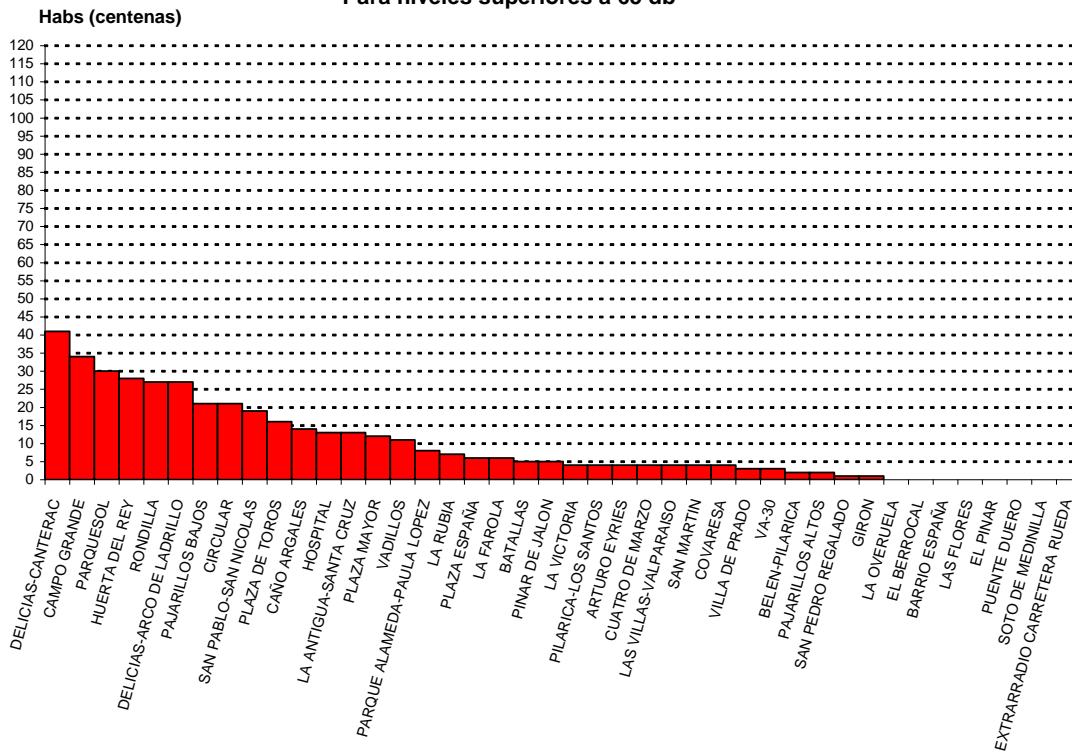


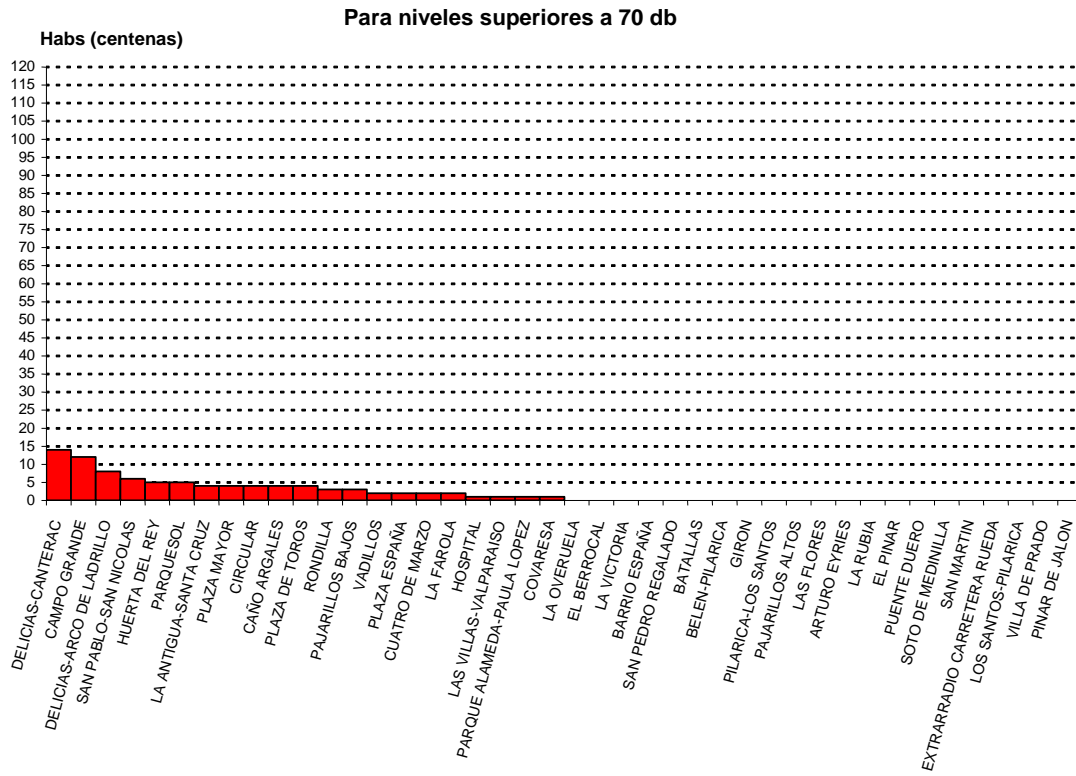


Para niveles superiores a 60 db



Para niveles superiores a 65 db

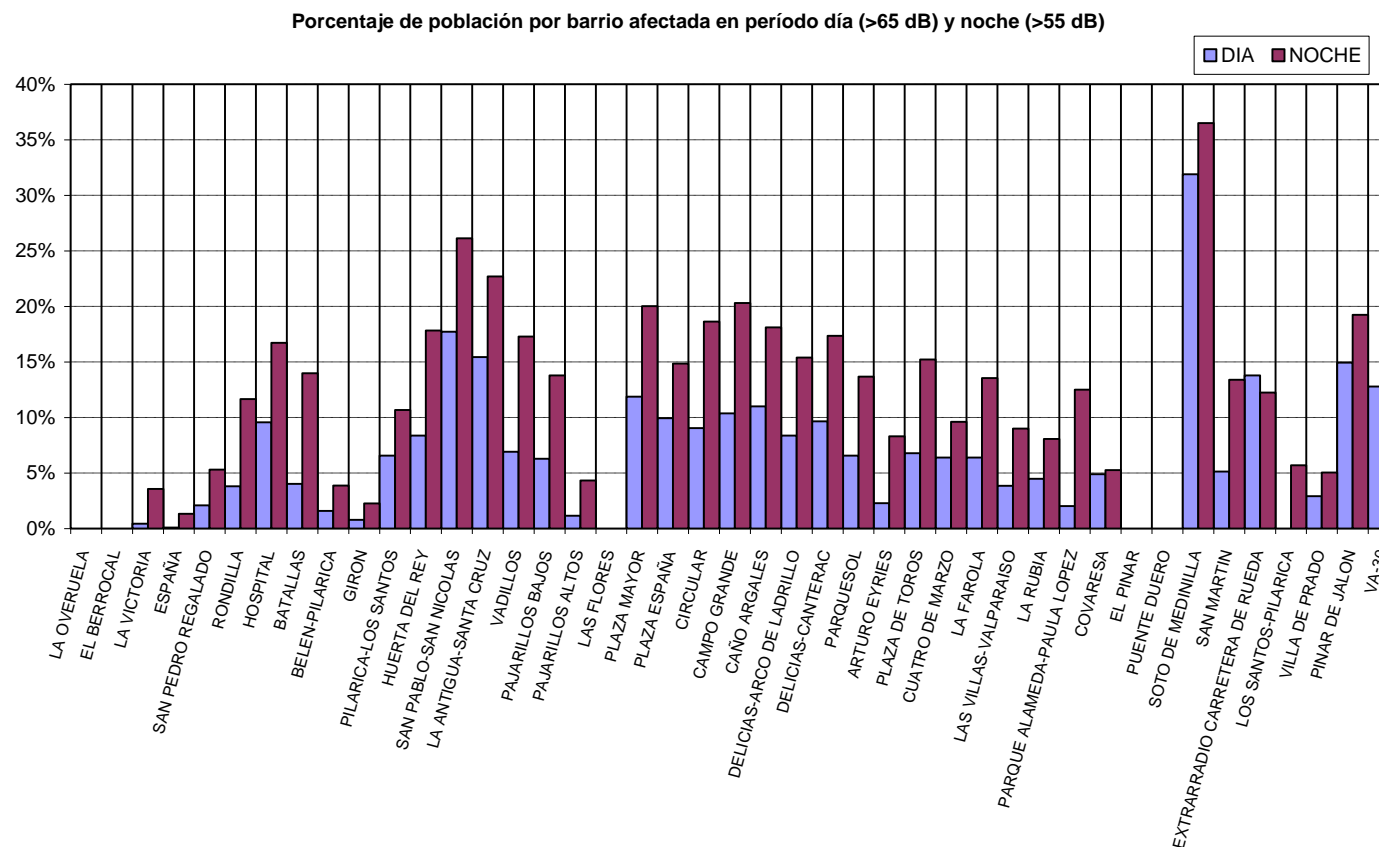






### 6.5.5. PORCENTAJES DE POBLACIÓN AFECTA PARA LOS PERIODOS DÍA Y NOCHE

A continuación se representan los porcentajes de población afectada según los límites fijados en el R.D. 1367/2007 para los periodos día y noche:





Para los límites sonoros de >55dB(A) para el indicador Ldía y >50dB(A) para el indicador Lnoche, se obtienen los siguientes resultados.

Porcentaje de población por barrio afectada en período día (>55 dB) y noche (> 50 dB)

