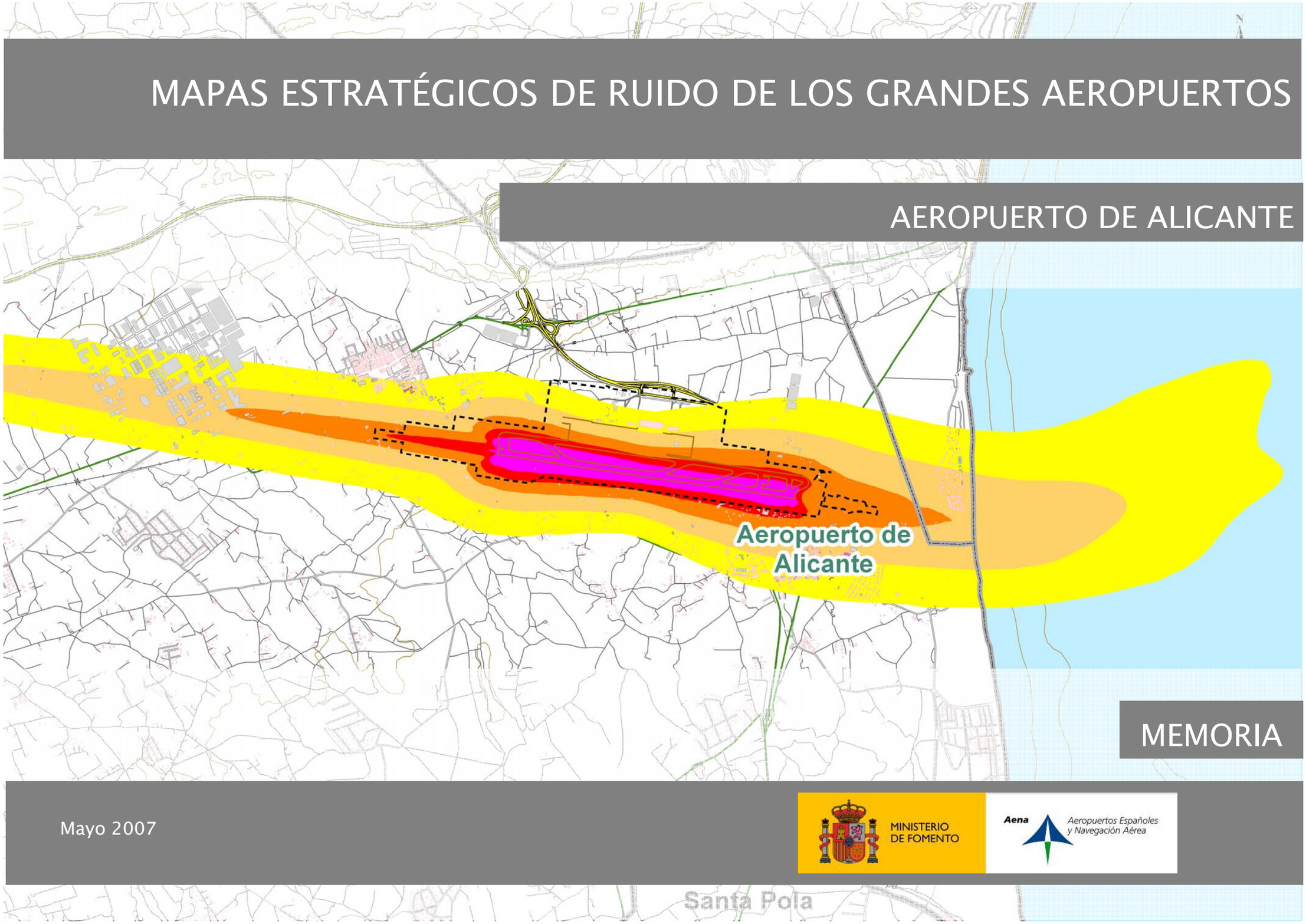
MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS GRANDES AEROPUERTOS

AEROPUERTO DE ALICANTE



MEMORIA

Mayo 2007

MINISTERIO DE FOMENTO

Aena Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea

ÍNDICE MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO 1

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO 3

2.1. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 3

2.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO 3

2.2.1. Características generales 3

2.2.1.1. Descripción del aeropuerto 3

2.2.1.2. Descripción territorial 4

2.2.1.3. Municipios en el ámbito de estudio 5

2.2.2. Datos cartográficos 10

2.2.2.1. Fuentes de información y datos disponibles 10

2.2.2.2. Tratamiento de información cartográfica 10

2.2.2.3. Tratamiento de información alfanumérica asociada a la cartografía catastral 12

2.2.3. Datos climatológicos 12

2.2.4. Información de ruido ambiental 14

2.2.4.1. Normativa 14

2.2.4.2. Zonificación acústica 16

2.2.4.3. Medidas protectoras o correctoras de atenuación de ruidos existentes en la actualidad 17

2.2.5. Planeamiento. Zonificación acústica 22

2.2.5.1. Clasificación y calificación del suelo 22

2.2.5.2. Propuesta de zonificación acústica 26

2.2.6. Análisis demográfico 26

2.2.6.1. Fuentes de información y datos disponibles 26

2.2.6.2. Tratamiento de información de población y viviendas 27

2.2.6.3. Información sobre hospitales y centros docentes incluidos en el área de estudio 28

3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE NIVELES SONOROS 30

3.1. MODELO INFORMÁTICO DE SIMULACIÓN 30

3.1.1. Justificación del modelo a emplear 30

3.1.2. Descripción del modelo 31

3.2. ESCENARIO DE SIMULACIÓN 32

4. MAPAS ESTRATÉGICOS 33

4.1. DATOS DE ENTRADA EN EL MODELO MATEMÁTICO 33

4.1.1. Características físicas 33

4.1.1.1. Configuración física del aeropuerto 33

4.1.1.2. Trayectorias de aterrizaje y despegue 33

4.1.2. Características operacionales 34

4.1.2.1. Régimen de utilización de pistas y trayectorias 34

4.1.2.2. Dispersión respecto a la ruta nominal 35

4.1.2.3. Procedimientos de atenuación de ruido 39

4.1.2.4. Número de operaciones y composición de la flota 39

4.1.3. Factores de transmisión sonora 40

4.1.3.1. Modelización del terreno 40

4.1.3.2. Variables climatológicas 40

4.1.4. Métrica considerada 40

4.2. METODOLOGÍA DE OBTENCIÓN DE LOS MAPAS 41

4.2.1. Mapas de niveles sonoros 42

4.2.2. Mapas de exposición 42

4.2.3. Mapas de zonas de afección 43

4.3. RESULTADOS 44

4.4. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES 45

4.4.1. Valoración de los niveles sonoros 45

4.4.1.1. Consideraciones generales 45

4.4.1.2. Análisis cualitativo de los resultados 46

4.4.1.3. Análisis cuantitativo de los resultados 48

4.4.2. Valoración de los niveles de exposición 56

4.4.2.1. Viviendas incluidas por término municipal 56

4.4.2.2. Valoración de viviendas con algún grado de aislamiento 58

4.4.2.3. Población expuesta por término municipal 59

4.4.2.4. Número de alumnos en centros docentes expuestos 61

4.4.2.5. Número de camas en centros sanitarios expuestos 61

5. CONCLUSIONES 62

5.1. CONSIDERACIONES GENERALES 62

5.2. ZONAS DE CONFLICTO 63

ÍNDICE PLANOS

PLANO A.0. **PLANO GUÍA.**

PLANO A.1. **MAPA DE NIVELES SONOROS L_{den}**

PLANO A.2. **MAPA DE NIVELES SONOROS L_{noche}**

PLANO A.3. **MAPA DE NIVELES SONOROS $L_{día}$**

PLANO A.4. **MAPA DE NIVELES SONOROS L_{tarde}**

PLANO A.5. **MAPA DE EXPOSICIÓN AL RUIDO L_{den}**

PLANO A.6. **MAPA DE EXPOSICIÓN AL RUIDO L_{noche}**

PLANO A.7. **MAPA DE EXPOSICIÓN AL RUIDO $L_{día}$**

PLANO A.8. **MAPA DE EXPOSICIÓN AL RUIDO L_{tarde}**

PLANO A.9. **MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN**

PLANO B.1 **MAPA DE EXPOSICIÓN AL RUIDO L_{den}. DETALLE**

PLANO B.2 **MAPA DE EXPOSICIÓN AL RUIDO L_{noche}. DETALLE**

PLANO B.3 **MAPA DE EXPOSICIÓN AL RUIDO $L_{día}$. DETALLE**

PLANO B.4 **MAPA DE EXPOSICIÓN AL RUIDO L_{tarde}. DETALLE**

ÍNDICE ANEXOS

ANEXO I. **DATOS RELATIVOS AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO**

ANEXO II. **PLANES DE AISLAMIENTO ACÚSTICO APROBADOS**

ANEXO III. **FICHAS RESUMEN DE DATOS POBLACIONALES POR MUNICIPIO**

ANEXO IV. **AIP AEROPUERTO**

ANEXO V. **DATOS DE TRÁFICO**

ANEXO VI. **INFORME DE SIMULACIÓN DEL INM**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Códigos de identificación del aeropuerto de Alicante....3

Tabla 2.2. Demanda de pasajeros. Años 2003-2005 4

Tabla 2.3. Movimiento de aeronaves. Años 2003-2005....4

Tabla 2.4. Caracterización territorial del aeropuerto de Alicante....5

Tabla 2.5. Ejemplos de primera clasificación (TIPO). Define grandes bloques de clasificación.....10

Tabla 2.6. Segunda clasificación (TIPO1). Clasificación más detallada....10

Tabla 2.7. Análisis de vientos....13

Tabla 2.8. Análisis de temperatura 14

Tabla 2.9. Áreas acústicas de acuerdo a la Ley 37/2003, del Ruido 16

Tabla 2.10. Gestión del Plan de Asilamiento Acústico 21

Tabla 2.11. Figuras de planeamiento vigentes en el ámbito de estudio 22

Tabla 2.12. Superficies totales de clasificación de suelo en el área de estudio....24

Tabla 2.13. Superficie de clasificación de suelo en el área de estudio por municipio 24

Tabla 2.14. Superficie por calificación de suelo existente en el área de estudio....25

Tabla 2.15. Niveles objetivo de calidad acústica....26

Tabla 2.16. Población total de los municipios presentes en el área de estudio 27

Tabla 2.17. Inventario de equipamientos educativos existentes en el área de estudio 28

Tabla 4.1. Coordenadas de los umbrales de la pista, aeropuerto de Alicante....33

Tabla 4.2. Trayectorias publicadas en AIP. Configuración este. Cabecera 10....34

Tabla 4.3. Trayectorias publicadas en AIP. Configuración oeste. Cabecera 28....34

Tabla 4.4. Distribución de aeronaves por trayectoria de acuerdo a su estela turbulenta. Cabecera 10. Año 2005. 35

Tabla 4.5. Distribución de aeronaves por trayectoria de acuerdo a su estela turbulenta. Cabecera 28. Año 2005. 35

Tabla 4.6. Desviación estándar Documento Nº29 de la ECAC.CEAC 36

Tabla 4.7. Porcentaje de asignación de tráfico a trayectorias secundarias 36

Tabla 4.8. Profiles de vuelo según Doc. Nº29 de la ECAC.CEAC 39

Tabla 4.9. Número de operaciones simuladas para el escenario de cálculo (Día medio 2005)....39

Tabla 4.10. Rango de niveles de exposición....43

Tabla 4.11. Factores de sensibilidad en el cálculo de las isófonas de un aeropuerto....45

Tabla 4.12. Superficie (km^2) expuesta por término municipal. Indicador L_{den}....48

Tabla 4.13. Superficie (ha) expuesta en función de la clasificación del suelo. Indicador $L_{den.}$....49

Tabla 4.14. Superficie (ha) expuesta en función de la clasificación del suelo. Indicador L_{noche}....50

Tabla 4.15. Superficie (ha) expuesta en función de calificación del suelo. Indicador $L_{den.}$..51

Tabla 4.16. Superficie (ha) expuesta en función de la calificación del suelo. Indicador L_{noche}....51

Tabla 4.17. Equivalencia entre calificación de usos y áreas de sensibilidad. Valores de calidad acústica....52

Tabla 4.18. Superficie (ha) expuesta por área de sensibilidad acústica. Indicador $L_{día.}$....53

Tabla 4.19. Superficie (ha) expuesta por área de sensibilidad acústica. Indicador L_{tarde}....53

Tabla 4.20. Superficie (ha) expuesta por área de sensibilidad acústica. Indicador L_{noche}....54

Tabla 4.21. Superficie (ha) expuesta de suelo urbanizable. Indicador $L_{día}$....55

Tabla 4.22. Superficie (ha) expuesta de suelo urbanizable. Indicador L_{tarde}....55

Tabla 4.23. Superficie (ha) expuesta de suelo urbanizable. Indicador L_{noche}....56

Tabla 4.24. Viviendas incluidas en centenas. Indicador L_{den}....56

Tabla 4.25. Viviendas incluidas en centenas. Indicador $L_{día}$....57

Tabla 4.26. Viviendas incluidas en centenas. Indicador L_{tarde}....57

Tabla 4.27. Viviendas incluidas en centenas. Indicador L_{noche}....58

Tabla 4.28. Porcentaje de viviendas consideradas en el Plan de Aislamiento Acústico (PAA) actualmente en ejecución....58

Tabla 4.29. Población expuesta en centenas. Indicador L_{den}....59

Tabla 4.30. Población expuesta en centenas. Indicador $L_{día}$....60

Tabla 4.31. Población expuesta en centenas. Indicador L_{tarde}....60

Tabla 4.32. Población expuesta en centenas. Indicador L_{noche}....61

Tabla 4.33. Número de alumnos en centros docentes expuestos....61

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2.1. Delimitación del Sistema General Aeroportuario....4

Ilustración 2.2. Tipologías de viviendas en el Municipio de Alicante....7

Ilustración 2.3. Tipologías de viviendas en el Municipio de Elche....9

Ilustración 2.4. Tendencia histórica en la reducción de emisión acústica....18

Ilustración 2.5. Tendencia en la fabricación y certificación acústica de aeronaves....18

Ilustración 2.6. Normativa estatal relativa a la implementación de restricciones operativas relacionadas con el ruido en los aeropuertos....20

Ilustración 2.7. Ejemplo de representación de la calificación del suelo en el entorno del aeropuerto de Alicante....25

Ilustración 3.1. Diagrama de flujo del INM....32

Ilustración 4.1. Localización de pistas y umbrales en el aeropuerto de Alicante....33

Ilustración 4.2. Trayectorias introducidas en la simulación. Configuración este. Cabecera 10 37

Ilustración 4.3. Trayectorias introducidas en la simulación. Configuración oeste. Cabecera 28 38

Ilustración 4.4. Esquema de trabajo para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido 42

Ilustración 4.5. Resultados del indicador L_{den} sobre la urbanización Bonavista (T.M. Elche) 46

Ilustración 4.6. Resultados del indicador L_{den} sobre la localidad de Torrellano (T.M. Elche) 47

Ilustración 4.7. Resultados del indicador L_{den} sobre la localidad de El Altet (T.M. Elche) ..47

Ilustración 4.8. Resultados del indicador L_{den} sobre la localidad de Urbanova (T.M. Alicante) 48

Ilustración 5.1. Zonas en las que se superan niveles de suelo urbano consolidado..... 63

Ilustración 5.2. Zonas de conflicto suelo urbanizable de Elche 64

1. Objeto del estudio

El presente estudio tiene por objeto la elaboración del mapa estratégico de ruido del aeropuerto de Alicante, en cumplimiento del artículo 14 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y del artículo 8 del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

En ambos textos legales se establece la obligatoriedad de realizar mapas estratégicos de ruido de los **grandes aeropuertos,** entendiendo por tales aquellos aeropuertos civiles que exceden los 50.000 movimientos anuales (contabilizando tanto los despegues como los aterrizajes), con exclusión de los que se efectúen únicamente a efectos de formación en aeronaves ligeras.

La definición de **«mapa estratégico de ruido»** responde a una representación diseñada para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para realizar en ella predicciones globales.

Su origen radica en la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental (DOCE Núm. l189, de 18 de julio de 2002), cuyas previsiones básicas han sido incorporadas a la Ley 37/2003.

En ella se trata de proporcionar una base para desarrollar y completar el conjunto de medidas comunitarias existente sobre el ruido emitido por las principales fuentes, en particular ruido industrial, aglomeraciones urbanas e infraestructuras de transporte, mediante la necesidad de realizar un diagnóstico de la situación acústica global en el ámbito de la Unión Europea.

Los objetivos que se persiguen en esta tarea son:

- Determinar la exposición al ruido ambiental según métodos de evaluación comunes a los Estados miembros.
- Poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y sus efectos.
- Posibilitar la adopción fundada de planes de acción en materia de contaminación acústica y, en general, de las medidas correctoras que sean adecuadas.

De acuerdo con la Directiva 2002/49/CE y el Real Decreto 1513/2005, para lograr estos objetivos el contenido de los mapas estratégicos debe reflejar los datos relativos a los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista expresada en función de un indicador de ruido.
- Superación de valores límite.
- Número estimado de viviendas, colegios y hospitales en una zona dada que están expuestos a valores específicos de un indicador de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

Para poder cumplir con estas exigencias, el estudio se ha estructurado en cuatro fases diferenciadas:

- *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 se enclava desde el punto de vista demográfico y de usos del suelo. También se recoge en esta fase la información disponible relativa a ruido ambiental y normativa vigente en el área de estudio.
- A continuación se desarrollará la *metodología seguida para la evaluación de niveles sonoros* mediante una descripción del modelo empleado y los escenarios de simulación representados.
- Tras éstas, se abordará la descripción del proceso de *obtención de los mapas* estratégicos de ruido mediante la descripción de los parámetros de entrada, la metodología seguida para obtener las representaciones requeridas, los valores de exposición objetivo y, por último, la interpretación de los resultados alcanzados.

- Para finalizar, se sintetizarán las *conclusiones* y la delimitación de las "*zonas de conflicto*" en las que se superan los objetivos de calidad acústica propuestos en el presente documento.

Este desarrollo se ve complementado con una serie de mapas a escala 1/25.000 que reflejan tanto los niveles sonoros obtenidos como los niveles de exposición y mapas de zonas de afección registrados en la población. Esta resolución no permite distinguir con claridad los resultados en aquellas zonas en las que la densidad de población es mayor. Por esta razón se adjunta una colección de planos de detalle que incluyen ventanas a escala 1/10.000 de cada una de las entidades de población analizadas.

El estudio se realiza para el escenario 2005 debido a la necesidad de disponer de datos completos anuales para efectuar el análisis de las variables descritas.

Las fuentes consideradas de cara a la modelización informática, corresponden únicamente a las operaciones de aterrizaje y despegue de aeronaves con origen/destino en el aeropuerto bajo estudio, de acuerdo con el Documento Nº29 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.

El citado procedimiento no aplica al ruido generado por helicópteros, motivo por el cual no se consideran las operaciones originadas por este tipo de tráfico. Tampoco se han tenido en cuenta los movimientos desarrollados por aviones de estado y de naturaleza militar al tratarse de aeronaves que no se encuentran sometidas al procedimiento de certificación/legislación vigente en materia de ruido.

2. Descripción general del ámbito de estudio

2.1. Delimitación de la zona de estudio

El área de estudio en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido viene delimitada por la ubicación del aeropuerto, la disposición de sus instalaciones y sus rutas de acceso aéreo y los niveles de tráfico que desarrolla.

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

En este estudio, además de estos indicadores principales, se han analizado las repercusiones acústicas de $L_{día}$ y L_{tarde} que participan en la definición de L_{den}. Por lo tanto, el nivel sonoro mínimo representado para ambos coincide con el de L_{den}, es decir 55 dB(A).

Así, será la envolvente de todos los indicadores analizados lo que se considerará como **ámbito de estudio**.

De acuerdo a la delimitación realizada, la zona de estudio se extiende parcialmente sobre los términos municipales de Elche y Alicante exclusivamente.

En el *plano A.0 Plano Guía*, se muestra la delimitación del ámbito de estudio.

2.2. Descripción del ámbito de estudio

2.2.1. Características generales

2.2.1.1. Descripción del aeropuerto

El aeropuerto de Alicante, también conocido como El Altet, se sitúa a 9 km al suroeste de la ciudad de Alicante, en el término municipal de Elche, en una de las zonas más dinámicas y con mayor proyección empresarial y económica de la costa mediterránea.

Individualmente el aeropuerto de Alicante se designa a nivel nacional e internacional a partir de los códigos OACI e IATA, que identifican unívocamente la totalidad de los aeropuertos existentes.

Tabla 2.1. Códigos de identificación del aeropuerto de Alicante

Organización	Descripción	Código Alicante
IATA	Código de tres caracteres fijado por la Organización Internacional para el Transporte Aéreo *(International Air Transport Association, IATA*)	**ALC**
OACI	Código de cuatro caracteres fijado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI o ICAO, correspondiente a las siglas en inglés).	**LEAL**

Fuente: Elaboración propia

La importancia vital del turismo provoca que en la actualidad, ocupe el sexto lugar en el volumen de tráfico de pasajeros dentro de la red de aeropuertos españoles. En el año 2005, superó los ocho millones de viajeros, un incremento del 2,7 % respecto al 2004, en los 76.109 movimientos de aeronaves realizados.

En la siguiente tabla se señalan los tráficos de pasajeros registrados en el periodo comprendido entre los años 2003 y 2005 de la cual se desprende la naturaleza comercial de la práctica totalidad de los tráficos.

Tabla 2.2. Demanda de pasajeros. Años 2003-2005

Año	Total pasajeros comerciales	Δ año anterior (%)	Total pasajeros	Δ año anterior (%)
2003	8.160.636	17,07	8.195.453	16,90
2004	8.535.337	4,59	8.571.144	4,58
2005	8.766.881	2,71	8.795.705	2,62

Fuente: Elaboración propia

Otro indicador de la intensa actividad turística radica en el elevado porcentaje de pasajeros de vuelos internacionales, el 80,31% del total registrado para el año 2005, de los cuales la gran mayoría (77,43%) correspondieron a tráficos con la UE. A su vez, el tráfico regular representó el 78,43% del total del tráfico comercial de pasajeros.

Por nacionalidades, el Reino Unido es el país que más movimientos de pasajeros originó ascendiendo al 52,40% del tráfico comercial durante el año 2005, seguido de tráfico nacional (19,69 %) y Alemania (9,30 %). Entre los destinos nacionales destacan los aeropuertos de Madrid-Barajas, Barcelona y Palma de Mallorca.

A continuación se indica el número de operaciones registradas en el aeropuerto de Alicante entre los años 2003 y 2005, así como sus correspondientes incrementos porcentuales.

Tabla 2.3. Movimiento de aeronaves. Años 2003-2005

Año	Operaciones comerciales	Δ año anterior (%)	Operaciones totales	Δ año anterior (%)
2003	62.281	17,78	66.571	12,32
2004	67.288	8,04	71.387	7,23
2005	72.005	7,01	76.109	6,61

Fuente: Elaboración propia

Actualmente, el aeropuerto de Alicante se encuentra en un importante proceso de modernización, especialmente en su área terminal. Estas actuaciones responden al análisis de necesidades recogidas en el Plan Director (aprobado por Orden Ministerial de 19 de julio de 2001) para dar respuesta a una demanda de crecimiento, que puede alcanzar los 12 millones de pasajeros comerciales en el año 2015.

Ilustración 2.1. Delimitación del Sistema General Aeroportuario

Fuente: Elaboración propia

2.2.1.2. Descripción territorial

El aeropuerto de El Altet se sitúa la comarca agraria Meridional, concretamente en la zona costera central de la provincia que, en el ámbito de los términos municipales de Elche y Alicante, alberga la cuenca baja del río Vinalopó.

A nivel territorial, la zona está enclavada en el extremo sur del llamado Arco Mediterráneo, una de las zonas de mayor dinamismo demográfico, social y económico del continente europeo y constituye un área metropolitana que aglutina aproximadamente a medio millón de personas.

El clima reinante tiene carácter termo-mediterráneo semiárido, caracterizado por inviernos poco rigurosos de corta duración, y veranos cálidos y prolongados. La temperatura media anual es de aproximadamente 18 ºC. El régimen pluviométrico se define por la escasez e irregularidad de las lluvias con un volumen medio anual que no alcanza los 300 mm.

El marco geológico del territorio está dominado por la estructura de las Cordilleras Subbéticas, en la que pueden distinguirse tres grandes dominios esenciales para la configuración actual de la comarca:

- Franja montañosa septentrional, con claro predominio de la arenisca e importantes fajas de carácter margoso.

- Fosa estructural del Vinalopó, al sur, extendiéndose a modo de gran llanura aluvial con predominio de materiales detríticos.

- Franja litoral, de reducido tamaño, con características geomorfológicas peculiares, en la que predomina la existencia de albuferas y lagos residuales, separados del mar por un cordón litoral de playas y dunas que, en muchas ocasiones forman saladares naturales.

Concretamente, en el entorno cercano del aeropuerto se encuentran las Salinas de Agua Amarga, una zona húmeda muy transformada por la actividad antrópica de la explotación de salmuera.

La red hidrográfica pertenece en su mayor parte a la cuenca baja del Vinalopó, dentro de la del Segura, y se caracteriza por una densa red de ramblas y barrancos, secos la mayor parte del año. La proximidad al mar hace estos cauces sean de curso rápido. Además, teniendo en cuenta que su régimen de caudal depende directamente del régimen pluviométrico, son muy frecuentes las crecidas y avenidas de carácter catastrófico, así como los acusados y prolongados estiajes.

La intensa humanización de este territorio, reflejada en la ocupación urbanística y agrícola, ha provocado la práctica desaparición de las formaciones vegetales climáticas, quedando tan sólo reductos de éstas en las zonas inaccesibles para la actividad humana, constituidos por el monte litoral meridional. En ellas ha desaparecido la vegetación potencial en favor de las estepas seriales, constituidas por tomillares y espartales.

Los saladares también se han reducido drásticamente, además de haber sufrido la fragmentación de sus formaciones. En ellos, y en las dunas y marjales, es donde aún permanecen notables reductos de vegetación edafófila.

La proximidad a la costa y la orografía suave del terreno han propiciado la aparición de numerosos asentamientos poblacionales atraídos por la riqueza de la industria turística y la dotación de infraestructuras de transporte de alta capacidad. Entre estas últimas destacan las vías de acceso al aeropuerto basadas en la autopista A-70/E-15, que conecta la ciudad de Alicante y la de Elche con el aeropuerto y recorre la ribera Mediterránea, la autovía N-338, que flanquea el aeropuerto por el norte, la autovía N-340, que lo hace también por el norte, y la CV-852 que conecta las dos anteriores al norte del aeropuerto.

Atendiendo a la clasificación territorial que realiza la Unión Europea de acuerdo a la división en unidades territoriales estadísticas y unidades administrativas locales, el aeropuerto de Alicante puede clasificarse de acuerdo al nivel de NUTS 3, y zona LAU nivel 2. Las unidades en las cuales se enmarca se detallan en la tabla adjunta a continuación.

Tabla 2.4. Caracterización territorial del aeropuerto de Alicante

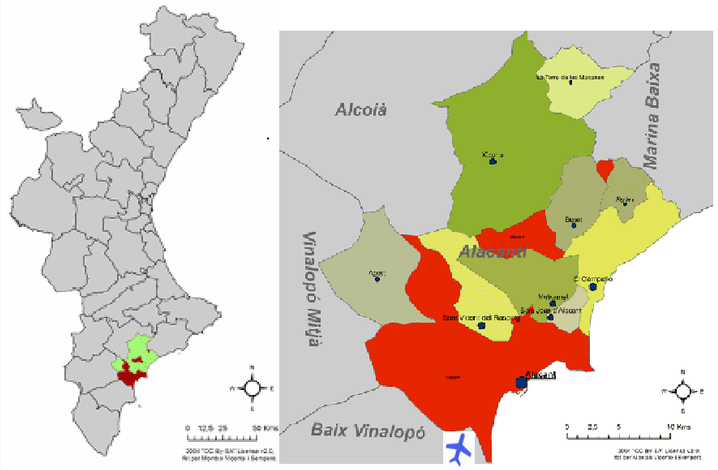
Unidad	Definición de la Unidad	Aeropuerto de Alicante
NUTS 3(*)	Siglas en francés de la Nomenclatura de las Unidades Territoriales Estadísticas, utilizadas por la Unión Europea con fines estadísticos, así como para la redistribución regional de los fondos estructurales de la UE establecido en 2003.	ES521
LAU 2	Unidades Administrativas Locales (municipios o unidades equivalentes en los 25 Estados Miembros de la UE -situación de 2005) o NUTS niveles 4 y 5.	03065

Fuente: Eurostat

2.2.1.3. Municipios en el ámbito de estudio

A continuación se adjuntan las fichas descriptivas de los dos municipios incluidos en el ámbito de estudio.

Municipio de Alicante



Localización

El término municipal de Alicante, tiene una superficie de 201,27 km^2 y limita con los términos de Campello, San Juan de Alicante, Muchamiel, San Vicente de Raspeig y Agost al norte, Monforte del Cid y Elche al sur, y en su parte este, con el mar Mediterráneo.

La capital del municipio se sitúa a 9 km del aeropuerto en dirección noroeste.

Descripción

El municipio de Alicante, por su importancia como enclave principal dentro de la provincia, muestra una gran diversidad de zonas clasificadas en base a su uso: zonas residenciales puras, zonas residenciales pero con una fuerte presencia del uso comercial, zonas de uso industrial, como por ejemplo el polígono industrial Pla de la Vallonga, y zonas de uso turístico en la costa. A pesar de esta disparidad, el rasgo común a todo el municipio es la importante presencia del uso residencial, sobre todo en el borde litoral del mismo.

En total son doce las pedanías que tiene el municipio, de los cuales, El Bacarot, Alicante, La Alcoraya, Rebolledo, y Pla de la Vallonga se encuentran en las inmediaciones del aeropuerto.

Tiene una alta densidad de población con 1 586,82 Hab/km^2 y una población de 319 380 habitantes a 1/1/2005. (Fuente: INE)

Desde el punto de vista de las infraestructuras, los grandes ejes viarios de gran capacidad del municipio confluyen en la capital: la autopista del Mediterráneo (A-70/E-15), la autopista de Alicante (A-31), la autopista Alicante-Alcoy (A-36), la autovía Alicante -Madrid (N-330a /E-7), y la autovía Alicante-Cartagena (N-332).

Concretamente, la autopista del Mediterráneo A-70 es el eje que comunica toda la ribera mediterránea desde Francia hasta Algeciras. Une la ciudad de Alicante con el aeropuerto situado al sureste, lo que garantiza su accesibilidad

Fuente: Ilustraciones procedentes de los siguientes portales de internet : Google Earth y Wikipedia (http://es.wikipedia.org)

Ilustración 2.2. Tipologías de viviendas en el Municipio de Alicante

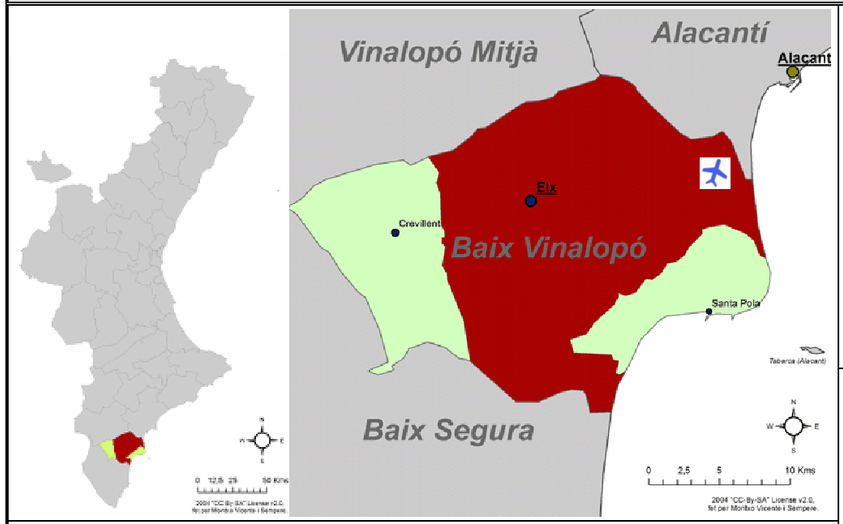
Residencial diseminado próximo a Urbanova

Residencial Urbanova

Residencial Urbanova

Fuente: Elaboración propia

Municipio de Elche



Localización

Elche, término municipal perteneciente a la Comarca Baix Vinalopó, en el Sur de la provincia de Alicante, tiene una superficie de 326,07 km^2.

Limita al norte con los municipios de Alicante, Monfort del Cid y Aspe, al oeste con Crevillente, al sur con Santa Pola y al este con el mar Mediterráneo.

Al noroeste del municipio casi lindando con el término municipal de Alicante se encuentra el aeropuerto de Alicante El Altet

Descripción

Elche es un municipio de carácter industrial, agrícola y terciario, representando la superficie cultivada algo más del 60%. En cuanto a los valores de ocupación laboral, el sector terciario supera ligeramente al industrial (44% frente al 43%), rompiendo el tópico de considerar a Elche como una ciudad casi exclusivamente industrial. El sector del calzado representa aproximadamente el 70% de la actividad industrial local. Elche conforma, junto con Alicante (a 20 km), Murcia (a 50 km) y otros importantes núcleos de población del entorno, el eje sur del Arco Mediterráneo Español.

A principios del siglo pasado, aproximadamente, la mitad de la población ilicitana residía en el campo y la otra mitad en la ciudad (13.090h. y 14.218h., respectivamente); a medida que transcurren los años aumentará considerablemente la población urbana mientras que permanecerá casi invariable la población de las partidas rurales. En la actualidad existe una gran concentración residencial en el casco urbano, en torno la 80% con respecto al área de campo.

En total son veintisiete las pedanías que tiene el municipio, de las cuales, Torrellano, El Altet, Lo Arenales, Maitino, Jublacoy y Saladas, se encuentran en el área de influencia del aeropuerto. Estas se alternan con grandes áreas de suelo en explotación de cultivos leñosos predominando el y los cítricos, alternando con regadíos de herbáceas y viviendas en diseminadas, que ocupan gran parte del ámbito de estudio.

Tiene una densidad de población media con 659,79 hab/km^2 y una población de 215.137 habitantes a 1/1/2005. (Fuente:INE)

El eje viario de mayor relevancia que atraviesa el municipio es la autovía N-340 que atraviesa la ciudad de este a oeste y une Alicante con Murcia. Por el norte de la ciudad igualmente, de este a oeste, discurre la autopista del mediterráneo A-7/E-15. El acceso al aeropuerto se produce mediante las Autovías N-338 y N340.

Fuente: Ilustraciones procedentes de los siguientes portales de internet : Google Earth y Wikipedia (http://es.wikipedia.org)

Ilustración 2.3. Tipologías de viviendas en el Municipio de Elche

El Altet

El Altet

Urbanización Bonavista

Urbanización Casa del Borreguet

Fuente: Elaboración propia

2.2.2. Datos cartográficos

2.2.2.1. Fuentes de información y datos disponibles

La cartografía de referencia empleada para la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido ha sido la proporcionada por el Centro Nacional de Información Geográfica (C.N.I.G.) a escala 1:25.000, correspondiente a las hojas 871-4, 871-3, 872-3, 893-1, 893-2, 893-4, 894-1 y 894-3,. Se trata de una cartografía con curvas de nivel cada diez metros y una precisión de cinco metros. La proyección del I.G.N. para Alicante corresponde al Elipsoide Internacional y el Datum Europeo ED50.

Como complemento a esta cartografía base se han utilizado otras fuentes de información, con el objeto de contrastar y actualizar la cartografía de todo el entorno del área del estudio:

- Cartografía catastral urbana y rústica del entorno del aeropuerto, digitalizada en formato *.shp, proporcionada por la Gerencia Territorial de Catastro de Alicante, actualizada a fecha de realización de este estudio. Esta información se complementa con la base de datos alfanumérica asociada (datos no protegidos).

- Ortoimagen satélite del aeropuerto de Alicante y su entorno de fecha de septiembre de 2006 proporcionada por Aena.

2.2.2.2. Tratamiento de información cartográfica

2.2.2.2.1. Cartografía I.G.N.

El tratamiento de la información cartográfica consiste en la conversión de ficheros en formato *.dgn procedentes del I.G.N. a ficheros compatibles con un Sistema de Información Geográfica (SIG).

Estos ficheros (formato *.dgn) contienen toda la información geográfica en papel a distintas escalas, es decir, no sólo la información digital que entra dentro de los límites de la hoja, sino también aquella información que acompaña a los planos tales como la leyenda, mapas de situación, logotipos, descripción de plano, etc. Esta información adicional está en formato vectorial, por lo que hay que eliminarla para poder superponer dos o más planos contiguos.

Una vez eliminada la información no relevante, se suprimen los elementos duplicados y se codifican todas las entidades geográficas para una rápida y sencilla visualización de los datos.

Todos los elementos geográficos que forman las hojas 1:25.000 tienen un código. El formato *.dgn utiliza cuatro campos para definir el tipo de elemento que representa (nivel, color, peso y estilo). No obstante, se han añadido dos nuevos campos a las coberturas (TIPO y TIPO1) que clasifican los elementos geográficos de una forma más sencilla para su representación. Además, se ha añadido un campo "*NOMBRE*" con la descripción de cada elemento.

Algunos ejemplos de las codificaciones realizadas se muestran a continuación.

Tabla 2.5. Ejemplos de primera clasificación (TIPO). Define grandes bloques de clasificación.

Tipo	Descripción
2	Curvas de nivel
3	Red fluvial, lagunas, embalses, tuberías de agua, canales, etc.
….	……..

Tabla 2.6. Segunda clasificación (TIPO1). Clasificación más detallada

Tipo	Tipo1	Descripción
2	21	Curvas de nivel maestras
2	22	Curvas de nivel no maestras
3	31	Ríos
3	33	Embalses, lagunas
3	34	Costa
3	35	Islas
3	36	Canales, tuberías, conducciones de agua

Fuente: Elaboración propia

Así se consigue disponer de una base cartográfica en soporte SIG a la que únicamente se la deben dar los formatos especificados de acuerdo a lo que se quiere representar.

2.2.2.2.2. Cartografía catastral

Las hojas de cartografía catastral sobre las que se ha basado el análisis para la realización del Mapa Estratégico de Ruido y en las que se encuentra incluida el área de estudio son las que se indican a continuación, diferenciadas entre cartografía urbana y cartografía rústica:

- Hojas de cartografía urbana: 03065u y 03900u.
- Hojas de catastro rústico: 03065r y 03900r.

Todo el procesado y el tratamiento de datos que se realiza sobre la cartografía del Catastro, tiene por objeto principal obtener la referencia catastral de todos los edificios que se encuentran localizados en la zona de estudio, la cual está constituida por un código alfanumérico.

Una vez obtenidas dichas referencias, mediante un análisis posterior de las mismas que aparece explicado en el apartado siguiente, *2.2.2.3. Tratamiento de información alfanumérica asociada a cartografía catastral*, se obtiene un resultado exacto de todas las viviendas que se sitúan en dicho área.

El tratamiento cartográfico se ha realizado en todo momento valiéndose de una herramienta SIG (*ArcInfo 9.1*), pero tratando la información de manera separada, es decir, por un lado la cartografía urbana, y, por otro, la cartografía rústica.

Tratamiento de la cartografía catastral urbana

Las hojas de catastro urbano facilitadas por la Gerencia Territorial de Catastro de Alicante, se componen de diferentes ficheros en formato *.shp, de los cuales se han empleado en el estudio únicamente dos: "*construu.shp*", que incluye todas las edificaciones del área, y "*masa.shp*", que representa las manzanas.

Las capas de ambas hojas se han unido y se han recortado, acotando la información de manera precisa al área de estudio. Una vez terminado dicho proceso, se han aislado los datos referidos a los edificios presentes en dicha zona.

De esta información, a partir de los datos asociados al fichero "*masa.shp*", es posible obtener parte de la cadena de caracteres que componen la referencia catastral de las parcelas. Y tras relacionar estos datos del fichero "*masa.shp*" con el fichero "*construu.shp*", es posible conseguir todos los caracteres que conforman la referencia catastral de parcela.

Una vez conocidas las referencias catastrales de cada edificio, se ha eliminado de la cartografía todo aquello que no resulta de interés para el análisis posterior y que podría dar lugar a error en el cálculo de población expuesta, como pueden ser terrazas, patios, etc.

En esta información todavía existen datos duplicados, es decir, aparece repetida una referencia catastral tantas veces como edificios existen con esa referencia de parcela. Por lo tanto, el siguiente paso consiste en eliminar los datos duplicados de referencias catastrales.

Una vez hecho esto, se obtiene la lista definitiva de referencias catastrales de parcela de las edificaciones urbanas de la zona de estudio.

Tratamiento de la cartografía catastral rústica

Para el caso de la cartografía rústica, el proceso de tratamiento de datos es similar, con la salvedad de que los datos que complementan la información del fichero "*construu.shp*", se obtienen a partir de la información proporcionada por el fichero "*parcela.shp*".

De este procesado de datos se obtiene nuevamente una lista definitiva con las referencias catastrales de parcela de las edificaciones rústicas de la zona de estudio, que pertenecen a las viviendas de tipo diseminado.

Tratamiento final

Una vez obtenido todo el inventario de referencias catastrales urbanas y rústicas, se une toda la información, con el objeto de crear una lista definitiva que contenga todos los datos, tanto de los edificios urbanos como de las edificaciones de tipo diseminado.

Los datos correspondientes a las referencias catastrales de esta lista definitiva se contrastan con la base de datos alfanuméricos, tratamiento que se describe en el apartado siguiente.

2.2.2.3. Tratamiento de información alfanumérica asociada a la cartografía catastral

La información alfanumérica asociada a la cartografía catastral de las edificaciones presentes en todo el área de estudio, fue facilitada por la Gerencia Territorial de Alicante.

Se ha estimado oportuno incluir la explicación del tratamiento de los datos alfanuméricos en este apartado del estudio, ya que aunque en sí mismos no constituyen cartografía propiamente dicha, sin embargo su procesado se encuentra estrechamente ligado a los datos cartográficos oficiales del Catastro.

Los datos alfanuméricos suministrados únicamente proporcionan información de interés para el presente estudio: referencia catastral, superficie total, superficie construida, uso y número de viviendas. No contemplan, en ningún caso, información que no pueda ser consultada en la página web, aplicación digital de la Dirección General de Catastro (http://ovc.catastro.meh.es).

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 reales que se dan en las edificaciones de esa parcela, y en el caso del uso residencial, extraer también el número de viviendas. Los usos se han clasificado en cinco tipos: residencial, docente, sanitario, industrial u otros usos.

Para realizar esta comparación de una forma rápida y eficaz, se ha diseñado una aplicación informática específica para este proceso. Esta herramienta ha sido realizada en el lenguaje de programación Java, usando la versión JDK 5.0.09 y el JRE con idéntica versión para la ejecución. La edición, compilado y "*debug*" de la aplicación se ha realizado con la versión 3.02 de Eclipse.

Como la aplicación realiza un conteo por cada referencia catastral del bien inmueble, de forma indirecta se cuenta el número de viviendas (en el caso de uso residencial) o de otras categorías que hay en esa parcela.

En definitiva, como resultado de este análisis, se obtiene con gran precisión el número de viviendas que hay en los edificios de cada parcela. Esta información 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 edificios residenciales que contiene en caso de que su uso así lo permita.

2.2.3. Datos climatológicos

Las principales variables meteorológicas que resultan relevantes para este estudio, en referencia a la propagación del sonido, son la temperatura y el viento.

Si bien la variación en los niveles de ruido producida por el viento es un fenómeno muy complejo de analizar, en general, las ondas sonoras se propagan mejor en el sentido en que se mueve el aire.

Con presencia de viento, el sonido se propaga formando líneas curvas hacia arriba, provocando, a una cierta distancia de la fuente sonora, zonas de sombra acústica así como otras zonas de reforzamiento.

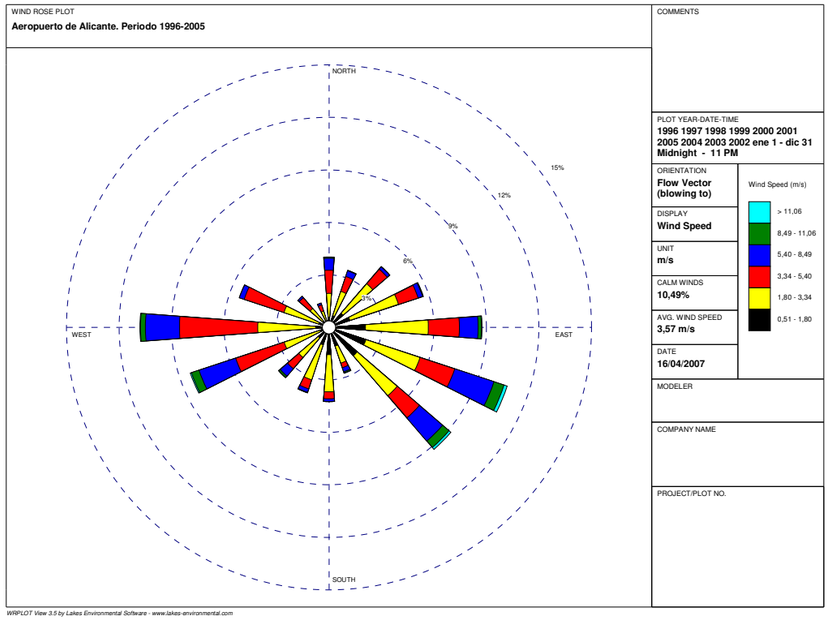
Asimismo, también se producen modificaciones en la trayectoria del sonido al producirse gradientes positivos del viento, es decir, al incrementarse la velocidad del viento con el aumento de la altura sobre el suelo.

A continuación se muestra la rosa de los vientos del período 1996-2005 de Alicante, donde se observa que las direcciones hacia las que predominantemente sopla el viento son el oeste y el sureste, coincidiendo sensiblemente con la orientación de la pista.

Tabla 2.7. Análisis de vientos

ESTACIÓN EL ALTET (1996-2005)

ROSA VIENTOS



Fuente: INM, Instituto Nacional de Meteorología

Por otro lado, la velocidad del sonido depende de la temperatura, consecuentemente cualquier variación de ésta con la altura afectará a la propagación del sonido al generar fenómenos de difracción de las ondas sonoras.

La temperatura del aire puede decrecer con la altitud (caso más usual), o bien, crecer con ella (inversión térmica).

Si la temperatura decrece con la altura y, en consecuencia, la velocidad del sonido también decrece, las ondas sonoras se curvan con pendiente creciente, provocando una zona de sombra sonora alrededor de la fuente.

Sin embargo, en situación de inversión de temperatura, las ondas sonoras se curvan hacia el suelo, eliminando la zona de sombra. Esta situación de inversión térmica puede provocar un aumento de 5 a 6 dB(A) con relación a la situación normal.

Se ha realizado un análisis de los datos recogidos por la estación meteorológica del aeropuerto para un periodo de 10 años (1996-2005). De este análisis se deduce que la temperatura media anual en el aeropuerto de Alicante se sitúa en torno a los 17º C. Las máximas medias mensuales no sobrepasan los 29º C y las mínimas no bajan de los 5º C.

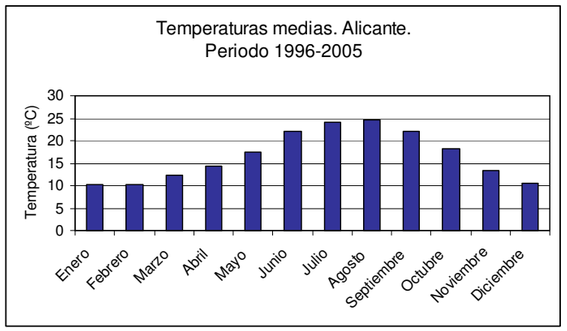
Se observan claras diferencias estaciónales en las temperaturas, de forma que los veranos e inviernos están bien diferenciados. Los meses más fríos son enero y febrero, y los más cálidos julio y agosto. La oscilación térmica no es amplia debido al efecto regulador del mar.

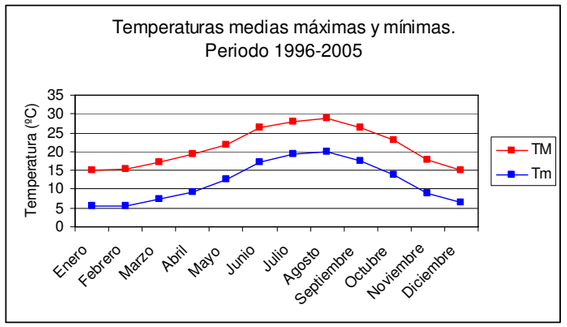
A continuación, se adjunta una tabla con el resumen de los datos recogidos por la estación meteorológica del aeropuerto de Alicante, en el periodo comprendido entre 1996-2005, en la que quedan de manifiesto las características climáticas de este entorno.

Tabla 2.8. Análisis de temperatura

ESTACIÓN EL ALTET (1996-2005)

GRÁFICO





MES	T	TM	Tm
ENE	10,1	15,0	5,6
FEB	10,2	15,2	5,4
MAR	12,3	17,2	7,3
ABR	14,5	19,3	9,3
MAY	17,5	21.9	12,7
JUN	22,0	26.3	17,1
JUL	24,0	28.0	19,5
AGO	24,7	28.9	20,1
SEP	22,1	26,5	17,6
OCT	18,2	22,9	13,8
NOV	13,3	17,8	8,9
DEC	10,5	15,2	6,3
ANUAL	**16,6**	**21,2**	**12,0**

Donde:

T: Temperatura media mensual

TM: Temperatura media mensual de las máximas diarias

Tm: Temperatura media mensual de las mínimas diarias

Fuente: INM, Instituto Nacional de Meteorología

2.2.4. Información de ruido ambiental

2.2.4.1. Normativa

2.2.4.1.1. Normativa comunitaria

La pertenencia de España a la Unión Europea conlleva el obligado cumplimiento del ordenamiento jurídico correspondiente al Derecho Comunitario. La Unión Europea ha abordado la lucha contra el ruido en el marco de su política medioambiental a través de directivas comunitarias cuya finalidad es reducir la contaminación acústica producida por distintos tipos de emisores.

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, mediante las acciones siguientes:

- Armonización de los índices de ruido y métodos de evaluación.
- Agrupación de datos armonizados en mapas estratégicos de ruido.
- Elaboración de planes de acción.
- Publicación de toda la información sobre ruido ambiental disponible.

Para lograr este objetivo, dicha Directiva estableció la necesidad de realizar un cartografiado estratégico de ruido de acuerdo a un contenido y estructura fijado.

Con el objetivo de complementar el anexo II de la Directiva 2002/49/CE, la Comisión emitió la ***"Recomendación de 6 de agosto de 2003 relativa a las Orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales revisados para el ruido industrial, procedente de aeronaves, del tráfico rodado y ferroviario y los datos de emisiones correspondientes"***.

En ella se analiza, por modo de transporte, la aplicabilidad y descripción de los modelos recomendados así como de las adaptaciones necesarias de los mismos para verificar el cumplimiento de la Directiva 2002/49/CE.

2.2.4.1.2. Normativa estatal

Esta Directiva fue transpuesta al ordenamiento estatal mediante la ***Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*** que regula la realización de los mapas de ruido (concretamente los mapas estratégicos) y la forma y competencias para la gestión del ruido ambiental.

Sin embargo, la Ley 37/2003 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 del Ruido es prever, 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, así como, proteger el derecho a la intimidad de las personas y el disfrute de un entorno adecuado para su desarrollo y el de sus actividades, con el fin de garantizar el bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos.

El ámbito de aplicación se delimita por referencia a todos los emisores acústicos de cualquier índole excluyéndose, no obstante, la contaminación generada por alguno de ellos. Ha de tenerse en cuenta que, a los efectos de la Ley, el concepto de "*emisor acústico*" se refiere a cualquier actividad, infraestructura, equipo, maquinaria o comportamiento que genere contaminación acústica.

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.

De acuerdo a la citada 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.

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.

Para el cumplimento de su objeto se regulan determinadas actuaciones como son:

- Elaboración de mapas estratégicos de ruido ambiental.
- Adopción de planes de acción para prevenir y reducir el ruido ambiental, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana.
- Poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquélla de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y planes de acción derivados.

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 que es necesario presentar en el año 2007, de acuerdo a la Directiva 2002/49/CE.

Ambas reglamentaciones omiten la definición de criterios de calidad acústica a verificar dejando esta tarea al desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003.

2.2.4.1.3. Normativas de ámbito autonómico y local

Como consecuencia del carácter de Infraestructuras de Interés General del Estado que poseen los aeropuertos, no es aplicable la normativa autonómica ni local. Sin embargo, a título informativo, el marco normativo autonómico está definido por la ***Ley 7/2002 de Protección contra la Contaminación Acústica, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana***. Su objeto es prevenir, vigilar y corregir la contaminación acústica en el ámbito de la Comunidad Valenciana para proteger la salud de sus ciudadanos y mejorar la calidad de su medio ambiente.

A nivel local, el municipio de Alicante dispone de una *Ordenanza Municipal de protección contra la Contaminación Acústica (BOPA nº 154, de 08/07/2003)* que tiene por objeto regular la actuación municipal en orden a la protección de las personas y los bienes contra las agresiones producidas por la contaminación acústica en sus manifestaciones mas representativas, ruidos y vibraciones dentro del término municipal. Además establece los niveles, límites, sistemas, procedimientos e instrumentos de actuación necesarios para el control eficiente y cumplimiento de los objetivos de calidad en materia acústica.

De forma análoga, el municipio de Elche dispone de la *Ordenanza de Protección contra la Contaminación Acústica por Ruido y Vibraciones (BOPA nº 18, de 23/01/1998)* que tiene

por objeto proteger a los ciudadanos y los bienes contra la contaminación acústica que genera molestias por ruidos y vibraciones en el municipio.

2.2.4.2. Zonificación acústica

La Ley 37/2003 del Ruido establece la necesidad de estructurar el territorio en "áreas acústicas" entendiendo por tales, aquellas zonas del territorio que comparten idénticos objetivos de calidad acústica.

La representación gráfica de las áreas acústicas sobre el territorio dará lugar a la cartografía de los objetivos de calidad acústica. En la ley, los mapas resultantes de esta representación gráfica se conciben como un instrumento importante para facilitar la aplicación de los valores límite de emisión e inmisión que ha de determinar el Gobierno. En cada área acústica, deberán respetarse los valores límite que hagan posible el cumplimiento de los correspondientes objetivos de calidad acústica.

De acuerdo al artículo 4 de la Ley 37/2003,la delimitación de estas áreas es competencia del órgano que en su caso, decida la normativa autonómica.

Estas áreas se clasificarán en atención al uso predominante del suelo y, según el artículo 7 de la Ley 37/2003 del Ruido, considerarán, al menos, los descritos en la siguiente tabla.

Tabla 2.9. Áreas acústicas de acuerdo a la Ley 37/2003, del Ruido

Clase	Usos principales
a	Predominio uso residencial
b	Predominio uso industrial
c	Predominio uso recreativo y espectáculos
d	Predominio uso terciario distinto al anterior
e	Predominio uso sanitario, docente y cultural
f	Sistema general de infraestructuras de transporte, equipamientos públicos
g	Espacios naturales que requieran protección

Fuente: Ley 37/2003 del Ruido.

Además de lo establecido en la Ley del Ruido, en el Título III de *la* ***Ley 7/2002 de Protección contra la Contaminación Acústica de la Generalitat Valenciana***, se establecen unos planes y programas acústicos, enumerados y brevemente descritos a continuación, que tienen por objeto la identificación de los problemas y el establecimiento de las medidas preventivas y correctoras necesarias para mantener los niveles sonoros por debajo de los previstos.

- Plan Acústico de Acción Autonómica. Su objeto será coordinar las actuaciones de las administraciones en sus acciones contra el ruido, fomentar la adopción de medidas de prevención y reducción de emisiones sonoras, concienciar y formar a los ciudadanos y potenciar la investigación e implantación de nuevas tecnologías acústicas.

- Planes acústicos municipales. Tienen como objetivo identificar las áreas acústicas en función de su uso mediante mapas acústicos y adoptar medidas que permitan la progresiva reducción de los niveles sonoros para adaptarlos a los previstos en esta ley.

- Declaración de Zonas Acústicamente Saturadas. Son aquéllas en las que se producen elevados niveles sonoros debido a la existencia de numerosas actividades ruidosas.

- Ordenanzas municipales

Se ha solicitado a cada uno de los municipios incluidos en la zona de estudio la información disponible sobre esta planificación acústica. Ninguno de los municipios ha elaborado, a fecha de realización de este Mapa Estratégico de Ruido, una zonificación acústica de su término municipal de acuerdo con los criterios que establecen la Ley 37/2003 de Ruido y la de Ley 7/2002 de Protección contra la Contaminación Acústica de la Generalitat Valenciana.

2.2.4.3. Medidas protectoras o correctoras de atenuación de ruidos existentes en la actualidad

2.2.4.3.1. Introducción del enfoque equilibrado. Medidas generales

Los efectos del ruido sobre las personas son muy complejos y, a pesar de haberse realizado numerosos estudios al respecto en sus vertientes médica, social, psicológica y económica, aún siguen estando mal definidos e incluyen muchas incertidumbres. Sin embargo, se reconoce que el hecho de someter al ser humano a unos niveles sonoros superiores a ciertos límites y de forma más o menos continua, es causa, por lo menos, de molestias y, en ocasiones, de otras alteraciones fisiológicas y psicológicas más graves. En definitiva, constituye un factor de gran presión social y por consiguiente, exige de la responsabilidad de los organismos implicados para minimizar sus posibles efectos.

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 concepto de *«enfoque equilibrado»* como instrumento de acción para tratar el problema del ruido en los aeropuertos. Esta herramienta consiste en identificar el problema acústico existente en un determinado aeropuerto para posteriormente describir y valorar la variedad de medidas disponibles para reducir los niveles acústicos. La valoración de las mismas se integrará en un análisis coste-beneficio de manera que se puedan evaluar las repercusiones que su implantación puedan tener sobre otros agentes implicados.

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.

Las autoridades estatales, junto a Aena como gestor de infraestructuras aeroportuarias, suscriben y apoyan las recomendaciones que desde los organismos internacionales se encaminan hacia paliar y reducir el ruido en el entorno de los aeropuertos.

Las medidas nacionales o internacionales que a nivel global se están llevando a cabo se describen a continuación:

- <u>Reducción de los niveles sonoros emitidos por las aeronaves en la fuente:</u>

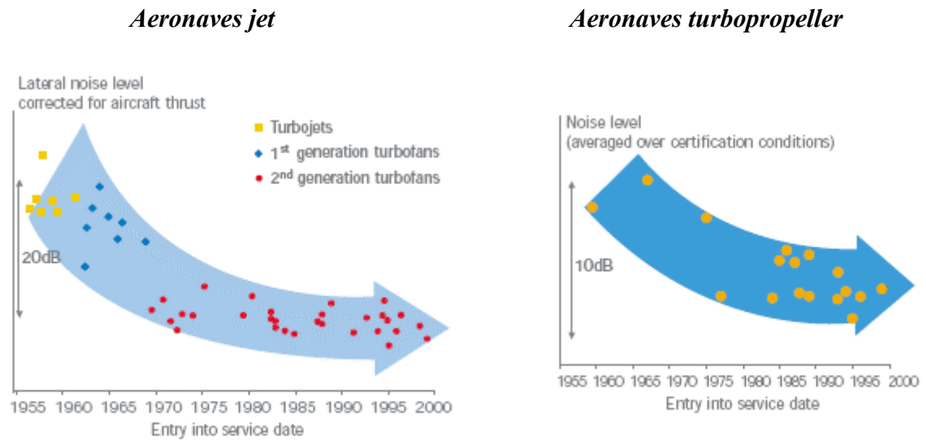
  Esta medida se encuentra muy vinculada a las empresas de diseño y construcción de aeronaves y de sus elementos que se han encaminado, mediante mejoras técnicas y optimización de diseños, a la reducción de los niveles sonoros ocasionados por el motor de la aeronave.

  Al comparar los primeros modelos de aeronaves "*turbojets*" y las sucesivas generaciones de "*turbofans*" se observa un descenso muy significativo desde el punto de vista acústico, concretamente las aeronaves actuales son 20 dB más silenciosas que las de hace 30 años. Esto se corresponde con una reducción de las molestias por ruido en un 75%, mientras que el incremento en el tráfico aéreo se ha quintuplicado en el mismo periodo.

  Las causas se deben a mejoras introducidas en la estructura del avión, diseño en los componentes del motor así como a optimizaciones de los performance.

  Durante el mismo periodo también se han introducido numerosas medidas que reducen el ruido generado por las aeronaves turbohélices.

Ilustración 2.4. Tendencia histórica en la reducción de emisión acústica



Fuente: Environmental Review 2004, International Air Transport Association (IATA).

Considerando las posibilidades de crecimiento de la flota mundial, los fabricantes se han comprometido a continuar en la introducción de mejoras tecnológicas en los años venideros que permitirán una reducción progresiva en los niveles de ruido en el entorno de los aeropuertos.

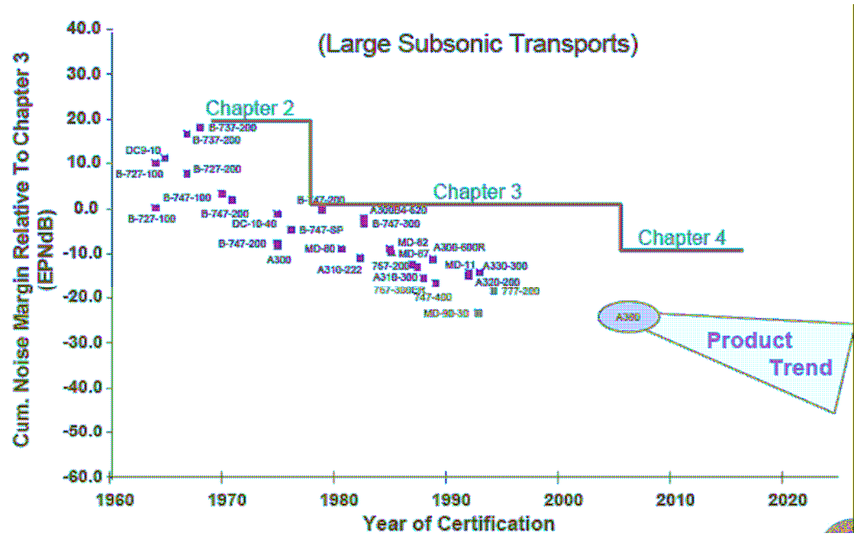
No obstante, para obtener una reducción sustancial en términos de emisión acústica existen programas internacionales de investigación que tratan de abordar cada una de las fuentes de ruido aeroportuario, en particular los motores jet, fan así como el ruido estructural, que destacan como los contribuidores principales al ruido aeroportuario.

En Europa concretamente, se ha impulsado la iniciativa conocida como "*Aero-Acoustics Methods for Fan Noise Prediction (FANPAC)*", primera fase de un programa de colaboración e investigación sobre ruido aeroportuario iniciado hace 10 años.

La iniciativa incluye diversas disciplinas (estructura, motor y góndolas de cobertura del motor) y todo tipo de participantes a lo largo de Europa, contando con el apoyo y colaboración de la Unión Europea. Más recientemente, se han iniciado seis programas de investigación bajo el contexto del Proyecto X-Noise, que a partir de abril de 2001, se aglutinaron bajo la plataforma tecnológica SILENCE(R) relativa a ruido motor y estructural, y AWIATIOR relativa a ruido aerodinámico procedente de las alas.

A modo de síntesis, algunos estudios señalan una reducción adicional del 50% del ruido durante las operaciones de despegue y aterrizaje futuras, lo que conllevaría una disminución de 10 dB, para el año 2020.

Ilustración 2.5. Tendencia en la fabricación y certificación acústica de aeronaves



Fuente: Sanjay Hingorani (P&W)

- <u>Medidas enfocadas a la ordenación y gestión del suelo:</u>

El objetivo de la planificación correcta del territorio radica en alejar del entorno del aeropuerto los usos más sensibles acústicamente (equipamiento de tipo sanitario o educativo) en detrimento de usos más compatibles con los niveles previsibles como el uso industrial y comercial.

En definitiva, asegurar que las actividades que se desarrollan en el entorno de los aeropuertos sean compatibles con su régimen de operación.

La Asamblea de la OACI destacó la interrelación existente entre el número de personas afectadas por ruido aeroportuario con la metodología seguida en la

planificación y gestión del territorio, en particular el control del desarrollo urbanístico de usos sensibles.

La Unión Europea tomó conciencia, a partir del Libro Verde de la Comisión Europea sobre Política Futura de Lucha Contra el Ruido, de la necesidad de aclarar y homogeneizar el entorno normativo del ruido. Por este motivo se redactó y adopto la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental (Directiva sobre Ruido Ambiental).

La transposición de la Directiva 2002/49/CE al ordenamiento jurídico español, se realizó por medio de la Ley 37/2003 del Ruido (BOE núm. 276, de 18 de noviembre de 2003). En ella se introduce el concepto de "*servidumbre acústica*" entendiendo por tal:

> *"Sectores del territorio delimitados en los mapas de ruido, en los que las inmisiones podrán superar los objetivos de calidad acústica aplicables a las correspondientes áreas acústicas y donde se podrán establecer restricciones para determinados usos del suelo, actividades, instalaciones o edificaciones, con la finalidad de, al menos, cumplir los valores límites de inmisión establecidos para aquéllos".*

Mediante esta figura se podrá realizar una gestión urbanística coordinada con las previsiones y desarrollo de las infraestructuras aeroportuarias. Actualmente se encuentra en proceso de redacción el desarrollo reglamentario que marcará el régimen específico para su delimitación y formalización.

- Restricciones operativas:

Dentro del concepto de "*enfoque equilibrado*" se define restricción como cualquier acción relacionada con el ruido que limita y reduce el acceso de una aeronave a un aeropuerto. De esta manera, el establecimiento de restricciones operativas puede mejorar la afección acústica existente mediante la prohibición o limitación de la operación de las aeronaves más ruidosas.

Estas medidas contemplan las opciones más drásticas para aliviar la situación existente, no obstante deberían adoptarse únicamente tras haber evaluado los beneficios implícitos a medidas de los tres grupos anteriores. Además, pueden tener implicaciones económicas significativas para las aerolíneas implicadas, tanto las nacionales como el resto de aerolíneas que operan con el aeropuerto afectado, especialmente aquellas procedentes de países en vías de desarrollo.

A nivel internacional, la mejor medida para asegurar la reducción de niveles de emisión consistió en definir una serie de límites de certificación acústica basados en las consideraciones incluidas en diferentes capítulos del Anexo 16, Volumen I, 2ª parte, de la Convención sobre Aviación Civil Internacional (Convención de Chicago).

La OACI consideró la adopción de las primeras restricciones operativas hace 15 años. La sesión extraordinaria de la Asamblea de 1990 estableció una intención de retirada de las aeronaves capítulo 2 de certificación referida a las aeronaves jet subsónicas.

A los estados que sufrían complicados problemas acústicos, se les permitió la implantación de restricciones a la operación de aquellos aviones que no verificaban los requerimientos impuestos por el capítulo 3 de certificación (Anexo 16, Volumen I, 2ª parte, de la Convención sobre Aviación Civil Internacional). Sin embargo, se les instó a aplicar las medidas únicamente a aquellas aeronaves que llevaran en servicio más de 25 años para posteriormente implementar una retirada paulatina durante un periodo de 7 años, comprendido entre el 1 de abril de 1995 y el 1 de abril de 2002.

Por esta razón, desde el 1 de abril de 2002 existe la prohibición a la operación de las aeronaves subsónicas civiles que no tengan el certificado de ruido conforme a las normas capítulo 3 en los aeropuertos comunitarios (en cumplimiento de la Directiva 92/14/CEE).

En 2001, la problemática fue planteada de nuevo tratando de analizar las posibles repercusiones de establecer una restricción paulatina a las aeronaves capítulo 3 en favor de un nuevo estándar de certificación aplicable desde el 1 de enero 2006, el capítulo 4.

El estudio mostró que una retirada adicional tendría un relativo beneficio ambiental mientras que su coste de ejecución sería enorme. Por este motivo, el Comité de

Protección Ambiental en la Aviación (CAEP) y la Asamblea de la OACI decidieron rechazar esta iniciativa.

A nivel estatal, el primer referente legislativo relativo a la aplicación de restricciones operativas recayó en el Real Decreto 873/1987 mediante el cual se establecían limitaciones sobre las operaciones de los aviones que no cumplían unos criterios de ruido marcados:

> *"Los aviones subsónicos civiles de reacción o de hélices, matriculados en España con anterioridad a la entrada en vigor del presente Real Decreto y comprendidos en alguna de las categorías que figuran en el volumen I (Emisiones sonoras de las aeronaves) del Anexo 16 del Convenio relativo a la Aviación Civil Internacional, en su versión aplicable a partir del 26 de noviembre de 1981 en virtud de la enmienda número 5, denominada «Anexo 16/5», solamente podrán ser utilizados cuando se haya otorgado la certificación acústica como consecuencia de haberse realizado una comprobación que demuestre que cumplen con especificaciones al menos iguales a las establecidas en la segunda parte, capítulos 2, 3, 5 ó 6, del volumen I del Anexo 16/5, según proceda".*

A partir de este Real Decreto, las legislaciones aplicables han tenido una clara secuencia por fases:

1. Aprobación de estándares o límites de ruido para los aviones
2. Establecer normas de no matriculación en España de aviones que no cumplan estos estándares
3. Establecer la limitación y retirada de los aviones que no cumplían.

Desde entonces, se han tomado una serie de medidas con el objetivo primero de limitar la matriculación de esos aviones y con la retirada progresiva en una etapa ulterior.

A este respecto cabe destacar que la Administración española sigue la estrategia definida a nivel internacional en relación al "*enfoque equilibrado*" de forma que no se adoptarán medidas que puedan restringir la operatividad del aeropuerto hasta que previamente se haya demostrado mediante un procedimiento regulado en 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, que se han implantado todas las medidas posibles para disminuir las afecciones medioambientales y en particular acústicas que no restrinjan la capacidad aeroportuaria. En todo caso las medidas deben ser previamente consensuadas con los diferentes agentes del sector para minimizar las consecuencias negativas que pudieran derivarse.

La adopción de dichas medidas tan sólo debería aplicarse a aquellos aeropuertos que por su nivel de tráfico fuera necesario.

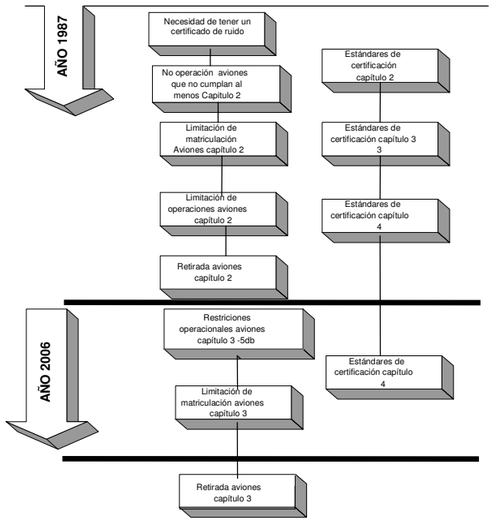
A continuación se resume la normativa estatal relativa a la implementación de restricciones operativas relacionadas con el ruido en los aeropuertos.

Ilustración 2.6. Normativa estatal relativa a la implementación de restricciones operativas relacionadas con el ruido en los aeropuertos

Normas aplicadas

- Real Decreto 873/1987 sobre la limitación de las emisiones sonoras de aeronaves subsónicas.
- Real Decreto 1256/1990 sobre limitación de emisiones sonoras de aviones subsónicos civiles.
- Real Decreto 1422/92 sobre limitación del uso de aviones de reacción subsónicos civiles
- Real Decreto 325/1995.- Sobre el mismo tema y que es modificación del anterior
- Real decreto 1908/1999 que modifica el Real decreto 1422/92 y establece una nueva lista de aviones exentos pertenecientes a países vías de desarrollo.
- Artículo 87 de la Ley 50/1998 sobre procedimiento de disciplina de tráfico aéreo
- Real Decreto 1257/2003 por el que se regulan los procedimientos para la introducción de restricciones operativas relacionadas con el ruido de los aeropuertos.

Continuación de la política de limitaciones



Fuente: Elaboración propia

2.2.4.3.2. Descripción de las medidas específicas existentes en el aeropuerto de Alicante

Con objeto de minimizar el impacto acústico sobre las poblaciones vecinas, el aeropuerto de Alicante ha llevado a cabo una serie de medidas especificas para paliar el problema acústico entre las que destaca la ejecución de un plan de aislamiento acústico que se describe a continuación.

Ejecución del plan de aislamiento acústico

La Resolución de 2 de septiembre de 2003 de la Secretaría General del Ministerio de Medio Ambiente, formuló la Declaración de Impacto Ambiental de las obras contempladas en el proyecto de "*Ampliación del aeropuerto de Alicante*" de Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA) llevándose a cabo su publicación en el BOE Nº234, de 30 de septiembre de 2003.

Entre las actuaciones recogidas en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), se incluyó en su condición 5 la necesidad de elaborar un plan de aislamiento acústico para las viviendas y edificaciones singulares como colegios, hospitales, residencias de la tercera edad, bibliotecas o cualquier otra edificación de características similares, situadas dentro de las zonas delimitadas por las isófonas $Leq_{día}$ (7-23 h) 65 dB(A) y Leq_{noche} (23-7 h) 55 dB(A) y con fecha de construcción anterior a la publicación de la DIA. El objeto de este plan es conseguir que en su interior se cumplan los niveles equivalentes máximos de inmisión sonora contenidos en el anexo 5 de la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88, condiciones acústicas de los edificios, actualmente vigente.

En el *anexo II "Planes de aislamiento aprobados"* se incluyen las isófonas que inicialmente se han presentado como ámbito del plan de aislamiento acústico.

Con el fin de coordinar la ejecución de las actuaciones del Plan de Aislamiento Acústico (PAA), se constituye la Comisión de Seguimiento y Gestión de los Planes de Aislamiento Acústico (CSEPA) formada por miembros de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, la Dirección General de Aviación Civil del Ministerio de Fomento y Aena.

Esta comisión cuenta con el apoyo técnico y administrativo de la Oficina de Gestión de los Planes de Aislamiento Acústico de Aena. Entre las funciones de ésta, destacan las siguientes:

- Tramitación de las solicitudes de inclusión en el PAA.
- Realización de mediciones acústicas con la finalidad de comprobar que se registran en el interior de las viviendas afectadas niveles superiores a los fijados como umbrales de calidad acústica.
- Supervisión de los proyectos de aislamiento y de las obras que de él se deriven.
- Gestión del pago de las subvenciones.

En la siguiente tabla se recoge el estado de ejecución del citado PAA a fecha de ejecución del presente estudio, una vez que el pasado 20 de marzo de 2007 se celebrara la 18ª reunión de la Comisión de Seguimiento de los Planes de Aislamiento Acústico (CSEPA).

Tabla 2.10. Gestión del Plan de Asilamiento Acústico

Estado de la tramitación	Nº viviendas		
	Alicante	Elche	Total
Censo de viviendas con derecho a solicitud de aislamiento acústico	770	801	1571
Solicitudes recibidas para aislamiento acústico, en huella	728	677	1405
Viviendas en las que se ha aprobado la realización de medición e informe	728	503	1231
Proyectos de aislamiento acústico solicitados a los interesados	645	453	1098
Proyectos presentados en la Oficina de Gestión del Plan de Aislamiento Acústico	338	133	471
Viviendas con financiación aprobada	337	129	466
Viviendas con aislamiento acústico en ejecución	252	83	335
Viviendas con aislamiento acústico finalizado y pago efectuado	85	46	131

Fuente: Elaboración propia

2.2.5. Planeamiento. Zonificación acústica

Para valorar la exposición de niveles en el entorno de un aeropuerto es importante analizar la distribución de usos existentes en el ámbito de estudio. La segregación de usos permitidos se extrae de los instrumentos de ordenación y planeamiento vigentes.

En el ámbito de la Comunidad Valenciana, la actividad urbanística y la utilización del suelo se encuentran reguladas en la actualidad por las siguientes normas:

- Ley 16/2005, de 30 de diciembre, de la Generalitat, Urbanística Valenciana
- Ley 10/2004, de 9 de diciembre, de la Generalitat, del Suelo No Urbanizable.

Sin embargo, las estrategias de planificación a nivel local se encuentran definidas en los instrumentos de ordenación municipal constituidos por los Planes Generales de Ordenación Urbana (en adelante PGOU) o las Normas Subsidiarias (NNSS) entre otros de menor nivel. Todos ellos están en proceso de adaptación o ya se han adaptado al instrumento comunitario de ordenación urbanística.

2.2.5.1. Clasificación y calificación del suelo

2.2.5.1.1. Fuentes de información y datos disponibles

En el ámbito de estudio existen dos instrumentos de ordenación correspondientes a los Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU) de Alicante y Elche.

Se solicitó a cada uno de ellos la figura de planeamiento general vigente y los resultados de la información recopilada se adjuntan en la siguiente tabla detallando el formato en el cual fueron suministrados.

Tabla 2.11. Figuras de planeamiento vigentes en el ámbito de estudio

Municipio	Instrumento	Año	Estado	Formato
Alicante	PGOU	1987	Vigente	*.pdf
Elche	PGOU	1998	Vigente	papel

Fuente: Ayuntamientos de Alicante y Elche.

Los municipios localizados en la zona de estudio han facilitado tanto la memoria del planeamiento urbanístico como los planos de clasificación y calificación del suelo.

Dado que no se dispone de ningún tipo de cartografía en formato vectorial, se ha empleado como apoyo digital a los documentos en papel, una publicación cartográfica temática de la Comunidad Valenciana donde se ha podido consultar en formato *.shp el planeamiento de los municipios en estudio. Cabe destacar que en el caso de Elche, debido a que esta publicación se basa en información urbanística anterior a 1998, se ha tenido que complementar esta cartografía con la proporcionada por el PGOU al objeto de lograr una base lo más actualizada posible.

2.2.5.1.2. Tratamiento de datos

Cada uno de los municipios que engloba el ámbito de estudio tiene su propio planeamiento. Por este motivo, para poder efectuar una valoración de los resultados de exposición sonora de forma global, es necesario unificar los usos de acuerdo a criterios de similitud tanto desde el punto de vista de calificación como de clasificación.

Para la asignación de una clasificación única se han recogido todas las categorías presentes en los planes generales. En caso de que las mismas fueran coincidentes para los dos municipios y el detalle ofrecido fuera de interés para el estudio, la categoría se ha respetado. En aquellos en los que no aparecían subcategorías en la totalidad de municipios se han resumido atendiendo al rango superior.

2.2.5.1.3. Resultados de análisis del planeamiento

La clasificación del territorio se ha dividido atendiendo a las dos variables básicas en los instrumentos de ordenación municipal de alto nivel:

- Caracterización de la clasificación del suelo
- Calificación del suelo.

Clasificación del suelo

Para realizar una clasificación del suelo conjunta es necesario contemplar las diferentes categorías de los municipios implicados. La normativa de la Comunidad Valenciana establece una categorización estándar que puede ser desarrollada para cada uno de los municipios. Dado que los municipios se han adaptado a esta norma, todos ellos cuentan de partida con una misma categorización.

La legislación de la Comunidad Valenciana determina las siguientes clases de suelo: urbano, urbanizable y no urbanizable, dividiéndose este último en las subcategorías de especial protección y común. A continuación se describen las condiciones que definen la inclusión de una zona en alguna de las categorías citadas:

- ✓ *Urbano:* Se considera suelo urbano al ocupado por los siguientes elementos: solares y manzanas o unidades urbanas equivalentes que, cuentan con acceso rodado, abastecimiento de agua, evacuación de aguas y suministro de energía eléctrica con capacidad y características adecuadas para dar servicio suficiente a los usos y edificaciones existentes y previsibles en la malla urbana. Análogamente, las manzanas o unidades urbanas equivalentes que tengan edificación construida conforme al planeamiento urbanístico en más de la mitad de su superficie también se identifican con este tipo de suelo.

- ✓ *Urbanizable Programado:* Se clasifican como suelo urbanizable los terrenos que se incorporarán al proceso de urbanización una vez aprobado el correspondiente Programa de Actuación Integrada, instrumento de ordenación que regula la urbanización pública conjunta de dos o más parcelas conforme a una única programación. Se incluyen las siguientes superficies:

  - Los sectores de nuevos desarrollos urbanísticos, delimitados expresamente en el Plan General o resultantes de una reclasificación de suelo realizada mediante un Plan Parcial.

  - Los suelos dotacionales e infraestructuras de la red primaria que el Plan General integre en los diferentes sectores y aquellos que, sin estar espacialmente incluidos en ellos, el Plan General les otorgue esta clasificación a efectos de su incorporación en las diferentes áreas de reparto.

- ✓ *Urbanizable No Programado:* Son terrenos clasificados como suelo urbanizable no programado aquellos que no poseen un programa aprobado y vigente, pero están sujetos a unas determinadas limitaciones:

  - Solamente pueden realizarse construcciones destinadas a explotaciones agrícolas, forestales, ganaderas, cinegéticas o similares, que guarden relación directa con la naturaleza y destino de la finca y que se ajusten a los planes o normas establecidos por la consejería competente en agricultura. También pueden edificarse aquellas que están vinculadas funcionalmente a la ejecución de actuaciones destinadas a servicios públicos.

  - El tipo de construcción deberá ser adecuado a su emplazamiento y condición aislada, conforme a las normas que el planeamiento aplicable establezca, quedando prohibidas las edificaciones características de zonas urbanas.

- ✓ *No Urbanizable Común:* Se clasifican como suelo no urbanizable común los terrenos que, presentando valores, riesgos o riquezas naturales, no se incluyen en el planeamiento en la categoría de protegido por no encontrarse en los supuestos previstos en la ley del suelo no urbanizable. También se incluyen en esta categoría los suelos inadecuados para su desarrollo urbano, de acuerdo con lo especificado en los objetivos y criterios establecidos en la legislación sobre ordenación del territorio.

- ✓ *No Urbanizable Protegido:* Se incluyen dentro de esta categoría los suelos que se enumeran a continuación:

  - Aquellos que tengan la condición de bienes del dominio público marítimo e hidráulico, de conformidad con su legislación reguladora.

  - Los sujetos a un régimen específico de protección o mejora conforme a la correspondiente legislación administrativa, incluidas las limitaciones y servidumbres así como las declaraciones formales o medidas administrativas, que, tengan por objeto la conservación de la naturaleza, flora, fauna, agua o del territorio.

  - Los que alberguen bienes incluidos en el Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano.

- Los comprendidos en espacios forestales, paisajísticos y ecológicos que estén sujetos a medidas de conservación o regeneración aprobadas conforme a su legislación protectora.

- Aquellos que estén sometidos a algún régimen de protección incompatible con su transformación de acuerdo con la legislación sectorial aplicable o con los planes de ordenación territorial.

- En los que esté acreditada la presencia de un importante riesgo de erosión, desprendimiento, inundaciones u otros riesgos naturales que desaconseje su transformación.

La siguiente tabla muestra la superficie ocupada por cada una de las categorías (independientemente del municipio en el que se localicen) en el interior de la zona de estudio. Se recuerda que como zona de estudio se considera la envolvente de las isófonas de L_{den} 55 dB(A), $L_{día}$ 55 dB(A), L_{tarde} 55 dB(A) y L_{noche} 50 dB(A) que queda representada en el *Plano A.0 Plano Guía.*

Tabla 2.12. Superficies totales de clasificación de suelo en el área de estudio

Categoría	Superficie (ha)
U	205,84
UZP	44,92
UZNP	129,39
NUZC	1.245,79
NUZP	136,31
Donde: U= Urbano UZP= Urbanizable programado UZNP= Urbanizable no programado NUZC = No urbanizable común NUZP = No urbanizable protegido	

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestran los valores de superficie por categoría de suelo dentro del área de estudio por término municipal.

Tabla 2.13. Superficie de clasificación de suelo en el área de estudio por municipio

	Superficie por categoría (ha)				
Municipio	**U**	**UZP**	**UZNP**	**NUZC**	**NUZP**
Alicante	35,27	-	-	37,41	-
Elche	170,57	44,92	129,39	1.208,38	136,31

Fuente: Elaboración propia

Puede observarse como casi la totalidad de la superficie del ámbito de estudio, concretamente más de un 95 %, se encuentra en el municipio de Elche. Por este motivo, la clasificación presente en la porción afectada de Alicante se limita a las tipologías de urbano y no urbanizable común, correspondientes al complejo residencial Urbanova y a una región ocupada por salinas respectivamente.

Por otro lado, en el municipio de Elche las tipologías de suelo urbano y urbanizable cobran un mayor interés, llegando a representar hasta una quinta parte de la superficie total, ya que el ámbito de estudio engloba en gran medida terreno procedente de núcleos consolidados como el Altet, Torrellano y Bonavista. Sin embargo, la clasificación más representativa en este municipio continúa siendo el suelo no urbanizable común, categoría que comprende los sistemas generales, entre ellos, el aeroportuario. En lo que respecta al suelo no urbanizable con protección ambiental, únicamente se localiza en la región de Elche.

Calificación del suelo

Las categorías definidas en los usos del suelo son el resultado de tratar las tipologías recogidas en los planes generales de los dos municipios implicados.

Ambos PGOU recogen una calificación del suelo pormenorizada. Sin embargo, tal nivel de detalle a efectos de la realización del Mapa Estratégico de Ruido no resulta necesario. Para cada una de las categorías que se detallan a continuación, dichos planes recogen a su vez más rangos de subdivisiones que no han sido contemplados en este estudio. Los usos del suelo que se han discriminado son:

- Residencial (R)

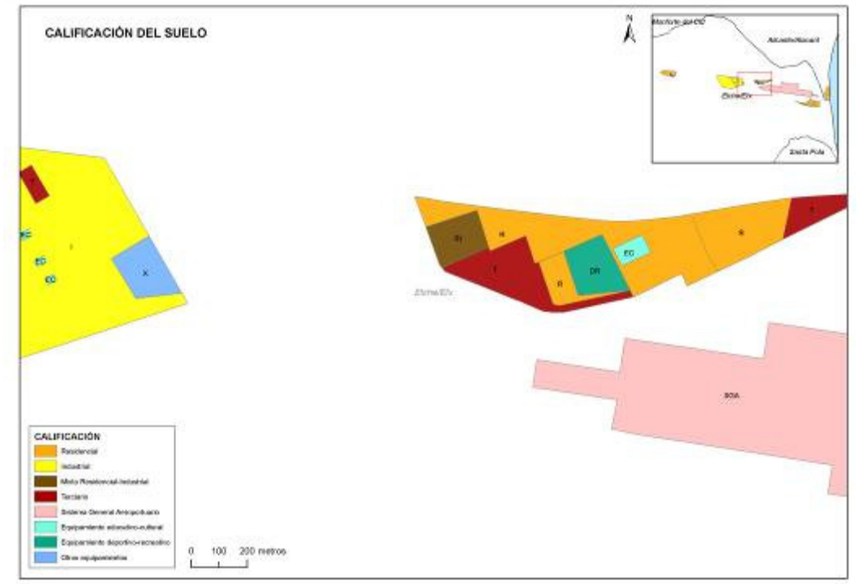
- Industrial (I)

- Mixto: Residencial-Industrial (RI)
- Terciario (T)
- Equipamiento Educativo-Cultural (EC)
- Equipamiento Deportivo-Recreativo (DR)
- Otros equipamientos (X)
- Sistema General Aeroportuario (SGA)

El tratamiento que los diferentes PGOU implicados dan a los sistemas generales no concuerda ni gráfica ni descriptivamente. Por este motivo, a pesar de que la totalidad del aeropuerto se ubica en el término municipal de Elche, se ha acordado establecer una categoría genérica aparte que diferencie el sistema general aeroportuario del resto de dotaciones.

A continuación se muestra un ejemplo de los usos del suelo. En el *Anexo I* puede consultarse de forma íntegra la calificación del ámbito de estudio.

Ilustración 2.7. Ejemplo de representación de la calificación del suelo en el entorno del aeropuerto de Alicante.



Fuente: Elaboración propia

La superficie ocupada para los usos descritos se adjunta en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 2.14. Superficie por calificación de suelo existente en el área de estudio

	Superficie por categoría (ha)							
Municipio	**R**	**I**	**RI**	**T**	**EC**	**DR**	**X**	**SGA**
Alicante	35,27	-	-	-	-	-	-	-
Elche	128,42	187,97	2,82	12,35	6,29	3,21	3,79	277,61

Fuente: Elaboración propia

Al igual que en el punto anterior, la distribución de tipologías varía considerablemente entre ambos términos municipales. En el caso de Alicante únicamente se detecta la ocupación de suelo residencial correspondiente al núcleo de Urbanova, mientras que Elche dispone de un área de estudio que recoge múltiples categorías. Cabe destacar el hecho de que la superficie

calificada de este último municipio destinada a equipamientos y servicios apenas alcanza un 5 % sobre el total.

No obstante, en la realización del Mapa Estratégico de Ruido tiene especial relevancia la contabilización de la superficie destinada a los equipamientos educativos por ser estos especialmente sensibles a los efectos de la contaminación acústica. En el PGOU de Elche, este uso aparece de forma conjunta con el cultural, englobando en una misma categoría centros docentes, bibliotecas, museos y demás servicios de análoga finalidad. Por este motivo a la hora de analizar detalladamente esta afección se deberá tener en cuenta que toda superficie calificada como EC no alberga únicamente centros escolares.

2.2.5.2. Propuesta de zonificación acústica

Los objetivos de calidad acústica aplicables a los distintos tipos de área de sensibilidad acústica en que se zonifica el territorio quedarán previsiblemente regulados con la aprobación del reglamento de la Ley del Ruido, pero actualmente se encuentran dispersos en diferentes textos legales y reglamentarios, a nivel estatal, autonómico y municipal, como ya se detalló en el apartado *2.2.4.1. Normativa*.

Puesto que el desarrollo reglamentario de la Ley del Ruido, en lo que respecta a la fijación de objetivos y valores limite de calidad acústica, aún no se ha producido, se han adoptado como valores límite para suelo residencial y dotacional los empleados habitualmente por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente en los procedimientos de evaluación de impacto, $Leq_{día} \leq 65$ dB(A) y $Leq_{noche} \leq 55$ dB(A). En esta delimitación se especifica que el periodo día se considera el intervalo temporal comprendido entre las 7:00 y las 23:00 horas mientras que el periodo noche al intervalo entre las 23:00 y las 7:00 horas.

Para nuevos desarrollos en suelo urbanizable, el Ministerio de Fomento, a través de la Dirección General de Aviación Civil, establece unos límites para los casos en los que se ven afectados sus espacios circundantes: $Leq_{día} \leq 60$ dB(A) y $Leq_{noche} \leq 50$ dB(A).

En la siguiente tabla y con objeto de delimitar los criterios que determinarán la definición de zonas de conflicto, se relacionan los usos del suelo considerados en este estudio y las áreas acústicas propuestas por la Ley del Ruido asociándolos con los valores límite de calidad acústica adoptados y expuestos en este apartado.

Tabla 2.15. Niveles objetivo de calidad acústica

Tipología	Áreas acústicas	Día (dB(A))	Tarde (dB(A))	Noche (dB(A))
Residencial	Clase a	65	65	55
Industrial	Clase b	-	-	-
Mixto residencial-industrial	Clase a	65	65	55
Terciario	Clase c/d	-	-	-
Equipamiento educativo-cultural	Clase e	65	65	55
Equipamiento deportivo-recreativo y otros	Clase c/d	-	-	-
Sistema General Aeroportuario	Clase f	-	-	-
Urbanizable programado y no programado	-	60	60	50
*Para el resto de usos considerados en el *apartado 2.2.5.1* no se ha establecido una limitación como viene siendo la práctica habitual en estudios similares. No se ha asignado área de sensibilidad acústica al suelo urbanizable ya que la Ley del Ruido no considera esta clasificación.				

Fuente: Elaboración propia

2.2.6. Análisis demográfico

2.2.6.1. Fuentes de información y datos disponibles

Los datos empleados para el cálculo de la población proceden fundamentalmente de dos fuentes:

- Cartografía digitalizada en formato "*shapefile*" y los datos alfanuméricos no protegidos facilitados por la Gerencia Territorial de Catastro de Alicante. Esta información se encuentra actualizada a fecha de realización de este Mapa Estratégico de Ruido.

- Información suministrada por el Instituto Nacional de Estadística (I.N.E.), correspondiente a los Censos de Población y Viviendas del año 2001. Esta información está referida a nivel de secciones censales.

En la tabla adjunta se muestran los datos correspondientes a la población del año 2001 y al porcentaje del crecimiento medio anual de la población para el período 2001-2005 en los municipios de Alicante y Elche.

Tabla 2.16. Población total de los municipios presentes en el área de estudio

Municipio	Población Año 2001	Crecimiento Medio Anual (%, periodo 2001-2005)
Alicante	293.629	2,4
Elche	201.731	2,1

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (I.N.E.)

Se observa en ambos municipios que la población sigue una tendencia creciente durante todo el período, siendo Alicante el núcleo con el índice de crecimiento ligeramente superior de los dos.

Sin embargo, las cifras anteriores incluyen la población de municipios completos, por lo que no suponen una aproximación válida de los habitantes de la zona de estudio. Por ello, la asignación de los datos para el análisis de la población no se realiza en relación con estos datos, sino a otros supuestos técnicos que se detallan en el siguiente apartado.

2.2.6.2. Tratamiento de información de población y viviendas

2.2.6.2.1. Tratamiento de la información

El análisis de la información se realiza cruzando los datos de las dos fuentes de información citadas: Catastro e I.N.E.

Como ya se ha comentado en el *apartado 2.2.2.3. Tratamiento de información alfanumérica asociada a la cartografía catastral*, de la información facilitada por el catastro se obtiene la información correspondiente al uso real de las edificaciones, clasificando entre uso residencial, educativo, sanitario, industrial y otros usos, así como el número de viviendas.

Una vez realizada esta diferenciación de usos, solamente de los edificios integrados en la categoría de uso residencial, se extrae la información correspondiente al número de edificios por parcela y al número de viviendas por edificio.

Por otro lado, de los datos de población del I.N.E. se obtienen una serie de variables por sección censal, que definen la tipología de viviendas presentes: % de viviendas colectivas, % de vivienda principal, % de vivienda secundaria, % de vivienda vacía. Así mismo, se obtiene el tamaño medio del hogar por sección censal, entendiendo por hogar el conjunto de personas que residen habitualmente en la misma vivienda.

Se ha introducido una variable que se considera de repercusión en la asignación de población, la vivienda secundaria. Una vivienda familiar se considera secundaria cuando es utilizada solamente parte del año, de forma estacional, periódica o esporádica y no constituye residencia habitual de una o varias personas. En base a ello, la población que en ella habita debe ser ponderada de acuerdo a su grado de ocupación.

Para estimar el porcentaje de tiempo que se encuentra ocupada anualmente este tipo de vivienda, es preciso acudir a un análisis de la información disponible sobre ocupación debida a uso turístico. La Encuesta de Ocupación en Apartamentos Turísticos realizada por el Instituto Nacional de Estadística para el año 2001, semejante al horizonte de datos censales aporta una información muy útil sobre la demanda de ocupación de este tipo de viviendas a pesar de no abarcar la totalidad de las viviendas secundarias. En el caso de la Comunidad Valenciana, el grado de ocupación alcanza el 52,67% para el año 2001.

Para efectuar la asignación de población a viviendas, todos los datos descritos se integran en un entorno SIG. Para ello se parte de los datos procedentes de catastro que proporcionan el número de viviendas por edificio. A este valor se le aplica, el porcentaje de vivienda principal así como el de vivienda secundaria ponderado con su grado de ocupación. Este valor de viviendas equivalentes, unido al tamaño medio del hogar obtenido por unidad censal, conforman el número de habitantes por edificio.

En el *Anexo III* 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 por municipio donde se muestran los datos de población a nivel de sección censal.

2.2.6.2.2. Trabajo de campo

Es preciso recalcar que, previo al análisis de los datos de población, se ha realizado una verificación de la información que iba a ser utilizada para el mismo, haciendo especial hincapié en la relacionada con los datos cartográficos utilizados.

Para ello, se ha realizado un trabajo de campo, en el que se ha hecho un recorrido exhaustivo de todo el área de estudio, con objeto de contrastar los datos y, en caso necesario, actualizarlos.

Antes del trabajo de campo propiamente dicho, se han comparado los datos de la cartografía catastral con la ortofoto del entorno del aeropuerto y con la consulta de la información procedente de los municipios, principalmente los planeamientos urbanísticos vigentes (clasificación y calificación del suelo en categorías homogeneizadas para el territorio, que aparecen explicadas en el apartado *2.2.5 Planeamiento: Usos del suelo y zonificación acústica*), con objeto de detectar posibles errores en la información cartográfica.

El reconocimiento en campo posterior ha permitido comprobar que los usos reales (residencial, industrial, sanitario, educativo y otros usos) de las edificaciones presentes en el área de estudio eran los que se habían recogido en la cartografía a utilizar.

2.2.6.3. Información sobre hospitales y centros docentes incluidos en el área de estudio

Se han identificado todos los centros docentes y hospitalarios ubicados en el interior del área de estudio, con objeto de valorar el número de colegios y hospitales sometidos a los diferentes niveles de ruido. Para ello, se han utilizado las fuentes de información que se enumeran a continuación:

- Página web del Ministerio de Educación y Ciencia (www.mec.es), donde se ha consultado el Registro Estatal de Centros Docentes.
- Consejería de Cultura, Educación y Deportes de la Generalitat Valenciana.
- Páginas web de los ayuntamientos.
- Otra información aportada mediante consulta en Internet (http://maps.google.com).

A continuación, para cotejar esta información, se han contrastado los datos con el planeamiento urbanístico, el catastro y la ortoimagen satélite del entorno del aeropuerto de Alicante, con objeto de detectar posibles errores y completar la información.

Se ha puesto especial atención en verificar que en aquellas zonas en que se encuentra ubicado un centro educativo o un hospital, efectivamente figure como tal en los usos del suelo recogidos en el planeamiento urbanístico del municipio. Se ha detectado que en algún caso, en los planos figura algún centro localizado en suelo calificado como dotacional o equipamiento, sin haber sido asignado un uso más concreto (docente u hospitalario).

Por tanto, ha sido necesario realizar un reconocimiento en campo, en el que además de comprobar estos datos, se ha verificado la correcta localización de los mismos y se han tomado fotografías de cada uno de ellos.

Como resultado de este trabajo, se ha obtenido la relación de centros educativos que se adjunta en la tabla que aparece a continuación, en la que figura el nombre del centro y el término municipal en el que se ubica. En referencia a los equipamientos sanitarios, no se ha localizado ningún hospital.

Tabla 2.17. Inventario de equipamientos educativos existentes en el área de estudio

Código	Nombre	Término Municipal
C1	Colegio Público Antonio Machado	Elche
C2	Colegio Público Rodolfo y Samper	Elche

Fuente: Elaboración propia

En el *Anexo III* se incluye un plano en la que puede observarse la localización exacta de cada uno de los equipamientos educativos.

Se incluye a continuación una estimación del número de personas que alberga cada uno de estos centros, así como imágenes de cada uno de ellos.

- **Colegio Antonio Machado**. Colegio público de educación infantil y primaria, al que acuden 410 alumnos.

Colegio Antonio Machado. Elche. Alicante.

- **Colegio Rodolfo y Samper**. Colegio público de educación infantil y primaria, al que acuden 550 alumnos, 150 a infantil y 400 a primaria.

Educación Infantil. Colegio Rodolfo Samper. Elche. Alicante.

Educación Primaria. Colegio Rodolfo Samper. Elche. Alicante.

3. Metodología de evaluación de niveles sonoros

3.1. Modelo informático de simulación

3.1.1. Justificación del modelo a emplear

La Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental establece en su anexo II los métodos de cálculo provisionales recomendados en función de la fuente. En el caso del ruido de aeronaves, 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.

Conviene señalar que en 2001 la Conferencia Europea de Aviación Civil (ECAC.CEAC) encargó la revisión de su Documento Nº 29 para incorporar las tecnologías más avanzadas a la modelización de las curvas de ruido en torno a los aeropuertos así como la elaboración de una base de datos de emisión "*International aircraft noise and performance database (ANP)*" que lo complementa.

Aunque la Directiva 2002/49/CE, publicada en julio de 2002, hace referencia expresa a la versión de 1997 del Documento Nº29 de la ECAC.CEAC, parece razonable considerar esta última versión publicada oficialmente en diciembre de 2005, a fin de incorporarla al anexo II de la Directiva 2002/49/CE como método recomendado de cálculo del ruido aeronáutico, si se considera oportuno y necesario hacerlo. La introducción de este nuevo método deberá ir precedida de una evaluación sobre su utilidad para el cartografiado estratégico del ruido, según prescribe la Directiva 2002/49/CE, trámite que no ha tenido lugar hasta la fecha.

De entre los modelos de cálculo informático que cumplen con las especificaciones del Documento Nº29 de la ECAC.CEAC, es el ***Integrated Noise Model*** **(INM)** de la Federal Aviation Administration (FAA) el más ampliamente utilizado.

De acuerdo a estos requerimientos, a pesar de existir versiones posteriores que optimizan los algoritmos de cálculo utilizados, principalmente en materia de atenuación lateral, **la versión 6.0c del INM** es la que cumple con la recomendación del Documento Nº 29 ECAC.CEAC, versión de 1997, y será el modelo empleado para la elaboración de los mapas objeto de este estudio.

En definitiva, se trata de un software desarrollado en base a tres documentos que definen un método de cálculo similar: "*Procedure for the Calculation of Airplane Noise in the Vicinity of Airports*" de la *Society of Automotive Engineers (SAE) Aerospace Information report (AIR) (SAE 1845)*, *Circular 205 de OACI* y el *Documento Nº 29 de ECAC.CEAC*.

Los aspectos a verificar especificados por la Recomendación de la Comisión de 6 de agosto de 2003 relativa a las Orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales, corresponden a los siguientes aspectos:

- ✓ **<u>Técnica de segmentación:</u>** El software INM emplea la técnica de segmentación para el cálculo del nivel de exposición generado por una aeronave en el curso de sus operaciones.

  Las citadas Orientaciones de la Comisión Europea recomiendan el uso del método de segmentación descrito en el *"Technical Manual of the Integrated Noise Model (INM)"*, versión 6.0, publicado en enero de 2002.

  La trayectoria de vuelo (tanto en sus tramos rectos como circulares) se divide en segmentos, todos ellos rectos (a potencia y velocidad constantes). La longitud mínima de un segmento es de tres metros.

  La ventaja que presenta los modelos de segmentación de trayectorias de vuelo, es que cada segmento se puede evaluar bajo condiciones distintas dentro de una misma trayectoria, como por ejemplo alterar las condiciones de potencia de motores de acuerdo al tipo de operación (subir a velocidad constante, acelerar manteniendo la altura, etc).

  Uno de los primeros cálculos que realiza es el geométrico, calcula la distancia más corta entre los distintos puntos de la malla y la trayectoria de vuelo, la línea perpendicular que los une. En cada segmento de cálculo, la perpendicular, puede estar delante, entre o detrás de los puntos que definen el segmento. Esta distancia calculada es importante, puesto que a partir de ella se calcula la energía de exposición sonora de cada segmento.

  Una vez calculada la energía de exposición sonora de cada segmento, se realiza el cálculo de la correspondiente al vuelo, para obtener finalmente la energía total.

- ✓ **Datos de emisiones:** Las bases de datos de emisión empleadas corresponden con las propias del software ***Integrated Noise Model*** **(INM)** de la *Federal Aviation Administration* (FAA), versión 6.0c.

  INM contiene una base de datos de ruido vs. potencia vs. distancia (*Noise vs. Power vs. Distance, NPD*), que incorpora además, una base de datos de características espectrales (utilizados sólo para el cálculo de la absorción atmosférica). Los datos NPD de una aeronave, que no se pueden definir por el usuario, consisten en varios niveles de decibelios en función del estado de potencia de los motores de la aeronave y la distancia del observador a la aeronave.

Las adaptaciones de la metodología descrita de acuerdo a la Recomendación de la Comisión de 6 de agosto de 2003 relativa a las Orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales, se realizarán en el análisis de cada uno de los datos de entrada del modelo.

3.1.2. Descripción del modelo

Para un escenario de cálculo determinado, el INM debe representar la configuración física de su campo de vuelos y su entorno así como la manera en la cual se utilizan estas instalaciones, es decir su régimen operativo.

Para conseguir este objetivo es necesario recabar información que describa las operaciones de aterrizaje y despegue para el período de cálculo considerado, incluyendo la descripción del modelo de aeronave que realiza cada operación y las trayectorias de vuelo seguidas en las operaciones de despegue y aproximación al aeropuerto.

El proceso de cálculo del valor de los índices de medida seleccionados se realiza de forma similar en todos los puntos de una malla de cálculo, definida previamente, que abarca el ámbito de simulación deseado. Los niveles de ruido generados por cada operación de sobrevuelo en cada punto de la malla se obtienen mediante integración de los diferentes resultados obtenidos para cada segmento de ruta con la aplicación de algoritmos en los que intervienen los datos de comportamiento acústico de cada aeronave, los perfiles de vuelo y las distancias de la aeronave al punto en cuestión.

Dichos niveles se corrigen mediante algoritmos que reflejan la incidencia de la atenuación lateral, concretamente norma SAE-AIR-1751 *"Prediction Method for Lateral Attenuation of Airplane Noise during Takeoff and Landing"* de 1981 de acuerdo al Documento Nº29 de la ECAC.CEAC (versión de 1997). A partir de los valores corregidos se aplica la expresión del índice de exposición deseado (que puede incluir la consideración de factores de penalización para las operaciones realizadas en determinados períodos del día), obteniéndose el valor del mismo en los puntos de la malla de cálculo.

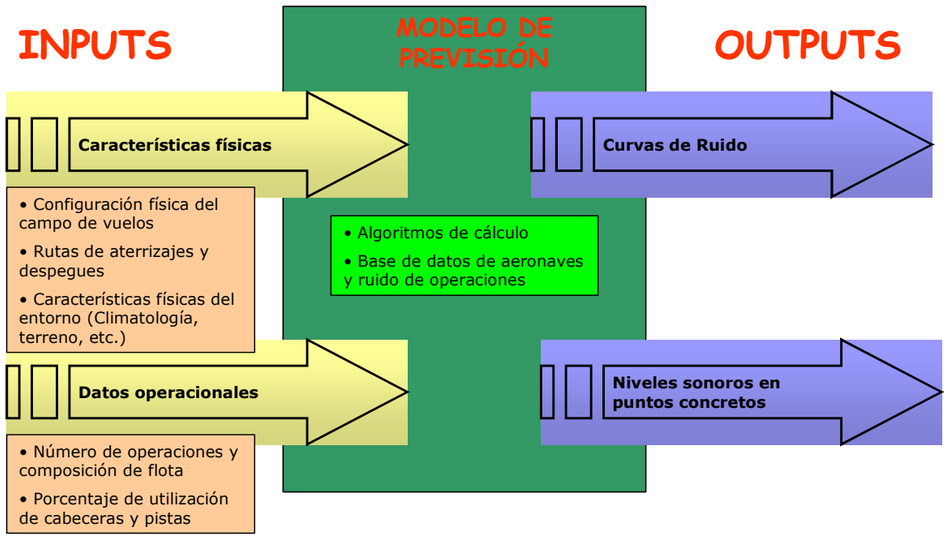
Las huellas sonoras o contornos de igual nivel de ruido (isófonas) constituyen el resultado gráfico fundamental del proceso de cálculo y pueden ser incorporadas a los mapas de compatibilidad de usos.

El modelo también proporciona los niveles de afección en puntos concretos en los que su caracterización sea importante para los procesos de evaluación. Tal es el caso de equipamientos de tipo educativo o sanitario en los que los niveles de calidad ambiental son más restrictivos.

En estos puntos, el modelo proporciona información detallada que permite distinguir aquellos eventos que contribuyen de manera más significativa a los niveles resultantes.

En el diagrama de flujo de la siguiente ilustración, se muestra esquemáticamente la metodología seguida para realizar la simulación de un caso con el INM.

Ilustración 3.1. Diagrama de flujo del INM



Fuente: Elaboración propia

3.2. Escenario de simulación

Los datos que definen un escenario de cálculo pueden agruparse en tres grandes grupos:

- Configuración del aeropuerto y utilización de las pistas en las operaciones de aterrizaje y despegue.
- Rutas de aterrizaje y despegue empleadas.
- Número de operaciones y composición de la flota.

De acuerdo con la Directiva 2002/49/CE, los mapas estratégicos del ruido reflejarán la operativa actual de cada uno de los grandes aeropuertos partiendo de la información anual disponible más reciente.

Debido a la multitud de bases de datos de información necesarias para afrontar la caracterización de cada uno de los factores que definen el escenario de cálculo, en especial la operativa del aeropuerto, se ha fijado **el año 2005** como representativo de la situación actual.

4. Mapas estratégicos

4.1. Datos de entrada en el modelo matemático

A continuación, se presentan los datos de entrada en el modelo matemático INM versión 6.0c necesarios para efectuar el cálculo de la isófona.

4.1.1. Características físicas

4.1.1.1. Configuración física del aeropuerto

El objetivo de un modelo de simulación es tratar de representar el fenómeno acústico de la manera más fidedigna. El trabajo comienza con la definición geométrica y espacial de la fuente emisora.

Tal y como se ha descrito en el objeto de este estudio, como fuentes se consideran únicamente las operaciones comerciales de aterrizaje y despegue de aeronaves con origen/destino en el aeropuerto de Alicante.

Por ello, la definición de la pista implica la representación de la fuente emisora principal sobre la cual se asignará la operación de aeronaves. El campo de vuelos existente para el escenario de cálculo, consta de una única pista de hormigón asfáltico de orientación 10-28, de 3.000 metros de longitud y 45 metros de anchura.

La definición de la posición de las pista existente se realiza en base a las coordenadas y altitud de cada uno de los umbrales publicados en el AIP (*Publicación de Información Aeronáutica*) correspondiente al aeropuerto de Alicante.

Tabla 4.1. Coordenadas de los umbrales de la pista, aeropuerto de Alicante.

Umbral	Coord. Geográficas[1]		Coord. UTM[2]		Altitud
	Longitud	Latitud	X (m)	Y (m)	
10	0º34'29,9946" W	38º17'04,2686" N	287.902	4.240.166	43,21
28	0º32'28,7375" W	38º16'47,3371" N	284.941	4.239.721	13,30

[1] Elipsoide WGS 84

[2] Elipsoide Internacional. DATUM Europeo ED50, huso 30

Fuente: Elaboración propia

La figura siguiente representa la disposición de las pistas y de cada uno de los umbrales.

Ilustración 4.1. Localización de pistas y umbrales en el aeropuerto de Alicante

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.2. Trayectorias de aterrizaje y despegue

La distribución espacial del ruido viene determinada, además de por la ubicación de las pistas, por las trayectorias seguidas por las aeronaves en sus operaciones de aterrizaje y despegue.

Para describir y representar este recorrido o "*ruta nominal*", se ha utilizado la información publicada en el documento *"Publicación de Información Aeronáutica (AIP)"* en la fecha en que se ha llevado a cabo el cálculo del mapa estratégico de ruido. Se trata de un documento que fija y describe el funcionamiento del aeropuerto desde el punto de vista operativo indicando las maniobras u operaciones que son permitidas o en su defecto prohibidas. Su contenido es de obligado cumplimiento para la totalidad de agentes que operan en el aeropuerto, en especial las compañías aéreas.

En él se distinguen, para cada una de las cabeceras, distintas rutas de acuerdo a los destinos y a la organización del espacio aéreo.

A continuación se presenta una relación de las salidas y llegadas caracterizadas en la simulación basadas en las cartas normalizadas publicadas en el AIP del aeropuerto, en la fecha en la que se ha realizado el Mapa Estratégico de Ruido.

Tabla 4.2. Trayectorias publicadas en AIP. Configuración este. Cabecera 10

Pista	Nombre trayectoria	Fecha de publicación*	Trayectoria simulada
Salidas normalizadas de vuelo por instrumentos (SID)			
10	VLC3A / MITOS2A / SOPET1G	9-jun-05	10_01
	YES3A / ASTRO4A / CATON2A(RNAV) RESTU3A(RNAV)		10_02
	MAGAL2A		10_03
Llegadas normalizadas de vuelo por instrumentos (STAR)			
10	ASTRO1L / CLS1L / MAGAL1L / RESTU1M VLC2L / RESTU1Q / BRUNO2L	7-jul-05	APP10
*NOTA: Se incluye la fecha del AIP que representa la operativa durante el año 2005 no contemplando las posteriores actualizaciones que serán consideradas en las revisiones de las huellas acústicas obtenidas en el presente documento.			

Fuente: AIP Aeropuerto de Alicante

Tabla 4.3. Trayectorias publicadas en AIP. Configuración oeste. Cabecera 28

Pista	Nombre trayectoria	Fecha de publicación*	Trayectoria simulada
Salidas normalizadas de vuelo por instrumentos (SID)			
28	VLC2D / MITOS1C / SOPET1F / MAGAL2D ASTRO3D / CATON1C(RNAV)	9-jun-05	28_01
	YES1D / RESTU1B(RNAV)		28_02
Llegadas normalizadas de vuelo por instrumentos (STAR)			
28	ASTRO1N / CLS1N / CLS1M / RESTU1N VLC1N / BRUNO2N	7-jul-05	APP28
*NOTA: Se incluye la fecha del AIP que representa la operativa durante el año 2005 no contemplando las posteriores actualizaciones que serán consideradas en las revisiones de las huellas acústicas obtenidas en el presente documento.			

Fuente: AIP Aeropuerto de Alicante

En el *Anexo IV* se incluye la totalidad del documento AIP correspondiente al aeropuerto de Alicante empleado para representar el escenario 2005.

4.1.2. Características operacionales

4.1.2.1. Régimen de utilización de pistas y trayectorias

Para el cálculo de los niveles sonoros en el escenario considerado se ha empleado el porcentaje habitual/medio de utilización de cabeceras que tuvo lugar durante el año 2005 en el aeropuerto de Alicante.

Los datos fueron suministrados por la Dirección Regional de Navegación Aérea, Región Este. De ellos se extrae que el porcentaje de utilización de cabeceras resultante en el 2005 fue de un 79,7% del tiempo con la pista 10 y el 20,3% restante con la pista 28.

Partiendo de la misma fuente, la asignación de rutas por la que procederán los tránsitos tras el despegue, varía en función de la pista que se encuentre en servicio. Aplicando los procedimientos normalizados de salidas publicados en el AIP, se suministraron los porcentajes de utilización correspondientes a cada una de las cabeceras por tipo de aeronave de acuerdo a su estela turbulenta.

A título informativo, las aeronaves se clasifican en pesadas, medias y ligeras de acuerdo a la intensidad de los vórtices generados en el extremo de las alas durante la operación de despegue. Esta distinción está muy relacionada con el peso de la aeronave y condiciona la separación mínima que deben guardar dos operaciones consecutivas desarrolladas por la misma cabecera, en definitiva la capacidad de un aeropuerto.

Los datos suministrados por la Dirección Regional de Navegación Aérea, que a su vez corresponden con los introducidos en la simulación, son los siguientes:

a) **Pista 10**

En esta pista los tránsitos despegan procediendo hacia el mar e inician la dispersión de sus rutas a partir de las 2,5 NM del VOR de ALT.

En la tabla adjunta podemos ver los porcentajes asignados atendiendo a esta configuración.

Tabla 4.4. Distribución de aeronaves por trayectoria de acuerdo a su estela turbulenta. Cabecera 10. Año 2005.

Trayectoria	%	Estela	%
10_01	67,8%	PESADO	0,5%
		MEDIO (Reactor)	64,7%
		MEDIO (Turbohélice)	1,1%
		LIGERO	1,5%
10_02	31,8%	PESADO	0,2%
		MEDIO (Reactor)	29%
		MEDIO (Turbohélice)	1,1%
		LIGERO	1,5%
10_03	0,4%	PESADO	0%
		MEDIO (Reactor)	0,2%
		MEDIO (Turbohélice)	0%
		LIGERO	0,2%

Fuente: Dirección Regional de Navegación Aérea, Región Este

b) <u>Pista 28</u>

En esta pista los tránsitos despegan procediendo hacia el interior e inician la dispersión de sus rutas a partir de las 9 NM del VOR de ALT.

En la tabla adjunta podemos ver los porcentajes asignados atendiendo a esta configuración.

Tabla 4.5. Distribución de aeronaves por trayectoria de acuerdo a su estela turbulenta. Cabecera 28. Año 2005.

Trayectoria	%	Estela	%
28_01	68,2%	PESADO	0,5%
		MEDIO (Reactor)	64,9%
		MEDIO (Turbohélice)	1,1%
		LIGERO	1,7%
28_02	31,8%	PESADO	0,2%
		MEDIO (Reactor)	29%
		MEDIO (Turbohélice)	1,1%
		LIGERO	1,5%

Fuente: Dirección Regional de Navegación Aérea, Región Este

4.1.2.2. Dispersión respecto a la ruta nominal

Una aeronave en su trayectoria de aterrizaje o despegue puede experimentar desviaciones respecto de la ruta nominal o publicada en el AIP. Estas diferencias pueden producirse tanto en el plano horizontal como vertical constituyendo las dispersiones laterales y verticales respectivamente.

<u>Dispersión lateral</u>

Para modelizar esta dispersión en las operaciones de salida, se adoptará como criterio para el cálculo de la dispersión lateral, el fijado en el Documento Nº 29 de la ECAC.CEAC, recomendado por la Directiva 2002/49/CE.

La desviación estándar de las trayectorias se calcula en función de las ecuaciones adjuntas en la siguiente tabla.

Tabla 4.6. Desviación estándar Documento Nº29 de la ECAC.CEAC

A) RUTAS CON GIROS MENORES DE 45 GRADOS	
S(y)= 0.055X – 0.150	para 2.7 km ≤ x ≤ 30km
S(y)= 1.5 km	para x > 30 km
B) RUTAS CON GIROS MAYORES DE 45 GRADOS	
S(y)= 0.128X - 0.42	para 3.3 km ≤ x ≤ 15 km
S(y)= 1.5 km	para x > 15 km
S(y): Desviación estándar x: Distancia a lo largo de la trayectoria	

Fuente: Documento Nº29 ECAC.CEAC

La dispersión sobre la trayectoria nominal (Y_m), se representa mediante dos subtrayectorias a cada lado de la trayectoria nominal con el siguiente espaciado y proporción:

Tabla 4.7. Porcentaje de asignación de tráfico a trayectorias secundarias

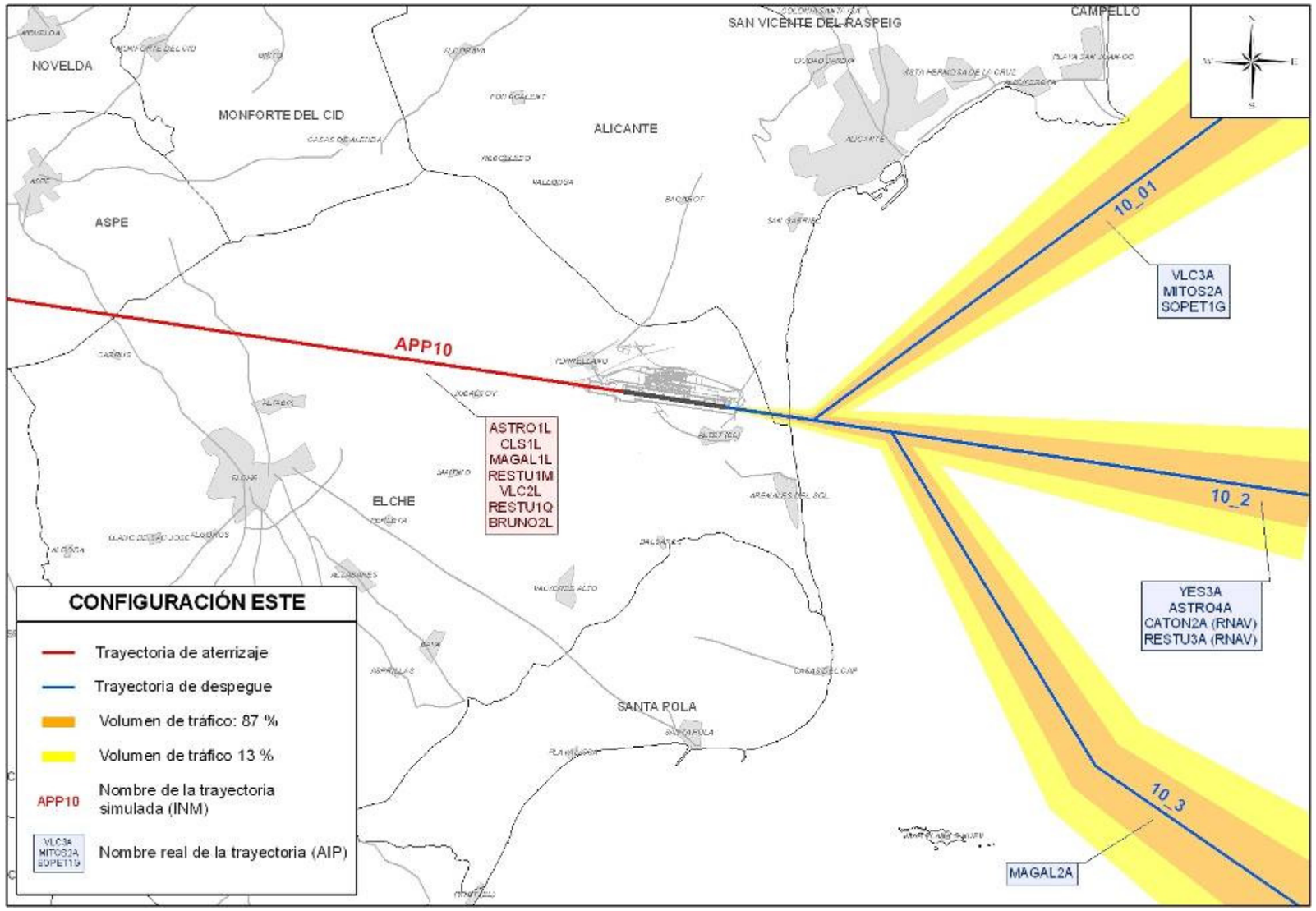
Espaciado	**Proporción**
$Y_m - 2{,}0.\ s(y)$	0,065
$Y_m - 1{,}0.\ s(y)$	0,24
Y_m	0,39
$Y_m + 1{,}0\ .\ s(y)$	0,24
$Y_m + 2{,}0.\ s(y)$	0,065

Fuente: Documento Nº29 ECAC.CEAC

En lo que respecta a las aproximaciones, se mantendrá el criterio de no modelizar estas dispersiones laterales, de acuerdo al Documento Nº 29 de la ECAC.CEAC (1997), y la circular 205 de la OACI.

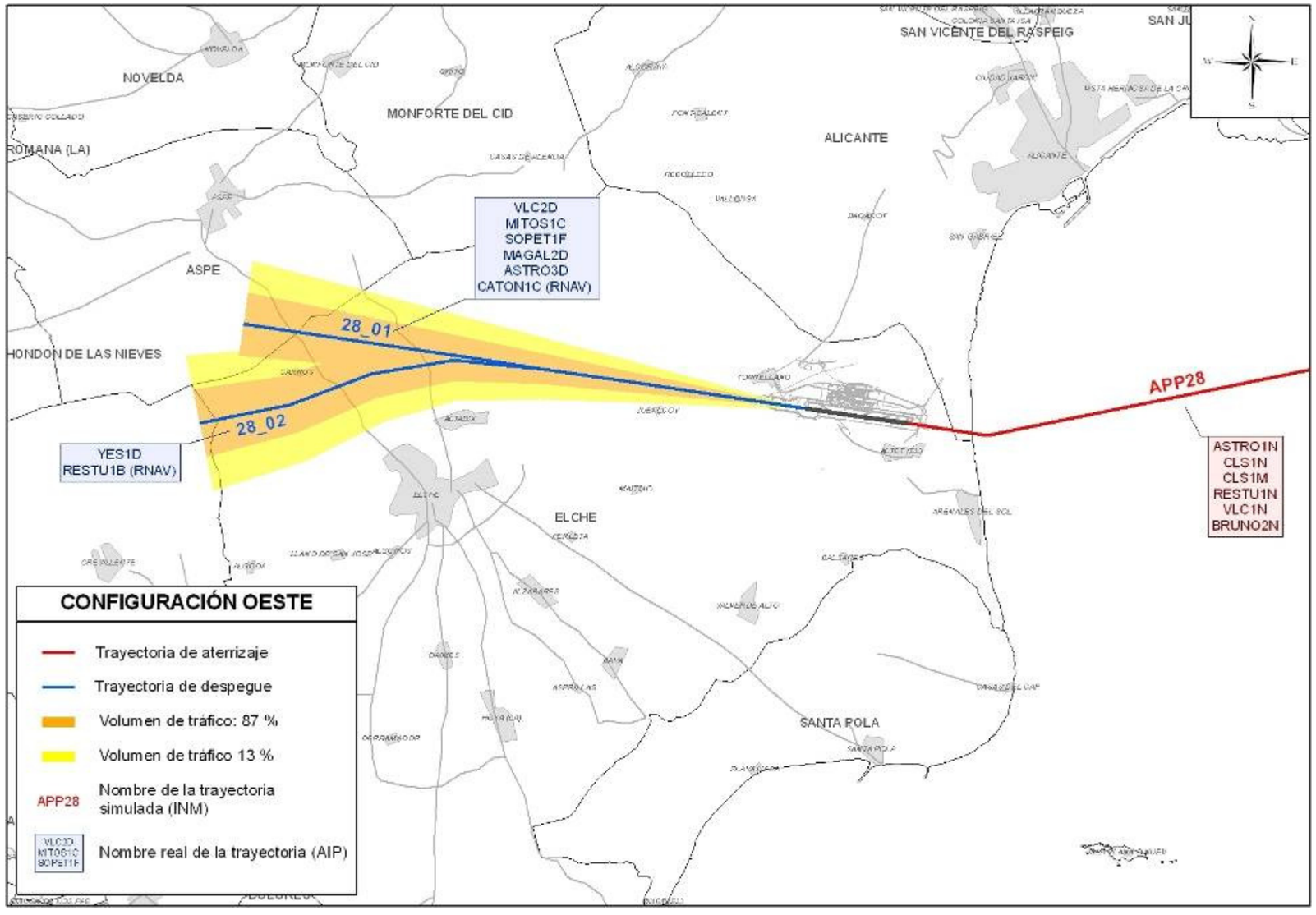
A continuación se incluyen unas ilustraciones que representan el trazado de cada una de las trayectorias simuladas así como los corredores laterales en los que existe cierta probabilidad de ser utilizados por las aeronaves.

Ilustración 4.2. Trayectorias introducidas en la simulación. Configuración este. Cabecera 10



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 4.3. Trayectorias introducidas en la simulación. Configuración oeste. Cabecera 28



Fuente: Elaboración propia

Dispersión vertical

Para la dispersión vertical de las trayectorias de las aeronaves, se ha adoptado un "*stage*" o "*longitud de etapa*" máximo por tipo de aeronave.

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. Al adoptar el "*stage*" máximo por tipo de aeronave, se obtiene el supuesto más desfavorable, que corresponde a trazar la trayectoria vertical de la aeronave con la menor pendiente de ascenso posible.

Las longitudes de etapa que dispone el programa se muestran en la tabla adjunta a continuación.

Tabla 4.8. Profiles de vuelo según Doc. Nº29 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
Nota: (MN).- Millas náuticas	

Fuente: Documento Nº29 ECAC.CEAC

Por ello, se asignará a cada una de las aeronaves seleccionadas en el estudio, su "*stage*" máximo de entre los que sea capaz de desarrollar. Es decir, no todos los modelos de aeronaves son capaces de desarrollar con autonomía una longitud muy elevada de millas, dependerá de la capacidad de los tanques de combustible y consumos propios de ese modelo.

4.1.2.3. Procedimientos de atenuación de ruido

En el horizonte de cálculo (2005), así como en la actualidad, el aeropuerto no tiene establecidos procedimientos operativos en materia de lucha contra el ruido recogidos en el documento "*Publicación de Información Aeronáutica*" (AIP).

4.1.2.4. Número de operaciones y composición de la flota

Se ha utilizado como número de operaciones de despegue/aterrizaje a modelizar el día medio anual de operaciones realizadas en el escenario de cálculo (2005) por periodo horario considerado. Con ello se trata de reflejar el comportamiento y operativa media del aeropuerto cuyo mapa estratégico se quiere representar.

Se han diferenciado tres periodos temporales entre los cuales se distribuye el tráfico a simular. Los intervalos considerados tienen la siguiente delimitación horaria especificada en la propia Directiva 2002/49/CE:

- **Periodo día.** Operaciones entre las 7-19h.
- **Periodo tarde.** Operaciones entre las 19-23h.
- **Periodo noche.** Operaciones entre las 23-7h.

Durante el año 2005 tuvieron lugar 76.109 operaciones que corresponden a 208,52 movimientos para el día medio, considerando movimiento tanto las operaciones de despegue como aterrizaje.

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 2005. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4.9. Número de operaciones simuladas para el escenario de cálculo (Día medio 2005)

Total día medio	Día	Tarde	Noche
208,52	146,75	46,86	14,91

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CONOPER

Para determinar la tipología de las aeronaves y la contribución de cada modelo al volumen total de tráfico a utilizar en las simulaciones, se ha analizado la totalidad de las operaciones registradas en la base de datos CONOPER de Aena durante el año 2005.

En la citada base de datos cada operación identifica a la aeronave que la realiza mediante su matrícula. Correlacionando este dato con bases de datos oficiales (*JP airline-fleets international 2005/2006, Bucher & Co Publikationen*), se obtiene la identificación de cada matrícula con el modelo de aeronave y su modelo de motor instalado.

Estas características permiten identificar, en la extensa base de datos de INM, el modelo de aeronave que mejor lo identifica acústicamente.

Aquellos modelos de aeronave que operaron en el aeropuerto durante el periodo considerado y que no se encuentran contemplados en la base de datos del INM, serán sustituidos por modelos con un tamaño, peso máximo en despegue, número y tipo de motores lo más parecidos posibles, según recomendaciones realizadas por el propio programa.

Una vez seleccionada la flota media anual, se distribuye por cabecera y trayectoria en los porcentajes fijados teniendo en cuenta la práctica habitual, así como la posible existencia de procedimientos atenuadores de ruido que condicionen la operativa de alguna de las instalaciones, descritos en el apartado anterior.

En el *Anexo V* se incluyen el porcentaje de operaciones por tipo de modelo de aeronave que han tenido lugar en el año 2005 y el tipo de avión de la base de datos del INM utilizado en la simulación. Así mismo, se adjunta el número de operaciones según el tipo de avión utilizado en la modelización del INM para el escenario de simulación.

4.1.3. Factores de transmisión sonora

4.1.3.1. 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 calcula el efecto de atenuación y reflexión que éste pudiera originar.

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.

Es preciso mencionar que en el Documento Nº 29 de la ECAC.CEAC no se especifica la altura a la cual se calcula el ruido, pero debido a que todos los algoritmos están definidos en base a datos empíricos basados en mediciones a 1,2 metros de altura, se estima que ésta sea la altura de referencia.

La Directiva 2002/49/CE establece la necesidad de calcular los mapas estratégicos de ruido a una altura de 4 metros. Se han desarrollado estudios que analizan la influencia de la altura del receptor en los resultados del cálculo de niveles sonoros en aeropuertos (ERCD Report 0306, "*Noise Mapping-Aircraft Traffic Noise*", Environmental Research and Consultancy Department. Civil Aviation Authority. UK). De ellos se concluye que un incremento de la altura del receptor de 1,2 a 4 metros de altura tiene una repercusión casi insignificante en los resultados considerando este tipo de fuente sonora.

4.1.3.2. Variables climatológicas

Para representar la influencia de las variables climatológicas en el proceso de trasmisión del ruido, se aplicará como valor de temperatura, la media de las temperaturas horarias correspondientes a los 10 años anteriores al escenario de estudio. El valor resultado de considerar el periodo comprendido entre 1996-2005 corresponde a **18,3 ºC**.

4.1.4. Métrica considerada

De acuerdo a la Directiva 2002/49/CE y su trasposición 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) se determina aplicando la fórmula siguiente:

$$L_{den} = 10 \cdot \log \frac{1}{24} \cdot \left(12 \cdot 10^{\frac{Ldia}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{Ltarde+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{Lnoche+10}{10}} \right)$$

- 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.

Para completar el análisis, se han añadido las métricas $L_{día}$ y L_{tarde} que participan en la definición del L_{den}. 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.

4.2. Metodología de obtención de los mapas

La metodología de obtención de mapas hasta este momento ha recorrido dos caminos diferenciados:

✓ **Cálculo de isófonas:** Se ha realizado el cálculo de las isófonas que servirán de base a los análisis posteriores empleando el software INM.

Se ha reproducido, de acuerdo a los datos de entrada descritos, el modelo operativo del aeropuerto y se han obtenido las curvas de igual nivel de inmisión sonora para las cuatro métricas fijadas: L_{den}. L_{noche}, $L_{día}$ y L_{tarde}.

Los resultados se exportan en formato "*shape*" compatible con herramientas SIG.

✓ **Caracterización del entorno desde el punto de vista demográfico y de usos del suelo:** Tal y como se ha descrito de forma detallada en el capítulo 2 del presente estudio, se ha realizado un análisis muy exhaustivo de las variables demográficas y de usos del suelo presentes en el ámbito de estudio.

Toda la información manejada se ha volcado en una plataforma SIG que facilita la totalidad de los análisis realizados. Como resultado se dispone de unas "*layers*" o "*capas* " fundamentales para abordar la siguiente fase del estudio:

- Capa de edificios presentes en el ámbito de estudio en el cual, cada uno de ellos tiene asociado: un código, uso, número de viviendas que lo integran en caso de ser residencial, y población asignada de acuerdo a la metodología descrita.

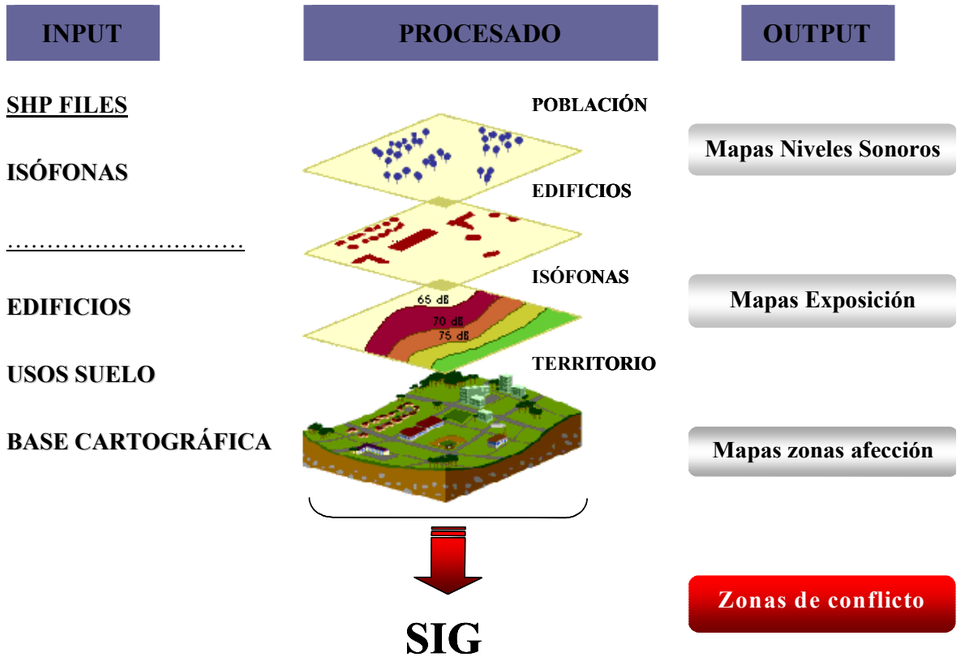
- Capa de usos del suelo definido por su clasificación y calificación de acuerdo al planeamiento vigente.

- Capa constituida por la base cartográfica sobre la cual se van a representar los resultados

El trabajo posterior consiste en el procesado de toda la información para obtener los resultados requeridos que se materializan en tres tipos de mapas:

- Mapas de niveles sonoros
- Mapas de exposición de niveles sonoros
- Mapas de zonas de afección

Ilustración 4.4. Esquema de trabajo para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido



Fuente: Elaboración Propia

Además de los mapas descritos, es necesario detectar de forma preliminar, aquellas zonas en las que la afección acústica es más importante. Este análisis resultará de comprobar los mapas de niveles y exposición sonora con los objetivos de calidad acústica propuestos.

Las ubicaciones resultantes deberían constituir la base sobre las cuales desarrollar el futuro plan de acción.

A continuación se describe el proceso de obtención de cada uno de los mapas mencionados.

4.2.1. Mapas de niveles sonoros

Son mapas que representan la posición de las líneas isófonas calculadas sobre el ámbito de estudio, delimitando así, cada uno de los sectores del territorio expuestos a unos determinados niveles de inmisión sonora.

Se han obtenido superponiendo los resultados gráficos procedentes del software INM sobre una base cartográfica adecuada basada en los planos 1/25.000 del IGN utilizando un SIG.

Los edificios se representan atendiendo al uso que poseen distinguiendo entre residencial, industrial, dotacional y otros usos.

4.2.2. Mapas de exposición

Los mapas de exposición pretenden representar la evaluación de la población expuesta a diferentes valores de los indicadores sonoros. Para ello es necesario relacionar los niveles de ruido por edificio residencial (análisis gráfico) con el número de viviendas y personas que habitan en ellas (análisis cuantitativo).

Para obtener una representación gráfica de la exposición, cada uno de los edificios presentes en el ámbito de estudio será asignado a un intervalo de niveles de inmisión mediante el sombreado de su superficie en planta.

Para efectuar esta asignación de forma automática, se ha empleado una aplicación o "*script*" sobre Arc View 3.2. Esta herramienta parte de la capa de edificios de catastro situados en el interior del ámbito de estudio. A esta capa se la definen cuatro campos que determinan el rango de nivel de exposición para cada uno de los cuatro indicadores analizados (L_{den}, $L_{día}$, L_{tarde} y L_{noche}) de acuerdo a las "*Instrucciones para la entrega de los datos asociados a los mapas estratégicos de ruido, Aeropuertos, Ministerio de Medio Ambiente (nov. 2006)*". Es decir, de acuerdo a la posición relativa de cada edificio respecto a las isófonas de cada indicador se le asignará el rango de niveles de exposición en el que se encuentra de acuerdo la tabla adjunta a continuación.

Tabla 4.10. Rango de niveles de exposición

Rango (dB(A))	Código de rango de exposición
50-55	1
55-60	2
60-65	3
65-70	4
70-75 ó >70	5
>75	6

Fuente: " Instrucciones para la entrega de los datos asociados a los mapas estratégicos de ruido, Aeropuertos, Ministerio de Medio Ambiente (nov. 2006)".

Cuando la superficie del mismo sea dividida por el trazado de una curva isófona, se asignará el edificio al mayor de los rangos presentes en la intersección.

Para generar los mapas, se representará el edificio de un color, predeterminado en el mismo documento *"Instrucciones para la entrega de los datos asociados a los mapas estratégicos de ruido, Aeropuertos, Ministerio de Medio Ambiente"* de acuerdo al rango al cual se encuentre asignado para cada uno de los indicadores.

Desde el punto de vista cuantitativo, de acuerdo con esta metodología se parte del resultado de la aplicación descrita. Al asignar cada uno de los edificios inventariados a un rango de nivel de exposición, se incluye la información a él asociada. Se recuerda que cada uno de los edificios tiene como atributos:

- *Uso.* Se distinguen las siguientes categorías: Dotacional educativo, dotacional sanitario, residencial, industrial y otros usos.

- *Número de viviendas totales que engloba.* En el caso de dotaciones educativas y sanitarias este valor será sustituido por número de alumnos y camas respectivamente.

- *Población* asignada en aquellas viviendas de naturaleza residencial de acuerdo a datos de censo 2001, concretamente al dato de tamaño medio del hogar por unidad censal.

De este modo, al realizar la consulta combinada del número de edificios con un determinado rango de nivel de exposición, es posible contabilizar la población expuesta a cada uno de los intervalos por indicador.

La evaluación de la segunda residencia se ha considerado implícita en la asignación de población asociada a cada uno de los edificios. Para ello se ha partido del porcentaje de este tipo de viviendas por unidad censal. Para más detalle se remite al *apartado 2.2.6. Análisis demográfico*.

En el caso de los edificios en los cuales no exista población asignada (uso industrial) esta operación no devolverá, como es obvio, población expuesta. Atendiendo a los usos dotacionales, los resultados versarán sobre número de alumnos o camas expuestas en función de si la naturaleza del equipamiento es educativo o sanitario, respectivamente.

Los resultados se mostrarán por término municipal en cada uno de los mapas resultantes.

4.2.3. Mapas de zonas de afección

Los mapas de zonas de afección representan de manera conjunta las isófonas del indicador L_{den} por encima de 55, 65 y 75 dB (A), que se debe evaluar y comunicar a la Unión Europea.

Además de la representación gráfica, el mapa debe incorporar los datos relativos a número de viviendas y personas (estimados en centenas), número de colegios y hospitales (en unidades) y el dato de superficies (en km^2) incluidas en las citadas isófonas.

Para su elaboración, se ha partido de los mapas de niveles sonoros correspondientes al indicador L_{den}, en los que se han unido intervalos para representar las zonas afectadas por niveles superiores a 55, 65 y 75 dB(A).

Los datos numéricos se han calculado mediante consultas y "*joints*" realizados con herramientas SIG de acuerdo a la metodología descrita para los mapas de exposición.

4.3. Resultados

Como resultado de este proceso se obtienen los mapas estratégicos de ruido incluidos en el *apartado Planos*. Esta denominación consta de los siguientes planos a escala 1/25.000:

A.0. Plano Guía. Delimitación del ámbito de estudio. Isófona L_{den} 55 dB(A).

Mapas de niveles sonoros (1/25.000):

A.1. Mapa de niveles sonoros de L_{den} en dB(A), con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75.

A.2. Mapa de niveles sonoros de L_{noche} en dB(A), con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, >70.

A.3. Mapa de niveles sonoros de $L_{día}$ en dB(A), con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75.

A.4. Mapa de niveles sonoros de L_{tarde} en dB(A), con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75.

Mapas de exposición (1/25.000):

A.5. Mapa de exposición de número total estimado de personas cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{den} en dB(A): 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75.

A.6. Mapa de exposición de número total estimado de personas cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lnoche en dB(A): 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, >70.

A.7. Mapa de exposición de número total estimado de personas cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de $L_{día}$ en dB(A): 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75.

A.8. Mapa de exposición de número total estimado de personas cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{tarde} en dB(A): 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75.

Mapas de zonas de afección (1/25.000):

A.9. Mapa de afección que incluya los datos de superficies totales (en km2), expuestas a valores de L_{den} superiores a 55, 65, y 75 dB(A), respectivamente. En dichos mapas se indica asimismo el número total de viviendas, personas, número de colegios y de hospitales en esos intervalos del indicador.

Para aportar mayor detalle a la definición de los resultados obtenidos sobre las entidades de población, se incluyen detalles de los mapas de exposición a escala 1/10.000 para poder distinguir con mayor resolución la asignación de la superficie en planta de cada uno de los edificios en función del rango de nivel de exposición por indicador. Los planos incorporados son los siguientes:

Mapas de exposición de detalle (1/10.000):

B.1 Mapa de exposición de número total estimado de personas cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{den} en dB(A): 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75.

B.2 Mapa de exposición de número total estimado de personas cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{noche} en dB(A): 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, >70.

B.3 Mapa de exposición de número total estimado de personas cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de $L_{día}$ en dB(A): 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75.

B.4 Mapa de exposición de número total estimado de personas cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{tarde} en dB(A): 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75.

4.4. Interpretación de los resultados y conclusiones

4.4.1. Valoración de los niveles sonoros

4.4.1.1. Consideraciones generales

De los indicadores analizados, es L_{den} el que proporciona mayores niveles sonoros para la misma distancia a la fuente emisora. Esta circunstancia se debe principalmente al gravamen de decibelios que aplica esta métrica para las operaciones que tienen lugar durante el periodo tarde y noche (5 y 10 dB(A) respectivamente).

Esta métrica resulta sensible a una serie de factores de acuerdo al estudio *"Impact des paramètres de trafic sur la modélisation des courbes de bruit en L_{den}, Service Technique des Bases aériennes, ACNUSA, France"* que se citan a continuación.

Tabla 4.11. Factores de sensibilidad en el cálculo de las isófonas de un aeropuerto

Sensibilidad	Parámetros
Parámetros muy sensibles:	- Reparto de despegue de aeronaves (especialmente las más ruidosas) entre las trayectorias disponibles - Impacto aislado de las operaciones de aterrizaje o despegue. - Composición de la flota - Reparto de operaciones día/tarde/noche - Número total de movimientos
Parámetros sensibles:	- Profiles de ascenso de las aeronaves - % de aviación general - Pendiente ILS - Temperatura - Versión del modelo INM
Parámetros localmente sensibles:	- Consideración del terreno - Dispersiones reales

Fuente: "Impact des paramètres de trafic sur la modélisation des courbes de bruit en L_{den}, Service Technique des Bases aériennes, ACNUSA, France"

Con un reparto equilibrado de operaciones de despegue y aterrizaje, se observa que la repercusión acústica de las operaciones de despegue obtiene una representación predominante sobre la superficie total de la isófona. Se estima que el ruido producido por este tipo de movimiento es responsable del 80 % de la longitud de la huella y del 70% de su superficie.

En el caso concreto de las isófonas del aeropuerto de Alicante, el porcentaje de utilización de cabeceras registrado durante el año 2005 favorece a una de las cabeceras (80 % de las operaciones se desarrollan por la cabecera 10). Esta circunstancia provoca que en este sentido este, las isófonas se ensanchen como consecuencia de la mayor afección acústica ocasionada por los despegues y sobre todo por la introducción de dispersión en las trayectorias. En el sentido opuesto, oeste, el predominio de las operaciones de aterrizaje ocasiona que la huella se ciña más a la trayectoria nominal y resulte más estrecha y alargada.

Los indicadores correspondientes a los periodos horarios día y tarde ofrecen resultados muy simulares pero de menor extensión a los obtenidos para L_{den}. Ambos periodos poseen una intensidad de tráfico muy homogénea lo cual no provoca grandes variaciones a la hora de integrar la energía acústica desarrollada en intervalos horarios diferentes (12 horas para $L_{día}$ y 4 horas para L_{tarde}). Sin embargo la forma de las isófonas resultantes difiere a raíz de la variaciones de flota que concurre en cada uno de los periodos, concretamente en el sector oriental las isófonas el indicador L_{tarde} provoca superficies ligeramente superiores que tendrán asociadas mayores niveles de exposición previsiblemente.

Por otra parte, el indicador L_{noche} proporciona los menores valores de superficie expuesta a pesar de representarse un intervalo de decibelios 5 dB menor que el resto de los indicadores. La causa radica en que durante este periodo únicamente tiene lugar el 7 % de las operaciones correspondientes al día medio simulado.

El software INM considera el modelo digital del terreno únicamente para calcular la distancia entre fuente emisora y receptor. Por ello es necesario analizar la ubicación del aeropuerto en relación a las principales formas de relieve para describir el efecto que éstas pueden tener en el fenómeno de propagación.

El entorno territorial del aeropuerto consta de una gran llanura aluvial que se extiende de oeste a este sobre la cual se localizan las infraestructuras aeroportuarias. Ésta se encuentra limitada en dirección norte por una franja montañosa constituida por las sierras de Borbuño, Sancho y Serra Grossa, sin embargo la orientación de la pista así como de las trayectorias de despegue y aterrizaje a lo largo de la llanura litoral, y paralelas a estas formaciones, provoca que los desniveles existentes no influyan de manera significativa en la propagación dada la relativa distancia que las separa. En definitiva, este factor no resulta de gran influencia en este enclave.

4.4.1.2. Análisis cualitativo de los resultados

Para describir cualitativamente los resultados se emplea el indicador L_{den} que supone la afección de mayor superficie y cuya isófona de 55 dB(A) constituye el límite del ámbito de estudio.

Los términos municipales ocupados parcialmente por este nivel de inmisión son únicamente Alicante y Elche, sin embargo, la naturaleza y superficie del suelo implicado en cada uno de ellos tiene naturaleza diversa.

Del análisis preliminar del área de estudio se destaca las dos tipologías de asentamientos reinantes. En primer lugar destaca una proliferación muy elevada de viviendas de tipo diseminado en todo el entorno del aeropuerto, como consecuencia de la elevada actividad agrícola de olivar que provoca el asentamiento rural de gran parte del personal que se ocupa de su laboreo. Por otra parte, también existen varios núcleos urbanos consolidados que constituyen los nodos de interconexión entre las infraestructuras existentes. Entre ellos destacan Torrellano, El Altet y las urbanizaciones de Bonavista y Prochal, todos ellos en el municipio de Elche.

Alicante se encuentra dentro del ámbito de estudio a causa de la urbanización de Urbanova de marcado carácter turístico que se extiende a lo largo de la costa al este del aeropuerto.

Aparte del uso residencial y el agrícola presente de forma mayoritaria, coexisten en este enclave una gran extensión de suelo industrial constituida por el Parque Industrial de Elche ubicado junto a la N-340 al oeste de las infraestructuras aeroportuarias. Asimismo destaca la presencia de suelo no urbanizable protegido en la franja costera teniendo como representantes principales Las Salinas y el entorno costero situados al oeste y sur respectivamente de la Urbanización de Urbanova.

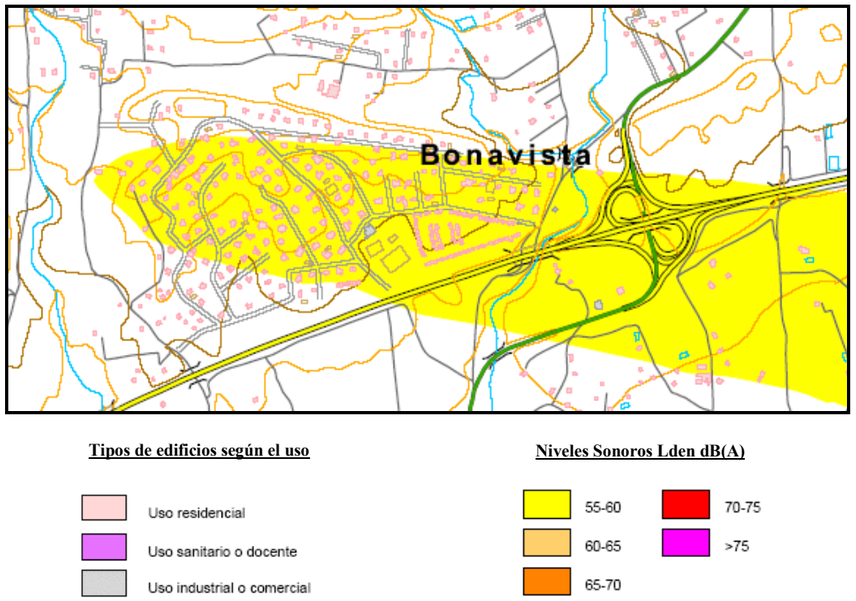
La afección principal sobre el suelo urbanizable se centra en el municipio de Elche de manera representativa disponiendo todos los suelos urbanos clasificados una previsión de desarrollo urbanístico. Entre ellos destaca la previsible ampliación del Parque Industrial de Elche aún sin desarrollar a nivel de planeamiento.

A continuación se describen los resultados obtenidos en cada una de las entidades de población mencionadas en relación a la calificación del suelo existente que se detalla en el *Anexo I: Datos relativos al planeamiento urbanístico existente en el ámbito de estudio*.

Urbanización de Bonavista (T.M. Elche)

La Urbanización Bonavista consiste en una agrupación de viviendas unifamiliares relativamente dispersas que se encuentran situadas alineadas con la senda de aproximación del aeropuerto por su cabecera 10. Los niveles sonoros registrados como consecuencia de la simulación realizada se encuentran comprendidos, en su totalidad, entre 55 y 60 dB(A) para el indicador L_{den} sin que se haya inventariado ningún equipamiento especialmente sensible desde el punto de vista acústico.

Ilustración 4.5. Resultados del indicador L_{den} sobre la urbanización Bonavista (T.M. Elche)



Fuente: Elaboración propia

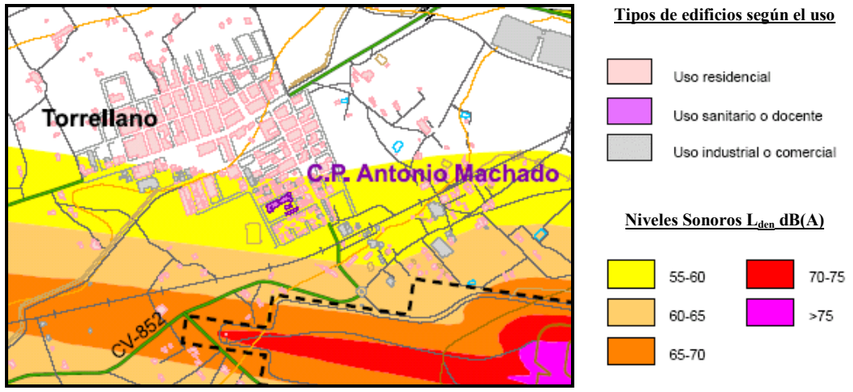
Torrellano (T.M. Elche)

La localidad de Torrellano perteneciente al municipio de Elche, se encuentra ubicada al noroeste del aeropuerto muy próxima a la cabecera 10. Esta localización, unida a su alta densidad de viviendas de tipo plurifamiliar, provoca que constituya uno de los enclaves más expuestos desde el punto de vista acústico.

Sin embargo, debido a la configuración operativa preferente que favorece los aterrizajes por esta cabecera, la totalidad del núcleo se encuentra expuesto a niveles inferiores a 60 dB(A).

Entre las viviendas inventariadas en el ámbito de las isófonas resultado se encuentra el Colegio Público Antonio Machado sometido igualmente a los niveles sonoros comprendidos entre 55 y 60 dB(A).

Ilustración 4.6. Resultados del indicador L_{den} sobre la localidad de Torrellano (T.M. Elche)



Fuente: Elaboración propia

El Altet (T.M. Elche)

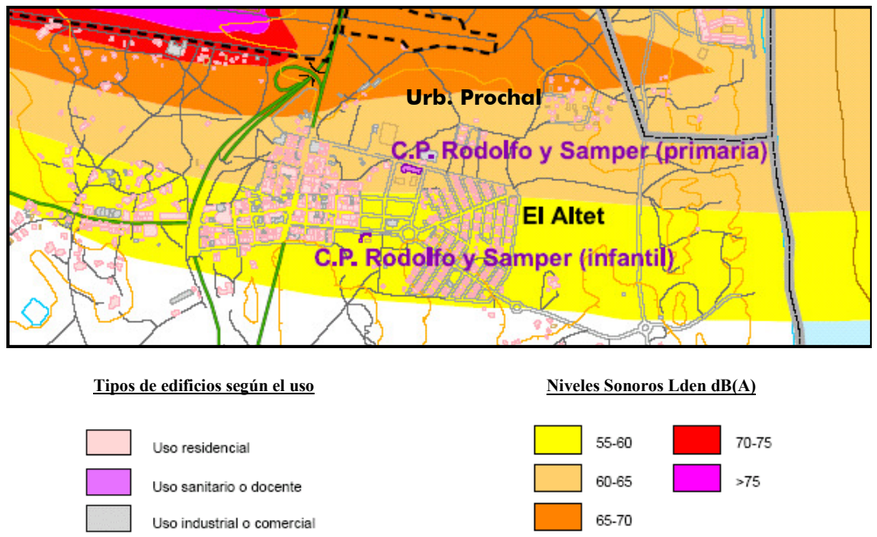
Al sureste del aeropuerto se encuentra ubicada la localidad de El Altet perteneciente al municipio de Elche de forma análoga a las anteriores.

En este caso la configuración operativa habitual del aeropuerto provoca que este núcleo resulte muy desfavorecido y presente niveles sonoros elevados. En este caso, se observa que las viviendas inventariadas presentan una exposición comprendida entre 55 y 70 dB(A) correspondiendo los valores más elevados, a aquellas edificaciones más próximas a la alineación que define la pista y las trayectorias de despegue como la urbanización Prochal.

Estos resultados hacen prever que este enclave constituya la localidad más expuesta de acuerdo a los términos de calculo fijados. De cara a la contabilización de población, que se realizará en apartados posteriores, la tipología de vivienda existente condiciona la amplitud de los resultados. En este sentido, el núcleo urbano de El Altet tiene una tipología de vivienda plurifamiliar con mayor repercusión en la valoración cualitativa mientras que la Urbanización Prochal así como la correspondiente a una ampliación del núcleo urbano en dirección a la costa posee un carácter unifamiliar.

Entre las edificaciones incluidas en las isófonas se encuentran dos equipamientos educativos: el Colegio Público Rodolfo y Samper de primaria y el homónimo de enseñanza infantil. Los niveles de inmisión en cada uno de ellos varían a causa de su diferente ubicación en el núcleo: mientras que en la escuela primaria se detectan niveles comprendidos entre 60 y 65 dB(A), la escuela infantil se encuentra menos gravada acústicamente con niveles entre 55 y 60 dB(A).

Ilustración 4.7. Resultados del indicador L_{den} sobre la localidad de El Altet (T.M. Elche)



Fuente: Elaboración propia

Urbanova (T.M. de Alicante)

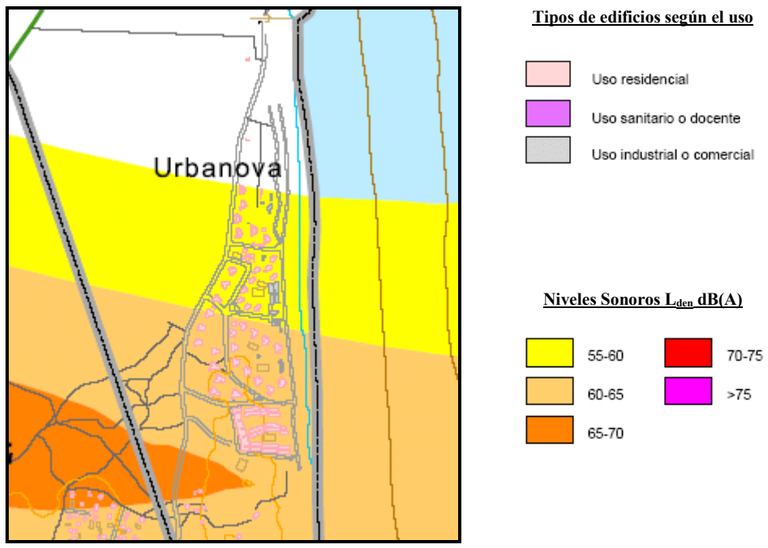
La Urbanización Urbanova constituye la única entidad de población del municipio de Alicante que resulta expuesta a niveles sonoros analizados en este estudio.

Se trata de una agrupación de viviendas plurifamiliares caracterizadas por su elevada altura que se extienden en la franja costera ubicada al este del aeropuerto.

La práctica totalidad de las viviendas que integran esta entidad se encuentran incluidas en las isófonas representadas para este indicador experimentando, por lo tanto, niveles de inmisión comprendidos entre los 55 y los 65 db(A) para L_{den}. Los sectores más próximos a las sendas de despegue serán los que resultarán expuestos en los niveles superiores del intervalo.

No se ha inventariado ningún equipamiento especialmente sensible desde el punto de vista acústico en este emplazamiento.

Ilustración 4.8. Resultados del indicador L_{den} sobre la localidad de Urbanova (T.M. Alicante)



Fuente: Elaboración propia

4.4.1.3. Análisis cuantitativo de los resultados

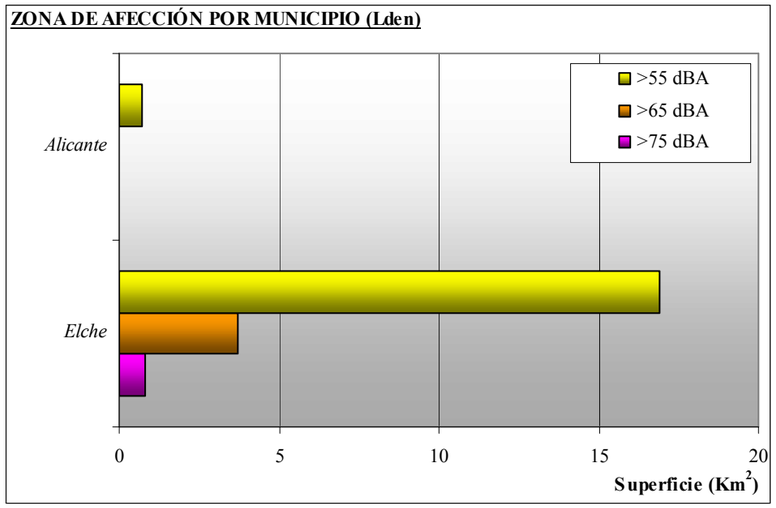
4.4.1.3.1. Superficies afectadas por término municipal

A partir del modelo SIG confeccionado, se ha calculado la superficie expuesta a diferentes niveles del indicador L_{den}, tal y como pide la Directiva europea, con objeto de completar los mapas de zonas de afección.

Los resultados de superficies expuestas a un valor de inmisión sonora superior a 55, 65 y 75 dB(A) del indicador L_{den} se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 4.12. Superficie (km^2) expuesta por término municipal. Indicador L_{den}

Clasificación	>55 dB(A)	>65 dB(A)	>75 dB(A)
Alicante	0,73	0,02	-
Elche	16,90	3,69	0,79
Total	**17,63**	**3,71**	**0,79**



Fuente: Elaboración Propia

El municipio de Elche es, de forma clara, el más expuesto acústicamente a la actividad del aeropuerto atendiendo a las superficies globales de afección. Esta circunstancia se debe a que las instalaciones aeroportuarias se encuentra en el interior de sus límites al igual que el área de influencia de las operaciones de despegue y aterrizaje de aeronaves que en él se

producen. Debido a esta circunstancia alberga toda la gama de niveles de inmisión analizados.

El término municipal de Alicante resulta afectado como consecuencia de una pequeña superficie de suelo correspondiente a la Urbanización de Urbanova que amplía sus límites administrativos a lo largo de la costa.

4.4.1.3.2. Análisis por uso del suelo

Se han intersectado las coberturas de información correspondientes a clasificación y calificación del suelo con los niveles de los indicadores principales, L_{den} y L_{noche}.

Es necesario detallar que la contabilización de superficies que se incluyen en este apartado corresponden con las áreas de usos permitidos, no implicando que la totalidad de la superficie se encuentre edificada.

Clasificación del suelo

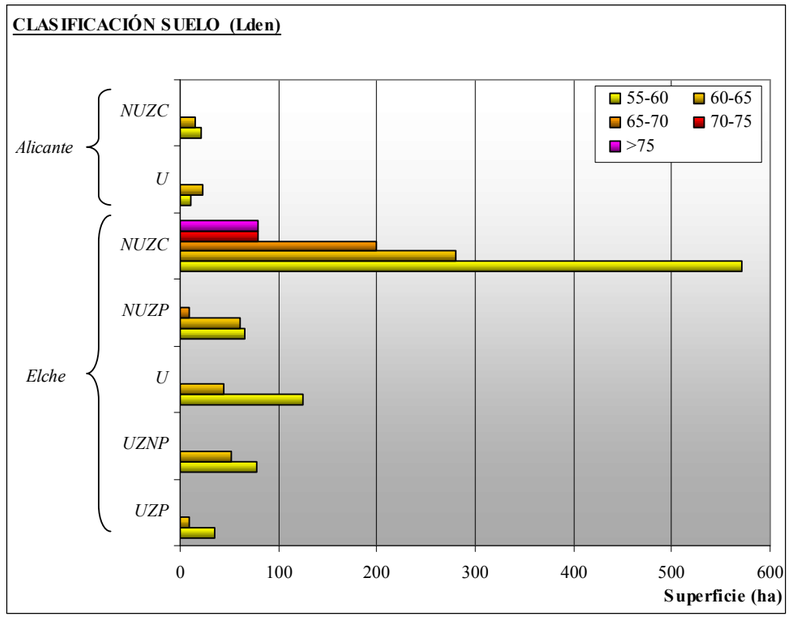
A continuación se incorporan los resultados de las consultas efectuadas.

Tabla 4.13. Superficie (ha) expuesta en función de la clasificación del suelo. Indicador L_{den}.

Término Municipal	Clasificación	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	>75 dB(A)	Total
Alicante	NUZC	21,79	14,84	0,78	-	-	37,41
	U	10,96	23,22	1,08	-	-	35,27
Elche	NUZC	570,34	279,56	199,11	79,93	79,44	1.208,38
	NUZP	66,10	61,32	8,90	-	-	136,31
	U	124,42	44,32	1,82	-	-	170,57
	UZNP	78,26	51,14	-	-	-	129,39
	UZP	35,14	9,77	-	-	-	44,92

Donde:

- UZP: Suelo Urbanizable Programado
- UZNP: Suelo Urbanizable No Programado
- U: Suelo Urbano
- NUZP: Suelo No Urbanizable Protegido
- NUZC: Suelo No Urbanizable Común



Fuente: Elaboración Propia

La afección principal sobre la clasificación del suelo se produce en el municipio de Elche tal y como ya ha sido explicado en apartados anteriores. En este municipio destaca claramente la presencia de Suelo No Urbanizable Común que engloba, en su categorización, la superficie correspondiente al Sistema General Aeroportuario motivo por el cual la gama de niveles sonoros registrados corresponde a todo el intervalo representado.

En cuantía inferior se registran superficies de suelo no urbanizable protegido, suelo urbano y urbanizable no programado. Los niveles sonoros predominantes en estas zonas oscilan entre los 55 y los 70 dB(A) mientras que el suelo urbanizable se encuentra sometido a valores inferiores, entre 55 y 65 dB(A).

Atendiendo al suelo urbano dada su relevancia en este estudio, las superficies obtenidas responden a los núcleos de Torrellano, El Altet, la Urbanización Bonavista y el Parque Industrial de Elche.

El municipio de Alicante presenta una afección muy inferior limitada al suelo urbano correspondiente a la Urbanización de Urbanova y el suelo no urbanizable común que constituye el entorno de las salinas abandonadas que se encuentran a su alrededor. Los

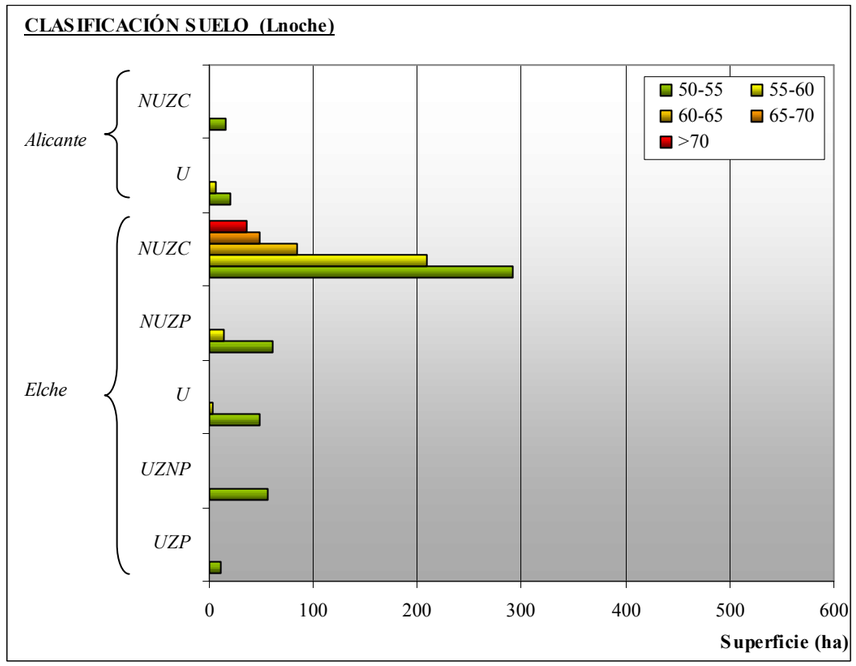
niveles de ruido existentes en estos enclaves se encuentran comprendidos entre 55 y 65 dB(A) para el indicador L_{den} atendiendo a la clasificación del suelo.

Tabla 4.14. Superficie (ha) expuesta en función de la clasificación del suelo. Indicador L_{noche}

Término Municipal	Clasificación	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	>70 dB(A)	Total
Alicante	NUZC	15,43	1,41	-	-	-	16,83
	U	20,12	5,48	-	-	-	25,60
Elche	NUZC	290,91	209,42	84,16	47,79	35,95	668,22
	NUZP	61,47	14,35	-	-	-	75,82
	U	48,35	3,23	-	-	-	51,58
	UZNP	55,34	-	-	-	-	55,34
	UZP	11,06	-	-	-	-	11,06

Donde:

- UZP: Suelo Urbanizable Programado
- UZNP: Suelo Urbanizable No Programado
- U: Suelo Urbano
- NUZP: Suelo No Urbanizable Protegido
- NUZC: Suelo No Urbanizable Común



Fuente: Elaboración Propia

Durante el periodo nocturno se obtiene una isófona de considerable menor extensión que las resultantes para el indicador L_{den}. Por este motivo las superficies registradas por tipología de suelo disminuyen.

En el término municipal de Elche, la afección sobre el suelo no urbanizable común continúa representando el resultado de mayor cuantía con amplia diferencia respecto al resto de clasificaciones.

El suelo urbano ha visto reducida su superficie de afección a la localidad de El Altet y el Parque Industrial de Elche, siendo éste último el que mayores niveles de exposición registra (55 a 60 dB(A)). El suelo residencial del núcleo de El Altet se encuentra sometido al intervalo comprendido entre 50 y 55 dB(A) al igual que todas las superficies de suelo urbanizable inventariadas.

La Urbanización de Urbanova (Alicante) ve reducidos las superficies que experimentan niveles de inmisión en los rangos analizados. En esta ocasión, la práctica totalidad de la localidad se experimenta niveles comprendidos entre los 50 y 55 dB(A).

Calificación del suelo

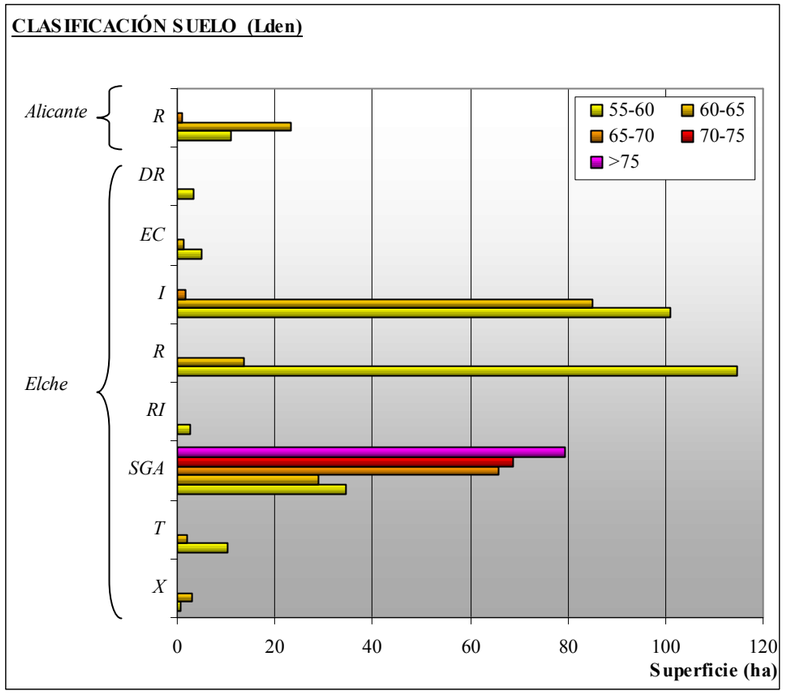
En las tablas siguientes se incorporan los datos de superficies para cada uno de los indicadores analizados, $\mathbf{L_{den}}$ y $\mathbf{L_{noche}}$ en los municipios analizados.

Tabla 4.15. Superficie (ha) expuesta en función de calificación del suelo. Indicador L_{den}.

Término Municipal	Calificación	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	>75 dB(A)	Total
Alicante	R	10,96	23,22	1,08	-	-	35,27
Elche	DR	3,17	0,04	-	-	-	3,21
	EC	5,03	1,26	-	-	-	6,29
	I	101,04	85,10	1,82	-	-	187,97
	R	114,83	13,59	-	-	-	128,42
	RI	2,82	-	-	-	-	2,82
	SGA	34,46	28,94	65,85	68,92	79,44	277,61
	T	10,22	2,12	-	-	-	12,35
	X	0,70	3,09	-	-	-	3,79

Donde:

- DR: Equipamiento deportivo-recreativo
- EC: Equipamiento educativo-cultural
- I: Industrial
- R: Residencial
- RI: Mixto Residencial-Industrial
- SGA: Sistema General Aeroportuario
- T: Terciario
- X: Otros equipamientos



Fuente: Elaboración Propia

En el municipio de Alicante la única calificación inventariada corresponde al suelo residencial correspondiente a la Urbanización de Urbanova. En ella los niveles obtenidos para el indicador L_{den} oscilan entre los 55 y los 70 dB(A).

En el término municipal de Elche, las categorías con mayor repercusión en el ámbito de estudio corresponden a:

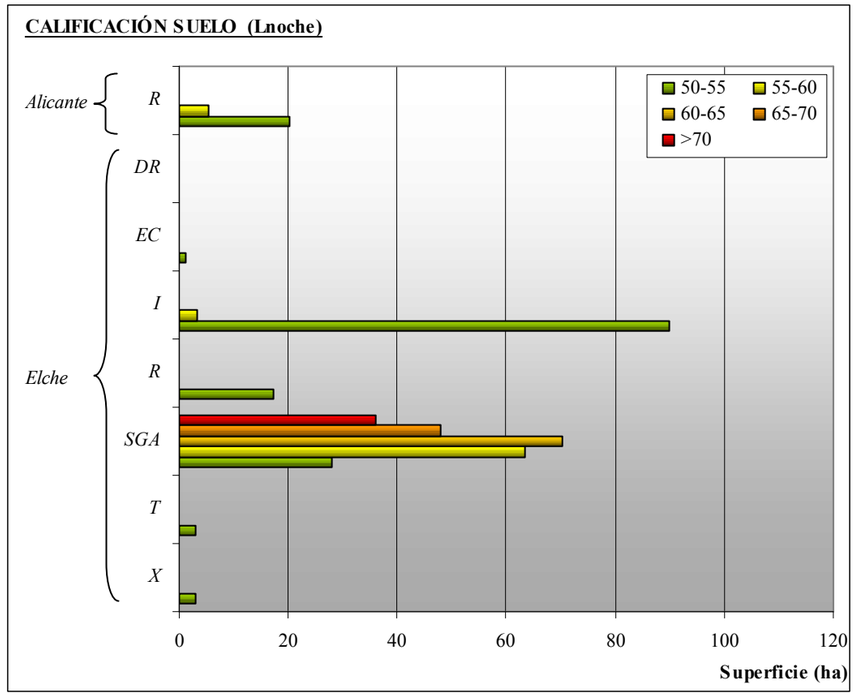
- Sistema General Aeroportuario que experimenta la totalidad del rango de niveles sonoros analizados para este indicador.
- Suelo Industrial correspondiente, en su mayoría al Parque Industrial de Elche. En este enclave los niveles sonoros oscilan entre los 55 y los 70 dB(A).
- Para el resto de tipologías los niveles reinantes se limitan al intervalo comprendido entre 55 y 65 dB(A). Entre ellos destaca la superficie expuesta de suelo residencial correspondiente a las entidades de Torrellano, Bonavista y El Altet.

Tabla 4.16. Superficie (ha) expuesta en función de la calificación del suelo. Indicador L_{noche}

Término Municipal	Calificación	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	>70 dB(A)	Total
Alicante	R	20,12	5,48	-	-	-	25,60
Elche	DR	0,24	-	-	-	-	0,24
	EC	1,26	-	-	-	-	1,26
	I	90,02	3,21	-	-	-	93,23
	R	17,21	-	-	-	-	17,21
	SGA	27,95	63,45	70,29	47,79	35,95	245,42
	T	2,89	-	-	-	-	2,89
	X	3,10	0,02	-	-	-	3,12

Donde:

- DR: Equipamiento deportivo-recreativo
- EC: Equipamiento educativo-cultural
- I: Industrial
- R: Residencial
- RI: Mixto Residencial-Industrial
- SGA: Sistema General Aeroportuario
- T: Terciario
- X: Otros equipamientos



Fuente: Elaboración Propia

Durante el periodo nocturno, las superficies resultantes se reducen considerablemente. La afección a la Urbanización de Urbanova, en el municipio de Alicante, se mantiene aunque en cuantía menor. La gran mayoría de la superficie se encuentra sometida a niveles comprendidos entre 50 y 55 dB(A) y únicamente los sectores más próximos a la alineación de la pista ven elevados los niveles en 5 dB(A).

En el municipio de Elche, los resultados son similares, la práctica totalidad de las calificaciones representadas se encuentran sometidas a niveles sonoros comprendidos entre 50 y 55 dB(A) salvo el Sistema General Aeroportuario, suelo de naturaleza industrial y otros equipamientos.

En el suelo residencial incluido se contempla la afección a la localidad de El Altet y las numerosas viviendas diseminadas distribuidas por todo el entorno del aeropuerto.

Áreas de sensibilidad acústica

Las categorías de calificación del suelo descritas en el *apartado 2.2.5 Planeamiento. Zonificación acústica* e incluidas en el *Anexo I: Datos relativos al planeamiento urbanístico existente en el ámbito de estudio,* se han asignado a las diferentes áreas acústicas definidas en la Ley 37/2003, del Ruido en función del uso.

En el *apartado 2.2.5.2. Propuesta de zonificación acústica*, se definieron los objetivos de calidad acústica a cumplir para cada una de estas clases. Los resultados del mismo se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4.17. Equivalencia entre calificación de usos y áreas de sensibilidad. Valores de calidad acústica

Tipología	Área de sensibilidad acústica	Día (dB(A))	Tarde (dB(A))	Noche (dB(A))
Equipamiento deportivo-recreativo	Clase c/d	-	-	-
Equipamiento educativo-cultural	Clase e	65	65	55
Industrial	Clase b	-	-	-
Residencial	Clase a	65	65	55
Mixto residencial-industrial	Clase a	65	65	55
Sistema General Aeroportuario	Clase f			
Terciario	Clase c/d			
Otros equipamientos	Clase c/d			

Fuente: Elaboración Propia

El objeto del análisis de las superficies expuestas a cada uno de los intervalos de niveles sonoros por indicador responde a la necesidad de detectar aquellos enclaves en los que se superan los criterios de calidad fijados.

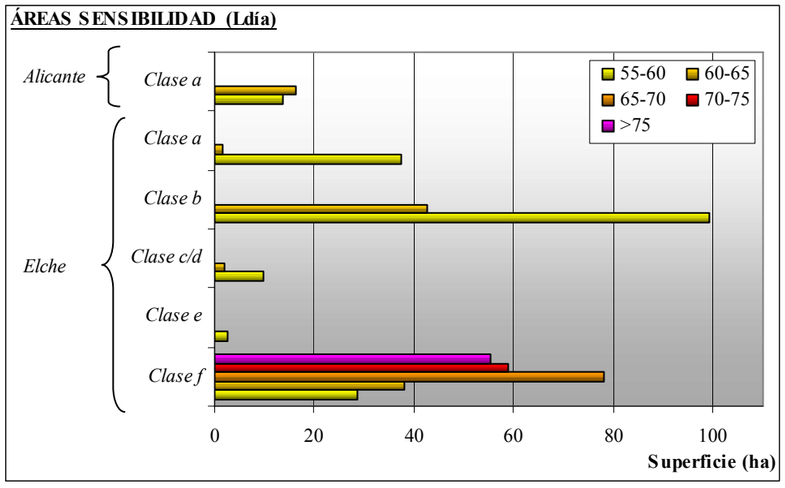
En base a la definición de los mismos, se realiza el estudio atendiendo a los indicadores $L_{día}$, L_{tarde} y L_{noche}.

Para detectar las zonas en las que se exceden los límites fijados, hay que prestar atención a los resultados correspondientes a las **clases "*a*"** y **"*e*"**, al ser estás las únicas cuyo objetivo se ha fijado en este apartado.

Los resultados se muestran en las siguientes tablas. En ellas se ha marcado con un borde rojo aquellas superficies que implican superaciones de los objetivos de calidad acústica definidos.

Tabla 4.18. Superficie (ha) expuesta por área de sensibilidad acústica. Indicador $L_{día}$.

Término Municipal	Área de sensibilidad acústica	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	>75 dB(A)	Total
Alicante	**Clase a**	13,69	16,40	-	-	-	30,0833
Elche	**Clase a**	37,49	1,57	-	-	-	39,055
	Clase b	99,12	42,69	-	-	-	141,8155
	Clase c/d	9,74	1,95	-	-	-	11,6831
	Clase e	2,47	0,19	-	-	-	2,6559
	Clase f	28,63	38,15	78,18	59,01	55,45	259,4097

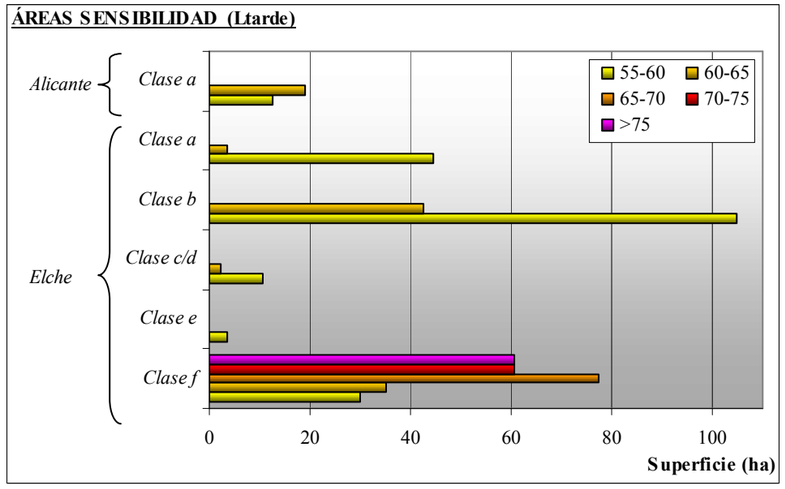


Fuente: Elaboración Propia

Para el **indicador $L_{día}$, no se exceden los objetivos de calidad acústica propuestos en los municipios incluidos en el ámbito de estudio.**

Tabla 4.19. Superficie (ha) expuesta por área de sensibilidad acústica. Indicador L_{tarde}

Término Municipal	Área de sensibilidad acústica	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	>75 dB(A)	Total
Alicante	**Clase a**	12,54	18,92	-	-	-	31,46
Elche	**Clase a**	44,39	3,39	-	-	-	47,78
	Clase b	104,91	42,71	-	-	-	147,62
	Clase c/d	10,63	2,15	-	-	-	12,77
	Clase e	3,50	0,19	-	-	-	3,69
	Clase f	29,93	35,11	77,50	60,72	60,66	263,92

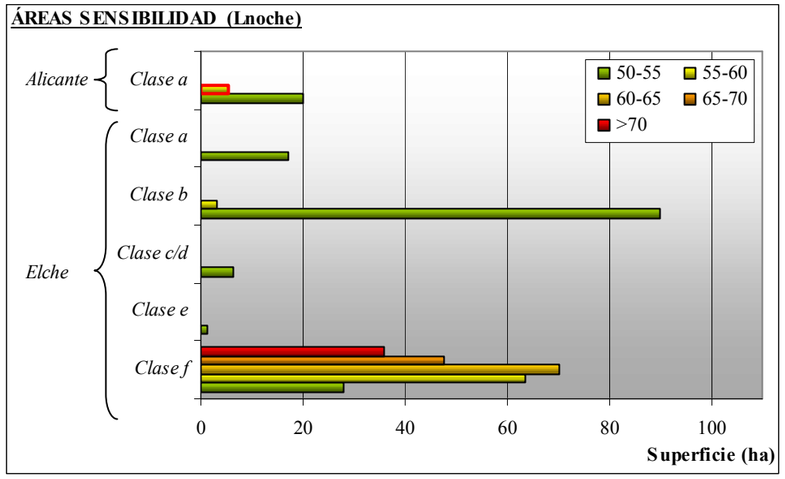


Fuente: Elaboración Propia

Al igual que en al caso de $L_{día}$, **no existen superaciones de los niveles objetivo propuestos para el indicador L_{tarde} en los municipios analizados.**

Tabla 4.20. Superficie (ha) expuesta por área de sensibilidad acústica. Indicador L_{noche}

Término Municipal	Área de sensibilidad acústica	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	>70 dB(A)	Total
Alicante	**Clase a**	20,12	**5,48**	-	-	-	25,60
Elche	**Clase a**	17,21	-	-	-	-	17,21
	Clase b	90,02	3,21	-	-	-	93,23
	Clase c/d	6,22	0,02	-	-	-	6,24
	Clase e	1,26	-			-	1,26
	Clase f	27,95	63,45	70,29	47,79	35,95	245,42



Fuente: Elaboración Propia

Para el **indicador L_{noche}, se exceden los objetivos de calidad acústica propuestos en el municipio de Alicante**.

Concretamente la afección sobre el municipio tiene lugar sobre el área de sensibilidad acústica *clase a,* correspondiente a uso residencial de Urbanova, en el rango de 55-60 dB(A).

4.4.1.3.3. Problemas acústicos futuros. Afección sobre suelo urbanizable.

El objetivo de un mapa estratégico es evaluar y analizar los problemas existentes para un escenario concreto, en este caso año 2005. Por este motivo, la práctica totalidad de los análisis realizados se centran en los posibles conflictos existentes en los suelos consolidados en la actualidad.

No obstante, los municipios desarrollan una intensa labor urbanística para ordenar su crecimiento, muy acusado en las zonas costeras.

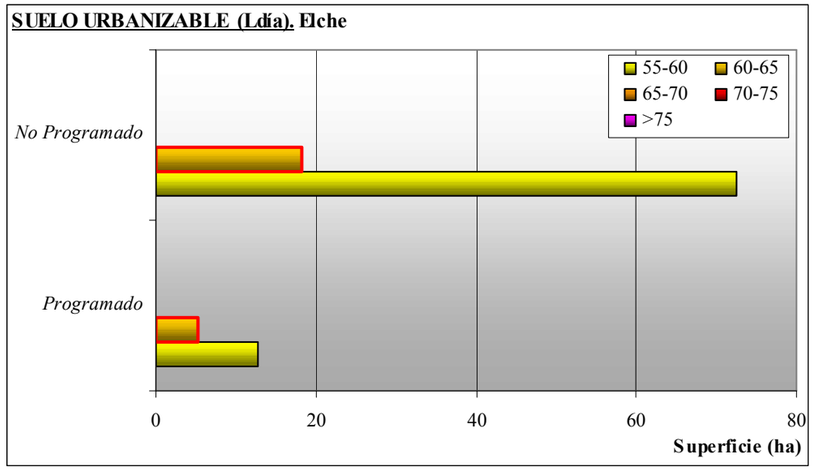
Por esta razón es muy importante, debido a la falta de desarrollo normativo que defina y establezca las funciones de una servidumbre acústica ligada a las infraestructuras, la identificación de aquellos desarrollos urbanísticos que puedan entrar en conflicto con las áreas de influencia del aeropuerto.

Tal y como se explicó en el *apartado 2.2.5.2. Propuesta de zonificación acústica*, para nuevos desarrollos en suelo urbanizable, el Ministerio de Fomento, a través de la Dirección General de Aviación Civil, establece unos límites para los casos en los que se ve afectados sus espacios circundantes de $Leq_{día} \leq 60$ dB(A) (válido para $L_{día}$ y L_{tarde} en este caso) y $Leq_{noche} \leq 50$ dB(A).

A continuación se analiza la superficie de suelo urbanizable de los municipios implicados que se encuentra expuesta a los diferentes niveles sonoros para los indicadores $L_{día}$, L_{tarde} y L_{noche}.

Tabla 4.21. Superficie (ha) expuesta de suelo urbanizable. Indicador $L_{día}$

Término Municipal	Tipología de suelo	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	>75 dB(A)	Total
Elche	No Programado	72,42	**18,15**	-	-	-	90,57
	Programado	12,77	**5,33**	-	-	-	18,10



Fuente: Elaboración Propia

Existen superaciones de los criterios de calidad fijados para suelo urbanizable en el municipio de Elche. Se localizan en tres zonas fundamentalmente:

- Superficie de suelo urbanizable programado y no programado perteneciente al desarrollo del Parque Industrial de Elche en sentido oeste a lo largo de la N-340.

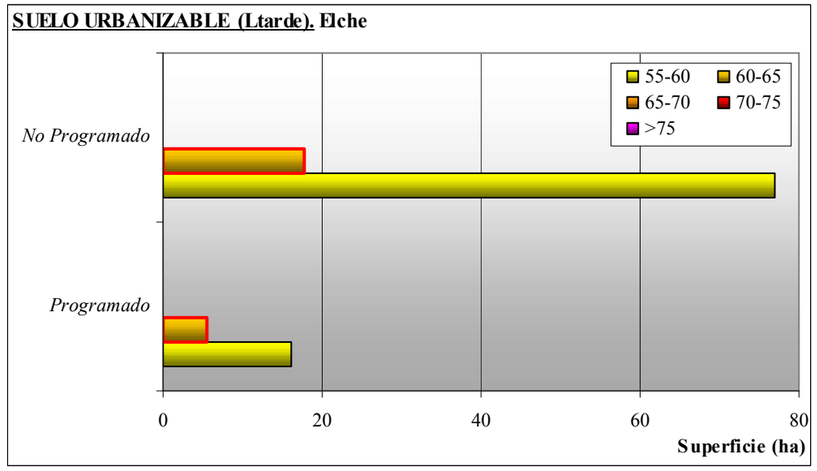
- Extensión de suelo urbanizable programado que constituye la ampliación de la localidad de Torrellano en dirección sur hacia la línea de ferrocarril Valencia-Cartagena.

- Pequeña superficie de suelo urbanizable programado y no programado que constituye en desarrollo de la localidad de El Altet en dirección sur.

La localización de estos enclaves se completa con la información gráfica incluida en el *Anexo I: Datos relativos al planeamiento urbanístico existente en el ámbito de estudio.*

Tabla 4.22. Superficie (ha) expuesta de suelo urbanizable. Indicador L_{tarde}

Término Municipal	Tipología de suelo	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	>75 dB(A)	Total
Elche	No Programado	76,90	**17,84**	-	-	-	94,74
	Programado	16,20	**5,48**	-	-	-	21,68

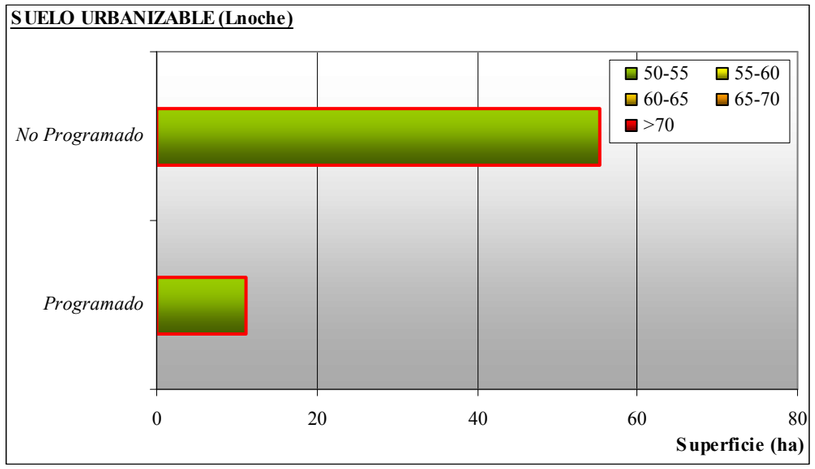


Fuente: Elaboración Propia

Las isófonas resultantes para el indicador L_{tarde} son muy similares a las correspondiente a $L_{día}$ motivo por el cual las conclusiones le son atribuibles a no implicar ninguna variación en las zonas inventariadas.

Tabla 4.23. Superficie (ha) expuesta de suelo urbanizable. Indicador L_{noche}

Término Municipal	Tipología de suelo	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	>70 dB(A)	Total
Elche	No Programado	**55,34**	-	-	-	-	94,74
	Programado	**11,06**	-	-	-	-	21,68



Fuente: Elaboración Propia

El indicador L_{noche} modifica ligeramente las zonas afectadas y la cuantía de las mismas. La ocupación del suelo urbanizable correspondiente al Parque Industrial de Elche se ve incrementada considerablemente a causa del criterio de calidad fijado. Sin embargo, la afección a los futuros desarrollos de la localidad de Torrellano se mantiene respecto a los dos indicadores anteriores y la correspondiente a El Altet, se anula.

4.4.2. Valoración de los niveles de exposición

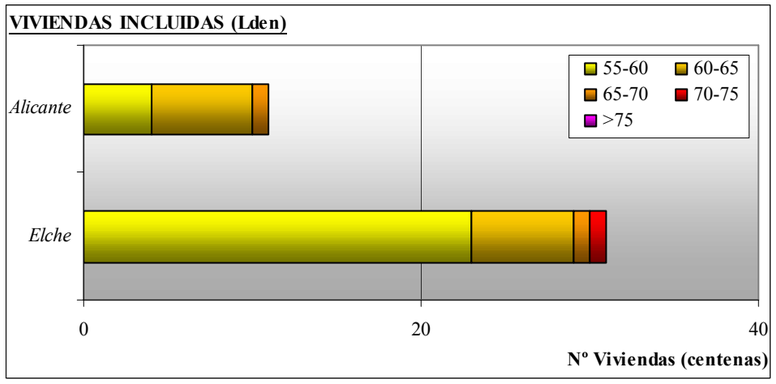
A continuación se incluyen los resultados de niveles de exposición que determinan los indicadores analizados, L_{den}, $L_{día}$, L_{tarde} y L_{noche}. Para ello se analizan las viviendas incluidas y la población expuesta a cada uno de los intervalos por indicador.

4.4.2.1. Viviendas incluidas por término municipal

Viviendas incluidas según L_{den}

Tabla 4.24. Viviendas incluidas en centenas. Indicador L_{den}

Rango	Municipio	
	Alicante	Elche
55-60	4	23
60-65	6	6
65-70	1	1
70-75	-	1
>75	-	-



Fuente: Elaboración propia

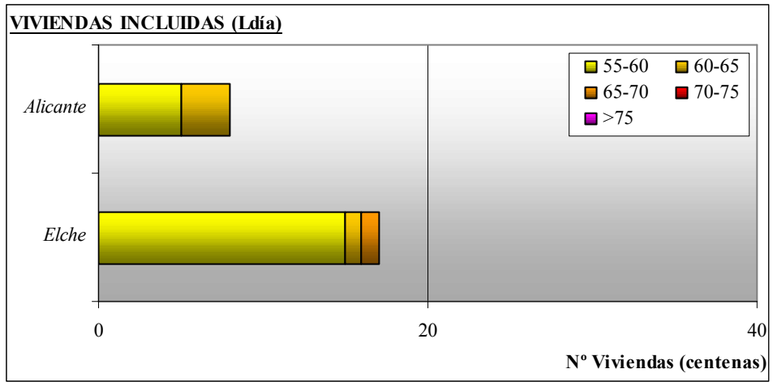
Para el indicador L_{den}, el municipio con mayor número de viviendas incluidas en el ámbito de las isófonas es Elche, tal y como se esperaba como consecuencia de la mayor existencia de núcleos habitados en su delimitación geográfica. En él la afección principal es muy heterogénea a lo largo del intervalo comprendido entre 55 y 75 dB(A), sin embargo el 66% de la misma experimenta valores entre 55 y 60 dB(A).

Alicante presenta una concentración de viviendas expuestas al intervalo 55-65 dB(A) prestando especial incidencia en los niveles superiores del rango. Por encima de ellos la afección es marginal.

Viviendas incluidas según $L_{día}$

Tabla 4.25. Viviendas incluidas en centenas. Indicador $L_{día}$

Rango	Municipio	
	Alicante	Elche
55-60	5	15
60-65	3	1
65-70	-	1
70-75	-	-
>75	-	-



Fuente: Elaboración propia

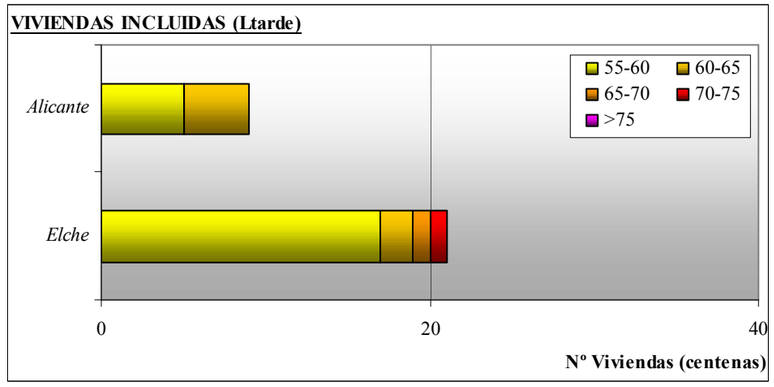
Analizando el indicador $L_{día}$ se advierte una reducción próxima al 39% de las viviendas inventariadas para el indicador L_{den} apareciendo alguna diferencia significativa. La afección principal se mantiene en el municipio de Elche.

Así mismo, el rango mayoritario de niveles de inmisión presentes se manifiesta en el intervalo comprendido entre 55 y 60 dB(A), presentando valores superiores en un 19% de las viviendas inventariadas y situadas en los enclaves de El Altet y de manera especial en Urbanova y la urbanización El Prochal así como en la multitud de viviendas diseminadas existentes en el entorno del aeropuerto.

Viviendas incluidas según L_{tarde}

Tabla 4.26. Viviendas incluidas en centenas. Indicador L_{tarde}

Rango	Municipio	
	Alicante	Elche
55-60	5	17
60-65	4	2
65-70	-	1
70-75	-	1
>75	-	-



Fuente: Elaboración propia

El indicador L_{tarde} proporciona alguna diferencia respecto de las valoraciones anteriores. A pesar de representar en superficie una amplitud similar a $L_{día}$, este indicador ofrece resultados ligeramente superiores en el sector oeste del aeropuerto. Esta circunstancia provoca que, dada la alta densidad de las localidades que se encuentran en este enclave, las pequeñas diferencias provoquen resultados diferentes en términos de viviendas y población expuestas.

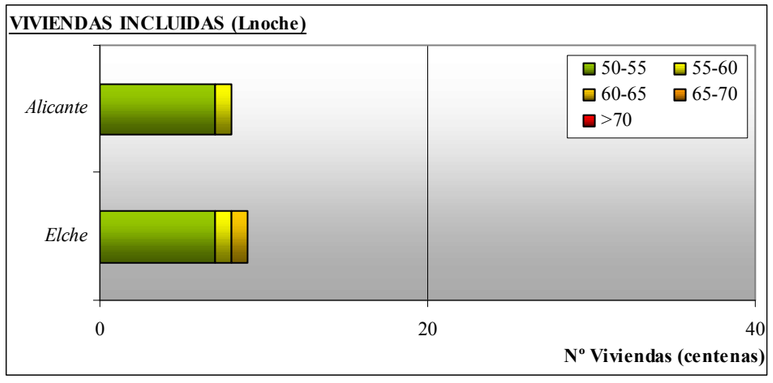
El indicador L_{tarde} incluye en los rangos analizados, una reducción en el número de viviendas del 28% respecto del indicador más desfavorable, L_{den}. El rango de niveles sonoros mayoritario se concentra en el intervalo comprendido entre los 55 y los 65 dB(A), y de ellos el 77% del total de viviendas se encuentra sometidas a niveles que oscilan entre los 55 y los

60 dB(A). Los niveles más superiores inventariados corresponden a las viviendas de tipo diseminado.

Viviendas incluidas según L_{noche}

Tabla 4.27. Viviendas incluidas en centenas. Indicador L_{noche}

Rango	Municipio	
	Alicante	Elche
50-55	7	7
55-60	1	1
60-65	-	1
65-70	-	-
>70	-	-



Fuente: Elaboración propia

Durante el periodo nocturno el número de viviendas incluidas en las isófonas representadas se reduce drásticamente, 65%, respecto de las inventariadas en el caso del indicador L_{den}.

En esta ocasión la afección en ambos términos municipales es muy similar y se concentra en las localidades de El Altet (Elche) y Urbanova (Alicante) de forma predominante. Los niveles sonoros presentes en ellas de forma mayoritaria (94% del total) corresponden al intervalo comprendido entre 50 y 55 dB(A). Únicamente se registran valores superiores en las viviendas diseminadas que se localizan en la totalidad del entorno del aeropuerto así como en la urbanización Prochal.

4.4.2.2. Valoración de viviendas con algún grado de aislamiento

Se ha realizado un análisis del número de viviendas que resultan expuestas en el presente estudio, con el objeto de identificar el porcentaje de aquellas que se encuentran incluidas en el Plan de Aislamiento Acústico (PAA) citado en el *apartado 2.2.4.3.2. Descripción de las medidas especificas existentes en el aeropuerto de Alicante* y que previsiblemente verán mejoradas sus condiciones para asegurar el cumplimiento de la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88.

Este análisis permitirá diferenciar la exposición resultante entre aquellas viviendas que verifican o verificarán la citada norma y aquellas que no tienen porqué implicar elevadas calidades constructivas. Para ello se han calculado los porcentajes de las viviendas que se encuentran incluidas en el PAA para cada uno de los indicadores y diferenciando entre los diferentes intervalos de ruido. Estos datos se detallan en la tabla que aparece a continuación.

Tabla 4.28. Porcentaje de viviendas consideradas en el Plan de Aislamiento Acústico (PAA) actualmente en ejecución

Métrica	Rango dB(A)			
	55-60	60-65	65-70	70-75
$L_{día}$	28%	100%	100%	100%
L_{tarde}	15%	100%	100%	100%
L_{den}	0%	74%	100%	100%
	50-55	**55-60**	**60-65**	**65-70**
L_{noche}	67%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

Para los indicadores $L_{día}$ y L_{tarde}, el futuro PAA contempla la mejora de las calidades de aislamiento (en aquellos casos en los que sea necesario) del 100% de las viviendas expuestas a niveles superiores a 60 dB(A) según las hipótesis de este estudio. Por otra parte para niveles comprendidos entre 55-60 dB(A) afecta al 28 y 15% respectivamente.

En definitiva, en un porcentaje comprendido entre el 72-85% de las viviendas situadas en este intervalo, no se dispone de la certeza que verifiquen la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88.

Para el indicador L_{den}, dada su mayor extensión, el PAA abarca la totalidad de las viviendas expuestas a niveles superiores a 65 dB(A), el 74 % de las comprendidas entre 60-65 dB(A) y ninguna de las incluidas en el intervalo de 55-60 dB(A). Esta última banda constituye la principal variación respecto de los análisis realizados en el pasado.

En el caso de L_{noche}, el 100 % de las viviendas expuestas a niveles superiores a 55 dB(A) se espera que tendrán un aislamiento eficaz como consecuencia de la ejecución del PAA. Por otra parte, para niveles comprendidos entre 50 y 55 dB(A) el porcentaje disminuye al 67%.

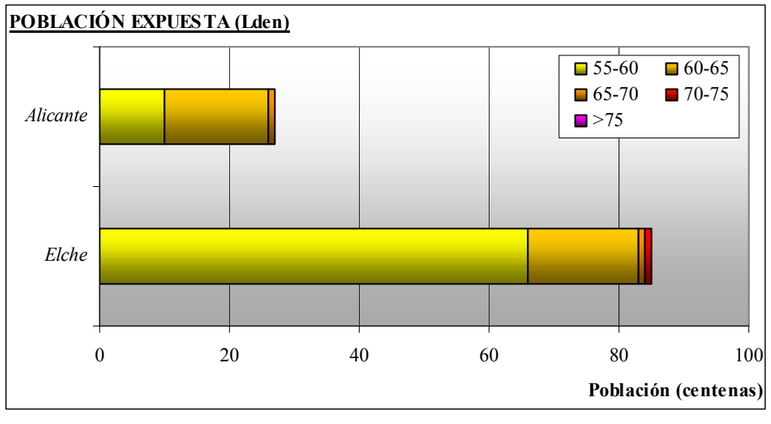
En el *Anexo II* se muestra el plano correspondiente al plan de aislamiento acústico aprobado, donde aparecen todas la viviendas incluidas en dicho plan.

4.4.2.3. Población expuesta por término municipal

Población expuesta según L_{den}

Tabla 4.29. Población expuesta en centenas. Indicador L_{den}

Rango	Municipio	
	Alicante	Elche
55-60	10	66
60-65	16	17
65-70	1	1
70-75	-	1
>75	-	-



Fuente: Elaboración propia

La afección principal a la población se produce en el municipio de Elche con rango de niveles sonoros que se extiende desde los 55 a los 75 dB(A). Alicante por el contrario presenta unas cifras algo más reducidas y limitadas a niveles de inmisión comprendidos entre los 55 y los 70 dB(A).

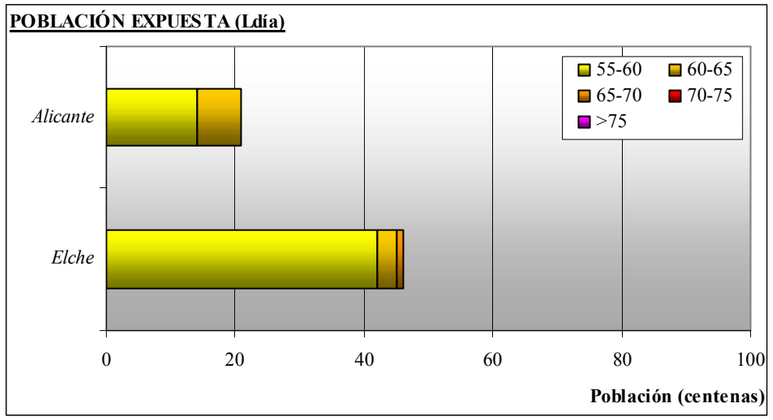
Si se analizan más los resultados obtenidos, se concluye que el 98 % del total de población afectada se encuentra en el intervalo 55 y 65 dB(A) y aún más, el 67 % del total se encuentra en el primer intervalo analizado. Estos datos demuestran que la población no se encuentra sometida en términos generales a niveles superiores a 65 dB(A), e incluso de forma predominante, a niveles superiores a 60 dB(A) para este indicador.

La población expuesta a los niveles mayores se encuentra asociada a la urbanización El Prochal y las numerosas viviendas diseminadas que se encuentran en el entorno del aeropuerto.

Población expuesta según $L_{día}$

Tabla 4.30. Población expuesta en centenas. Indicador $L_{día}$

Rango	Municipio	
	Alicante	Elche
55-60	14	42
60-65	7	3
65-70	-	1
70-75	-	-
>75	-	-



Fuente: Elaboración propia

De forma análoga a lo que sucede en el análisis de las viviendas, la afección para el indicador $L_{día}$ se reduce considerablemente en relación a L_{den}, aproximadamente un 39 %.

Así mismo, el municipio más expuesto corresponde a Elche no restando importancia a la afección producida sobre la Urbanización de Urbanova como único enclave afectado del municipio de Alicante.

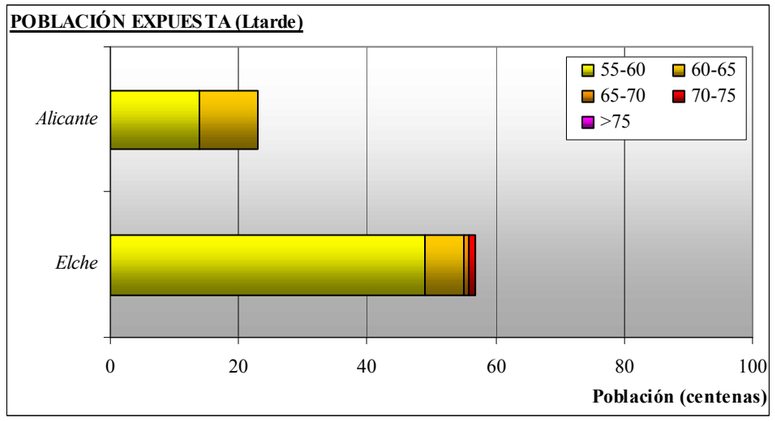
Una vez más, los niveles de inmisión predominantes que soporta la población se centran en el intervalo de 55 a 60 dB(A) abarcando al 82 % de las personas inventariadas. El porcentaje restante que se encuentra sometido al intervalo comprendido entre 60 y 65 dB(A) se localiza en los enclaves más próximos del aeropuerto de las localidades de El Altet y Urbanova y la Urbanización El Prochal.

Niveles superiores corresponden a la población existente en las viviendas diseminadas inventariadas en todo el ámbito de estudio.

Población expuesta según L_{tarde}

Tabla 4.31. Población expuesta en centenas. Indicador L_{tarde}

Rango	Municipio	
	Alicante	Elche
55-60	14	49
60-65	9	6
65-70	-	1
70-75	-	1
>75	-	



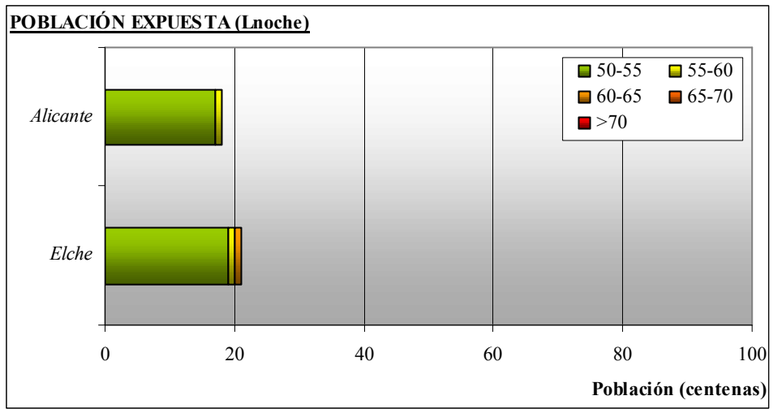
Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos para el indicador L_{tarde} reflejan una exposición muy similar al indicador anterior, $L_{día}$, aunque ligeramente superior siendo atribuibles las conclusiones realizadas

Población expuesta según L_{noche}

Tabla 4.32. Población expuesta en centenas. Indicador L_{noche}

Rango	Municipio	
	Alicante	Elche
50-55	17	19
55-60	1	1
60-65	-	1
65-70	-	-
>70	-	-



Fuente: Elaboración propia

Durante el periodo nocturno la contabilización de población expuesta proporciona unos resultados que muestran una reducción drástica en los valores de población afectada representando el 35 % de los inventariados para el indicador más desfavorable, $L_{den.}$

En esta ocasión los municipios ofrecen resultados muy similares desde el punto de vista cuantitativo al centrarse la afección en las localidades de El Altet (Elche) y Urbanova (Alicante). En ambos, el 94% de la población registrada se encuentra sometida a niveles comprendidos entre los 50 y los 55 dB(A). El porcentaje restante que experimenta niveles superiores se localiza en la urbanización Prochal y las numerosas viviendas diseminadas inventariadas.

4.4.2.4. Número de alumnos en centros docentes expuestos

Se han inventariado 3 centros docentes afectados en el ámbito de estudio ubicados, todos ellos, en el municipio de Elche. Se distribuyen de la siguiente manera:

- Colegio Público Antonio Machado situado en la localidad de Torrellano.
- Los Colegios Públicos Rodolfo y Samper correspondientes a educación infantil y primaria situados en la localidad de El Altet.

El número de alumnos expuestos según los indicadores L_{den}, $L_{día}$ y L_{tarde} en los diferentes rangos analizados se expone en la tabla que se adjunta a continuación.

Tabla 4.33. Número de alumnos en centros docentes expuestos

Municipio	Rango	Indicadores		
		L_{den}	$L_{día}$	L_{tarde}
Elche	55-60	560	550	960
	60-65	400	-	-

Fuente: Elaboración propia

No se ha considerado el indicador L_{noche}, debido a que la actividad asociada al uso docente, no se desarrolla durante este periodo.

4.4.2.5. Número de camas en centros sanitarios expuestos

No se ha inventariado ningún centro hospitalario en la totalidad del ámbito de estudio expuesto a los niveles de inmisión considerados para cada uno de los indicadores.

5. Conclusiones

5.1. Consideraciones generales

A la vista de las conclusiones y valoraciones expuestas en los apartados anteriores, en los que se analizan los resultados de niveles sonoros y de exposición de la población existente en las inmediaciones del aeropuerto, se extraen una serie de conclusiones generales:

- El indicador que proporciona los resultados de mayor superficie expuesta corresponde a L_{den} como consecuencia de las penalizaciones de decibelios que éste incorpora a las operaciones desarrolladas durante el periodo tarde y noche.

- Las isófonas resultado para el indicador más desfavorable, al igual que para el resto, tienen una forma ligeramente condicionada por la configuración preferente del aeropuerto que establece el 80% de los despegues en dirección este. Por esta razón, las superficies obtenidas son de mayor anchura y longitud en esta dirección mientras que en sentido suroeste la afección se encuentra más concentrada a las sendas de descenso empleadas en las operaciones de aterrizaje.

- Los términos municipales que resultan expuestos dentro del ámbito de estudio son Elche y Alicante. La distribución de la población en los mismos difiere sensiblemente. El municipio de Elche se encuentra caracterizado por diferentes núcleos urbanos consolidados de viviendas plurifamiliares junto con urbanizaciones de tipo unifamiliar que surgen atraídas por la proximidad a la costa. Entre ellos se encuentra una alta densidad de viviendas diseminadas que se encuentran asociadas a tierras de laboreo, uso muy característico en este enclave. Alicante, por el contrario, resulta involucrado en el ámbito de estudio como consecuencia de una pequeña superficie de suelo correspondiente a la Urbanización de Urbanova que amplía sus límites administrativos a lo largo de la costa. En este caso, se trata de una entidad de alta densidad de población caracterizada por bloques plurifamiliares de varias alturas.

- Los principales núcleos o entidades de población que resultan expuestos a los niveles analizados por indicador, son los siguientes:

  - ✓ <u>Término municipal de Elche</u>

    - Urbanización de Bonavista
    - Localidad de Torrellano
    - Localidad de El Altet y sus urbanizaciones aledañas.

  - ✓ <u>Término municipal de Alicante</u>

    - Urbanización de Urbanova.

  Además, entorno a las infraestructuras existentes surgen grandes polígonos industriales como el Parque Industrial de Elche que aglutina en una gran superficie el entramado industrial de la zona.

- Los niveles de exposición predominantes en los núcleos anteriores se encuentran en el intervalo de 55-65 dB(A) para el indicador L_{den}. Incluso el 67% del total de la afección se considera comprendida entre los valores de 55 y 60 dB(A). La población expuesta a los niveles por encima de los citados se encuentra asociada a la urbanización El Prochal.

- Tal y como se ha comentado, la afección sobre las viviendas diseminadas tiene mucha importancia dada la proliferación de las mismas que existe en la totalidad del ámbito de estudio. Es en estas ubicaciones en las que se pueden registrar los mayores niveles a causa de su proximidad a las instalaciones aeroportuarias pudiendo alcanzar los 75 dB(A).

- Destaca la elevada superficie de suelo clasificado como urbanizable que constituye la estrategia de desarrollo de las localidades o polígonos industriales presentes en el ámbito de estudio. Los enclaves más afectados corresponden a los desarrollos de las localidades de Torrellano, El Altet y el Parque Industrial de Elche.

- De acuerdo con los resultados del indicador más desfavorable se obtienen unas cifras globales de 11.200 habitantes expuestos a niveles superiores a 55 dB(A) localizados

en 4.200 viviendas aproximadamente. El 67% de estos resultados se encuentra expuesto al intervalo de niveles sonoros comprendido entre 55 y 60 dB(A), valores que no suponen una afección acústica importante. Se han inventariado, de forma análoga, tres colegios expuestos a niveles por encima de 55 dB(A) para el indicador L_{den}. En el resto de indicadores las cifras resultantes se reducen de forma variable en cada uno de ellos siendo muy relevantes durante el periodo nocturno en la que alcanzan el 65% de disminución.

- Un alto porcentaje de las viviendas expuestas en los indicadores analizados se encuentran incluidas en el Plan de Aislamiento Acústico, actualmente en ejecución, derivado de la Declaración de Impacto Ambiental de las obras contempladas en el proyecto "*Ampliación del aeropuerto de Alicante*", Resolución de 2 de septiembre de 2003 de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y del Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente. La totalidad de las viviendas expuestas a niveles superiores a 60 dB(A) para $L_{día}$ y L_{tarde} y 55 dB(A) para L_{noche} se encuentran incluidas en el ámbito de vigencia del plan y se puede asegurar que verifican o verificarán la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88 que asegura el aislamiento acústico. En el caso del indicador L_{den}, dada su extensión, únicamente se contempla la totalidad de las viviendas a partir del nivel sonoro 65 dB(A) y el 74 % para las comprendidas entre 60 y 65 dB(A).

5.2. Zonas de conflicto

Como zona de conflicto se definen aquellos sectores del territorio en los cuales no se verifican los objetivos de calidad acústica considerados.

De acuerdo con el desarrollo descrito en el *apartado 4.4.1.3. Análisis cuantitativo de los resultados,* existen superaciones en dos tipologías:

✓ **<u>Suelo urbano consolidado:</u>**

Durante el periodo nocturno (23:00-7:00 h) se supera el nivel de L_{noche} 55 dB(A) en la localidad de Urbanova perteneciente al término municipal de Alicante.

Así mismo, a lo largo del trazado de las trayectorias de despegue y aterrizaje existen numerosas viviendas diseminadas que se encuentran por encima de los criterios de calidad propuestos tanto durante el periodo diurno como nocturno.

Ilustración 5.1. Zonas en las que se superan niveles de suelo urbano consolidado

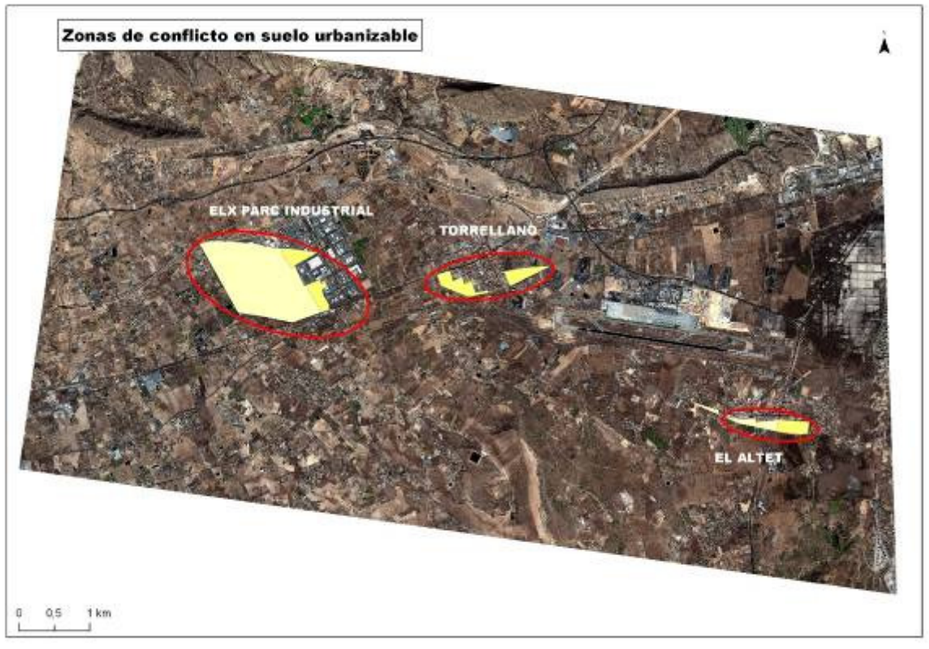
Fuente: Elaboración propia

✓ **Suelo Urbanizable**

Existen superaciones de los criterios de calidad fijados para suelo urbanizable únicamente en el municipio de Elche. Se localizan en tres zonas fundamentalmente:

- Superficie de suelo urbanizable programado y no programado perteneciente al desarrollo del Parque Industrial de Elche en sentido oeste a lo largo de la N-340.
- Extensión de suelo urbanizable programado que constituye la ampliación de la localidad de Torrellano en dirección sur hacia la línea de ferrocarril Valencia-Cartagena.
- Pequeña superficie de suelo urbanizable programado y no programado que constituye en desarrollo de la localidad de El Altet en dirección sur.

Ilustración 5.2. Zonas de conflicto suelo urbanizable de Elche



Fuente: Elaboración propia