

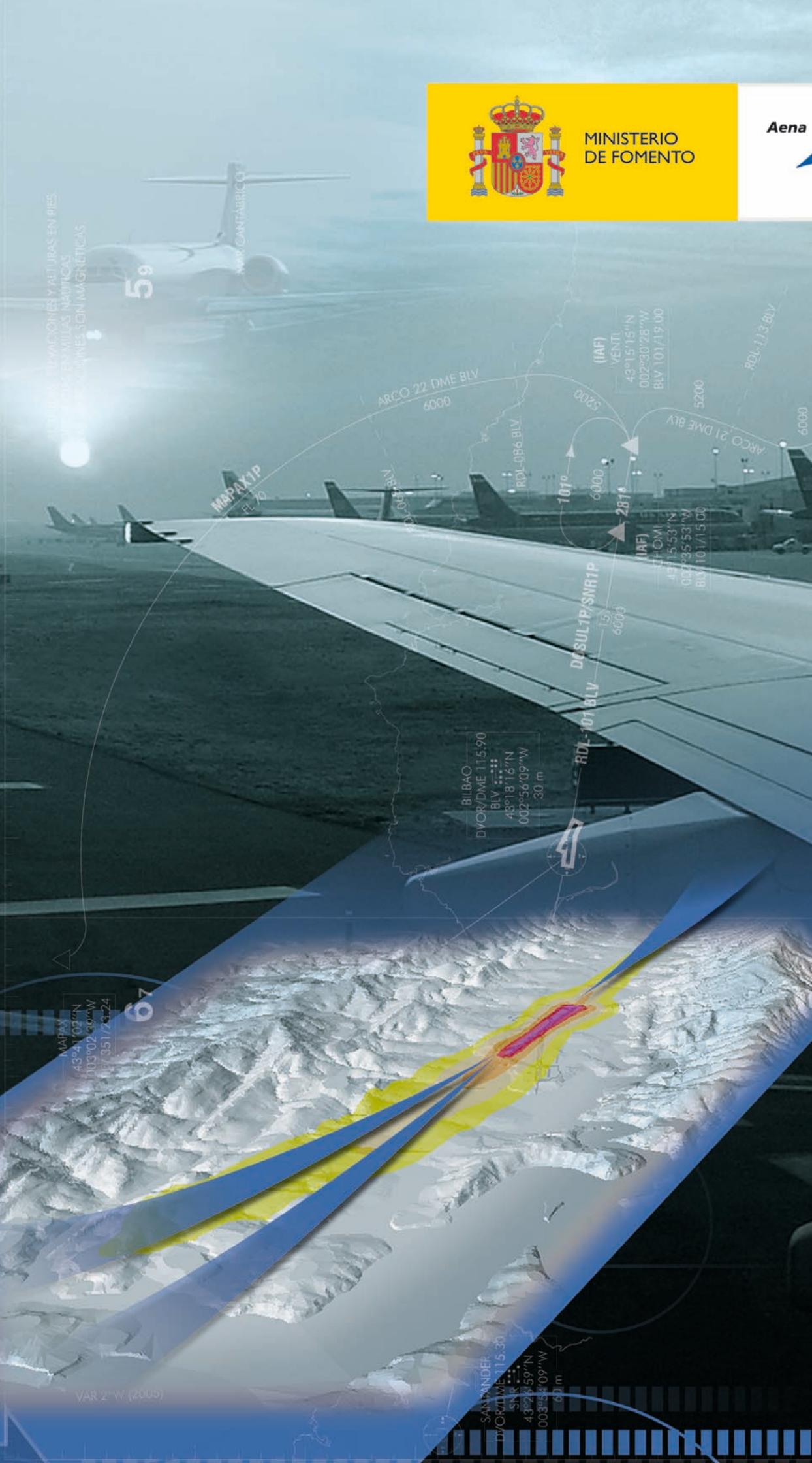


MINISTERIO DE FOMENTO

Aena



Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea



LEYENDAS, DEVIACIONES Y ALTURAS EN PIES
UNIDADES EN MILLAS NAUTICAS
LAS DEVIACIONES SON MAGNETICAS

Mapas estratégicos de ruido de los grandes aeropuertos

Aeropuerto de Gran Canaria

Septiembre
2007

MAPAS
43°41'02"N
003°02'49"W
17.351724, 24

67

BILBAO
DVOR/DME 115.90
BLV
43°18'16"N
002°56'09"W
30 m

RDL-101 BLV
DLSUL1P/SNR1P
15
6000

(IAF) VENTI
43°15'15"N
002°30'28"W
BLV 101/19.00
5200

(IAF) E
43°15'53"N
002°35'53"W
BLV 101/15.00
6000

VAR 2° W (2005)

SANTANDER
DVOR/DME 115.30
BLV
43°24'59"N
003°34'09"W
60 m

MEMORIA

INDICE

MEMORIA

1. Introducción y objeto de estudio	1
2. Descripción general del ámbito de estudio	2
2.1. Descripción del aeropuerto	2
2.2. Delimitación de la zona de estudio	4
2.3. Descripción del entorno territorial	5
3. Medidas desarrolladas en la lucha contra el ruido	11
3.1. Introducción del enfoque equilibrado. Medidas generales	11
3.2. Descripción de las medidas específicas existentes en el aeropuerto de Gran Canaria.....	12
4. Metodología de evaluación de niveles sonoros.....	14
4.1. Modelo informático de simulación.....	14
4.2. Escenario de simulación y parámetros de entrada	15
4.3. Métricas consideradas	18
5. Metodología de obtención de los mapas	19
5.1. Mapas de niveles sonoros	20
5.2. Mapas de exposición	20
5.3. Mapas de zonas de afección	20
6. Valoración de los niveles de inmisión y exposición	21
6.1. Principales resultados obtenidos	21
6.2. Valoración de viviendas con algún grado de aislamiento acústico	23

PLANOS

Plano NR.1. Mapa de Niveles Sonoros $L_{\text{día}}$

Plano NR.2. Mapa de Niveles Sonoros L_{tarde}

Plano NR.3. Mapa de Niveles Sonoros L_{noche}

Plano NR.4. Mapa de Niveles Sonoros L_{den}

Plano NE.1. Mapa de Exposición al Ruido $L_{\text{día}}$

Plano NE.2. Mapa de Exposición al Ruido L_{tarde}

Plano NE.3. Mapa de Exposición al Ruido L_{noche}

Plano NE.4. Mapa de Exposición al Ruido L_{den}

Plano NA. Mapa de Zonas de Afección

1. Introducción y objeto de estudio

El presente documento constituye la memoria resumen del estudio “*Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Aeropuertos. Aeropuerto de Gran Canaria*”, elaborado en cumplimiento de lo establecido en la Directiva 2002/49/CE, de 27 de junio de 2002, y su transposición al ordenamiento jurídico español, mediante la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y el Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre, que la desarrolla.

En los textos legales anteriormente citados 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.

Un mapa estratégico responde a la necesidad de evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o poder realizar predicciones globales sobre la misma. Constan de dos partes diferenciadas:

- Mapas de niveles sonoros: son mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles de inmisión en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio.
- Mapas de exposición al ruido: pretenden representar la evaluación de la población expuesta a diferentes niveles de los indicadores sonoros. En este apartado es necesario realizar un análisis diferenciado de la exposición existente sobre equipamientos educativos y sanitarios.

El contenido del documento se encuentra sujeto al anexo VI del Real Decreto 1513/2005, de 17 de diciembre. Por ello, para poder sintetizar tanto el proceso de cálculo realizado como los principales resultados obtenidos cumpliendo las especificaciones contenidas en el citado Real Decreto, se ha seguido la siguiente estructura que coincide con la adoptada en el documento principal:

- Breve descripción general de la zona de estudio en la que se analizan las características principales de la infraestructura a analizar y el entorno territorial en el que ésta se enclava. 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 el escenario de simulación representado.
- 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 y los valores de exposición acústica.

Las fuentes consideradas para la modelización informática, corresponden únicamente a las operaciones de aterrizaje y despegue de aeronaves con origen/destino en el aeropuerto de estudio, de acuerdo con el Documento N°29 de la ECAC.CEAC, versión 1997, procedimiento recomendado para la evaluación del ruido aeroportuario según el Anexo II, punto 2 del Real Decreto 1513/2005.

2. Descripción general del ámbito de estudio

2.1. Descripción del aeropuerto

2.1.1. Repercusión del aeropuerto de Gran Canaria en el contexto nacional

El aeropuerto de Gran Canaria está situado en la costa oriental de la isla de Gran Canaria, concretamente en la bahía de Gando, ocupando terrenos pertenecientes a los municipios de Ingenio y Telde, situándose a 18 kilómetros de la capital de la isla, Las Palmas de Gran Canaria, y a 25 kilómetros del núcleo turístico del sur.

Sus óptimas condiciones meteorológicas han hecho que el aeropuerto tenga unas excelentes condiciones operativas y preste sus servicios durante 24 horas todos los días del año. Esta circunstancia supone una garantía para las compañías aéreas provocando que el aeropuerto de Gran Canaria se haya convertido, en los últimos años, en un importante centro de negocios y turismo, facilitando el desarrollo económico de la zona.

En la actualidad, ocupa el quinto puesto de los aeropuertos españoles en cuanto al volumen de pasajeros, y el primero de las Islas Canarias. En el año 2005, superó los nueve millones ochocientos mil pasajeros, con un incremento del 3,8 % respecto al 2004, registrándose en el citado año 2005 un total de 110.748 movimientos de aeronaves.

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

Demanda de pasajeros. Años 2003-2005

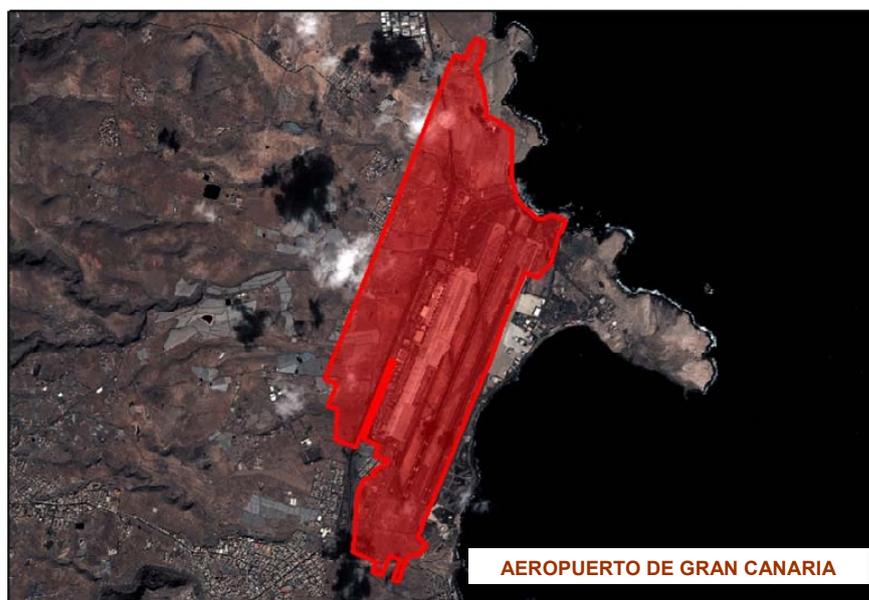
Año	Total pasajeros comerciales	Δ año anterior (%)	Total pasajeros	Δ año anterior (%)
2003	8.962.094	2,15	9.181.229	1,90
2004	9.225.192	2,94	9.467.494	3,12
2005	9.565.936	3,69	9.827.157	3,80

Fuente: Elaboración propia

El tráfico presenta una gran diversificación en relación a los países origen-destino, concretamente, de los pasajeros comerciales registrados en el año 2005, el 43% fueron nacionales y centrados principalmente en los aeropuertos de Madrid-Barajas y los aeropuertos canarios. Por otra parte, el tráfico internacional desarrollado en el mismo periodo procedió mayoritariamente de la Unión Europea (55%) destacando como enlaces esenciales Alemania (16% del volumen total de pasajeros comerciales) y el Reino Unido (14%).

De forma análoga, la tipología de operación es variable, mientras que la tendencia nacional se caracteriza por los tráficós de naturaleza regular, la internacional se inclina ligeramente hacia los vuelos chárter.

Delimitación del Sistema General Aeroportuario



Fuente: Elaboración propia

2.1.2. Configuración física del aeropuerto de Gran Canaria

El campo de vuelos existente para el escenario de cálculo, consta de dos pistas paralelas de hormigón asfáltico: 03L-21R y 03R-21L, ambas de 3.100 m de longitud y 45 metros de anchura.

De acuerdo a la información suministrada por el aeropuerto, la pista 03R-21L se utiliza para operaciones de naturaleza civil en casos excepcionales. Concretamente durante el año 2005 se empleó en un porcentaje del 2,67 % y tuvo lugar casi íntegramente durante el mes de noviembre. Por este motivo, en el estudio se tendrá en cuenta únicamente la pista 03L-21R.

La definición de la posición de las pistas existentes 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 Gran Canaria.

Coordenadas de los umbrales de la pista, aeropuerto de Gran Canaria

Umbral	Coord. Geográficas ¹		Coord. UTM ²		Altitud
	Longitud	Latitud	X (m)	Y (m)	
03L	15° 23' 32,4306" W	27° 55' 07,9164" N	461.395	3.088.277	23,72
21R	15° 22' 50,9883" W	27° 56' 41,6762" N	462.537	3.091.158	9,95

¹ Elipsoide WGS 84

² Elipsoide WGS 84. DATUM REGCAN95

Fuente: Elaboración propia

2.2. Delimitación de la zona de estudio

El área de estudio considerada en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido viene delimitada por la ubicación del aeropuerto, la disposición de sus instalaciones y 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 $L_{den} > 55 \text{ dB(A)}$ y $L_{noche} > 50 \text{ dB(A)}$.

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 siguientes términos municipales: Telde al norte del aeropuerto. Ingenio que alberga la mayoría del terreno correspondiente al aeropuerto y Agüimes y Santa Lucía de Tirajana al sur.

2.3. Descripción del entorno territorial

El Archipiélago de Canarias está formado por las islas de Gran Canaria, Tenerife, Fuerteventura, Lanzarote, La Palma, La Gomera y El Hierro que se agrupan en dos provincias Las Palmas y Tenerife.

La isla de Gran Canaria se encuentra a 28° latitud Norte y 15° 35' longitud Oeste, con UTM X: 414615.44 Y: 3102472.02. Es la principal isla de la provincia de Las Palmas con una extensión de 1.523 km² y su capital es la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria.

Siendo de origen volcánico, la orografía de Gran Canaria está representada por una forma cónica, dividida por un eje conformado por los barrancos de Tirajana y Agaete, que son los principales referentes del enorme contraste de la isla entre norte y sur. Los numerosos barrancos que surcan el centro isleño en dirección descendente, la complicada orografía y el macizo que transcurre de noroeste a suroeste, Los Pechos, son las premisas encargadas de dotar a la isla de su gran diversidad climática y de conformar la heterogeneidad de los ecosistemas que encierra. Todo ello hace que casi el 43% del territorio se encuentre protegido.

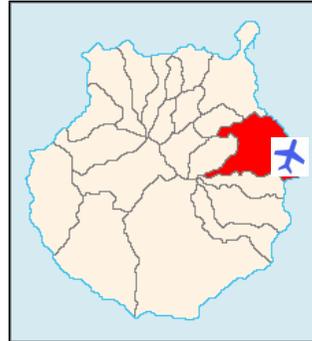
El aeropuerto de Gran Canaria está situado en la costa este de la isla, entre los 27-29° N y los 13 18° W a 18 kilómetros de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria y a 30 kilómetros del núcleo turístico del sur. Se encuentra enclavado en un entorno fuertemente antropizado, especialmente en los sectores situados al oeste y sur del mismo, como consecuencia de la elevada densidad poblacional y de las infraestructuras existentes.

El entorno del aeropuerto se encuentra constituido, en su mayor parte, por un mosaico irregular de cultivos agrícolas y terrenos improductivos. De forma más concreta, el sector norte del recinto aeroportuario limita con el lugar declarado como Sitio de Interés Científico de Tufia, dentro de él se encuentra el Lugar de Interés Comunitario (LIC) de

Tufia. El sector este limita con la base militar, seguida de la Bahía de Gando, incluida en la Red Natura 2000 de la Unión Europea como LIC. En el sector oeste del aeropuerto las formaciones vegetales son casi inexistentes, debido al gran desarrollo de infraestructuras, polígonos industriales y usos del suelo de tipo urbano o urbanizable.

A continuación se adjuntan unas fichas que resumen las principales características territoriales de los municipios incluidos en el ámbito de estudio.

Municipio de Telde



Localización

El término municipal de Telde, tiene una superficie de 102,43 km² y se sitúa a 103 m de altitud. Limita con los municipios de Las Palmas de Gran Canaria, Santa Brígida, Valsequillo e Ingenio, y en su parte este, con el Océano Atlántico. Telde se sitúa a 13 km de la capital de la isla, Las Palmas de Gran Canaria. Se sitúa a 8 km del aeropuerto.

Descripción

El municipio de Telde es el más extenso y poblado de la comarca oriental de Gran Canaria. Se caracteriza por la alternancia entre la intensa actividad agrícola, comercial e industrial que se desarrolla en su territorio. En cuanto a los usos del suelo, existen zonas exclusivamente residenciales mientras que en otras coexiste este uso con una dedicación muy importante al comercio, como por ejemplo el Barrio de San Gregorio. Se localizan en él numerosas entidades de población entre las que destacan La Garita, Las Arenas, Taliarte, Playa de Melenara y de Salinetas, Playa de Tufia, El Goro y Ojos de Garza por estar en las proximidades del aeropuerto de Gran Canaria.

En cuanto a los sistemas de infraestructuras, a lo largo del litoral se encuentran dos puertos en servicio: el pesquero de Taliarte, cada vez más vinculado a actividades turísticas, y el industrial de Salinetas, estrechamente unido a la actividad en el polígono cercano. Así mismo en su término municipal se localiza parte del recinto aeroportuario del aeropuerto de Gran Canaria.

Los grandes ejes viarios están constituidos por la autovía GC-1 que atraviesa el municipio de norte a sur. El casco histórico desarrolla las líneas de comunicaciones de forma radial por todo el municipio: un ramal de la GC-1 comunica Telde con el resto de la isla; desde Jinámar sale la antigua carretera principal, que enlazaba Las Palmas de Gran Canaria con los pueblos sureños del interior. Desde la zona central de la ciudad, finalizando la Avenida del Cabildo, se comunica la ciudad con Valsequillo.

Fuente: Elaboración propia.

Municipio de Ingenio



Localización

Ingenio tiene una extensión de 38,15 km² y está situado al sureste de la isla. Se ubica en una pendiente de 1.200 metros de altitud sobre el nivel del mar en su punto más alto, en la Caldera de Los Marteles. Limita con los términos de Telde al norte y Agüimes al sur.

Dista 5 km del aeropuerto nacional de Gran Canaria.

Descripción

Ingenio se caracteriza por ser un municipio en donde todavía gran parte de su población se dedica al sector de la agricultura, y ve como el sector servicios va acaparando cada vez más importancia en el casco urbano. Es el pueblo artesano por excelencia de la isla de Gran Canaria.

Los núcleos poblacionales presentes en el municipio son: Aguatona, Mejías, Lomo Juan, El Cristo, Pasadilla, Sequero, Molinillos, El Burrero, Las Puntillas, Las Majoreras, Cuesta Caballeros.

El aeropuerto se encuentra en un 40% en terreno del municipio por lo que Ingenio se ha convertido en la "puerta de entrada" del turismo de Gran Canaria.

Los ejes viarios principales están constituidos por la autopista GC-1, que une el municipio con la capital de la isla, la carretera GC- 100 que recorre el municipio uniendo Telde con la playa de Arinaga en Agüimes, y la carretera GC-120 que une el núcleo poblacional Cazadores de Telde hasta llegar a Ingenio.



Fuente: Elaboración propia.

Municipio de Agüimes



Localización

El municipio de Agüimes se sitúa en las laderas surorientales de Gran Canaria, a unos 29 kilómetros de distancia de la capital de la Isla, Las Palmas de Gran Canaria, y a unos 11 kilómetros del aeropuerto de Gran Canaria. Tiene una superficie de 79,28 km² y limita con los municipios de Ingenio al norte y Santa Lucía al sur.

Descripción

Es un municipio con gran tradición en la actividad agrícola. Sin embargo como consecuencia del agotamiento de los recursos hídricos y el desplazamiento de la mano de obra hacia empleos mejor remunerados en la construcción y servicios, este sector está en recesión.

En su término municipal existen varios espacios naturales protegidos como la Reserva Natural Especial de los Marteles o el Barranco de Guadayeque.

Los núcleos de población con los que cuenta el municipio son: Cruce de Arinaga, Playa de Arinaga, Agüimes Pueblo, Polígono de Arinaga, Montaña Los Vélez, Las Rosas, La Banda y Temisas.

El gran eje viario para acceder a Agüimes es la autopista GC-1.



Fuente: Elaboración propia.

Municipio de Santa Lucía de Tirajana



Localización

El municipio de Santa Lucía tiene una extensión de 61,56 km². Sus límites principales quedan definidos por el Barranco de Balos que le separa del municipio de Agüimes en dirección norte, el Barranco de Tirajana al sur limitando con San Bartolomé de Tirajana y al noroeste con la cumbre de Tejeda. Dista 12,5 km del aeropuerto

Descripción

La Villa de Santa Lucía de Tirajana se ubica en el interior del municipio, en un entorno agrícola que forma un gran oasis en el centro de las escarpadas laderas de la caldera de las Tirajanas, con hermosos palmerales y zonas de cultivo entre Ingenio y la Sorrueda.

La zona costera se caracteriza por la intensa labor agrícola en la que se suceden grandes extensiones de invernaderos destinados al cultivo de tomates como en el enclave de Los Llanos de Arinaga.

Los núcleos de población existentes son: Santa Lucía, Rosiana, Las Lagunas, Ingenio, La Sorrueda, Sardina, Orilla Alta, Orilla Baja, La Blanca, Casa Pastores, Doctoral, Vecindario, Cruce de Sardina, El Canario, Los Llanos, Balos, Casa Santa, Pozo Izquierdo y Bahía Formas. Los núcleos de Vecindario, Sardina y Doctoral se sitúan junto a la costa y han tenido un desarrollo progresivo llegando a constituir una de las zonas más importantes de la isla al albergar importantes campeonatos deportivos.

El eje viario mas importante es la autopista GC-1 que atraviesa el municipio por la zona más cercana a la costa y la carretera GC-65 que une los núcleos de Vecindario y Santa Lucía.

Fuente: Elaboración propia.

3. Medidas desarrolladas en la lucha contra el ruido

3.1. Introducción del enfoque equilibrado. Medidas generales

Durante la 33ª Asamblea de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) quedó en evidencia 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.

Por esta razón, se definió un compromiso internacional constatado mediante Resolución de la propia Asamblea, que estableciera una política común. 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.

Las líneas de trabajo fijadas fueron fundamentalmente cuatro: reducción de los niveles de emisión en fuente, gestión y planificación idónea del territorio, establecimiento de procedimientos 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.

Por ello, esta línea de innovación a nivel supranacional ha conducido a la adopción de una serie de medidas generales que han afectado a la totalidad de los aeropuertos españoles y en concreto al aeropuerto de Gran Canaria.

En especial es necesario destacar una medida basada en el establecimiento de restricciones operativas que ha tenido una gran repercusión muy positiva en la lucha contra el ruido en el entorno de los aeropuertos. Concretamente, a nivel internacional, se observó que la mejor medida para asegurar la reducción de niveles de emisión consistía

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. En los aeropuertos comunitarios (en cumplimiento de la Directiva 92/14/CEE) esta restricción comenzó a tener validez desde el 1 de abril de 2002, fecha a partir de la cual existe la prohibición a la operación de las aeronaves subsónicas civiles que no tengan el certificado de ruido conforme a las normas capítulo 3.

De forma adicional, a partir del 1 de enero de 2006, existe la obligación de que los nuevos modelos de aeronaves deberán contar con el criterio de certificación según el capítulo 4 del citado Anexo 16.

3.2. Descripción de las medidas específicas existentes en el aeropuerto de Gran Canaria

Con objeto de minimizar el impacto acústico sobre las poblaciones vecinas, el aeropuerto de Gran Canaria ha llevado a cabo una serie de medidas específicas que se enumeran a continuación:

- Procedimientos de atenuación de ruidos
- Ejecución del plan de aislamiento acústico

Procedimientos de atenuación de ruidos

En el horizonte de cálculo considerado (2005), el documento “*Publicación de Información Aeronáutica*” (AIP) recoge como único procedimiento de atenuación de ruidos la recomendación de que en la medida de lo posible, no se sobrevuelen los núcleos habitados en el entorno del aeropuerto.

Ejecución del plan de aislamiento acústico

La Resolución de 2 de febrero de 2006, de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y del Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente, formuló la declaración de impacto ambiental sobre el proyecto “*Actuaciones en el aeropuerto de*

Gran Canaria” de Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (Aena), llevándose a cabo su publicación en el BOE nº 62, con fecha 14 de marzo de 2006.

Entre las actuaciones recogidas en la citada declaración de impacto ambiental, se incluyó en su condición 7ª “Protección Acústica” la necesidad de elaborar las isófonas definidas por $Leq_{\text{día}}$ 65 dB(A) entre las 7:00 y 23:00 horas y/o Leq_{noche} 55 dB(A) entre las 23:00 y 7:00 horas, así como de un Plan de Aislamiento Acústico para las viviendas que se encontraran situadas dentro de las zonas delimitadas por dichas isófonas.

Con el fin de ejecutar las actuaciones de aislamiento acústico asociadas al citado Plan y de dar cumplimiento a la citada declaración, se ha creado la Comisión para la Ejecución del Plan de Aislamiento Acústico del aeropuerto de Gran Canaria (CEPLA–Gran Canaria), la cual está constituida por los siguientes organismos:

- Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente.
- Dirección General de Aviación Civil del Ministerio de Fomento.
- Comunidad Autónoma Canaria.
- Cabildo Insular de Gran Canaria.
- Ayuntamientos de Agüimes, Ingenio y Telde.
- Entidad Pública Empresarial Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (Aena).

Entre las funciones de la Comisión destacan las siguientes:

- Resolver las solicitudes de los interesados sobre su inclusión en el Plan de Aislamiento Acústico del aeropuerto de Gran Canaria.
- Determinar la necesidad de establecer medidas correctoras previa realización de la correspondientes mediciones acústicas.
- Acordar la cuantía a financiar, con cargo al promotor (Aena).

- Supervisar la ejecución del Plan de Aislamiento Acústico del aeropuerto de Gran Canaria y de los condicionantes recogidos en la condición 7ª Protección acústica, establecida en la citada declaración de impacto ambiental.

Para el ejercicio de las citadas funciones, la Comisión se ha dotado de criterios uniformes a tener en cuenta para la cuantificación de las ayudas económicas de financiación de las obras de aislamiento acústico por parte de la Entidad Pública Empresarial Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (Aena).

Así mismo, esta Comisión cuenta con el apoyo técnico y administrativo de la Oficina de Gestión de los Planes de Aislamiento Acústico creada por Aena a tal efecto.

En este contexto, en cumplimiento de la citada declaración de impacto ambiental, Aena elaboró las isófonas para la aplicación del Plan de Aislamiento Acústico de dicho aeropuerto, definidas por $Leq_{\text{día}}$ 65 dB(A) entre las 7:00 y 23:00 horas y Leq_{noche} 55 dB(A) entre las 23:00 y 7:00 horas.

Las citadas isófonas fueron presentadas en la 1ª reunión de la CEPLA-Gran Canaria celebrada el 18 de febrero de 2007, acordando los miembros asistentes a la citada reunión, que Aena empleará estas isófonas para la elaboración del Plan de Aislamiento Acústico correspondiente al aeropuerto de Gran Canaria.

Posteriormente, Aena elaboró el correspondiente Plan de Aislamiento Acústico en orden a conseguir que en el interior de las viviendas situadas dentro de las zonas delimitadas por las citadas isófonas, 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 en los edificios, actualmente vigente.

La CEPLA-Gran Canaria en su 2ª reunión de fecha 15 de marzo de 2007, acordó comenzar la tramitación de expedientes de aislamiento acústico en base a la propuesta del Plan de Aislamiento Acústico elaborado por Aena.

4. Metodología de evaluación de niveles sonoros

4.1. Modelo informático de simulación

La Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental establece en su anexo II los métodos de cálculo provisionales recomendados en función de la

fuentes sonora. En el caso del ruido de aeronaves, remite al Documento N° 29 de la ECAC.CEAC “*Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports*” (1997), como metodología de referencia.

De entre los modelos de cálculo informático que cumplen con las especificaciones del Documento N°29 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 N° 29 ECAC.CEAC, versión de 1997, y ha sido el modelo empleado para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de aeropuertos.

4.2. Escenario de simulación y parámetros de entrada

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

- Configuración física del aeropuerto y régimen de utilización de las pistas.
- Definición de las trayectorias de aterrizaje y despegue empleadas, así como su régimen de utilización.
- Caracterización de la operación registrada durante el periodo a representar definida a partir del número de operaciones y composición de la flota empleada.

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

Asimismo, el propio Real Decreto 1513/2005 establece como premisa en su artículo 13. Seguimiento, la necesidad de que los resultados obtenidos en los procesos de evaluación del ruido ambiental sean homogéneos y comparables. Para conseguir este objetivo y, con ello, un diagnóstico global de la situación acústica en el entorno de los grandes aeropuertos en el ámbito estatal, era necesario fijar un horizonte temporal común para los diez aeropuertos que superaban los 50.000 movimientos comerciales anuales. Esta circunstancia fue corroborada por el órgano competente para la recepción de los datos asociados a los mapas estratégicos de ruido y su posterior envío a la Comisión Europea, el Ministerio de Medio Ambiente, y fue así mismo establecida en el documento

“Criterios para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido en aeropuertos”, definido conjuntamente por el Ministerio de Medio Ambiente, el Ministerio de Fomento y Aena, con fecha de 26 de julio de 2006.

Ante esta premisa y 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, los trabajos se iniciaron durante el año 2006. De acuerdo a la necesidad de realizar el cartografiado estratégico sobre la situación del año natural anterior, se decidió como escenario homogéneo a representar el año 2005.

Las variables que permitieron la definición del citado escenario, y por tanto fueron introducidas en la simulación, se sintetizan en la ficha siguiente.

Parámetros de entrada. Aeropuerto de Gran Canaria

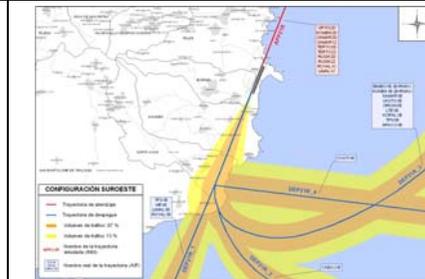
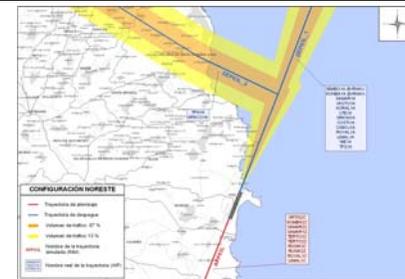
Configuración física del aeropuerto

Pistas	Nombre	Longitud (m)	Anchura
	03L-21R	3.100	45
Fuente: AIP Aeropuerto de Gran Canaria, 14 de abril de 2005			
Configuración cabeceras	Cabecera	Aterrizajes	Despegues
	03L	93%	93%
	21R	7%	7%
Fuente: Aena.			



Definición de trayectorias

Trayectorias	Tipo	Fecha última modificación (2005)
	SID	19 de febrero 2004
	STAR	19 de febrero 2004
Fuente: AIP Aeropuerto de Gran Canaria.		
Dispersiones	Documento N° 29 de la ECAC.CEAC, recomendado por la Directiva 2002/49/CE	



Datos operacionales

Operaciones día medio(2005)	303,42	% día (7-19h)	68,98	% tarde (19-23h)	18,63	% noche (23-7h)	12,39
------------------------------------	--------	---------------	-------	------------------	-------	-----------------	-------

NOTA: La flota empleada corresponde con la mezcla de aeronaves existente durante el año 2005 (Fuente:Aena)

Factores de transmisión sonora

Modelización del terreno	SI	Temperatura de referencia	21,1°C	Media de las temperaturas horarias correspondientes al periodo 1996-2005 (Fuente: Instituto Nacional de Metereología)
--------------------------	----	---------------------------	--------	---

4.3. Métricas consideradas

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

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

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

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

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.

5. Metodología de obtención de los mapas

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

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

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} .

2. **Caracterización del entorno desde el punto de vista demográfico y de usos del suelo:** El ámbito de estudio ha sido analizado de forma exhaustiva desde el punto de vista demográfico y de usos del suelo autorizados por el planeamiento vigente. Para ello se ha contado con las siguientes fuentes de información:

- **Información cartográfica:** Base cartográfica a escala 1/25.000 proporcionada por el Centro Nacional de Información Geográfica (C.N.I.G.), cartografía catastral urbana y rústica del entorno del aeropuerto proporcionada por la Gerencia Regional de Catastro de Las Palmas y ortoimagen satélite del aeropuerto de Gran Canaria (septiembre de 2005).
- **Información demográfica:** cartografía digitalizada en formato "shapefile" y datos alfanuméricos no protegidos facilitados por la Gerencia Regional de Catastro de Las Palmas actualizados a fecha de realización de este Mapa Estratégico de Ruido. Esta información es complementada por la información suministrada por el Instituto Nacional de Estadística (I.N.E.), correspondiente a los Censos de Población y Viviendas del año 2001 a nivel de secciones censales.
- **Información de planeamiento urbanístico:** Representación de la clasificación y calificación del suelo correspondiente al planeamiento vigente de los municipios incluidos en el ámbito de estudio.

Toda la información manejada se ha volcado en una plataforma SIG que facilita la totalidad de los análisis realizados para la representación de los tres tipos de mapas que se describen a continuación.

5.1. 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 I.G.N. utilizando un SIG.

5.2. 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). Así mismo se analiza el grado de exposición de equipamientos especialmente sensibles (educativos y hospitalarios) a los niveles de inmisión representados.

5.3. 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 Comisión 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 ciudades isófonas.

6. Valoración de los niveles de inmisión y exposición

6.1. Principales resultados obtenidos

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

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

Población expuesta en centenas. Indicador L_{den}

Rango	Municipios				Total
	Telde	Santa Lucía de Tirajana	Ingenio	Agüimes	
55-60	8	1	12	2	22
60-65	4	-	3	2	9
65-70	3	-	1	1	4
70-75	-	-	1	-	1
>75	-	-	-	-	-

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

Fuente: Elaboración propia

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

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

Rango	Municipios				Total
	Telde	Santa Lucía de Tirajana	Ingenio	Agüimes	
55-60	4	-	3	2	9
60-65	2	-	2	1	5
65-70	2	-	1	1	2
70-75	-	-	-	-	-
>75	-	-	-	-	-

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

Fuente: Elaboración propia

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

Población expuesta en centenas. Indicador L_{tarde}

Rango	Municipios				Total
	Telde	Santa Lucía de Tirajana	Ingenio	Agüimes	
55-60	4	-	3	1	9
60-65	3	-	1	1	5
65-70	1	-	1	1	1
70-75	-	-	-	-	-
>75	-	-	-	-	-

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

Fuente: Elaboración propia

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

Población expuesta en centenas. Indicador L_{noche}

Rango	Municipios				Total
	Telde	Santa Lucía de Tirajana	Ingenio	Agüimes	
50-55	4	-	3	2	9
55-60	2	-	2	1	5
60-65	1	-	1	1	2
65-70	-	-	-	-	-
>70	-	-	-	-	-

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

Fuente: Elaboración propia

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

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

Municipio	Lden dB(A)	Superficie (km ²)	Nº Viviendas (centenas)	Población (centenas)	Nº Hospitales	Nº Colegios
Agüimes	>55	5,92	1	4	-	-
	>65	0,72	1	1	-	-
	>75	-	-	-	-	-
Ingenio	>55	4,92	5	16	-	1
	>65	2,24	1	1	-	-
	>75	0,66	-	-	-	-
Santa Lucía de Tirajana	>55	2,70	1	1	-	-
	>65	-	-	-	-	-
	>75	-	-	-	-	-
Telde	>55	4,60	5	16	-	1
	>65	1,49	2	3	-	-
	>75	0,25	-	-	-	-
Total	>55	18,14	11	36	-	2
	>65	4,45	1	4	-	-
	>75	0,91	-	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

6.2. Valoración de viviendas con algún grado de aislamiento acústico

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 3.2. Descripción de las medidas específicas existentes en el aeropuerto de Gran Canaria 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.

**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
$L_{día}$	-	42	100	100
L_{tarde}	-	100	100	100
L_{den}	-	-	100	100
	50-55	55-60	60-65	65-70
L_{noche}	-	54	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) de aproximadamente el 42% de las viviendas expuestas a niveles superiores a 60 dB(A) para el primer indicador, y del 100% para L_{tarde} . Las viviendas expuestas a niveles superiores a 65 dB(A) para estos indicadores también se consideran incluidas en su totalidad en la vigencia del PAA en ejecución.

Por otra parte, para dichos indicadores y para niveles comprendidos entre 55-60 dB(A), el plan no recoge actuaciones de aislamiento acústico, dado que, en función de la condición 7ª "Protección Acústica" de la Declaración de Impacto Ambiental, de 2 de febrero de 2006, el ámbito de ejecución del PAA corresponde a las viviendas incluidas dentro de las zonas delimitadas por las isófonas $Leq_{día}$ 65 dB(A) entre las 7:00 y 23:00 horas y/o Leq_{noche} 55 dB(A) entre las 23:00 y 7:00 horas. 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) y ninguna de las incluidas en los intervalos de 55-60 y 60-65 dB(A).

En el caso de L_{noche} , la mitad de las viviendas expuestas a niveles comprendidos entre 55-60 dB(A) y la totalidad de las viviendas sometidas a niveles superiores, se espera que tendrán un aislamiento eficaz como consecuencia de la ejecución del PAA. Por otra parte, para niveles comprendidos entre 50-55 dB(A), como anteriormente se indica, no aplica llevar a cabo actuaciones de aislamiento acústico con motivo del citado PAA.