

Mapas estratégicos de ruido de los grandes aeropuertos

Aeropuerto de Barcelona-El Prat



MINISTERIO
DE FOMENTO



mayo 2013

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETO DE ESTUDIO	1
2.	ANTECEDENTES	3
2.1.	MARCO NORMATIVO	3
2.2.	CARTOGRAFIADO ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES AEROPUERTOS. FASE I	4
3.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	5
3.1.	DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	5
3.2.	DESCRIPCIÓN DEL AEROPUERTO DE BARCELONA-EL PRAT	6
3.3.	DESCRIPCIÓN TERRITORIAL	8
4.	CÁLCULO DE NIVELES SONOROS	17
4.1.	METODOLOGÍA DE CÁLCULO	17
4.2.	MODELO INFORMÁTICO SELECCIONADO	17
4.3.	ESCENARIO DE SIMULACIÓN	18
4.4.	DATOS DE ENTRADA EN EL MODELO	18
4.4.1.	Configuración física del aeropuerto	18
4.4.2.	Configuración operacional	20
4.4.3.	Métrica considerada	24
4.4.4.	Variables meteorológicas	24
4.4.5.	Modelización del terreno	25
4.5.	RESULTADOS NIVELES SONOROS	26
5.	CÁLCULO DE NIVELES DE EXPOSICIÓN	27
5.1.	METODOLOGÍA GENERAL DE EVALUACIÓN	27
5.2.	FUENTES DE INFORMACIÓN CONSIDERADAS	27
5.3.	TRATAMIENTO INFORMACIÓN DE PARTIDA	28
5.3.1.	Tratamiento de la información cartográfica	28
5.3.2.	Tratamiento de información demográfica	28
5.4.	RESULTADOS DE EXPOSICIÓN	30
5.4.1.	Cuantificación de niveles de exposición	30
5.4.2.	Cuantificación de niveles de afección	36
6.	ANÁLISIS RESULTADOS OBTENIDOS.	38
6.1.	IDENTIFICACION CONFLICTOS	38
6.1.1.	Criterios de identificación	38
6.1.2.	Inventario de zonas de conflicto	41
6.2.	COMPARATIVA FASE I Y II CARTOGRAFIADO ESTRATÉGICO DE RUIDO	41
6.2.1.	Niveles de exposición	41
6.2.2.	Niveles de afección	46
7.	PLAN DE ACCION.....	49
7.1.	OBJETO Y JUSTIFICACIÓN.....	49
7.2.	ANTECEDENTES	52

7.3.	PROPUESTAS DE ACTUACIÓN.....	53
7.3.1.	Enfoque equilibrado.....	53
7.3.2.	Metodología a seguir	53
7.3.3.	Resumen ejecutivo del plan de acción de la delimitación de la servidumbre acústica del aeropuerto de Barcelona-El Prat.....	54

ANEXOS

ANEXO I: Planos

- Plano 0. Plano guía.
- Plano 1. Mapa de niveles sonoros L_{den}
- Plano 2. Mapa de niveles sonoros L_{noche}
- Plano 3. Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
- Plano 4. Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
- Plano 5. Mapa de zonas de afección

ANEXO II: Datos de tráfico y trayectorias

ANEXO III: Informe de simulación INM

ANEXO IV: Comparativa MER fase I y II

ANEXO V: Metodología para el cálculo de dispersiones horizontales.

ANEXO VI: Isófona Plan de Aislamiento Acústico

ANEXO VII: Datos demográficos por municipio

ANEXO VIII: AIP. Aeropuerto de Barcelona- El Prat (2011)

ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES

Tablas memoria

Tabla 1. Número de pasajeros y movimientos de aeronaves. Periodo 2009-2011	6
Tabla 2. Configuración de pistas en el aeropuerto de Barcelona-El Prat	18
Tabla 3. Coordenadas de los umbrales de pista. Aeropuerto de Barcelona-El Prat	19
Tabla 4. Configuración de cabeceras (año 2011). Aeropuerto de Barcelona-El Prat	21
Tabla 5. Dispersión vertical estándar Documento Nº 29 de la ECAC.CEAC	22
Tabla 6. Operaciones simuladas. Aeropuerto de Barcelona-El Prat. Año 2011	23
Tabla 7. Fuentes de información consideradas en la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto de Barcelona-El Prat	27
Tabla 8. Población expuesta en centenas. Indicador L_{den}	31
Tabla 9. Población expuesta en centenas fuera de aglomeración y total. Indicador L_{den}	31
Tabla 10. Población expuesta en centenas. Indicador $L_{día}$	32
Tabla 11. Población expuesta en centenas fuera de aglomeración y total. Indicador $L_{día}$	33
Tabla 12. Población expuesta en centenas. Indicador L_{tarde}	34
Tabla 13. Población expuesta en centenas fuera de aglomeración y total. Indicador L_{tarde}	34
Tabla 14. Población expuesta en centenas. Indicador L_{noche}	35
Tabla 15. Población expuesta en centenas fuera de aglomeración y total. Indicador L_{noche}	36
Tabla 16. Superficie (km ²) expuesta por término municipal. Número de viviendas y población expuesta en centenas. Indicador L_{den}	37
Tabla 17. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes	40
Tabla 18. Entidades de población que exceden los criterios de calidad fijados por el Real Decreto 1367/2007 para áreas acústicas tipo a	41
Tabla 19. Comparativa cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta en centenas. Indicador L_{den}	42
Tabla 20. Comparativa cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta en centenas. Indicador $L_{día}$	43
Tabla 21. Comparativa cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta en centenas. Indicador L_{tarde}	44
Tabla 22. Comparativa cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta en centenas. Indicador L_{noche}	45
Tabla 23. Comparativa de los valores totales de afección del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Superficie (Km ²). Indicador L_{den}	46

Tabla 24. Comparativa de los valores totales de afección del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta en centenas. Indicador L_{den}	47
Tabla 25. Comparativa de los valores totales de afección del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Viviendas expuestas en centenas. Indicador L_{den}	48
Tabla 26. Síntesis del contenido del Plan de Acción de la Delimitación de la Servidumbre Acústica. Aeropuerto de Barcelona-El Prat	56

Ilustraciones memoria

Ilustración 1. Delimitación del ámbito de estudio	5
Ilustración 2. Delimitación del Sistema General Aeroportuario. Aeropuerto de Barcelona-El Prat ...	7
Ilustración 3. Configuración de pistas preferentes. Periodo diurno	20
Ilustración 4. Configuración de pistas preferentes. Periodo nocturno	20
Ilustración 6. Delimitación del ámbito de estudio	30
Ilustración 7. Valoración de la población que habita en viviendas dentro del ámbito del PAA. Indicador L_{den}	32
Ilustración 8. Valoración de la población que habita en viviendas dentro del ámbito del PAA. Indicador $L_{día}$	33
Ilustración 9. Valoración de la población que habita en viviendas dentro del ámbito del PAA. Indicador L_{tarde}	35
Ilustración 10. Valoración de la población que habita en viviendas dentro del ámbito del PAA. Indicador L_{noche}	36
Ilustración 11. Comparativa de los valores totales de exposición del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta en centenas. Indicador L_{den}	42
Ilustración 12. Comparativa de los valores totales de exposición del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta. Indicador $L_{día}$	43
Ilustración 13. Comparativa de los valores totales de exposición del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta. Indicador L_{tarde}	44
Ilustración 14. Comparativa de los valores totales de exposición del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta. Indicador L_{noche}	45
Ilustración 15. Comparativa de los valores totales de afección del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Superficie (Km^2). Indicador L_{den}	46
Ilustración 16. Comparativa de los valores totales de afección del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta en centenas. Indicador L_{den}	47
Ilustración 17. Comparativa de los valores totales de afección del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Viviendas expuestas en centenas. Indicador L_{den}	48

Tablas anexos

Tabla AII. 1. Composición de la flota.....	AII.1
Tabla AII. 2. Fichero de tráfico.	AII.6
Tabla AII. 3. Características operativas de los corredores. Configuración este	AII.10
Tabla AII. 4. Características operativas de los corredores. Configuración oeste	AII.11
Tabla AII. 5. Porcentaje de empleo de corredores. Llegadas.....	AII.13
Tabla AII. 6. Porcentaje de empleo de corredores. Salidas.....	AII.14
Tabla AV. 1. Localización de las subtrayectorias.....	AV.5
Tabla AV. 2. Desviación estándar Documento Nº 29 de la ECAC.CEAC	AV.8
Tabla AV. 3. Dispersión horizontal estándar. Porcentaje de operaciones por subtrayectoria.....	AV.8

Ilustraciones anexos

Ilustración AV. 1. Esquema de fases de trabajo para el cálculo de dispersiones reales.....	AV.2
Ilustración AV. 2. Ejemplo fase 1. Obtención de datos	AV.3
Ilustración AV. 3. Ejemplo fase 2. Análisis estadístico	AV.4
Ilustración AV. 4. Ejemplo fase 3. Representación de resultados	AV.5
Ilustración AV. 5. Ejemplo de dispersiones reales utilizadas en el cálculo.....	AV.7

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DE ESTUDIO

El presente documento tiene por objeto la elaboración de la segunda fase del Mapa Estratégico de Ruido del aeropuerto de Barcelona-El Prat de acuerdo a lo establecido en la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, y su transposición al ordenamiento jurídico español, mediante la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y los Reales Decretos 1513/2005, de 16 de diciembre, y 1367/2007, de 19 de octubre, modificado por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, que la desarrollan.

Un Mapa Estratégico de Ruido (MER en adelante) tiene por objeto evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada, o realizar predicciones globales sobre la misma. Su contenido debe estar sujeto al Anexo VI del Real Decreto 1513/2005, de 17 de diciembre. Por ello, cumpliendo las especificaciones contenidas en el citado Real Decreto, se ha seguido la siguiente estructura:

- ✓ Breve descripción general de la zona de estudio en la que se analizan las características principales de la infraestructura a analizar y el entorno territorial en el que ésta se enclava.
- ✓ A continuación, se desarrollará la metodología seguida para la evaluación de niveles sonoros mediante una descripción del modelo de cálculo empleado, los datos de entrada considerados y el escenario de simulación representado. El resultado de este proceso serán los planos de niveles sonoros para cada uno de los indicadores elegidos según la normativa de aplicación, para reflejar la afección acústica en las inmediaciones del aeropuerto.
- ✓ Tras esta fase, se abordará la descripción del proceso de obtención de los niveles de exposición de la población a los citados niveles sonoros, es decir cómo esos niveles sonoros repercuten sobre un entorno muy concreto. Para ello, el análisis se centrará en la caracterización del ámbito de estudio desde el punto de vista demográfico, las bases de datos consideradas, la definición de la metodología a seguir para la extracción de los datos y la síntesis de los mismos de acuerdo a los formatos requeridos por la Directiva.
- ✓ A continuación se procederá al análisis de los resultados de acuerdo a dos enfoques. Por un lado, se identificarán los conflictos existentes entre los valores de exposición alcanzados y los objetivos legales de calidad acústica en función del uso del suelo, fijados de acuerdo a la legislación nacional vigente. Por otra parte, se realizará una comparación de los resultados correspondientes a la fase II de los MER en relación a la fase I que permita valorar la evolución de la exposición acústica ocasionada por el aeropuerto en el periodo transcurrido entre ambos.
- ✓ Por último, se trazarán las líneas estratégicas que definirán el plan de acción asociado al cartografiado estratégico de ruido, de acuerdo con el artículo 22 de la Ley 37/2003.

La citada Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, así como la Ley 37/2003 y Reales Decretos que la desarrollan, establecen los métodos de cálculo recomendados en función de la fuente emisora. Dada la naturaleza de las infraestructuras aeroportuarias, las fuentes consideradas para la modelización informática en el presente estudio, corresponden únicamente a las operaciones de aterrizaje y despegue de aeronaves con origen/destino en el aeropuerto de Barcelona-El Prat, de acuerdo con el Documento N° 29 de la ECAC.CEAC, versión 1997, procedimiento recomendado para la evaluación del ruido aeroportuario según el Anexo II, punto 2 del Real Decreto 1513/2005

2. ANTECEDENTES

2.1. MARCO NORMATIVO

Con la entrada en vigor de la **Directiva 2002/49/CE de 25 de junio**, sobre la evaluación y gestión del ruido ambiental, se establecen una serie de objetivos entre los que destaca la creación de un marco común para la evaluación y gestión de la exposición al ruido ambiental. A fin de lograr este objetivo, la Directiva exige a los Estados miembros que tomen una serie de medidas, en particular la elaboración del cartografiado estratégico de ruido.

El Estado español completó la transposición de este texto normativo dentro del plazo establecido mediante la **Ley 37/2003 de 17 de noviembre del Ruido**, incorporando la totalidad de sus exigencias, incluida la realización de los mapas de ruido (en especial los mapas estratégicos) así como la forma y competencias para la gestión del ruido ambiental.

El artículo 14 de la citada ley establecía la necesidad de elaborar y aprobar, bajo periodo de información pública de al menos un mes, los mapas de ruido correspondientes a los grandes aeropuertos y fijaba en su disposición adicional primera un calendario de aplicación de esta medida.

En virtud al artículo 3, definiciones, se define “*gran aeropuerto*” como:

“cualquier aeropuerto civil con más de 50.000 movimientos por año, considerando como movimientos tanto los despegues como los aterrizajes, con exclusión de los que se efectúen únicamente a efectos de formación en aeronaves ligeras”.

La Ley del Ruido ha sido parcialmente desarrollada por el **Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre**, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

En él se define un marco básico destinado a evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición al ruido ambiental y completar la incorporación a nuestro ordenamiento jurídico 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.

El Real Decreto 1513/2005 hace una mención especial sobre la descripción de los requisitos y metodología de cálculo que deberán cumplir los Mapas Estratégicos de Ruido de acuerdo a la Directiva 2002/49/CE.

En lo referente a la asignación de competencias, el artículo 4 de la Ley del Ruido atribuye la realización del cartografiado estratégico de ruido de las infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias de titularidad estatal a la Administración General del Estado, recayendo, sobre el ente público Aena (Aena Aeropuertos S.A., en la actualidad) el de los aeropuertos en virtud del informe emitido con fecha de 26 de enero de 2006 por la Dirección General de Aviación Civil.

El contenido de este Mapa Estratégico de Ruido se ajusta al contenido exigido por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre así como a las Instrucciones para la entrega de los datos asociados a los mapas estratégicos de ruido de la 2ª Fase suministrados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) de octubre de 2011.

2.2. CARTOGRAFIADO ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES AEROPUERTOS. FASE I

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, Aena publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 156, de 30 de junio de 2007, por el que sometía a información pública los Mapas Estratégicos de Ruido de los aeropuertos de Barcelona-El Prat y Madrid-Barajas, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se informaba de la puesta a disposición del público del contenido completo de los citados estudios a través de la web de Aena habilitada al efecto. Posteriormente, este período inicial fue ampliado, mediante Anuncio publicado en el Boletín Oficial del Estado, número 186, de 4 de agosto de 2007, hasta el 10 de septiembre de 2007.

El escenario considerado en esta primera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido del aeropuerto de Barcelona-El Prat fue el año 2005, al igual que para la totalidad de los aeropuertos presentados, con objeto de representar un horizonte común que permitiera la uniformidad y comparación de los datos resultantes.

Este escenario temporal presentaba una situación singular para aquellos aeropuertos en los que se estaba produciendo una variación significativa del régimen operativo como consecuencia de variaciones en las Áreas de Control del Espacio Aéreo (Terminal Control Area o TMA) del propio aeropuerto o el cambio de pistas preferentes, como era el caso del aeropuerto de Barcelona-El Prat.

Por ello, Aena Aeropuertos S.A. procedió a la actualización del Mapa Estratégico de Ruido del aeropuerto de Barcelona-El Prat con un escenario más representativo de la situación actual, el año 2007 en el que ya se recogían los nuevos procedimientos implantados. Esta actualización fue igualmente sometida a información pública por un periodo de 60 días hábiles, tal y como se recoge en el anuncio del Boletín Oficial del Estado, número 296, de 9 de diciembre de 2008.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

3.1. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El área de estudio considerada en la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido viene delimitada por la ubicación del aeropuerto, la disposición de sus instalaciones y tanto sus rutas de acceso aéreo como los niveles de tráfico que desarrolla.

De acuerdo con el artículo 9 del Real Decreto 1513/2005, el ámbito territorial que deberá ser analizado, alcanzará los puntos del entorno de los grandes aeropuertos en los que se alcancen los valores de inmisión de $L_{den} > 55 \text{ dB(A)}$ y $L_{noche} > 50 \text{ dB(A)}$.

Los resultados del presente estudio permiten delimitar que este ámbito se extiende parcialmente sobre los siguientes municipios nombrados de oeste a este: Castelldefels, Gavà, Viladecans, Sant Boi de Llobregat, el Prat de Llobregat y Barcelona.

Su localización en relación con el aeropuerto de Barcelona-El Prat puede apreciarse a partir de la siguiente ilustración.

Ilustración 1. Delimitación del ámbito de estudio



Fuente: Elaboración propia

3.2. DESCRIPCIÓN DEL AEROPUERTO DE BARCELONA-EL PRAT

El aeropuerto de Barcelona-El Prat se encuentra situado al suroeste de la Ciudad Condal, entre los términos municipales de El Prat de Llobregat, Viladecans y Sant Boi. Esta ubicación le confiere el carácter de pieza fundamental para la economía catalana y en concreto para los negocios e industria turística, dada su proximidad a toda la franja costera, al Puerto de Barcelona, (punto neurálgico en el Mediterráneo para el tráfico de contenedores y líder cruceros), así como del Consorcio de la Zona Franca, uno de los parques industriales y logísticos más importantes de España.

Durante el año 2011, el aeropuerto registró un tráfico de 34.398.226 pasajeros, casi un 18 por ciento más que el año anterior y el mejor registro de su historia, 303.054 operaciones y 96.572 toneladas de carga.

En la siguiente tabla se señalan la evolución en las cifras registradas en el periodo comprendido entre los años 2009 y 2011, de la que se desprende la naturaleza comercial de la práctica totalidad de los tráficos, así como el número de operaciones registradas con sus correspondientes incrementos porcentuales.

Tabla 1. Número de pasajeros y movimientos de aeronaves. Periodo 2009-2011

AÑO	TRÁFICO COMERCIAL	Δ AÑO ANTERIOR (%)	TRÁFICO TOTAL	Δ AÑO ANTERIOR (%)
NÚMERO DE PASAJEROS				
2009	27.404.950	-9,4%	27.421.682	-9,4%
2010	29.172.264	6,4%	29.209.536	6,5%
2011	34.333.033	17,7%	34.398.226	17,8%
MOVIMIENTOS DE AERONAVES				
2009	276.460	-13,3%	278.981	-13,3%
2010	275.049	-0,5%	277.832	-0,4%
2011	300.601	9,3%	303.054	9,1%

Fuente: Elaboración propia

La localización del aeropuerto de Barcelona-El Prat exige un intenso esfuerzo para modernizar y preparar al aeropuerto para la demanda futura del tráfico aéreo. Por esta razón, se han acometido importantes actuaciones de infraestructuras y servicios entre las que destaca la construcción de una nueva área terminal, la T1, y la ampliación del campo de vuelos con una nueva pista, todas ellas bajo la denominación “*Plan Barcelona*”.

Más allá del ámbito del citado Plan, Aena Aeropuertos S.A. continúa invirtiendo en la ampliación del aeropuerto para hacer de él uno de los referentes del sur de Europa. Así, está prevista la

construcción de un nuevo edificio satélite, un espacio con cuatro diques de embarque y desembarque, un área intermodal, pre-pasarelas, planta de SATE y galerías de servicio y evacuación, así como la reforma de la T2. Estas actuaciones consolidarán al aeropuerto de Barcelona-El Prat como un importante aeropuerto hub europeo, aumentando sus conexiones, tanto nacionales como internacionales.

En lo que al tráfico aéreo se refiere, éste presenta una gran diversificación en relación a los países origen-destino. Concretamente, del tráfico comercial operado durante el año 2011, el 37% corresponde a operaciones nacionales. Dentro del tráfico internacional en el mismo periodo, el 75% se produjo dentro de la Unión Europea.

De forma análoga, la tipología de operación es claramente regular representando el 97% de las operaciones comerciales realizadas. Los destinos que han establecido este vínculo estable, a parte del tráfico nacional que representa el 38%, coinciden con los destinos mayoritarios europeos. Los tráficos de naturaleza “*charter*” proceden especialmente de destinos europeos, especialmente de los países de la federación rusa.

Ilustración 2. Delimitación del Sistema General Aeroportuario. Aeropuerto de Barcelona-El Prat



Fuente: Elaboración propia

3.3. DESCRIPCIÓN TERRITORIAL

La provincia de Barcelona se sitúa al nordeste del país, en la comunidad autónoma de Cataluña. Limita con la provincia de Tarragona por el sudoeste, la de Lleida por el noroeste, Girona por el nordeste y con el mar Mediterráneo por el sudeste.

El aeropuerto de Barcelona-El Prat se sitúa en la comarca del Baix Llobregat, concretamente sobre el Delta del río Llobregat, ocupando una superficie de 1.548 hectáreas en la llanura deltaica.

Este tipo de infraestructuras se localizan u ocasionan, con posterioridad, un elevado grado de antropización de su entorno debido a la actividad comercial e industrial que inducen, así como los requerimientos de grandes infraestructuras de transporte que le otorguen accesibilidad. En este sentido, los principales viales de acceso a las instalaciones aeroportuarias son los siguientes: la autopista de Pau Casalls (C-32), la autovía de Castelldefels (C-31) junto con los accesos al propio aeropuerto desde la misma. Los accesos ferroviarios están constituidos por la línea de cercanías R2 Norte Aeropuerto - Sant Celoni / Maçanet Massanes que accede a la línea Tarragona-Barcelona-frontera francesa.

A pesar de este entramado de tejido artificial, en las inmediaciones de las instalaciones actuales se han preservado una serie de lagunas, antiguos brazos del río Llobregat, que constituyen el núcleo de unas zonas húmedas catalogadas con el máximo nivel de protección ambiental a nivel comunitario (LIC o Lugar de Interés Comunitario y ZEPA o Zona de Especial Protección para las Aves).

La reciente ampliación del aeropuerto de Barcelona-El Prat viene a añadirse a las diversas actuaciones previstas en el ámbito geográfico del Delta del Llobregat. El denominado “*Plan Delta*” contemplaba las siguientes actuaciones:

- Ampliación del aeropuerto de Barcelona-El Prat.
- Desvío del cauce del río Llobregat.
- Construcción Línea de Alta Velocidad hasta el aeropuerto.

El Delta del Llobregat es considerado un espacio clave de conexión del Estado con el resto del Mediterráneo, Europa y el mundo, así como una plataforma logística de primer orden. El sistema Puerto-Aeropuerto se percibe como un elemento competitivo especialmente valioso. Así, las infraestructuras previstas en el Delta se proponen como medio para desarrollar este potencial. Estas actuaciones, por otra parte, son decisivas para mejorar las comunicaciones de Barcelona y la Comunidad Autónoma de Cataluña con el resto del Estado y Europa.

A continuación, se adjuntan unas fichas que resumen las principales características territoriales de los municipios incluidos en el ámbito de estudio. La información se ha estructurado en dos

secciones relativas a usos del suelo (caracterizando las superficies de naturaleza residencial e industrial) e información demográfica debido a la repercusión en este estudio.

Los datos referentes a los usos del suelo provienen de la base de datos europea del proyecto CORINE Land Cover (CoORDination of INformation of the Environment, CLC, que es responsabilidad desde 1995 de la Agencia Europea del Medio Ambiente. Se trata de una iniciativa europea con el objeto principal de obtener una base de datos común de ocupación del suelo útil para el análisis territorial y la gestión de políticas europeas.

Existen tres ediciones de la base de datos CORINE, siendo la versión más actual la que se llevó a cabo en 2006 y que aparece recogida en las fichas por municipio que a continuación se incluyen.

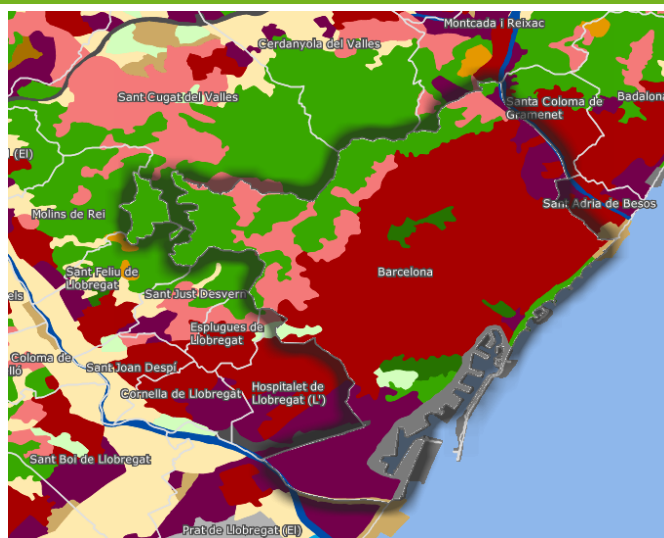
La clasificación de usos, tal y como se refleja en la leyenda asociada a cada imagen de las fichas anejas, se divide en cinco niveles jerárquicos, cada uno de los cuales integra un gran número de clases de cobertura y usos del suelo con mayor detalle en su definición. Estos cinco principales niveles son:

- Zonas de superficie artificial, las cuales incluyen áreas urbanas, zonas comerciales, industriales y de transporte, zonas de extracción minera, de vertidos y de construcción y las zonas verdes artificiales.
- Zonas agrícolas.
- Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos (playas, dunas, glaciares y roquedos).
- Zonas húmedas.
- Masas de agua.

En lo que al dato demográfico se refiere, los datos del Censo recogidos en las siguientes fichas (año 2001) se corresponden con el valor más actualizado disponible por dicho Instituto, a fecha de elaboración del presente Mapa.

BARCELONA

Usos del suelo

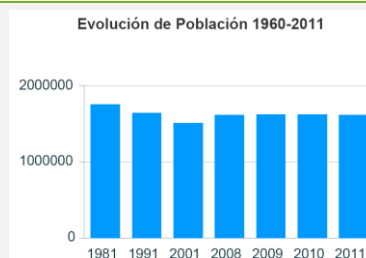
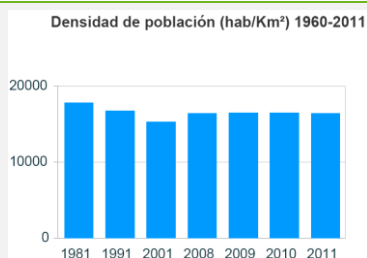


Fuente: Corine Land Cover 2006

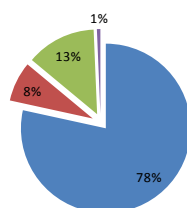
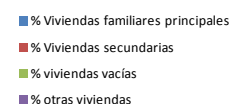
Datos principales:

Superficie	98,21 Km ²	Superficie artificial:	8.338,81 ha (82,02 %)
Tejido urbano:	71,55 % (sobre S. artificial)		
Entidades poblacionales:	Está dividida en 10 núcleos urbanos o distritos: Ciutat Vella, Eixample, Sants-Montjuïc, Les Corts, Sarrià-Sant Gervasi, Gràcia, Horta-Guinardó, Nou Barris, Sant Andreu y Sant Martí		
Principales industriales:	polígonos	Polígono Industrial de la Zona Franca del Puerto y el Bon Pastor.	

Datos demográficos



Municipio de Barcelona

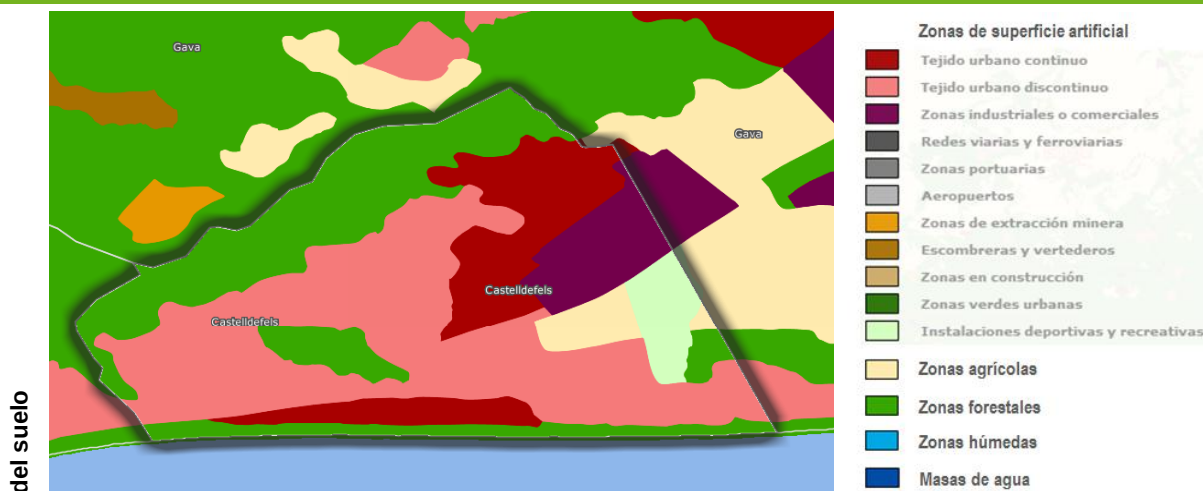


% de viviendas por tipo. Censo 2001

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Fuente: Atlas Estadístico de las Áreas Urbanas y Sistema de Información Urbana (SIU). Ministerio de Fomento

CASTELLDEFELS



Fuente: Corine Land Cover 2006

Datos principales:

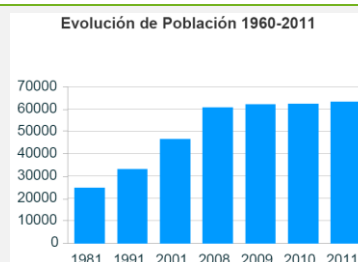
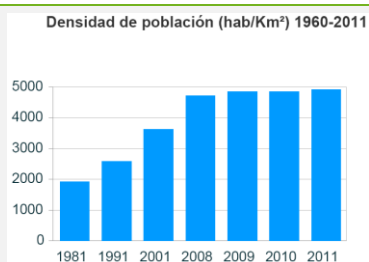
Superficie 12,81 Km² Superficie artificial: 876,51 ha (66,93 %)

Tejido urbano: 84,53 %
(sobre S. artificial)

Entidades poblacionales: Los núcleos poblacionales que se ubican en el municipio son: Bailador, Bellamar, Les Botines, Camí Ral, Can Bou, Can Roca, Els Canyars, El Castell, Poble Vell, Centre, Granvia Mar, Lluminetes, Mar-i-Sol, Montmar, Muntanyeta, La Pineda, El Poal, Vista Alegre y Zona Universitària.

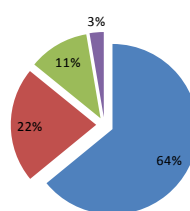
Principales polígonos industriales: Parc Mediterrani de la Tecnologia y Polígono Industrial Camí Ral.

Datos demográficos



Municipio de Castelldefels

■ % Viviendas familiares principales
■ % Viviendas secundarias
■ % viviendas vacías
■ % otras viviendas



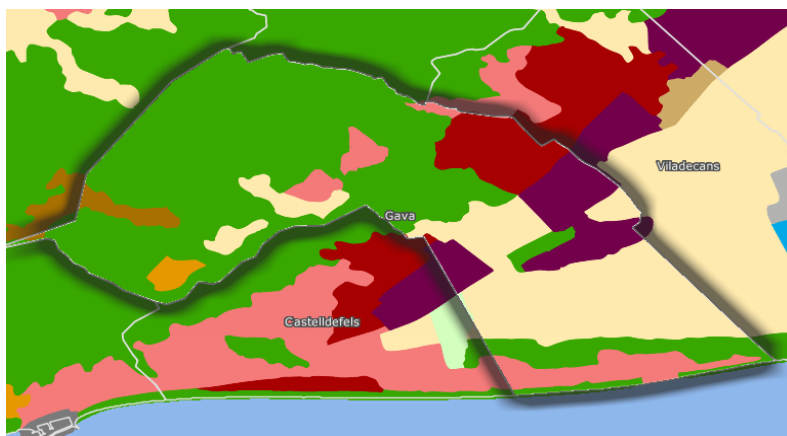
% de viviendas por tipo. Censo 2001

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Fuente: Atlas Estadístico de las Áreas Urbanas y Sistema de Información Urbana (SIU). Ministerio de Fomento

GAVÀ

Usos del suelo

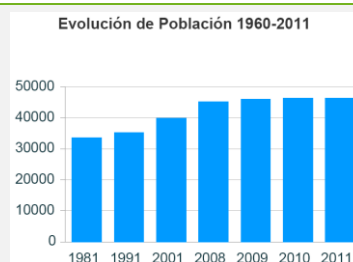
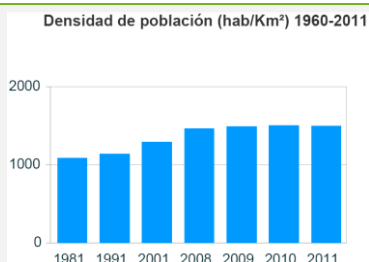


Fuente: Corine Land Cover 2006

Datos principales:

Superficie	30,89 Km ²	Superficie artificial:	705,41 ha (22,67 %)
Tejido urbano:	54,17 % (sobre S. artificial)		
Entidades poblacionales:	Los núcleos urbanos de Gavà son: Gavà Mar, Can Tries, la Sentiu, Ca n' Espinòs, Can Tintorer, Mas Bruguers y Les Bòbiles.		
Principales polígonos industriales:	Polígono Industrial El Regàs, Gavà Park		

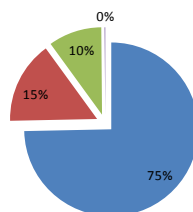
Datos demográficos



Municipio de Gavà

- % Viviendas familiares principales
- % Viviendas secundarias
- % viviendas vacías
- % otras viviendas

% de viviendas por tipo. Censo 2001

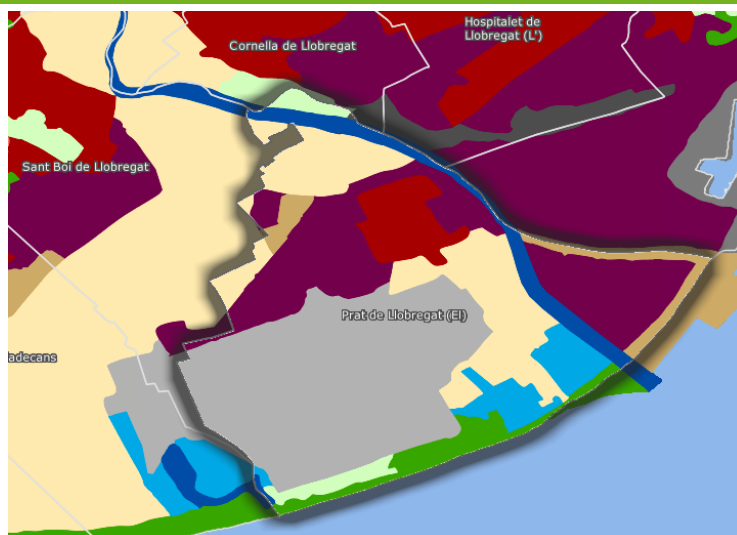


Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Fuente: Atlas Estadístico de las Áreas Urbanas y Sistema de Información Urbana (SIU). Ministerio de Fomento

EL PRAT DE LLOBREGAT

Usos del suelo



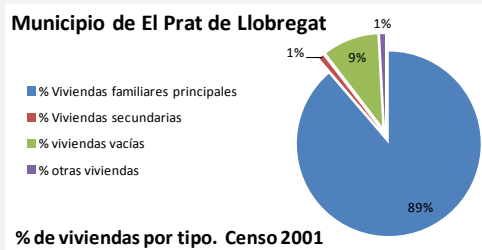
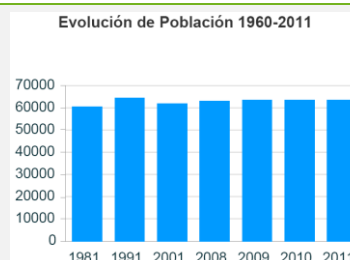
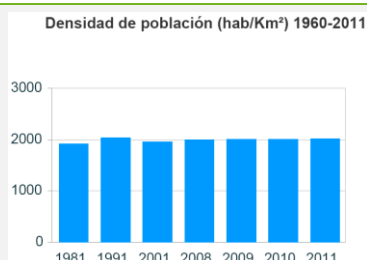
- Zonas de superficie artificial**
- Tejido urbano continuo
 - Tejido urbano discontinuo
 - Zonas industriales o comerciales
 - Redes viarias y ferroviarias
 - Zonas portuarias
 - Aeropuertos
 - Zonas de extracción minera
 - Escombreras y vertederos
 - Zonas en construcción
 - Zonas verdes urbanas
 - Instalaciones deportivas y recreativas
 - Zonas agrícolas
 - Zonas forestales
 - Zonas húmedas
 - Masas de agua

Fuente: Corine Land Cover 2006

Datos principales:

Superficie	31,53 Km ²	Superficie artificial:	2.225,98 ha (67,71 %)
Tejido urbano:	7,33 % (sobre S. artificial)		
Entidades poblacionales:	La población se concentra en el núcleo del El Prat de Llobregat.		
Principales polígonos industriales:	Polígono Industrial de la Seda, Mas Blau, Mas Mateu, Ca l'Alaio, Fondo del Peixo, Enkalene, Cal Saio y Estruc.		

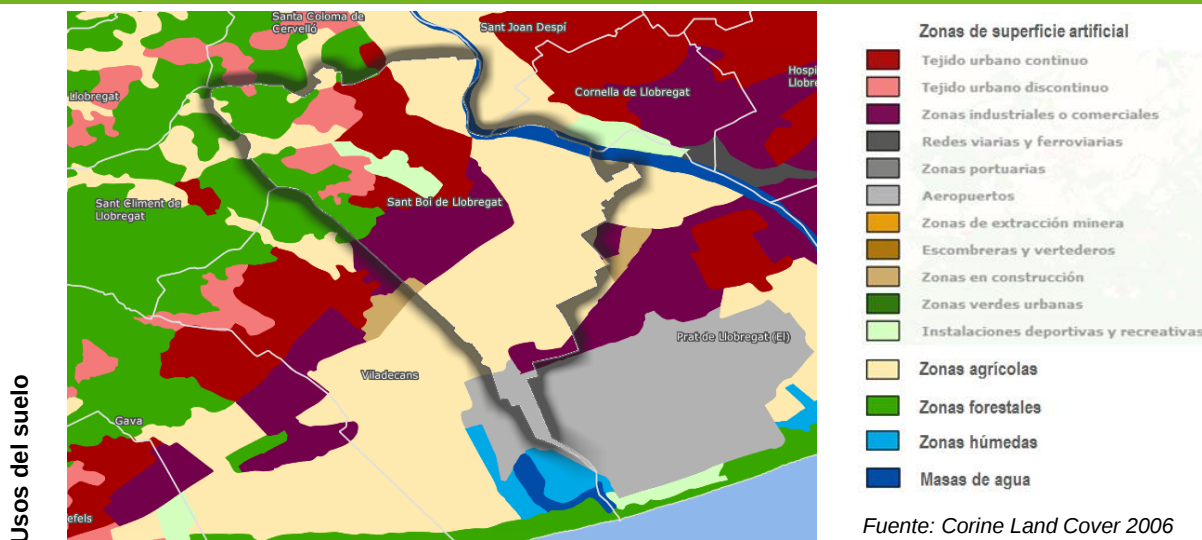
Datos demográficos



Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Fuente: Atlas Estadístico de las Áreas Urbanas y Sistema de Información Urbana (SIU). Ministerio de Fomento

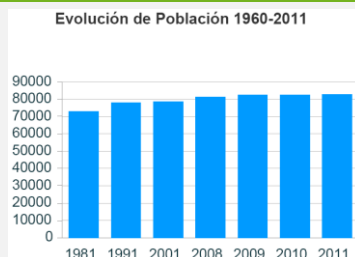
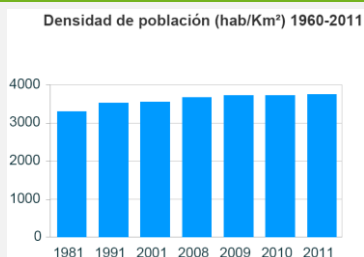
SANT BOI DE LLOBREGAT



Datos principales:

Superficie	22,13 Km ²	Superficie artificial:	906,58ha (40,96 %)
Tejido urbano:	49,18 % (sobre S. artificial)		
Entidades poblacionales:	Sus núcleos poblacionales son: Camps Blancs, Casablanca, Centro, Ciudad Cooperativa, Marianao y Vinyets-Molí Vell.		
Principales polígonos industriales:	Polígonos Industriales, como Salinas, El Fonollar, Salas, Abat Oliva y Can Calderón.		

Datos demográficos



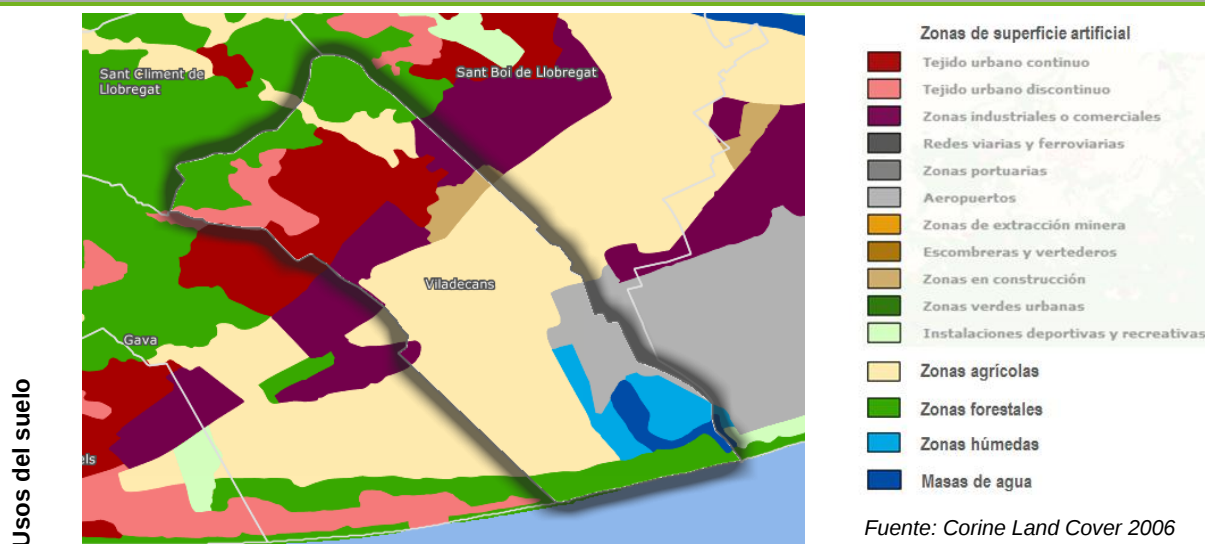
Municipio de Sant Boi de Llobregat



Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Fuente: Atlas Estadístico de las Áreas Urbanas y Sistema de Información Urbana (SIU). Ministerio de Fomento

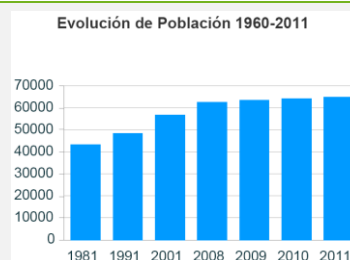
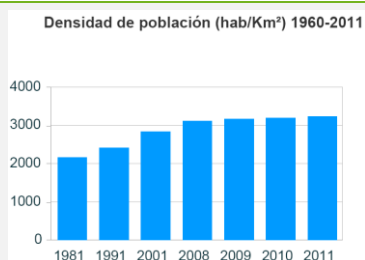
VILADECANS



Datos principales:

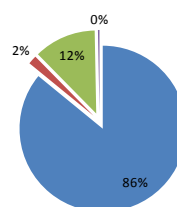
Superficie	20,06 Km ²	Superficie artificial:	677,72 ha (33,47 %)
Tejido urbano:	54,13 % (sobre S. artificial)		
Entidades poblacionales:	Los núcleos de población son: Cas Antic, Centre, Monserratina, Moli Can Ginester, Torre Rioja, Sales, Sant Jordi, Roca Residencial, Roca Hospital, Can Palmer, Alba Rossa, Torrent Ballester y Mas Rates.		
Principales industriales:	polígonos	Parc de Negocis de Viladecans, Polígono Industrial Centro	

Datos demográficos



Municipio de Viladecans

- % Viviendas familiares principales
- % Viviendas secundarias
- % viviendas vacías
- % otras viviendas



% de viviendas por tipo. Censo 2001

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Fuente: Atlas Estadístico de las Áreas Urbanas y Sistema de Información Urbana (SIU). Ministerio de Fomento

Algunos de los municipios presentes en el ámbito de estudio se encuentran englobados en aglomeraciones urbanas al sobrepasar los 100.000 habitantes y cumplir los criterios concretos de densidad de población y de proximidad recogidos en la legislación de aplicación.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal, éstas últimas resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos que verifican los requisitos exigidos. En Cataluña, constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

1. Ámbito municipal: Badalona, Santa Coloma de Gramenet, l'Hospitalet de Llobregat, Mataró, Lleida, Reus.
2. Ámbito supramunicipal:
 - **Barcelonès: Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs;**
 - Baix Llobregat I: Esplugues de Llobregat junto con Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat;
 - **Baix Llobregat II: Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat;**
 - Gironès: Gerona junto con Salt;
 - Vallès Occidental I: Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès;
 - Vallès Occidental II: Terrassa junto con Viladecavalls.

La existencia de aglomeraciones urbanas en el ámbito de estudio tiene influencia a la hora de evaluar los resultados de exposición de la población requeridos por el cartografiado estratégico de ruido, de acuerdo al 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.

El Anexo VI de este Real Decreto, “*Información que debe comunicarse al Ministerio de Medio Ambiente*”, especifica la necesidad de aportar los siguientes datos:

- El número total estimado de personas, expresado en centenas, fuera de las aglomeraciones, cuyas viviendas estén expuestas a distintos rangos para los indicadores L_{den} y L_{noche} .
- La superficie total, número de viviendas y de personas expuestas a valores de L_{den} superiores a 55, 65 y 75 dB(A), respectivamente incluyendo las delimitaciones de aglomeraciones existentes en el ámbito de estudio.

4. CÁLCULO DE NIVELES SONOROS

4.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

La simulación de los distintos niveles acústicos asociados al presente MER, no sólo parten de un escenario de cálculo determinado, sino además de la configuración física del aeropuerto y su entorno, la información relativa a las operaciones de aterrizaje y despegue para el periodo de cálculo considerado, la descripción del modelo de aeronave que realiza cada operación y las rutas de vuelo seguidas en las operaciones de despegue y aproximación al aeropuerto, así como de las dispersiones sobre las mismas.

4.2. MODELO INFORMÁTICO SELECCIONADO

La Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental establece en su Anexo II los métodos de cálculo provisionales recomendados en función de la fuente sonora. En el caso del ruido de aeronaves, se remite al Documento Nº 29 de la ECAC.CEAC *“Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports”* (1997), como metodología de referencia.

Durante el año 2005, la ECAC.CEAC publicó la revisión del citado Documento, sin que hasta la fecha la Comisión haya considerado necesario y oportuno incorporar ésta al Anexo II, tal y como recoge la recomendación de 6 de agosto del año 2003 de la citada Comisión.

Por ello, de acuerdo con estos requerimientos se ha empleado la versión 6.0c del INM, ya que es la que cumple con la recomendación del Documento Nº29 ECAC.CEAC, versión de 1997. En este sentido es necesario matizar que se ha mantenido esta versión debido a las siguientes razones:

- Aún no se ha producido por la Comisión la aprobación de la citada versión de 2005 o una modificación a la Directiva que actualice el método recomendado, ni tampoco una recomendación oficial que desaconseje la versión de 1997
- Permite la comparación más homogénea de resultados, tanto acústicos como de exposición de la población, entre ambas fases sin introducir el elemento distorsionador del cambio de metodología de cálculo. Así podrán valorarse las mejoras e iniciativas desarrolladas durante el tiempo transcurrido entre ambas fases.
- Su utilización permite comparar a nivel internacional los resultados obtenidos por el resto de países miembros de la Unión Europea, al ser un método común de evaluación.

4.3. ESCENARIO DE SIMULACIÓN

Los datos que definen un escenario desde el punto de vista de la estimación de los niveles sonoros debidos a operaciones aeroportuarias pueden agruparse en cuatro grandes grupos:

- ✓ Configuración del aeropuerto y utilización de las pistas en las operaciones de aterrizaje y despegue.
- ✓ Trayectorias de aterrizaje y despegue empleadas, así como las dispersiones respecto a la ruta nominal.
- ✓ Número de operaciones y composición de la flota.
- ✓ Variables climatológicas y modelización del terreno.

De acuerdo con el calendario recogido por la Directiva 2002/49/CE, los mapas estratégicos del ruido reflejarán como escenario representativo de la situación actual, el año 2011.

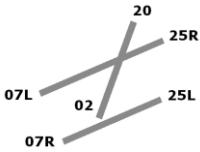
4.4. DATOS DE ENTRADA EN EL MODELO

4.4.1. CONFIGURACIÓN FÍSICA DEL AEROPUERTO

4.4.1.1. Pistas

Las fuentes consideradas de cara a la modelización informática, corresponden a las operaciones de aterrizaje y despegue de aeronaves con origen/destino en el aeropuerto de Barcelona-El Prat. La base de estas operaciones radica en el campo de vuelos que para este aeropuerto consta de tres pistas, dos de ellas paralelas: 07L-25R (pista norte) y 07R-25L (pista sur). La tercera pista, de orientación 02-20, se dispone de forma transversal a las dos anteriores. La definición de todas ellas se adjunta en la siguiente tabla.

Tabla 2. Configuración de pistas en el aeropuerto de Barcelona-El Prat

PISTA	LONGITUD (M)	ANCHURA (M)	ILUSTRACIÓN
02-20	2.528 ¹	45	
07R-25L	2.660	60	
07L-25R	3.352	60	

Nota: 1 La longitud de la pista 02-20 ha sufrido un recorte desde el 18 de noviembre de 2010, como consecuencia de la restructuración de las instalaciones en ese sector.

Fuente: AIP, aeropuerto de Barcelona-El Prat

Así, el posicionamiento de las pistas se ha realizado en función de las coordenadas y altitud de cada uno de los umbrales publicados en el documento Publicación de Información Aeronáutica

(AIP) correspondiente al aeropuerto de Barcelona-El Prat, las cuales se especifican en la tabla que figura a continuación.

Tabla 3. Coordenadas de los umbrales de pista. Aeropuerto de Barcelona-El Prat

UMBRAL	COORD. GEOGRÁFICAS ¹		COORD. UTM ²	
	LATITUD	LONGITUD	X (M)	Y (M)
02	41° 17' 15,93" N	02° 05' 05,41"E	423.382,592	4.571.145,219
20 ³	41° 18' 33,46" N	02° 05' 40,78"E	424.220,262	4.573.499,273
07L ⁴	41° 17' 41,44" N	02° 04' 19,02"E	421.804,223	4.571.685,782
25R ⁵	41° 18' 20,61" N	02° 06' 13,43"E	424.971,403	4.573.083,831
07R	41° 16' 56,32" N	02° 04' 27,66"E	422.484,170	4.570.510,294
25L	41° 17' 31,99" N	02° 06' 11,81"E	424.918,224	4.571.584,741

Nota: 1 Elipsoide WGS 84

2 Elipsoide Internacional. DATUM Europeo ETRS89, huso 31

3 No utilizable para aterrizajes

4 Desplazamiento de umbral para aterrizajes de 430 m

5 Coordenadas extremo RWY 25R: 41°17'35.68"N 2°04'02.19"E.

Fuente: AIP, aeropuerto de Barcelona-El Prat

4.4.1.2. Trayectorias

La distribución espacial del ruido viene determinada, además de por la ubicación de la pista, por las trayectorias seguidas por las aeronaves en sus operaciones de aterrizaje y despegue. Para realizar una adecuada determinación de la distribución espacial de las fuentes de ruido (las aeronaves en vuelo) se analizan, por una parte, las rutas nominales existentes y, por otra, las trayectorias reales que siguen los aviones en la actualidad.

Para la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido se han considerado trayectorias promedio basadas en la información contenida en el documento de Publicación de Información Aeronáutica (AIP) del aeropuerto de Barcelona-El Prat en la fecha en que se ha llevado a cabo el cálculo de las isófonas. En el AIP se distinguen, para cada una de las cabeceras, distintas rutas que se encuentran operativas de acuerdo a los destinos y a la organización del espacio aéreo. En el *Anexo II* del presente estudio, se analizan cuales fueron las trayectorias empleadas y su régimen de utilización en el estudio.

En el *Anexo VIII* se incluye la totalidad del documento AIP correspondiente al aeropuerto de Barcelona empleado para caracterizar el escenario de cálculo.

4.4.2. CONFIGURACIÓN OPERACIONAL

A continuación, se describen todos aquellos factores que analizan el comportamiento operativo del aeropuerto dadas las infraestructuras existentes descritas en los apartados anteriores.

4.4.2.1. Régimen de utilización de pistas y trayectorias

El aeropuerto de Barcelona-El Prat dispone de una configuración preferente de pistas segregadas, definida con el propósito de minimizar la afección acústica sobre el entorno, de acuerdo al siguiente esquema.

Ilustración 3. Configuración de pistas preferentes. Periodo diurno

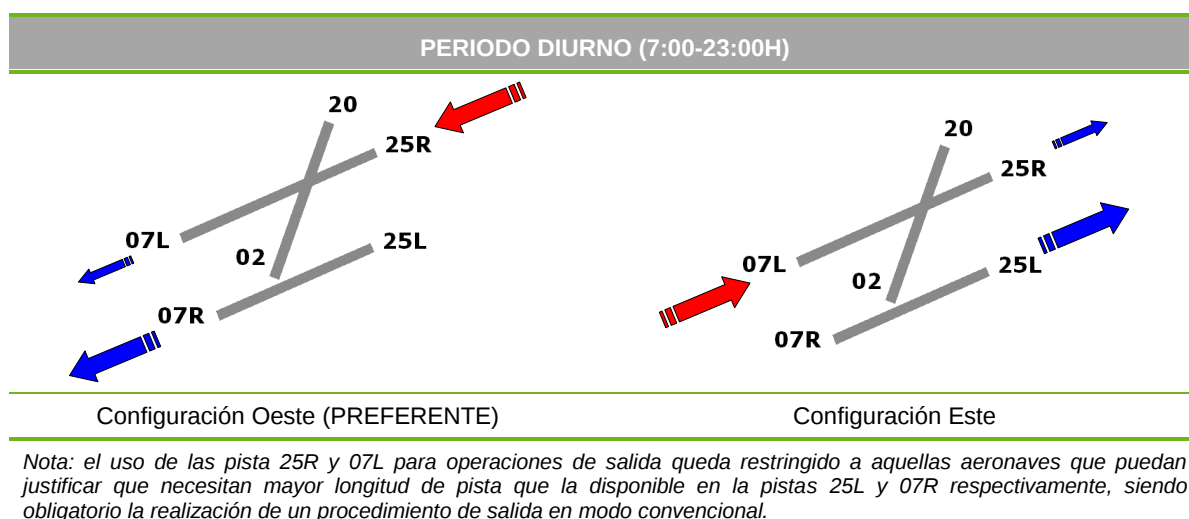
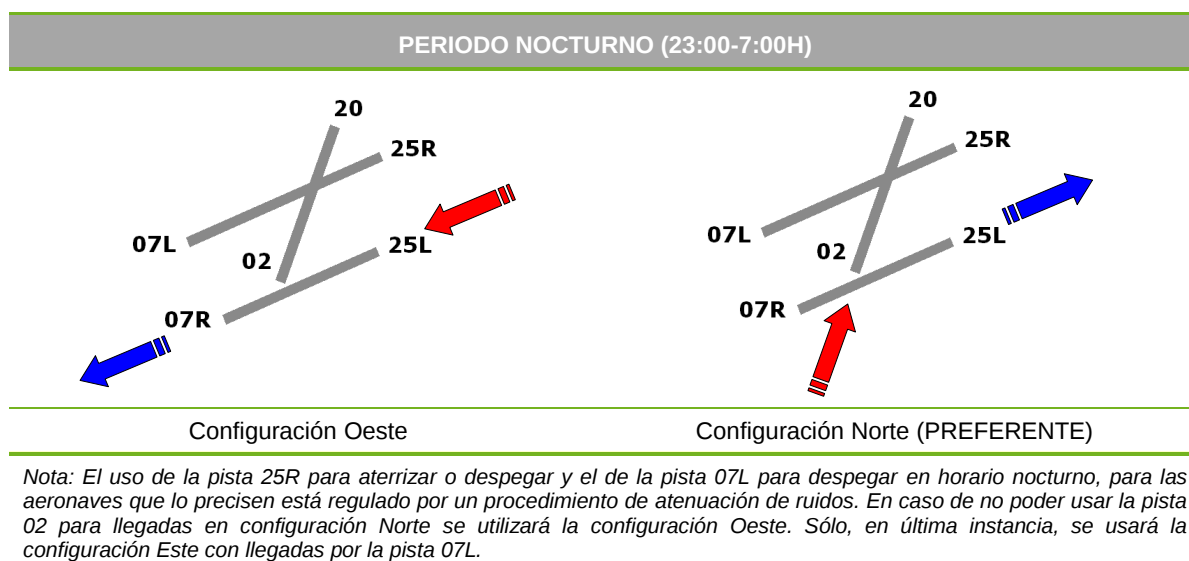


Ilustración 4. Configuración de pistas preferentes. Periodo nocturno



Fuente: AIP aeropuerto de Barcelona-El Prat

En condiciones favorables atendiendo al estado de la pista, techo de nubes, visibilidad, componente de viento en cola o cruzado y ausencia de gradientes de viento notificado o pronosticado o tormentas en la aproximación o en la salida, se dará preferencia a la configuración oeste, frente a la este durante el periodo diurno (7-23h) y a la norte frente a la oeste durante el periodo nocturno (23-7h).

Esta configuración preferente se ha mantenido la primera mitad del año salvo labores de mantenimiento y adecuación de pistas que obligaron a alterar el funcionamiento habitual. Sin embargo, a partir del 4 de julio de 2011, la configuración preferente diurna se amplió de las 23:00 a las 0:30 hora local por trabajos de adecuación del ya citado “*Plan Barcelona*”. Además a partir del 1 de septiembre de 2011, la pista 02-20 fue cerrada también por obras.

Dadas estas incidencias, los resultados globales del uso de cabeceras que se han considerado en la modelización, han sido obtenidas del registro de la base de datos PALESTRA. En esta base figuran, entre otros, los atributos siguientes: tipo de operación, fecha y hora en la que ha tenido lugar, tipología de aeronave, matrícula, aeropuerto origen/destino, pista, y procedimiento.

Tabla 4. Configuración de cabeceras (año 2011). Aeropuerto de Barcelona-El Prat

CONFIGURACION	CABECERA	ATERRIJAJES	DESPEGUES
Este	02	4.64%	-
	07L	20.06%	0.60%
	07R	0.03%	23.97%
Oeste	20	-	0.29%
	25L	2.33%	74.45%
	25R	72.94%	0.69%

Fuente: PALESTRA 2011

4.4.2.2. Dispersiones respecto a la ruta nominal.

Dispersión horizontal respecto a la ruta nominal

Las trayectorias que siguen las aeronaves no se ajustan a una línea única, sino que tienen unas tolerancias cuya amplitud varía en función del punto de la trayectoria y del tipo de aeronave, motivo por el que se producen dispersiones laterales de las trayectorias reales de vuelo sobre la trayectoria nominal.

Para poder abordar el cálculo de las dispersiones, se ha partido de datos reales asociados al registro de las operaciones radar que han tenido lugar durante el periodo anual considerado a través de la información extraída del Sistema de Monitorado de Ruido y Sendas de Vuelo (SIRBCN) implantado por Aena Aeropuertos S.A. en el aeropuerto de Barcelona-El Prat. Esta metodología permite reflejar el comportamiento real de las aeronaves en sus operaciones y así, estimar el efecto acústico de una manera más realista.

De aquellas trayectorias que, por su baja utilización, no existan datos suficientes para afrontar un análisis estadístico representativo de la situación actual se ha adoptado el criterio teórico fijado en el Documento Nº 29 de la ECAC.CEAC, método recomendado por la Directiva 2002/49/CE y la Ley 37/2003 del Ruido para el cálculo del ruido aeroportuario.

La descripción de toda la metodología seguida se describe en detalle en el *Anexo V: Metodología para el cálculo de las dispersiones horizontales*.

Dispersión vertical sobre la trayectoria nominal.

Para la dispersión vertical de las trayectorias de las aeronaves, se ha adoptado un “stage” o “longitud de etapa” máxima por tipo de aeronave, tal y como recomienda el Documento Nº 29 de la ECAC.CEAC.

Esta variable se define como la distancia que la aeronave recorre desde el aeropuerto origen, hasta el aeropuerto destino o escala. Este parámetro permite al INM estimar el peso de la aeronave en el despegue, y por consiguiente, el perfil de ascenso que desarrollará en su operación. Las longitudes de etapa que dispone el programa, se muestran en la tabla adjunta a continuación.

Tabla 5. Dispersión vertical estándar Documento Nº 29 de la ECAC.CEAC

LONGITUD DE ETAPA	DISTANCIA (MN)
1	0 – 500
2	500 -1.000
3	1.000 -1.500
4	1.500 – 2.500
5	2.500 – 3.500
6	3.500 – 4.500
7	Más de 4.500

Fuente: Documento Nº 29 ECAC.CEAC

4.4.2.3. Número de operaciones y composición de la flota

Tal y como ya se avanza en el punto 4.3. *Escenario de Simulación*, el escenario considerado, se corresponde con la situación existente durante el año 2011. Su caracterización, en relación al número de operaciones y a la composición de la flota de aeronaves, se ha obtenido a partir de la ya citada base de datos PALESTRA, correspondiente al año 2011. Este sistema recoge la totalidad de las operaciones que tuvieron lugar en el aeropuerto durante ese año, mediante la inscripción de registros que detallan el tipo de operación, fecha y hora en la cual tuvo lugar, aeronave que la desarrolló, trayectoria y pista seguida entre otras muchas variables.

De acuerdo con la definición de los índices de ruido descrita en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, se ha utilizado como número de operaciones de despegue/aterrizaje a calcular el día medio anual, el cual se corresponde con un promedio del cómputo total del tráfico producido durante un año. No se ha considerado en este estudio aquellas operaciones correspondientes a vuelos con carácter de estado o naturaleza militar.

Así mismo, se han diferenciado tres periodos temporales para distribuir el tráfico previsto en base al horario operativo del aeropuerto. Los intervalos considerados mantienen la delimitación horaria especificada por la normativa vigente, correspondiente a la Ley 37/2003 del Ruido y los Reales Decretos 1513/2005 y 1367/2007 que la desarrollan.

- ✓ **Periodo día.** Operaciones entre las 7:00-19:00 horas.
- ✓ **Periodo tarde.** Operaciones entre las 19:00-23:00 horas.
- ✓ **Periodo noche.** Operaciones entre las 23:00-7:00 horas.

La distribución de operaciones del día medio a lo largo de los tres periodos horarios, se ha realizado teniendo en cuenta la acontecida sobre el año 2011. Los resultados se muestran en la siguiente tabla

Tabla 6. Operaciones simuladas. Aeropuerto de Barcelona-El Prat. Año 2011

OPERACIONES SIMULADAS (DÍA MEDIO)			
TOTALES	DÍA	TARDE	NOCHE
830,29	575,90	187,63	66,76

Fuente: Elaboración propia

Para determinar la tipología de las aeronaves y la contribución (%) de cada modelo al volumen total de tráfico utilizado en la simulación del escenario actual, se analizó el número de operaciones realizadas en el año 2011, a partir de la base de dato PALESTRA. Aquellos modelos de aeronave que operaron en el aeropuerto de Barcelona-El Prat durante el periodo considerado y que no se encontraron contemplados en la base de datos del INM, fueron sustituidos por modelos con un tamaño, peso máximo en despegue, número y tipo de motores lo más parecidos posibles.

En el Anexo II del presente documento, puede verse el porcentaje de operaciones por tipo de modelo realizadas el año 2011, así como el tipo de avión de la base de datos del INM utilizado en la simulación.

4.4.3. MÉTRICA CONSIDERADA

De acuerdo a la Directiva 2002/49/CE y su transposición al estado español mediante la Ley 37/2003 del Ruido, las métricas unificadas para evaluar el grado de molestia y las alteraciones del sueño son L_{den} y L_{noche} respectivamente, que se definen de la siguiente manera:

- ✓ El nivel día-tarde-noche L_{den} en decibelios dB(A) se determina aplicando la fórmula siguiente:

$$L_{den} = 10 \cdot \log \frac{1}{24} \cdot \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{día}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{tarde}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{noche}+10}{10}} \right)$$

- ✓ L_{noche} es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos nocturnos de un año. Por periodo nocturno se considera el intervalo de 8 horas comprendido entre las 23:00 y las 7:00 horas.

No obstante, para completar el análisis, se han añadido las métricas $L_{día}$ y L_{tarde} que participan en la definición del L_{den} conforme a lo que establece el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, que desarrolla la Ley del Ruido. Se definen así:

- ✓ $L_{día}$ se define como el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos diurnos de un año. Se corresponde con el nivel continuo equivalente expresado en dB(A) para el periodo de 12 horas comprendido entre las 7:00 y las 19:00 horas para todo un año.
- ✓ L_{tarde} se define como el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año. Se corresponde con el nivel continuo equivalente expresado en dB(A) para el periodo de 4 horas comprendido entre las 19:00 y las 23:00 horas para todo un año.

4.4.4. VARIABLES METEOROLÓGICAS

Para representar la influencia de las variables climatológicas en el proceso de transmisión del ruido, se aplicará como valor de temperatura, la media de las temperaturas horarias correspondientes a los 10 años anteriores al escenario de estudio obtenidas a partir de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). El valor resultado de considerar el periodo comprendido entre 2002-2011 corresponde a **16,6 °C**.

Asimismo, se ha establecido como valor de presión atmosférica de referencia en el estudio **762,25 mmHg**, como media anual del mismo periodo de años, obtenidos a partir de los datos proporcionados por la AEMET.

4.4.5. MODELIZACIÓN DEL TERRENO

El programa de simulación INM tiene la posibilidad de incorporar los datos altimétricos disponibles del terreno que se estudia, con el fin de considerar su efecto sobre los demás parámetros de la simulación. El modelo utiliza esta información para determinar la distancia entre el observador y la aeronave pero no considera las diferentes características acústicas derivadas de los tipos del suelo presentes en el entorno del receptor, ni tampoco la existencia de obstáculos en el medio transmisor.

El formato 3TX en el que se necesitan los datos del terreno es de un “grid” de 1 grado por 1 grado dividido en 1.200 tramos de 3 segundos. Los datos altimétricos tienen que estar redondeados al metro y deben estar ordenados a partir de la esquina SW en columnas de W a E y dentro de cada columna, ordenados de S a N.

Ilustración 5. Imagen del modelo digital del terreno del aeropuerto de Barcelona-El Prat



Fuente: Elaboración propia

Para la obtención de este formato, se parte de un modelo digital del terreno en formato TIN y con coordenadas en el sistema UTM huso 31, cuya representación se indica en la imagen anterior.

Es importante señalar que la simulación realizada tiene en cuenta las alturas de los diferentes puntos del terreno respecto de las aeronaves en vuelo.

4.5. RESULTADOS NIVELES SONOROS

Los resultados de este proceso de cálculo se encuentran recogidos en los mapas de niveles sonoros que pueden consultarse en el *Anexo I. Planos* del presente estudio. Estos mapas representan la posición de las líneas isófonas calculadas para cada uno de los indicadores definidos anteriormente, L_{den} , L_{noche} , $L_{día}$ y L_{tarde} , sobre el ámbito de estudio, delimitando los sectores del territorio expuestos a unos determinados niveles de inmisión sonora.

Para la obtención de los mapas, se han superpuesto los resultados gráficos procedentes del software INM sobre una base cartográfica adecuada basada en los planos de la servidumbre aeronáutica del aeropuerto, mediante el empleo de un Sistema de Información Geográfica (SIG).

5. CÁLCULO DE NIVELES DE EXPOSICIÓN

5.1. METODOLOGÍA GENERAL DE EVALUACIÓN

La metodología de cálculo de los niveles de exposición ha seguido tres caminos diferenciados:

1. **Cálculo de isófonas:** Se ha realizado el cálculo de las isófonas que servirán de base a los análisis posteriores empleando el software INM, como se ha explicado en el apartado anterior.
2. **Caracterización del entorno desde el punto de vista demográfico:** Unos niveles sonoros pueden tener una mayor incidencia de acuerdo a la distribución de usos en el territorio sobre el que se producen. La afección acústica se encuentra ligada a la existencia de receptores que puedan sentir molestia. Por esta razón, se ha caracterizado el ámbito de estudio desde el punto de vista demográfico, con el propósito de localizar la población que podría resultar expuesta a los niveles de inmisión generados por la actividad aeroportuaria. Toda la información manejada se ha volcado en un Sistema de Información Geográfica (SIG) que facilita la totalidad de los análisis realizados.
3. **Cuantificación de los niveles de exposición de la población circundante a la infraestructura aeroportuaria.** Mediante el cruce de información que permiten las herramientas SIG se analiza el grado de población expuesta a cada uno de los niveles sonoros considerados conformando el diagnóstico acústico para el escenario de simulación.

5.2. FUENTES DE INFORMACIÓN CONSIDERADAS

A modo de síntesis, las fuentes de información consideradas en la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido del aeropuerto de Barcelona-El Prat, se adjuntan en la siguiente tabla resumen.

Tabla 7. Fuentes de información consideradas en la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto de Barcelona-El Prat

DATO	AÑO ACTUALIZACIÓN	FUENTE
FUENTES CARTOGRÁFICAS		
Ortoimagen satélite	Mayo 2011	Aena Aeropuertos. S.A.
Cartografía de servidumbres aeronáuticas	Mayo 2008	Aena Aeropuertos. S.A.
Cartografía 1:25.000	2008	Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG)

DATO	AÑO ACTUALIZACIÓN	FUENTE
FUENTES DEMOGRÁFICAS		
Cartografía catastral e información alfanumérica no protegida asociada	Abril 2012	Sede Electrónica del Catastro
Delimitación secciones censales	Enero 2011	Instituto Nacional de Estadística (INE)
Explotación estadística del Padrón	Enero 2011	Instituto Nacional de Estadística (INE)

Fuente: Elaboración propia

5.3. TRATAMIENTO INFORMACIÓN DE PARTIDA

5.3.1. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

El tratamiento de la información cartográfica ha perseguido el objetivo de disponer de una base cartográfica actualizada del ámbito de estudio sobre la cual representar a escala 1:25.000 los resultados obtenidos del modelizado.

Para ello, el proceso consistió en el tratamiento de los ficheros necesarios para cubrir la zona de estudio procedentes de la Base Topográfica Nacional escala 1:25.000 (BTN25) en formato *.shp suministrados por el Instituto Geográfico Nacional (I.G.N.) y su incorporación a una geodatabase de ArcGis10 para la optimización de su tratamiento y manejo. Aunque la cartografía suministrada por el I.G.N. para el ámbito de Barcelona está proyectada en ETR89 zona 31N, se ha procedido a su reproyección a ETRS89 zona 30N para cumplir con las instrucciones dadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino para la entrega de los datos asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido de la Segunda Fase. La fecha del vuelo a partir del cual se han elaborado las hojas que cubren el ámbito de estudio es el año 2008.

Para la elaboración de los planos guía de medianas escalas (1:60.000) se ha empleado el mapa provincial escala 1:200.000 suministrado por el Instituto Geográfico Nacional.

5.3.2. TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA

Cartografía catastral e información alfanumérica no protegida asociada

La información de partida para este proceso parte de la información cartográfica y alfanumérica no protegida suministrada por la Dirección General de Catastro a través de sus herramientas comerciales de descarga. El objetivo a perseguir era obtener una base de edificios que incluyera, como atributos, los usos presentes en el mismo y por derivación el número de viviendas, en el caso de ser de naturaleza residencial.

Este tratamiento se ha valido de herramientas SIG que permiten relacionar información gráfica (perímetro de edificios) con alfanumérica no protegida (referencia catastral y a partir de ella el uso).

El primer paso consiste en crear un único fichero que conecta la identificación de cada edificación presente en la información cartográfica, tanto de tipo urbano como de tipo rústico, con la referencia catastral de la parcela en la que se encuentra.

Una vez obtenido el inventario de referencias catastrales urbanas y rústicas, se dispone de una lista que contiene los datos tanto de los edificios urbanos como de las edificaciones de tipo diseminado. Los datos correspondientes a las referencias catastrales de esta lista se han contrastado con la base de datos alfanuméricos no protegidos.

La importancia de la utilización de esta información radica en que permite comparar las referencias catastrales por parcela (obtenidas como consecuencia del tratamiento de la cartografía) con todos los bienes inmuebles que incluye esa referencia catastral y, así, obtener los usos que se dan en las edificaciones de esa parcela, y extraer, por derivación, el número de viviendas que contiene cada una de ellas. Los usos se han clasificado en cinco tipos: residencial, docente, sanitario, industrial y otros usos.

La información resultante del análisis se vuelca en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para conformar una cobertura de edificios en el que cada uno de ellos posee como atributos el uso y el número de entidades de tipo residencial, sanitario-asistencial y educativo-cultural.

Este proceso requiere un control de calidad muy exhaustivo, en el que se han considerado labores de fotointerpretación en caso de ausencia de datos, así como la información empleada en la fase anterior del cartografiado estratégico.

Padrón de población y viviendas

El análisis de la información se realiza cruzando los datos de las dos fuentes de información citadas: Catastro e Instituto Nacional de Estadística (INE).

Por un lado, de la información facilitada por el catastro permite asignar a las edificaciones su uso mayoritario así como el número de viviendas tal y como se ha descrito en el apartado anterior. La información procedente del INE permite representar la delimitación de las secciones censales así como conocer su población total a partir de los datos publicados por el padrón a 1 de enero de 2011, último dato publicado en el INE.

Para efectuar la asignación de población a viviendas, todos los datos descritos se integran en un entorno SIG. Partiendo de los datos procedentes de catastro, a cada edificio se le asigna la sección censal a la que pertenece. Posteriormente se obtiene el tamaño medio del hogar por sección censal dividiendo la población total de cada sección censal entre el número de viviendas que se encuentran dentro de cada una de ellas. El número de viviendas por edificio unido al tamaño medio del hogar obtenido por unidad censal, conforman el número de habitantes por edificio.

No se han considerado correcciones por viviendas desocupadas, vacías o de uso secundario debido a que este tipo de datos se extrae del censo y los últimos datos oficiales, a fecha de

elaboración del presente Mapa, corresponden al censo 2001, muy alejado del escenario de caracterización.

En el *Anexo VII. Datos demográficos por municipio* se adjunta un plano con la localización de cada una de las secciones censales por municipio presentes en el área de estudio, además de las tablas donde se muestran los datos de población analizados a nivel de sección censal.

5.4. RESULTADOS DE EXPOSICIÓN

5.4.1. CUANTIFICACIÓN DE NIVELES DE EXPOSICIÓN

Se incluyen a continuación los resultados de exposición obtenidos para cada uno de los indicadores analizados.

Los datos de exposición se muestran, por un lado diferenciados por municipios, y por otro comparando totales con datos fuera de aglomeraciones urbanas tal y como solicita el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente a través del Anexo VI del Real Decreto 1513/2005. La diferencia entre ambos valores, se debe a la existencia de las aglomeraciones urbanas de Barcelonès I (municipio de Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs) y Baix Llobregat II (municipios de Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat), descritas en el citado punto 3.3.

Ilustración 6. Delimitación del ámbito de estudio



Fuente: Elaboración propia

Así pues, tal y como se recoge en el punto 3.1. *Delimitación de la zona de estudio*, de acuerdo con el artículo 9 del Real Decreto 1513/2005, el ámbito territorial que deberá ser analizado, alcanzará

los puntos del entorno de los grandes aeropuertos en los que se alcancen los valores de inmisión de $L_{den} > 55 \text{ dB(A)}$ y $L_{noche} > 50 \text{ dB(A)}$.

En este sentido, es necesario matizar que los municipios de **Barcelona** y **Sant Boi de Llobregat**, pese a estar incluidos dentro del citado ámbito de estudio, no presentan población expuesta, tanto en los rangos acústicos como en ninguno de los indicadores analizados, por lo que no quedan recogidos en las siguientes tablas.

- a) Número estimado de personas (en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{den} : 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75

Tabla 8. Población expuesta en centenas. Indicador L_{den} .

RANGO	MUNICIPIOS				TOTAL
	CASTELLDEFELS	EL PRAT DE LLOBREGAT	GAVÀ	VILADECANS	
55-60	19	1	9	1	28
60-65	-	1	-	1	1
65-70	-	1	-	-	1
70-75	-	1	-	-	1
>75	-	1	-	-	1

Nota: Los datos correspondientes a los totales se han redondeado a centenas desde las cifras totales originales de resultado. No se corresponden con la suma de las centenas correspondientes a cada municipio.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Población expuesta en centenas fuera de aglomeración y total. Indicador L_{den} .

RANGO	FUERA DE AGLOMERACIÓN	INCLUIDA AGLOMERACIÓN
55-60	19	28
60-65	1	1
65-70	1	1
70-75	1	1
>75	1	1

Nota: Los datos correspondientes a los totales se han redondeado a centenas desde las cifras totales originales de resultado. No se corresponden con la suma de las centenas correspondientes a cada municipio.

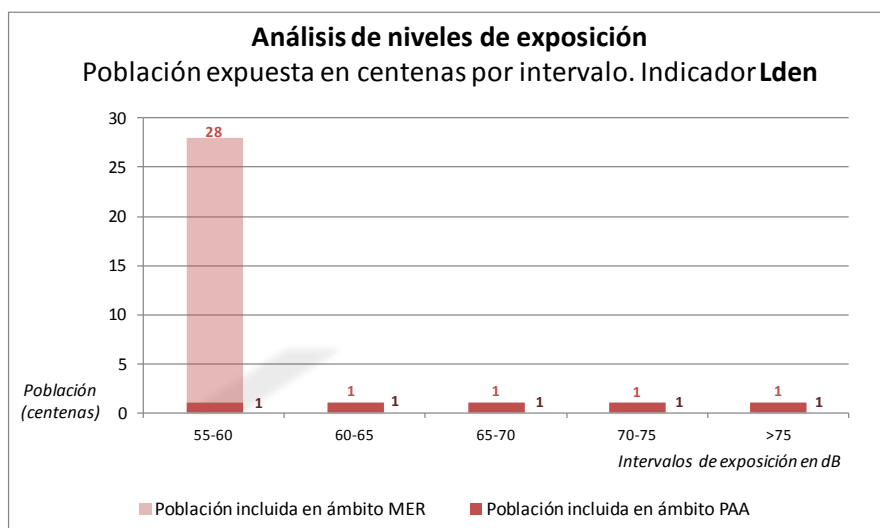
Fuente: Elaboración propia

La ampliación del aeropuerto de Barcelona-El Prat supuso la formulación de una declaración de impacto ambiental en la que se incluía la necesidad de elaborar un Plan de Aislamiento Acústico (PAA) para aquellas viviendas que cumplieran unos determinados criterios de exposición a niveles sonoros ocasionados por el aeropuerto. La delimitación del Plan de Aislamiento Acústico vigente se incluye en el *Anexo VI: Isófona Plan de Aislamiento Acústico*.

Sin embargo, el estar incluido en el ámbito del PAA representa que la calidad acústica de cada una de las viviendas verifica, en la actualidad o a lo largo del periodo de ejecución del Plan, el código técnico de edificación en la materia, asegurando el óptimo aislamiento para las estancias interiores.

Por tanto, es posible valorar aquella población caracterizada en el Mapa Estratégico de Ruido que se encuentra/encontrará, a priori, beneficiada por la ejecución de unas medidas protectoras de aislamiento acústico.

Ilustración 7. Valoración de la población que habita en viviendas dentro del ámbito del PAA. Indicador L_{den}



Fuente: Elaboración propia

- b) Número estimado de personas (en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de $L_{día}$: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75

Tabla 10. Población expuesta en centenas. Indicador $L_{día}$.

RANGO	MUNICIPIOS				TOTAL
	CASTELLDEFELS	EL PRAT DE LLOBREGAT	GAVÀ	VILADECANS	
55-60	-	1	6	-	6
60-65	-	1	-	1	1
65-70	-	1	-	-	1
70-75	-	1	-	-	1
>75	-	-	-	-	-

Nota: Los datos correspondientes a los totales se han redondeado a centenas desde las cifras totales originales de resultado. No se corresponden con la suma de las centenas correspondientes a cada municipio.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Población expuesta en centenas fuera de aglomeración y total. Indicador $L_{día}$.

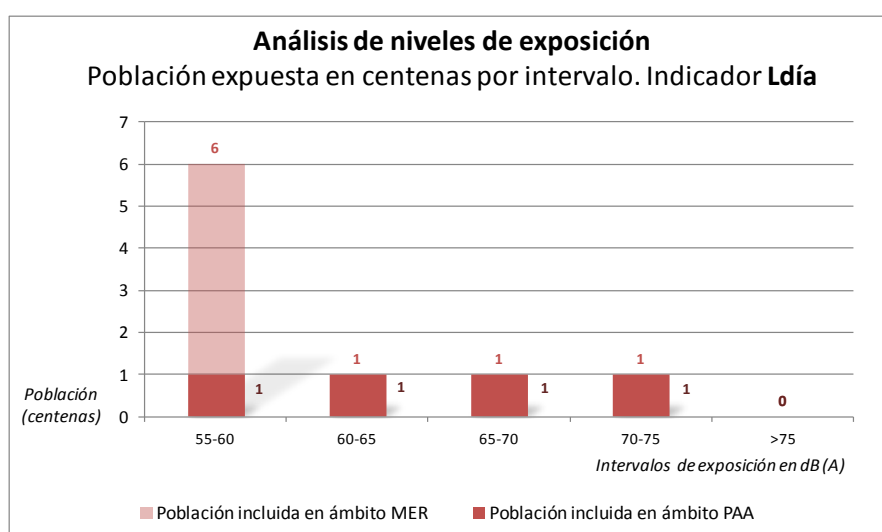
RANGO	FUERA DE AGLOMERACIÓN	INCLUIDA AGLOMERACIÓN
55-60	1	6
60-65	1	1
65-70	1	1
70-75	1	1
>75	-	-

Nota: Los datos correspondientes a los totales se han redondeado a centenas desde las cifras totales originales de resultado. No se corresponden con la suma de las centenas correspondientes a cada municipio.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se realiza la valoración de la población con algún grado de aislamiento.

Ilustración 8. Valoración de la población que habita en viviendas dentro del ámbito del PAA. Indicador $L_{día}$



Fuente: Elaboración propia

- c) Número estimado de personas (en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{tarde} : 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75

Tabla 12. Población expuesta en centenas. Indicador L_{tarde} .

RANGO	MUNICIPIOS				TOTAL
	CASTELLDEFELS	EL PRAT DE LLOBREGAT	GAVÀ	VILADECANS	
55-60	9	1	8	-	17
60-65	-	1	-	1	1
65-70	-	1	-	-	1
70-75	-	1	-	-	1
>75	-	-	-	-	-

Nota: Los datos correspondientes a los totales se han redondeado a centenas desde las cifras totales originales de resultado. No se corresponden con la suma de las centenas correspondientes a cada municipio.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Población expuesta en centenas fuera de aglomeración y total. Indicador L_{tarde} .

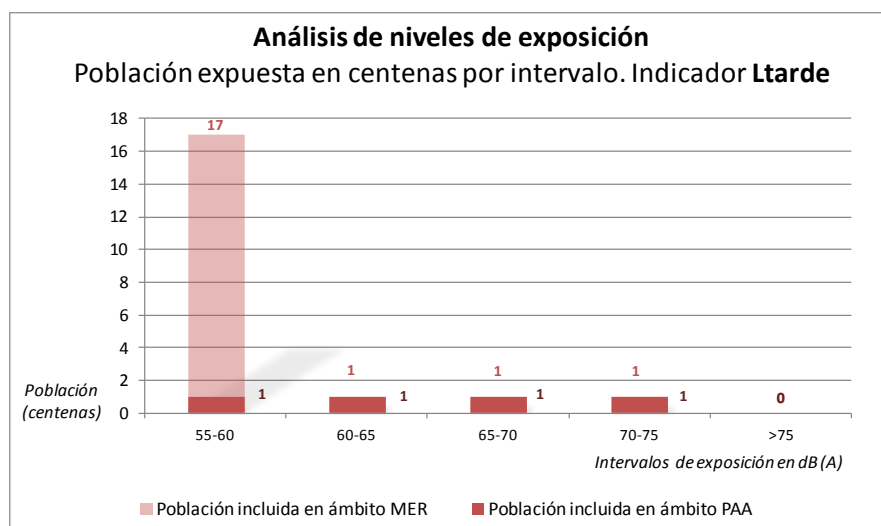
RANGO	FUERA DE AGLOMERACIÓN	INCLUIDA AGLOMERACIÓN
55-60	9	17
60-65	1	1
65-70	1	1
70-75	1	1
>75	-	-

Nota: Los datos correspondientes a los totales se han redondeado a centenas desde las cifras totales originales de resultado. No se corresponden con la suma de las centenas correspondientes a cada municipio.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se realiza la valoración de la población con algún grado de aislamiento.

Ilustración 9. Valoración de la población que habita en viviendas dentro del ámbito del PAA. Indicador L_{tarde}



Fuente: Elaboración propia

- d) Número estimado de personas (en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{noche} : 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, > 70

Tabla 14. Población expuesta en centenas. Indicador L_{noche} .

RANGO	MUNICIPIOS				TOTAL
	CASTELLDEFELS	EL PRAT DE LLOBREGAT	GAVÀ	VILADECANS	
50-55	-	1	-	1	1
55-60	-	1	-	-	1
60-65	-	1	-	-	1
65-70	-	1	-	-	1
>70	-	-	-	-	-

Nota: Los datos correspondientes a los totales se han redondeado a centenas desde las cifras totales originales de resultado. No se corresponden con la suma de las centenas correspondientes a cada municipio.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Población expuesta en centenas fuera de aglomeración y total. Indicador L_{noche} .

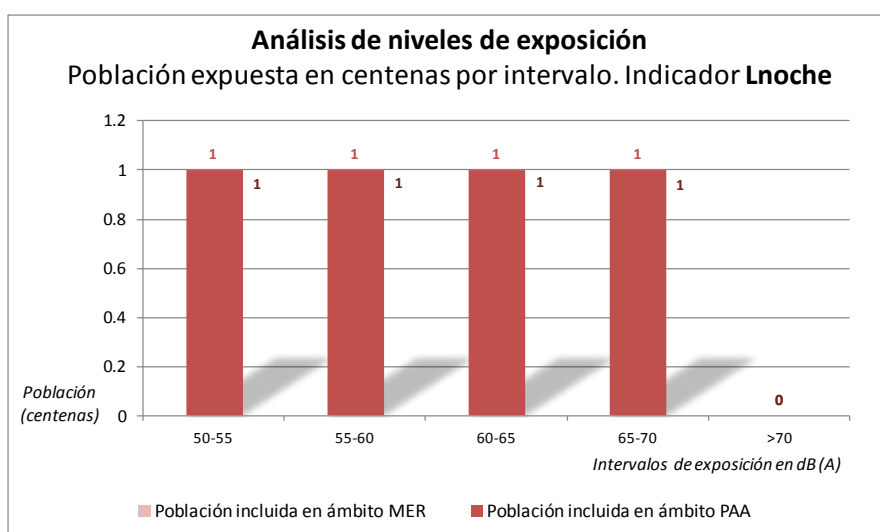
RANGO	FUERA DE AGLOMERACIÓN	INCLUIDA AGLOMERACIÓN
50-55	1	1
55-60	1	1
60-65	1	1
65-70	1	1
>70	-	-

Nota: Los datos correspondientes a los totales se han redondeado a centenas desde las cifras totales originales de resultado. No se corresponden con la suma de las centenas correspondientes a cada municipio.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se realiza la valoración de la población con algún grado de aislamiento.

Ilustración 10. Valoración de la población que habita en viviendas dentro del ámbito del PAA. Indicador L_{noche}



Fuente: Elaboración propia

5.4.2. CUANTIFICACIÓN DE NIVELES DE AFECCIÓN

A continuación, se adjuntan los resultados obtenidos, expresando la superficie total en km^2 , expuesta a valores de L_{den} superiores a 55, 65 y 75 dB(A), respectivamente. Se indica de forma adicional, el número total de viviendas y personas (ambas en centenas) que se localizan en esas zonas.

A diferencia de los datos de exposición a la población, la cuantificación de los niveles de afección debe incluir el ámbito territorial que abarcan las aglomeraciones urbanas presentes en el ámbito de estudio de acuerdo al Anexo VI, “Información que debe comunicarse al Ministerio de Medio Ambiente”, del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

Tabla 16. Superficie (km²) expuesta por término municipal. Número de viviendas y población expuesta en centenas. Indicador L_{den}.

REGIÓN	L _{den} dB(A)	SUPERFICIE (KM ²)	NºVIVIENDAS (CENTENAS)	POBLACIÓN (CENTENAS)
Barcelona	>55	0,96	-	-
	>65	0,05	-	-
	>75	-	-	-
Castelldefels	>55	0,56	11	19
	>65	-	-	-
	>75	-	-	-
El Prat de Llobregat	>55	16,90	1	1
	>65	7,41	1	1
	>75	1,89	1	1
Gavà	>55	2,09	6	9
	>65	-	-	-
	>75	-	-	-
Sant Boi de Llobregat	>55	0,20	-	-
	>65	0,04	-	-
	>75	-	-	-
Viladecans	>55	4,66	1	1
	>65	1,12	-	-
	>75	-	-	-
Total	>55	25,37	17	28
	>65	8,62	1	1
	>75	1,89	1	1

Nota: Los datos correspondientes a los totales se han redondeado a centenas desde las cifras totales originales de resultado. No se corresponden con la suma de las centenas correspondientes a cada municipio. Los datos correspondientes a cada índice son acumulados.

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados pueden consultarse gráficamente en el *Anexo I. Planos* dentro de los mapas de zonas de afección, que representan de manera conjunta las isófonas del indicador L_{den} por encima de 55, 65 y 75 dB (A), que se deben evaluar y comunicar a la Comisión Europea.

Además de la representación gráfica, el mapa incorpora los datos relativos a número de viviendas y personas (estimados en centenas) y el dato de superficie (en km²) incluida en las citadas isófonas.

6. ANALISIS RESULTADOS OBTENIDOS.

6.1. IDENTIFICACION CONFLICTOS

6.1.1. CRITERIOS DE IDENTIFICACIÓN

Exigencias legales

La Ley 37/2003 de 17 de noviembre, no se limita únicamente al contenido de la Directiva que traspone, sino que desarrolla con mayor profundidad la regulación de la materia que, hasta ese momento, se encontraba dispersa en diferentes textos legales y reglamentarios, tanto estatales como autonómicos, así como en ordenanzas municipales ambientales y sanitarias de algunos ayuntamientos.

El objeto de la Ley 37/2003 del Ruido es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar riesgos y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente.

Un aspecto relevante de la citada ley es el de “*calidad acústica*”, definida como el grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, evaluado, entre otros factores, de acuerdo a los niveles de inmisión y emisión acústica.

De acuerdo a esta Ley, corresponde al Gobierno fijar, a través del correspondiente reglamento, los objetivos de calidad acústica aplicables a los distintos tipos de área acústica en que se zonifica el territorio, atendiendo a los distintos usos del suelo, de manera que se garantice, en todo el territorio, un nivel mínimo de protección frente a la contaminación acústica.

El desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 se ha completado mediante el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. (BOE núm. 254, de 23 de octubre de 2007), y modificado por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio (BOE núm 178, de 26 de julio de 2012).

Así, entre sus cometidos se incluye:

- ✓ La definición de índices de ruido y de vibraciones, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población así como su repercusión en el medio ambiente.
- ✓ Se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.
- ✓ Se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones.

- ✓ Se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Entre estos objetivos destaca la definición de unos mínimos objetivos de calidad acústica a cumplir de forma homogénea para todo el territorio nacional exigidos sobre unos índices de evaluación determinados.

Concretamente para efectuar la valoración de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte se aplicarán las métricas L_d , L_e y L_n para la verificación del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica aplicables. Estos indicadores se definen en el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, tal y como se ha descrito en el apartado 4.4.3.

Estos criterios de evaluación son aplicables a una sectorización del territorio en áreas acústicas. Éstas son delimitadas por las administraciones locales en atención al uso predominante del suelo, según los tipos que previamente determinen las comunidades autónomas al incorporar este desarrollo reglamentario. Al menos deberán recogerse las siguientes diferenciaciones:

- ✓ Área acústica tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ Área acústica tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ Área acústica tipo c: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ Área acústica tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo c.
- ✓ Área acústica tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ Área acústica tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

De acuerdo al artículo 14 del Real Decreto 1367/2007, las áreas acústicas así delimitadas, en áreas urbanizadas existentes, deberán tender a alcanzar los objetivos de calidad acústica que se indican en la tabla adjunta a continuación.

Tabla 17 Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes

ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO		
	L _D	L _E	L _N
Tipo e	60	60	50
Tipo a	65	65	55
Tipo d	70	70	65
Tipo c	73	73	63
Tipo b	75	75	65
Tipo f ¹	En el límite perimetral de estos sectores del territorio, no se superarán los objetivos de calidad acústica aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos		

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. BOE núm. 254, de 23 de octubre de 2007 modificado por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio (BOE núm 178, de 26 de julio de 2012).

Identificación preliminar de zonas de conflicto

Como zona de conflicto se han considerado aquellas superficies en las que se superan los criterios de calidad fijados normativamente y sobre las cuales se deberá ejecutar alguna medida protectora o correctora. En esta fase de cartografiado estratégico no se ha incluido la caracterización del territorio en áreas acústicas, pero es posible realizar una identificación preliminar sobre los datos analizados que permitan establecer el punto de partida para el futuro plan de acción asociado:

- Aquellas viviendas que exceden los criterios de calidad fijados para las áreas “tipo a”, es decir niveles sonoros que sobrepasan los L_d > 65 dB(A), L_e > 65 dB(A) o L_n > 55 dB(A).
- Aquellos usos de carácter docente o sanitario que superan los criterios para áreas “tipo e” es decir niveles sonoros que sobrepasan los L_d > 60 dB(A), L_e > 60 dB(A) o L_n > 50 dB(A).

El plan de acción concretará esta delimitación a partir de la zonificación acústica del ámbito del estudio.

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

6.1.2. INVENTARIO DE ZONAS DE CONFLICTO

Para realizar esta identificación preliminar se han seguido los criterios descritos en el apartado anterior, obteniéndose los resultados adjuntos en la siguiente tabla.

Tabla 18. Entidades de población que exceden los criterios de calidad fijados por el Real Decreto 1367/2007 para áreas acústicas tipo a

MUNICIPIO	POBLACIÓN EXPUESTA (EN CENTENAS)			ENTIDADES DE POBLACIÓN
	$L_D > 65$ dB(A)	$L_E > 65$ dB(A)	$L_N > 55$ dB(A)	
El Prat de Llobregat	1	1	1	Diseminado

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se informa que una vez analizado el área de estudio, para este MER no existen equipamientos educativos o sanitarios que exceden los criterios de calidad fijados por el Real Decreto 1367/2007 para áreas acústicas tipo e.

6.2. COMPARATIVA FASE I Y II CARTOGRAFIADO ESTRATÉGICO DE RUIDO

6.2.1. NIVELES DE EXPOSICIÓN

La comparación entre ambos escenarios permite concluir que existe una reducción muy significativa en los niveles de exposición a la población registrados. A pesar del crecimiento de tráfico experimentado, las causas de esta reducción se sitúan en las variaciones en la flota operante, su segregación efectiva por ruta, así como una variación significativa en las configuraciones operativas predominantes: Durante el año 2007 el porcentaje de configuración oeste ascendió al 69,5% mientras que en el año 2011 fue del 75,4%.

Los resultados de esta segunda fase también representan una gran variación en relación a la anterior como consecuencia de la consideración de las dispersiones reales en la modelización. La trayectoria nominal teórica considerada en la primera fase, no representa el viraje real que, en configuración oeste, efectúan las aeronaves en sus operaciones de despegue por la pista 33L hacia el mar. El análisis estadístico de este corredor, de alto porcentaje de uso, reflejó que las aeronaves giraban en dirección al mar con bastante anterioridad.

Todos estos cambios y mejoras implementadas, ocasionan que la exposición a la población en las localidades más afectadas durante la primera fase, Castelldefels y Gavà, se vea muy reducida en todos los indicadores. La situación es especialmente destacable durante el periodo nocturno en el

que la exposición se limita a viviendas diseminadas de los municipios de El Prat de Llobregat y Viladecans.

A continuación se adjuntan la comparativa de resultados de exposición por indicador. Los municipios de Barcelona y Sant Boi de Llobregat, pese a estar incluidos en el ámbito de estudio en ambas fases, no presentan población expuesta para ninguno de los indicadores.

Indicador L_{den}

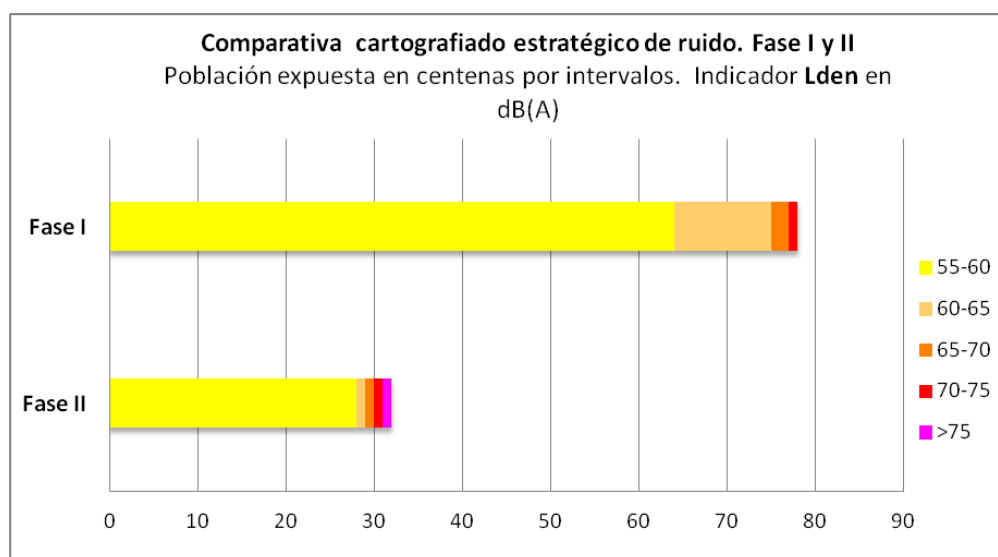
Tabla 19. Comparativa cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta en centenas. Indicador L_{den}

MUNICIPIO	MER I					MER II				
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
Castelldefels	26	-	-	-	-	19	-	-	-	-
El Prat de Llobregat	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1
Gavà	38	11	2	-	-	9	-	-	-	-
Viladecans	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Totales	64	11	2	1	-	28	1	1	1	1

Nota: Los datos correspondientes a los totales se han redondeado a centenas desde las cifras totales originales de resultado. No se corresponden con la suma de las centenas correspondientes a cada municipio o nivel.

Fuente: Datos fase I obtenidos de la actualización Mapa Estratégico de Ruido Fase I aeropuerto de Barcelona-El Prat

Ilustración 11. Comparativa de los valores totales de exposición del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta en centenas. Indicador L_{den}



Fuente: Actualización Mapa Estratégico de Ruido Fase I. Aeropuerto de Barcelona-El Prat

Indicador $L_{día}$

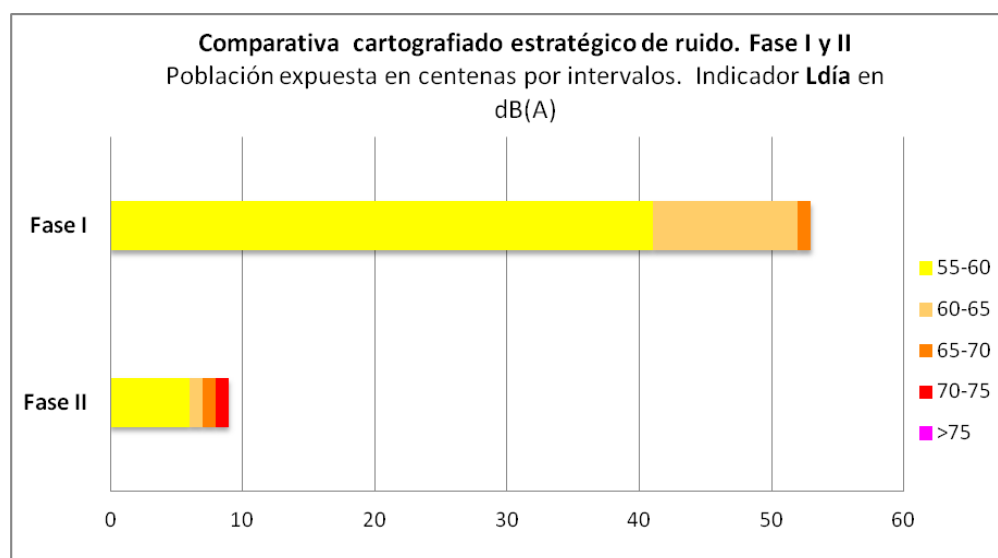
Tabla 20. Comparativa cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta en centenas. Indicador $L_{día}$

MUNICIPIO	MER I					MER II				
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
Castelldefels	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El Prat de Llobregat	1	1	1	-	-	1	1	1	1	-
Gavà	34	11	-	-	-	6	-	-	-	-
Viladecans	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Totales	41	11	1	-	-	6	1	1	1	-

Nota: Los datos correspondientes a los totales se han redondeado a centenas desde las cifras totales originales de resultado. No se corresponden con la suma de las centenas correspondientes a cada municipio o nivel.

Fuente: Datos fase I obtenidos de la actualización Mapa Estratégico de Ruido Fase I aeropuerto de Barcelona-El Prat

Ilustración 12. Comparativa de los valores totales de exposición del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta. Indicador $L_{día}$



Fuente: Actualización Mapa Estratégico de Ruido Fase I. Aeropuerto de Barcelona-El Prat

Indicador L_{tarde}

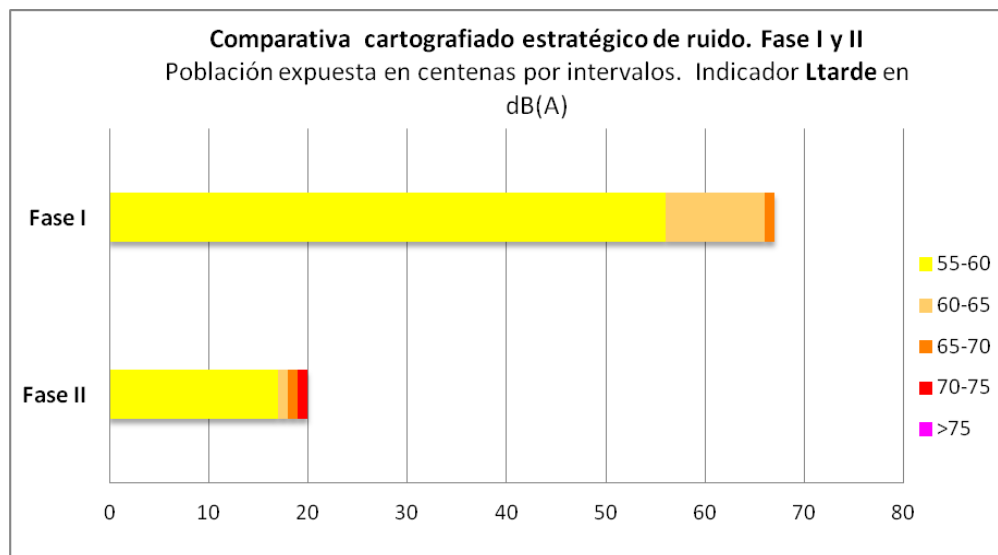
Tabla 21. Comparativa cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta en centenas. Indicador L_{tarde} .

MUNICIPIO	MER I					MER II				
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
Castelldefels	20	-	-	-	-	9	-	-	-	-
El Prat de Llobregat	1	1	1	-	-	1	1	1	1	-
Gavà	35	9	-	-	-	8	-	-	-	-
Viladecans	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Totales	56	10	1	-	-	17	1	1	1	-

Nota: Los datos correspondientes a los totales se han redondeado a centenas desde las cifras totales originales de resultado. No se corresponden con la suma de las centenas correspondientes a cada municipio o nivel.

Fuente: Datos fase I obtenidos de la actualización Mapa Estratégico de Ruido Fase I aeropuerto de Barcelona-El Prat

Ilustración 13. Comparativa de los valores totales de exposición del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta. Indicador L_{tarde}



Fuente: Actualización Mapa Estratégico de Ruido Fase I. Aeropuerto de Barcelona-El Prat

Indicador L_{noche}

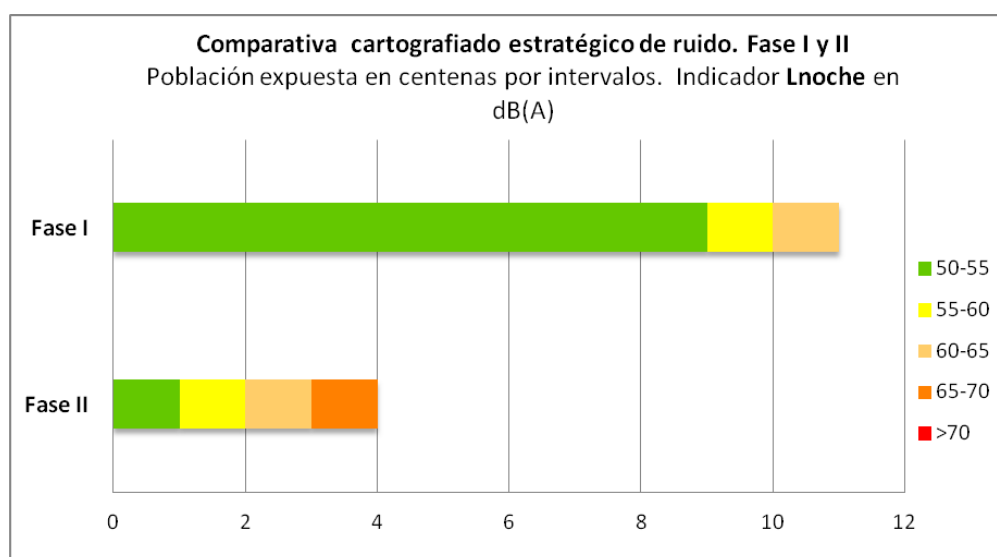
Tabla 22. Comparativa cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta en centenas. Indicador L_{noche}

MUNICIPIO	MER I					MER II				
	50-55	55-60	60-65	65-70	>70	50-55	55-60	60-65	65-70	>70
Castelldefels	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El Prat de Llobregat	1	1	1	-	-	1	1	1	1	-
Gavà	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viladecans	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Totales	9	1	1	-	-	1	1	1	1	-

Nota: Los datos correspondientes a los totales se han redondeado a centenas desde las cifras totales originales de resultado. No se corresponden con la suma de las centenas correspondientes a cada municipio o nivel.

Fuente: Datos fase I obtenidos de la actualización Mapa Estratégico de Ruido Fase I aeropuerto de Barcelona-El Prat

Ilustración 14. Comparativa de los valores totales de exposición del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta. Indicador L_{noche}



Fuente: Actualización Mapa Estratégico de Ruido Fase I. Aeropuerto de Barcelona-El Prat

6.2.2. NIVELES DE AFECCIÓN

De forma análoga, a continuación se incluye la comparación entre ambas fases en relación a los niveles de afección.

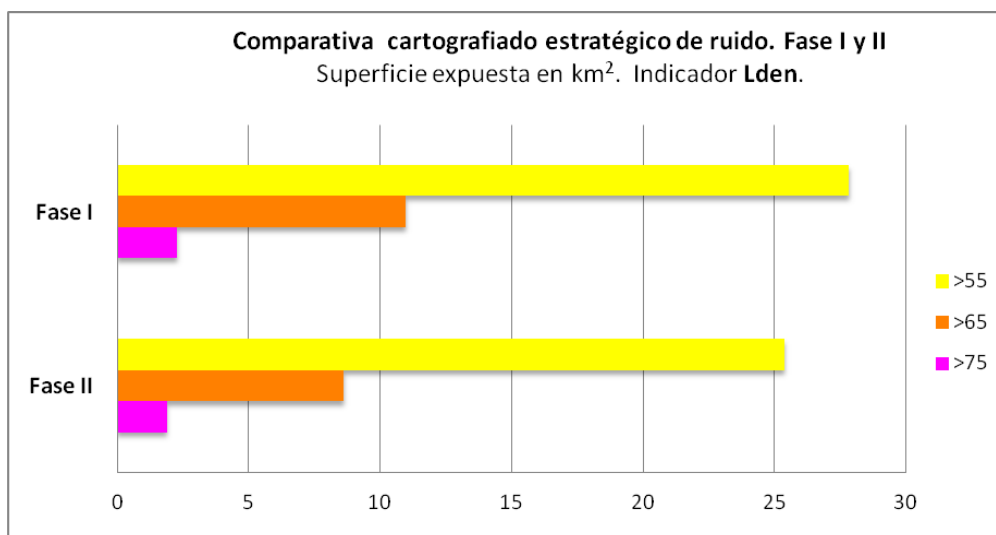
Tabla 23. Comparativa de los valores totales de afección del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Superficie (Km²). Indicador L_{den}

MUNICIPIO	MER I			MER II		
	>55	>65	>75	>55	>65	>75
Barcelona	0,82	0,04	-	0,96	0,05	-
Castelldefels	0,82	-	-	0,56	-	-
El Prat de Llobregat	15,85	8,15	2,19	16,9	7,41	1,89
Gavà	4,46	0,16	-	2,09	-	-
Sant Boi de Llobregat	0,22	0,05	-	0,2	0,04	-
Viladecans	5,66	2,57	0,1	4,66	1,12	-
Totales	27,83	10,98	2,29	25,37	8,62	1,89

Nota: Los datos correspondientes a los totales se han redondeado a centenas desde las cifras totales originales de resultado. No se corresponden con la suma de las centenas correspondientes a cada municipio o nivel.

Fuente: Datos fase I obtenidos de la actualización Mapa Estratégico de Ruido Fase I aeropuerto de Barcelona-El Prat

Ilustración 15. Comparativa de los valores totales de afección del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Superficie (Km²). Indicador L_{den}



Fuente: Actualización Mapa Estratégico de Ruido Fase I. Aeropuerto de Barcelona-El Prat

Tabla 24. Comparativa de los valores totales de afección del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta en centenas. Indicador L_{den}

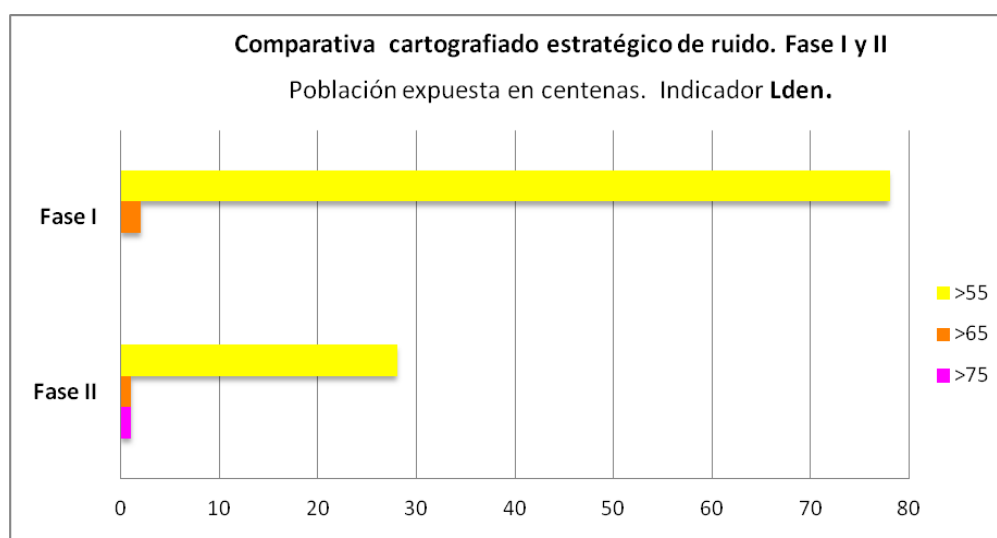
MUNICIPIO	MER I			MER II		
	>55	>65	>75	>55	>65	>75
Castelldefels	26	-	-	19	-	-
El Prat de Llobregat	1	1	-	1	1	1
Gavà	51	2	-	9	-	-
Viladecans	-	-	-	1	-	-
Totales	78	2	-	28	1	1

Nota1: Los datos correspondientes a los totales se han redondeado a centenas desde las cifras totales originales de resultado. No se corresponden con la suma de las centenas correspondientes a cada municipio o nivel.

Nota2: Los municipios de Barcelona y Sant Boi de Llobregat, pese a estar incluidos en el ámbito de estudio en ambas fases, no presentan población expuesta para ninguno de los indicadores

Fuente: Datos fase I obtenidos de la actualización Mapa Estratégico de Ruido Fase I aeropuerto de Barcelona-El Prat

Ilustración 16. Comparativa de los valores totales de afección del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Población expuesta en centenas. Indicador L_{den}



Fuente: Actualización Mapa Estratégico de Ruido Fase I. Aeropuerto de Barcelona-El Prat

Tabla 25. Comparativa de los valores totales de afección del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Viviendas expuestas en centenas. Indicador L_{den}

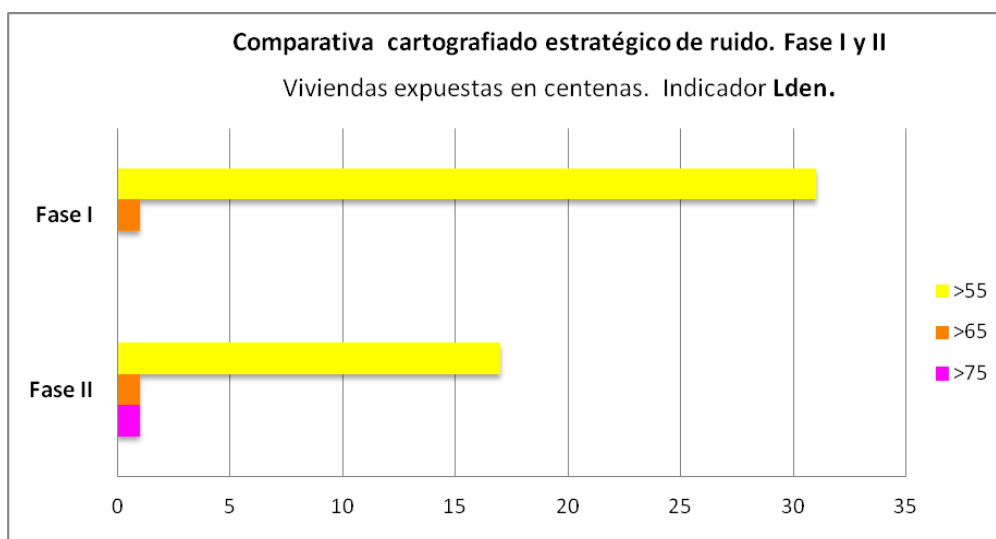
MUNICIPIO	MER I			MER II		
	>55	>65	>75	>55	>65	>75
Castelldefels	11	-	-	11	-	-
El Prat de Llobregat	1	1	-	1	1	1
Gavà	20	1	-	6	-	-
Viladecans	-	-	-	1	-	-
Totales	31	1	-	17	1	1

Nota1: Los datos correspondientes a los totales se han redondeado a centenas desde las cifras totales originales de resultado. No se corresponden con la suma de las centenas correspondientes a cada municipio o nivel.

Nota2: Los municipios de Barcelona y Sant Boi de Llobregat, pese a estar incluidos en el ámbito de estudio en ambas fases, no presentan población expuesta para ninguno de los indicadores

Fuente: Datos fase I obtenidos de la actualización Mapa Estratégico de Ruido Fase I aeropuerto de Barcelona-El Prat

Ilustración 17. Comparativa de los valores totales de afección del cartografiado estratégico de ruido. Fase I y II. Viviendas expuestas en centenas. Indicador L_{den}



Fuente: Actualización Mapa Estratégico de Ruido Fase I. Aeropuerto de Barcelona-El Prat

7. PLAN DE ACCION

7.1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

Tal y como se ha descrito, el objetivo de la Ley 37/2003 es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. En este sentido la citada ley estipula unos instrumentos que pueden ser tanto preventivos como correctores, definidos como **planes de acción** en materia de contaminación acústica.

Estos planes de acción tienen por objeto afrontar globalmente las cuestiones relativas a la contaminación acústica, fijar acciones prioritarias en el caso de incumplirse los objetivos de calidad acústica y prevenir el aumento de contaminación acústica en zonas que la padezcan en escasa medida.

En lo que respecta a la normativa aplicable en materia de acústica ambiental, las referencias a los planes de acción son las siguientes:

Ley 37/2003, de 17 noviembre, del Ruido.

CAPÍTULO III/ Sec. 2.a: Planes de acción en materia de contaminación acústica.

Artículo 22: Identificación de los planes.

En los términos previstos en esta ley y en sus normas de desarrollo, habrán de elaborarse y aprobarse, previo trámite de información pública por un período mínimo de un mes, planes de acción en materia de contaminación acústica correspondiente a los ámbitos territoriales de los mapas de ruido a los que se refiere el apartado 1 del artículo 14 (grandes ejes viarios, ferroviarios, aeropuertos y aglomeraciones y las grandes áreas donde se compruebe el incumplimiento de los objetivos de calidad acústica).

Artículo 23: Fines y contenidos de los planes.

1. Los planes de acción en materia de contaminación acústica tendrán, entre otros, los siguientes objetivos:
 - a) Afrontar globalmente las cuestiones concernientes a la contaminación acústica en la correspondiente área o áreas acústicas.
 - b) Determinar las acciones prioritarias a realizar en caso de superación de los valores límite de emisión o inmisión o de incumplimiento de los objetivos de calidad acústica.
 - c) Proteger a las zonas tranquilas en las aglomeraciones y en campo abierto contra el aumento de la contaminación acústica.
2. El contenido mínimo de los planes de acción en materia de contaminación acústica será determinado por el Gobierno, debiendo en todo caso aquéllos precisar las actuaciones a realizar durante un período de cinco años para el cumplimiento de los objetivos establecidos en el apartado anterior. En caso de necesidad, el plan podrá incorporar la declaración de zonas de protección acústica especial.

Artículo 24. Revisión de los planes.

Los planes habrán de revisarse y, en su caso, modificarse previo trámite de información pública por un período mínimo de un mes, siempre que se produzca un cambio importante de la situación existente en materia de contaminación acústica y, en todo caso, cada cinco años a partir de la

fecha de su aprobación.

Asimismo, el Real Decreto 1513/2005 supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la citada directiva comunitaria.

En este sentido, desarrolla 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 en dicho real decreto, como son la elaboración de los mapas estratégicos de ruido y de los planes de acción, así como la información a la población.

En relación a los planes de acción, su Anexo V detalla el contenido mínimo que deben incluir.

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental

ANEXO VI/ Requisitos mínimos de los Planes de acción.

1. Los planes de acción incluirán, como mínimo, los elementos siguientes:
 - Descripción de la aglomeración, los principales ejes viarios, los principales ejes ferroviarios o principales aeropuertos y otras fuentes de ruido consideradas.
 - Autoridad responsable.
 - Contexto jurídico.
 - Valores límite establecidos con arreglo al artículo 5.4 de la Directiva 2002/49/CE.
 - Resumen de los resultados de la labor de cartografiado del ruido.
 - Evaluación del número estimado de personas expuestas al ruido, determinación de los problemas y las situaciones que deben mejorar.
 - Relación de las alegaciones u observaciones recibidas en el trámite de información pública de acuerdo con el artículo 22 de la Ley del Ruido.
 - Medidas que ya se aplican para reducir el ruido y proyectos en preparación.
 - Actuaciones previstas por las autoridades competentes para los próximos cinco años, incluidas medidas para proteger las zonas tranquilas.
 - Estrategia a largo plazo.
 - Información económica (si está disponible): presupuestos, evaluaciones coste-eficacia o costes-beneficios.
 - Disposiciones previstas para evaluar la aplicación y los resultados del plan de acción.
2. Algunas medidas que pueden prever las autoridades dentro de sus competencias son, por ejemplo, las siguientes:
 - Regulación del tráfico.
 - Ordenación del territorio.
 - Aplicación de medidas técnicas en las fuentes emisoras.
 - Selección de fuentes más silenciosas.
 - Reducción de la transmisión de sonido.

- *Medidas o incentivos reglamentarios o económicos.*

3. *Los planes de acción recogerán estimaciones por lo que se refiere a la reducción del número de personas afectadas (que sufren molestias o alteraciones del sueño.)*

Por último, el Real Decreto 1367/2007, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003 tal y como ha sido descrito en la identificación preliminar de zonas de conflicto. Con repercusión sobre los planes de acción, este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir, en base a una clasificación del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo. Estos umbrales de calidad acústica se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología se remiten al Real Decreto 1513/2005.

Posteriormente y ya en lo que a legislación aeronáutica se refiere, la Ley 5/2010, de 17 de marzo, por la que se modifica la Ley 48/1960 de 21 de julio, de Navegación Aérea, recoge la necesidad de establecer, junto con la delimitación de servidumbres acústicas, una serie de medidas correctoras que permitan garantizar en el entorno aeroportuario el respeto de los objetivos de calidad acústica fijados en la normativa estatal de referencia.

Concretamente especifica que estas medidas correctoras serán incluidas en planes de acción, elaborados tras el establecimiento y delimitación de sus correspondientes servidumbres acústicas.

Ley 5/2010, de 17 de marzo, por la que se modifica la Ley 48/1960 de 21 de julio, de Navegación Aérea.

Artículo único. *Modificación de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea.*

El artículo 4 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, de Navegación Aérea, quedará redactado como sigue:

Artículo 4.

[...]

2. *El justo equilibrio entre los intereses de la economía nacional y los derechos de las personas residentes, trabajadoras, propietarias, usuarias de servicios u ocupantes de bienes subyacentes, obligará al Estado, respecto de los aeropuertos de su competencia:*

[...]

b) *A aprobar planes de acción, que incluyan las correspondientes medidas correctoras, cuando se establezcan servidumbres acústicas que permitan superar los objetivos de calidad acústica en el exterior de las edificaciones, los sobrevuelos, frecuencias e impactos ambientales asociados a aquellos.*

Los planes de acción contemplarán asimismo medidas compensatorias para los municipios en los que se superen los objetivos de calidad acústica en el exterior de las edificaciones.

En definitiva, se establecen unos objetivos muy concretos cuya consecución deberá verse encauzada con el contenido y desarrollo del Plan de Acción. Se sintetizan en:

- Identificar la problemática acústica existente en el entorno del aeropuerto.
- Definir las actuaciones necesarias en las zonas en las que se incumplan los objetivos de calidad establecidos en el Real Decreto 1367/2007, que estarán orientadas a

compatibilizar las actividades consolidadas en tales zonas con la actividad del aeropuerto, y a garantizar que se cumplen al menos, los objetivos de calidad acústica establecidos para el interior de las edificaciones.

- Perseverar en la estrategia de mejora iniciada desde el punto de vista de mejora acústica en el entorno del aeropuerto y completarla con la planificación de medidas correctoras que aseguren el cumplimiento del apartado anterior.
- Verificar el continuo cumplimiento del Plan de Acción así como la eficiencia y eficacia de las medidas propuestas. Esta circunstancia obliga a un compromiso permanente de análisis de las técnicas más innovadoras que vayan apareciendo en el mercado así como la mejora de los sistemas de evaluación.
- Favorecer la participación pública en todo el proceso de los agentes implicados para asegurar la transparencia y confianza en todas las medidas emprendidas.

7.2. ANTECEDENTES

Aena Aeropuertos S.A., y más concretamente el aeropuerto de Barcelona-El Prat, ha estado desarrollando una política de gestión ante la contaminación acústica desde hace más de una década con la máxima de verificar los objetivos descritos en el apartado anterior.

No obstante, durante el año 2011 se efectuó la delimitación de las servidumbres aeronáuticas acústicas exigidas por la Ley 5/2010, de 17 de marzo, por la que se modifica la Ley 48/1960 de 21 de julio, de Navegación Aérea. Los resultados obtenidos fueron sometidos al proceso de información pública, en los términos que establece tanto la ley 5/2010 como la Ley 37/2003, durante el mes de julio de 2010 obteniéndose su aprobación inicialmente mediante la Orden Ministerial 3320/2010, de 16 de noviembre, y ratificada por el *Real Decreto 1002/2011, de 8 de julio*.

Este proceso implica la aprobación de unos mapas de ruido que reflejan la afección acústica del aeropuerto tanto en la situación actual como en un horizonte futuro de desarrollo con el propósito de salvaguardar la compatibilidad del funcionamiento o desarrollo de las infraestructuras de transporte con los usos del suelo, actividades, instalaciones o edificaciones implantadas, o que puedan implantarse, en su zona de afección. De forma análoga, aprueba el plan de acción asociado cuyo contenido responde totalmente a los requisitos establecidos por el Anexo V del Real Decreto 1513/2005. Así mismo, el citado plan de acción se presenta como una constatación de la política vigente en materia de ruido que ha supuesto una mejora muy considerable en el entorno de los aeropuertos, así como el compromiso continuo de mejora mediante la definición de futuras medidas protectoras, correctoras y compensatorias para cumplir los objetivos perseguidos.

7.3. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

7.3.1. ENFOQUE EQUILIBRADO

Entre los compromisos internacionales alcanzados hasta la fecha destaca la Resolución adoptada en la **33ª Asamblea de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)**. En ella se analizó el riesgo implícito en la falta de una política homogénea para abordar el problema del ruido en el entorno de los aeropuertos. El desarrollo de programas nacionales y regionales descoordinados para aliviar los problemas de ruido podría desvincular la relación tan estrecha existente entre el crecimiento del mercado de la aviación civil y el desarrollo económico.

De acuerdo a sus conclusiones, se introdujo el principio de **«enfoque equilibrado»** como instrumento de acción para tratar el problema del ruido en los aeropuertos. El principio de **«enfoque equilibrado»** fue ratificado por la Asamblea de la OACI mediante la resolución A36-22 de septiembre de 2007 como procedimiento de gestión del ruido aeroportuario. Esta herramienta se define en el documento de OACI *“Doc 9829 Guidance on the Balanced Approach to Aircraft Noise Management”* e incluye las recomendaciones que, en lo que se refiere específicamente a la introducción de restricciones operativas, adquirieron carácter normativo con la Directiva 2002/30/CE, de 26 de marzo de 2002, del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre el establecimiento de reglas y procedimientos relativos a la introducción de restricciones operacionales relacionadas con el ruido en los aeropuertos comunitarios. Esta Directiva fue traspuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 1257/2003, de 3 de octubre, por el que se regulan los procedimientos para la introducción de restricciones operativas relacionadas con el ruido en aeropuertos.

Las líneas de trabajo fijadas son fundamentalmente cuatro: reducción de los niveles de emisión en fuente, gestión y planificación idónea del territorio, establecimiento de procedimiento operativos de atenuación de ruidos y adopción de restricciones operativas.

El concepto de **«enfoque equilibrado»** recomienda la necesidad de considerar varias medidas simultáneamente en base a los estudios realizados sobre la evolución de la situación sonora en cada aeropuerto. Una buena consistencia entre medidas relativas a las aeronaves de diferente naturaleza y una gestión apropiada del territorio asegura mejoras a largo plazo en el clima de ruido en el entorno de los aeropuertos.

7.3.2. METODOLOGÍA A SEGUIR

El futuro plan de acción asociado al cartografiado estratégico verificará el contenido fijado por el Anexo V del Real Decreto 1513/2005 siguiendo la estructura empleada en el documento *“Delimitación de servidumbre acústica. Plan de acción”* ya descrito en el apartado 7.2.

Las líneas de trabajo que sean formuladas se plantearán en consonancia con las medidas ya propuestas en el plan de acción aprobado asociado a la delimitación de la servidumbre acústica,

teniendo además en cuenta que el aeropuerto de Barcelona-El Prat ya ha llevado a cabo numerosas medidas específicas enfocadas a la reducción de la exposición acústica en las inmediaciones del aeropuerto.

Las actuaciones se definirán formalizando tanto los objetivos como los plazos de implantación de las mismas, asumiendo la diferencia de vencimiento temporal de ambos planes. El plan de acción asociado a la servidumbre acústica del aeropuerto mantiene su vigencia por tiempo indefinido; sin embargo, en el caso del plan de acción para el mapa estratégico, las propuestas deben especificarse para un escenario temporal de cinco años.

En el siguiente apartado se incluye un sumario del resumen ejecutivo del documento “*Delimitación de servidumbre acústica. Plan de acción*” del aeropuerto de Barcelona-El Prat, dónde se incluye una tabla con la síntesis de las medidas propuestas en el mismo.

Esta metodología permitirá efectuar la valoración de las medidas emprendidas, su recorrido de obtención de mejoras acústicas así como la formulación de nuevas propuestas en caso de ser necesarias. Con ello se definirá el programa a corto y largo plazo para hacer frente a la problemática acústica en las inmediaciones del aeropuerto en consonancia con la estrategia internacional del «*enfoque equilibrado*».

7.3.3. RESUMEN EJECUTIVO DEL PLAN DE ACCIÓN DE LA DELIMITACIÓN DE LA SERVIDUMBRE ACÚSTICA DEL AEROPUERTO DE BARCELONA-EL PRAT

Este plan de acción recoge tanto las medidas a aplicar para prevenir y reducir el ruido, como un programa de control y vigilancia que permita evaluar de forma continuada la evolución del ruido en el entorno del aeropuerto.

Las medidas del plan de acción están encuadradas en el marco del «**enfoque equilibrado**», estrategia que, como se ha comentado anteriormente, comprende cuatro elementos principales: reducción del ruido en la fuente, planificación gestión de la utilización de los terrenos, procedimientos operaciones de atenuación del ruido y restricciones a las operaciones de las aeronaves.

Esta línea de trabajo se complementa con la adopción de otras medidas igualmente importantes como son la evaluación continuada del impacto producido mediante sistemas de control y vigilancia, la información a las autoridades locales, grupos de interés y público en general de los aspectos ambientales, la colaboración con los diferentes agentes del sector que permita detectar oportunidades de mejora y la ejecución de un plan de aislamiento acústico como medida correctora que garantice el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el interior de los edificios.

El aeropuerto de Barcelona-El Prat viene desarrollando desde hace varios años una política de gestión del ruido ambiental, por lo que muchas de las medidas anteriormente expuestas tienen un notable grado de implantación y madurez.

En la tabla siguiente se recoge una síntesis de las medidas contenidas en el plan de acción aprobado mediante la Orden Ministerial 3320/2010, de 16 de noviembre, y ratificada por el *Real Decreto 1002/2011, de 8 de julio*.

Tabla 26. Síntesis del contenido del Plan de Acción de la Delimitación de la Servidumbre Acústica. Aeropuerto de Barcelona-El Prat

Medida		Valoración medida	Efecto	Plazo de implantación
1. Reducción de ruido en la fuente				
1.1	Promover en los foros internacionales la adopción de requisitos cada vez más exigentes para la certificación acústica de las aeronaves	Altamente beneficioso	Impacto global	En ejecución. Mantenimiento medida
2. Procedimientos operacionales				
2.1	Pistas preferentes	Altamente beneficioso	Disminución del impacto en aterrizajes y despegues	En ejecución. Mantenimiento medida
2.2	Desplazamiento de umbral RWY 07L	Beneficioso	Disminución del ruido en aterrizajes.	En ejecución. Mantenimiento medida
2.3	Diseño y optimización de trayectorias	Impacto global muy beneficioso	Disminución de la afección, fundamentalmente en despegues	En ejecución. Mantenimiento medida
2.3a	Diseño TMA PRNAV	Impactos global muy beneficioso	Disminución de la afección por aterrizajes y despegues	2013
2.3b	Desarrollo y adopción de nuevas tecnologías de Navegación Aérea	Impactos global muy beneficioso	Disminución de la afección por aterrizajes y despegues	Desarrollo en ejecución, adopción conforme se aprueben por la normativa
2.4	Procedimientos operacionales abatimiento de ruido en despegue	Impacto local beneficioso	Disminución del ruido en despegues	En ejecución. Mantenimiento medida
2.5	Procedimientos operacionales abatimiento de ruido en aterrizaje	Impacto local beneficioso	Disminución del ruido en aterrizajes	En ejecución. Mantenimiento medida
2.5a	Limitaciones a la utilización del empuje de reversa en periodo nocturno	Impacto local beneficioso	Disminución del ruido en las poblaciones situadas en el entorno inmediato del aeropuerto	En ejecución. Mantenimiento medida
2.5b	Implantación de maniobras de descenso continuo (CDA)	Impactos local beneficioso	Disminución del ruido en aproximaciones Disminución de emisiones contaminantes	Periodo nocturno (2010) Periodo diurno (2014)

Medida		Valoración medida	Efecto	Plazo de implantación
2.6	Procedimientos operacionales abatimiento de ruido en tierra (restricciones APU y pruebas de motores)	Impacto local beneficioso	Disminución del ruido en las poblaciones situadas en el entorno inmediato del aeropuerto	En ejecución. Mantenimiento medida
2.7	Sistema de tasa de ruido	Impacto global Beneficioso	Favorece una flota de aeronaves más silenciosas	En ejecución. Mantenimiento medida
3. Restricciones operativas				
3.1	Introducción de restricciones a aeronaves específicas (AMC)	Beneficios limitados	Impacto global	Resolución en 2010, implantación progresiva conforme se establezca en la resolución. Evaluación de posibles modificaciones normativas que permitan la introducción de restricciones operativas más exigentes
4. Planificación y Gestión suelo				
4.1	Intervenciones administrativas al planeamiento	Impacto global beneficioso	Planificación sostenible	En ejecución. Mantenimiento medida. Aplicación de las servidumbres acústicas.
5.-Control y vigilancia de la calidad acústica.				
5.1	Sistemas monitorizado de ruido	Impacto muy beneficioso.	Control de la evolución acústica en el entorno del aeropuerto. Transparencia y confianza	En ejecución continuada. Mantenimiento medida. Evolución tecnológica.
5.2	Adaptación a las mejoras tecnológicas en los modelos de cálculo de ruido	Impacto global muy beneficioso	Mejora en los diagnósticos y análisis de alternativas	En ejecución continuada. Mantenimiento medida
6.-Información y participación pública y de los agentes implicados.				
6.1	Información a través de la web Informes acústicos a organismos oficiales	Impacto muy beneficioso.	Transparencia, información al ciudadano y a las autoridades locales	En ejecución. Mantenimiento medida. Implantación de una Web Track en julio de 2010 Mejora continua
6.2	Atención al ciudadano. Registro y tratamiento de quejas por ruido.	Impacto muy beneficioso.	Responsabilidad	En ejecución. Mantenimiento medida Mejora
6.3	Comisiones y Grupos de Trabajo Técnico de	Impacto muy beneficioso.	Análisis y valoración de propuestas que mejoren	En ejecución. Mantenimiento medida

Medida	Valoración medida	Efecto	Plazo de implantación
Ruido (GTTR)		la situación acústica. Transparencia y confianza	
7.-Control y disciplina de tráfico en materia de ruido.			
7	Apoyo al control y disciplina de tráfico aéreo	Impacto beneficioso.	Mejora del seguimiento de los procedimientos operacionales para la reducción del ruido
			En ejecución. Mantenimiento medida
8.-Medidas compensatorias			
8	Medidas compensatorias	Impacto beneficioso.	Beneficios para los municipios en los que se superen los objetivos de calidad acústica.
			Durante el desarrollo del plan de acción.
9.-Plan de aislamiento acústico			
9	Plan de aislamiento acústico actual / nuevo	Impacto local beneficioso	Cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el interior de las edificaciones
			En ejecución. Ampliación de la medida

Fuente: Elaboración propia