ÍNDICE

GLOSARIO vii

RESUMEN EJECUTIVO ix

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DE ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES Y MARCO NORMATIVO 3
2.1. MARCO NORMATIVO 3
2.2. CARTOGRAFIADO ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES AEROPUERTOS. FASES I, II Y III 6

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO 7
3.1. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 7
3.2. DESCRIPCIÓN TERRITORIAL 8
3.3. DESCRIPCIÓN DEL AEROPUERTO DE TENERIFE NORTE-CIUDAD DE LA LAGUNA 10

4. CÁLCULO DE NIVELES SONOROS 12
4.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO 12
4.2. MODELO INFORMÁTICO SELECCIONADO 12
4.3. ESCENARIO DE SIMULACIÓN 13
4.4. DATOS DE ENTRADA EN EL MODELO 13
4.4.1. CONFIGURACIÓN FÍSICA DEL AEROPUERTO 13
4.4.2. CONFIGURACIÓN OPERACIONAL 17
4.4.3. MÉTRICA CONSIDERADA 19
4.4.4. VARIABLES METEOROLÓGICAS 19
4.4.5. MODELIZACIÓN DEL TERRENO 20
4.5. RESULTADOS NIVELES SONOROS 21

5. CÁLCULO DE NIVELES DE EXPOSICIÓN 22
5.1. METODOLOGÍA GENERAL DE EVALUACIÓN 22
5.2. FUENTES DE INFORMACIÓN CONSIDERADAS 22
5.3. RESULTADOS OBTENIDOS 23
5.3.1. CUANTIFICACIÓN DE NIVELES DE EXPOSICIÓN 24
5.3.2. ANÁLISIS DE LAS ÁREAS DE AFECCIÓN 29
5.3.3. ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN EXPUESTA CON MEDIDAS DE AISLAMIENTO ACÚSTICO IMPLEMENTADAS 30

6. ANALISIS RESULTADOS OBTENIDOS 33
6.1. IDENTIFICACION CONFLICTOS 33
6.1.1. CRITERIOS DE IDENTIFICACIÓN 33
6.1.2. INVENTARIO DE ZONAS DE CONFLICTO 34
6.2. COMPARATIVA FASE III Y IV CARTOGRAFIADO ESTRATÉGICO DE RUIDO 36
6.2.1. NIVELES DE EXPOSICIÓN 36
6.2.2. ÁREAS DE AFECCIÓN 39

ANEXOS

ANEXO I: Planos

Plano 0. Plano guía.

Plano 1. Mapa de niveles sonoros L_{den}

Plano 2. Mapa de niveles sonoros L_d

Plano 3. Mapa de niveles sonoros L_e

Plano 4. Mapa de zonas de afección

ANEXO II: Datos de tráfico y trayectorias

ANEXO III: Informe de simulación AEDT

ANEXO IV: Comparativa MER fase III y IV

Plano 1. Comparativa niveles sonoros L_{den}

Plano 2. Comparativa niveles sonoros L_d

Plano 3. Comparativa niveles sonoros L_e

ANEXO V: Isófona Plan de Aislamiento Acústico

ANEXO VI: Fichas descripción por municipio

ANEXO VII: Información cartográfica y demográfica

ANEXO VIII: Cuantificación de viviendas y población expuestas (Unidades)

ANEXO IX: AIP. Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna (2022)

Tablas memoria

Tabla 3.1 NUTs y LAUs Municipios ámbito de estudio 9

Tabla 3.2 Configuración de pistas en el Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna ... 10

Tabla 3.3 Número de pasajeros y movimientos de aeronaves. Periodo 2019-2021 11

Tabla 4.1 Coordenadas de los umbrales de pista. Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna. 14

Tabla 4.2 Desviación estándar 15

Tabla 4.3 Dispersión horizontal estándar. Porcentaje de operaciones por sub-trayectoria 15

Tabla 4.4 Dispersión vertical estándar 17

Tabla 4.5 Configuración de cabeceras (año 2021). Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna. 17

Tabla 4.6 Operaciones días medio. Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna. 18

Tabla 5.1 Fuentes de información consideradas en la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna 22

Tabla 5.2 Superficie expuesta en km^2. Indicador L_{den} 24

Tabla 5.3 Superficie expuesta en km^2. Indicador L_d 24

Tabla 5.4 Superficie expuesta en km^2. Indicador L_e 25

Tabla 5.5 Población expuesta en centenas. Indicador L_{den} 25

Tabla 5.6 Población expuesta en centenas. Indicador L_d 26

Tabla 5.7 Población expuesta en centenas. Indicador L_e 26

Tabla 5.8 Viviendas expuesta en centenas. Indicador L_{den} 27

Tabla 5.9 Viviendas expuestas en centenas. Indicador L_d 27

Tabla 5.10 Viviendas expuestas en centenas. Indicador L_e 28

Tabla 5.11 Centros docentes expuestos (unidades). Indicador L_{den} 28

Tabla 5.12 Centros docentes expuestos (unidades). Indicador L_d 29

Tabla 5.13 Centros docentes expuestos (unidades). Indicador L_e 29

Tabla 5.14 Superficie (km^2) expuesta por término municipal. Número de viviendas y población expuesta (centenas) y número de hospitales y centros docentes expuestos (unidades). Indicador L_{den}. 30

Tabla 6.1 Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes 34

Tabla 6.2 Entidades de población que exceden los criterios de calidad fijados por el Real Decreto 1367/2007 para áreas acústicas tipo a 35

Ilustraciones memoria

Ilustración 3.1 Delimitación del ámbito de estudio 7

Ilustración 4.1 Subdivisión de una trayectoria en tierra en 7 subtrayectorias 16

Ilustración 4.2 Imagen del modelo digital del terreno del Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna 20

Ilustración 5.1 Delimitación del ámbito de estudio. L_{den} 55 dB(A) 23

Ilustración 5.2 Valoración de la población que habita en viviendas dentro del ámbito del PAA. Indicador L_{den} 31

Ilustración 5.3 Valoración de la población que habita en viviendas dentro del ámbito del PAA. Indicador L_d 31

Ilustración 5.4 Valoración de la población que habita en viviendas dentro del ámbito del PAA. Indicador L_e 32

Ilustración 6.1 Comparativa cartografiado estratégico de ruido. Fase III y IV. Población expuesta en centenas. Indicador L_{den} 37

Ilustración 6.2 Comparativa cartografiado estratégico de ruido. Fase III y IV. Población expuesta en centenas. Indicador L_d 37

Ilustración 6.3 Comparativa cartografiado estratégico de ruido. Fase III y IV. Población expuesta en centenas. Indicador L_e 38

Ilustración 6.4 Comparativa de los valores totales de afección del cartografiado estratégico de ruido. Fase III y IV. Superficie (Km^2). Indicador L_{den} 39

Ilustración 6.5 Comparativa de los valores totales de afección del cartografiado estratégico de ruido. Fase III y IV. Población expuesta en centenas. Indicador L_{den} 39

Ilustración 6.6 Comparativa de los valores totales de afección del cartografiado estratégico de ruido. Fase III y IV. Viviendas expuestas en centenas. Indicador L_{den} 40

Tablas anexos

Tabla AII. 1. Factores de corrección por operación de la base de datos ANP por modelo de aeronave. Aterrizajes (N_APP) y despegues (N_DEP) 1

Tabla AII. 2. Operaciones simuladas. Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna 4

Tabla AII. 3. Composición de la flota año 2021 4

Tabla AII. 4. Fichero de tráfico simulado. 8

Tabla AII. 5. Características operativas de los corredores. Cabecera 12. 10

Tabla AII. 6. Características operativas de los corredores. Cabecera 30 11

Tabla AII. 7. Porcentaje de empleo de corredores dentro de la simulación. 12

Tabla AVII. 1. Fechas actualización objetos geográficos BTN. Isla de Tenerife 2

Tabla AVII. 2. Información demográfica por municipio 4

Tabla AVIII. 1. Población expuesta en unidades. Indicador Lden 1

Tabla AVIII. 2 Población expuesta en unidades. Indicador Ld 1

Tabla AVIII. 3 Población expuesta en unidades. Indicador Le 2

Tabla AVIII. 4 Viviendas expuestas en unidades. Indicador Lden 2

Tabla AVIII. 5 Viviendas expuestas en unidades. Indicador Ld 2

Tabla AVIII. 6 Viviendas expuestas en unidades. Indicador Le 3

Ilustraciones Anexo

Ilustración AVI.1 Información territorial del municipio de Tacoronte 3

Ilustración AVI.2 Información territorial del municipio de Tegueste 4

Ilustración AVI.3 Información territorial del municipio de San Cristóbal de La Laguna 5

Ilustración AVII.1 Secciones censales del ámbito de estudio 5

GLOSARIO

AIP Publicación de Información aeronáutica editada por las autoridades competentes en aviación civil (o por quien estas designen) que contiene información aeronáutica de carácter esencial para la navegación aérea.

Decibelio (dB) El decibelio es una unidad logarítmica de medida que expresa la relación entre dos magnitudes, acústicas o eléctricas fundamentalmente, o entre la magnitud que se estudia y una magnitud de referencia. En términos acústicos representa la medida de las magnitudes de presión acústica e intensidad acústica.

dB(A) Representa la medición del nivel de presión sonora filtrada por la curva de ponderación A, que tiene en cuenta la especial sensibilidad del oído humano a determinadas frecuencias.

Isófona Línea que define un nivel de igual sonoridad.

LAeq Nivel continúo equivalente expresado en dB (A). Se corresponde con la media de la energía sonora percibida ponderada por el filtro A por un individuo en un intervalo de tiempo.

LAUs Las «Unidades Administrativas Locales» fueron creadas por la Oficina estadística de la Unión Europea (Eurostat) para la recopilación armonizada de datos en la UE a nivel municipal.

Ld/Ldía 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.

Lden Nivel sonoro equivalente de 24 horas en el que se penaliza el periodo tarde (19-23h) con 5 dB(A) y el periodo nocturno (23-7h) con 10 dB(A).

Le / Ltarde 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.

Ln /Lnoche Nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, 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.

NUTs La «Nomenclatura de unidades territoriales estadísticas» fue creada por la Oficina estadística de la Unión Europea (Eurostat). Constituyen zonas geográficas que se utilizan para recopilar datos de manera armonizada de la UE.

PALESTRA Base de datos que recoge la totalidad de las operaciones que tuvieron lugar en el aeropuerto durante ese año mediante la inscripción de registros que detallan el tipo de operación, fecha y hora en la cual tuvo lugar, aeronave que la desarrolló, trayectoria y pista seguida, entre otras muchas variables.

SID Procedimientos de salida normalizados por instrumentos.

STAR Procedimientos de llegada normalizados por instrumentos.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento tiene por objeto el desarrollo del cartografiado estratégico de ruido correspondiente a la cuarta fase del Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna, de acuerdo con lo establecido en la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y en su transposición al ordenamiento jurídico español, mediante la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus reglamentos de desarrollo.

El cálculo de los índices de ruido del presente MER se ha realizado utilizando la metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea, método CNOSSOS, establecido en el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre. Esta metodología se adapta al progreso técnico y científico y permite la armonización metodológica en la evaluación del ruido entre los distintos Estados Miembros, sustituyendo a los métodos de cálculo de las fases anteriores.

Debido a que el aeropuerto no dispone de operativa nocturna, se han calculado únicamente las isófonas correspondientes a los indicadores L_{den}, L_d y L_e, para las cuales se muestran los valores de superficie (en km^2), viviendas y población expuesta (en unidades y en centenas) por niveles sonoros. Igualmente, se han estimado los edificios sensibles, hospitales y centros docentes, localizados en dichas isófonas.

Además, para los valores de L_{den} superiores a 55, 65 y 75 dB, se incluyen también los datos relativos a número de viviendas y personas (estimados en centenas) y el dato de superficie total (en km^2).

El número de operaciones anuales en el Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna durante el 2021 ascendió a un total de 54.580 operaciones, disminuyendo algo menos del 1% respecto a los datos de la fase anterior (2016). Para el nivel de L_{den} 55 dB(A) los valores de superficie se mantienen prácticamente igual respecto a la fase anterior, aumentando la población expuesta un 6%. No obstante, no se detectan nuevas zonas de conflicto respecto a la fase anterior calculada en la que se superen los objetivos de calidad acústica establecidos por la normativa de aplicación.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DE ESTUDIO

El presente documento tiene por objeto la **elaboración de la cuarta fase del Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna** en cumplimiento de lo establecido en la Directiva de Ruido Ambiental[1] y su transposición al ordenamiento jurídico español, mediante la Ley de Ruido[2].

Un Mapa Estratégico de Ruido (MER en adelante) es un instrumento diseñado para evaluar la exposición al ruido.

Su contenido debe estar sujeto al artículo 15 de la Ley de Ruido, así como en el Anexo IV y el Anexo VI del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre. Por ello, cumpliendo las especificaciones contenidas en el citado Real Decreto, se ha seguido la siguiente estructura:

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

De acuerdo con el artículo 6 del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, para la evaluación de los índices de ruido ambiental, se ha de aplicar el correspondiente método de evaluación descrito en el Anexo II del mismo.

---

[1] *Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental*

[2] *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*

En este sentido, es preciso destacar que esta cuarta fase presenta dos modificaciones metodológicas respecto de las fases anteriores:

- Aplicación del nuevo método de cálculo común europeo de evaluación del ruido ambiental (CNOSSOS-EU), que permite la armonización metodológica en la evaluación del ruido entre los distintos Estados Miembros, y entre fuentes de ruido.
- Nuevo mecanismo de reporte de información de los resultados de los MER, denominado *Repornet 3.0*, que permite el cumplimiento simultáneo de la Directiva de Ruido Ambiental y de la Directiva INSPIRE.

Los datos incluidos en este MER, una vez validados por las autoridades competentes, servirán para:

- Ser la base de datos que debe enviarse al Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, para, a continuación, ser reportados a la Comisión Europea.
- Ser la base de la fuente de información destinada al público en general.
- Ser el fundamento de los planes de acción que se elaboren posteriormente, dirigidos a solucionar las cuestiones relativas al ruido y sus efectos, y en su caso, a su reducción.

2. ANTECEDENTES Y MARCO NORMATIVO

2.1. MARCO NORMATIVO

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

El Estado español completó la transposición de este texto normativo mediante la **Ley 37/2003 de 17 de noviembre del Ruido**, y el Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental incorporando la totalidad de sus exigencias, incluida la realización de los mapas de ruido (en especial los mapas estratégicos) así como la forma y competencias para la gestión del ruido ambiental.

La Ley en sus artículos 3, 14 y 16 recoge que se deberán elaborar, y revisar cada 5 años, los Mapas Estratégicos de Ruido de grandes aeropuertos, entendiendo por tales aquellos aeropuertos civiles que exceden los 50.000 movimientos anuales, contabilizando tanto los despegues como los aterrizajes, y excluyendo los que se efectúan únicamente a efectos de formación en aeronaves ligeras.

La Ley del Ruido ha sido parcialmente desarrollada por el **Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre**, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental y el **Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre**, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

En concreto, el **contenido a desarrollar** para el cartografiado estratégico de ruido se recoge en el artículo 15 de la Ley de Ruido, así como en el *Anexo IV. Requisitos mínimos sobre el cartografiado estratégico del ruido* y el *Anexo VI. Información que debe comunicarse al Ministerio de Medio Ambiente* del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

Así mismo, para dar cumplimiento a esta normativa, la elaboración del mapa estratégico de ruido se debe realizar siguiendo el **método de cálculo** recogido en el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, que, a su vez, transpone la información detallada en el Anexo II de la Directiva de Ruido Ambiental.

Para las primeras fases de elaboración de los MER, el método a emplear para el cálculo del ruido de aeronaves era la metodología desarrollada en el Documento 29 de la ECAC.CEAC “Informe sobre el método estándar de cálculo de niveles de ruido en el entorno de aeropuertos civiles”.

Sin embargo, **en 2008**, la Comisión comenzó a desarrollar un **marco metodológico para la evaluación común del ruido** a través del proyecto “Métodos comunes de evaluación del ruido en Europa” (CNOSSOS-EU) dirigido por el Centro Común de Investigación.

Como resultado de dicho proyecto, se aprobó la **Directiva 2015/996**, de la Comisión, por la que se **establecen métodos comunes de evaluación del ruido** en virtud de la Directiva 2002/49/CE. Esta Directiva implica la modificación del anexo II de la Directiva 2002/49/CE por el texto de la Directiva aprobada en 2015.

En este sentido, España traspone la Directiva 2015/996 mediante la **Orden PCI/1319/2018**, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II 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 evaluación del ruido ambiental.

De acuerdo con dicha Orden, se sustituyen los métodos de cálculo de los índices de ruido por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto «Métodos comunes de evaluación del ruido en Europa (CNOSSOS-EU)». La utilización de esta metodología será vinculante para los Estados miembros a partir del 31 de diciembre de 2018.

La aplicación el **nuevo método de cálculo común europeo CNOSSOS-EU** para la elaboración de trabajos de cartografiado del ruido **supone la sustitución de las metodologías de cálculo que venían empleándose en este tipo de trabajos (métodos interinos)** por esta nueva metodología.

Recientemente, la Comisión Europea ha llevado a cabo una revisión de esta metodología de cálculo común. Esta actualización se ha introducido en el Anexo II de la Directiva de Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental mediante la aprobación de una nueva Directiva Delegada de la Comisión, de carácter técnica, que modifica el citado anexo, y que ha sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) el 28 de julio de 2021: Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión, de 21 de diciembre de 2020, por la que se modifica, para adaptarlo al progreso científico y técnico, el anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en cuanto a los métodos comunes para la evaluación del ruido.

La trasposición de estos cambios a la regulación española se ha producido mediante **Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero**, por la que se modifica el anexo II 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. Las metodologías a emplear son las establecidas en el citado Anexo II, con las modificaciones introducidas a partir de la mencionada Directiva Delegada.

Además, en esta cuarta fase entra en vigor el nuevo modelo de datos de ruido, aprobado por la **Decisión de Ejecución (UE) 2021/1967** de la Comisión de 11 de noviembre de 2021 por la que se crea un archivo de datos y un mecanismo obligatorio de intercambio de información digital de conformidad con la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Este modelo de datos **modifica la forma en que se presentaban los datos en fases anteriores**, ya que se procura el cumplimiento simultaneo de las Directivas de Ruido y de INSPIRE[3], y es necesario actualizar todos los flujos de datos.

En España, para dar cumplimiento y facilitar la recopilación y reporte de información mediante Repornet 3.0, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (en adelante, MITERD) ha publicado las instrucciones de entrega para cada fuente: "Instrucciones para la entrega de los datos asociados a los mapas estratégicos de ruido y planes de acción contra el ruido de la cuarta fase". De esta forma, las Autoridades competentes pueden reportar los datos al MITERD, de acuerdo con el nuevo modelo de datos desarrollado por la Comisión.

Por último, el 5 de marzo de 2020, se publicó en el «Diario Oficial de la Unión Europea» la **Directiva (UE) 2020/367 de la Comisión, de 4 de marzo de 2020** por la que se modifica el anexo III de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al establecimiento de métodos de evaluación para los efectos nocivos del ruido ambiental. En esta modificación, se hace referencia a la introducción de las relaciones dosis-efecto para poder evaluar los efectos nocivos: enfermedades cardíacas isquémicas (ECI), molestias intensas (MI) y alteraciones graves del sueño (AGS).

La incorporación al ordenamiento jurídico español de esta Directiva se realizó mediante la **Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo**, por la que se modifica el Anexo III 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 lo referente a la **asignación de competencias**, el artículo 4 de la Ley del Ruido atribuye la realización del cartografiado estratégico de ruido de las infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias de titularidad estatal a la Administración General del Estado, recayendo sobre Aena el de los aeropuertos, en virtud del informe emitido con fecha de 26 de enero de 2006 por la Dirección General de Aviación Civil, siendo esa dirección la competente para su aprobación.

El **contenido de este Mapa Estratégico de Ruido** se ajusta al contenido y método de cálculo exigido por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, así como a las Instrucciones para la entrega de los datos asociados a los mapas estratégicos de ruido de la 4ª Fase suministrados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, de mayo de 2022.

[3] *Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2007, que tiene como objetivo la creación de una Infraestructura de Datos Espaciales en Europa*

2.2. CARTOGRAFIADO ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES AEROPUERTOS. FASES I, II Y III

Aena, en cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 14 de la ley 37/2003 del Ruido, elaboró en el año 2007 **la primera fase** del cartografiado estratégico de ruido de los grandes aeropuertos, entre los que se encontraba el Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna, considerando como escenario de estudio el año 2005 con objeto de representar un horizonte común que permitiera la uniformidad y comparación de los datos resultantes.

Según establece la citada normativa estos Mapas Estratégicos de ruido de grandes aeropuertos se deberán revisar cada 5 años, entendiendo por grandes aeropuertos aquellos aeropuertos civiles que exceden los 50.000 movimientos anuales, contabilizando tanto los despegues como los aterrizajes, y excluyendo los que se efectúan únicamente a efectos de formación en aeronaves ligeras. Por lo tanto, el Mapa Estratégico de ruido del Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna fue revisado en **2012** (**segunda fase) y 2017 (tercera fase)** en cumplimiento de los plazos previstos en la directiva, considerando como escenarios de evaluación los años 2011 y 2016 respectivamente.

Su contenido completo se encuentra a disposición del público a través de la página web de Aena (https://www.aena.es/es/corporativa/sostenibilidad-ambiental/ruido/mapas-estrategicos-de-ruido.html), y los documentos resumen en la web del Sistema de Información sobre Contaminación Acústica (SICA)(https://sicaweb.cedex.es/).

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

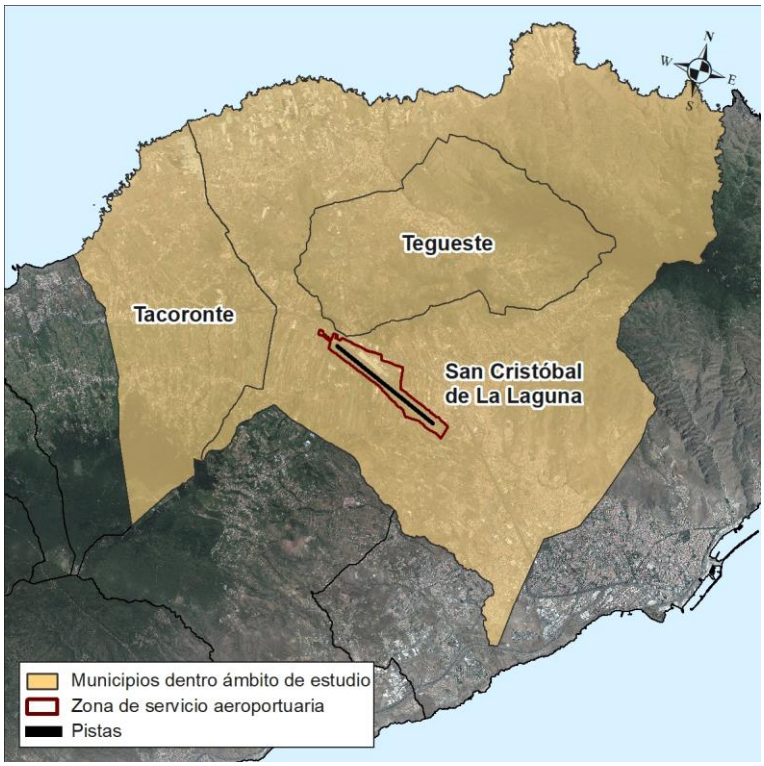
3.1. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

De acuerdo con la Directiva 2002/49/CE y el Real Decreto 1513/2005, el ámbito territorial que deberá ser analizado en la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, alcanzará los puntos del entorno de los grandes aeropuertos en los que se alcancen los valores de inmisión de L_{den} >55 dB(A) y L_n > 50 dB(A).

En el caso concreto del Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna, el ámbito estará delimitado únicamente por el valor de L_{den} >55 dB(A) ya que su horario operativo no abarca el periodo nocturno.

De acuerdo con la delimitación realizada, la zona de estudio se extiende parcialmente sobre los siguientes términos municipales: Tacoronte, Tegueste y San Cristóbal de La Laguna. Su localización en relación con el Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna puede apreciarse en la siguiente ilustración.

Ilustración 3.1 Delimitación del ámbito de estudio



Fuente: Elaboración propia.

3.2. DESCRIPCIÓN TERRITORIAL

La isla de Tenerife, con una superficie de 2.034 km^2, ocupa una posición central en el Archipiélago Canario. Se eleva unos 7 kilómetros sobre el fondo oceánico y alcanza una altura sobre el nivel del mar de 3.718 metros en el pico Teide.

El ámbito de estudio, en el que se ubica el Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna, está situado en el nordeste de la isla de Tenerife, y ocupa parcialmente los municipios de San Cristóbal de la Laguna, Tacoronte y Tegueste, incluyendo la mayor parte de los llanos de Los Rodeos y La Laguna, así como las montañas circundantes.

Topográficamente, la zona de la vega lagunera y los llanos de los Rodeos es una de las pocas áreas relativamente llanas de la isla de Tenerife, con pendientes inferiores al 14º, motivo que, junto a la cercanía a la capital insular, propició el emplazamiento del aeropuerto, que ya había sido utilizado como aeródromo desde los años 30 del siglo pasado.

En la zona situada al noreste de la cabecera 30 del aeropuerto es donde se concentra un gran número de edificios e infraestructuras, con uso residencial e industrial, disminuyendo en densidad al incrementarse la distancia al límite del aeropuerto, perteneciente a San Cristóbal de La Laguna. De forma análoga, al norte de la cabecera 12, se extiende el núcleo residencial de El Portezuelo y Guamasa. Estas áreas residenciales llevan adosadas otras destinadas a jardines de uso tanto público como privado.

Intercaladas entre estas zonas de uso residencial, se localizan parcelas con uso agrícola en las que principalmente se cultivan cereales, leguminosas y viñedos, tanto en grandes explotaciones como en huertos de carácter familiar. Además, existe un gran número de parcelas que en la actualidad se encuentran abandonadas o sin cultivar.

Encontramos, por tanto, un territorio de marcado carácter antrópico, en el que se dan cita diferentes usos del suelo: usos netamente urbanos, agrarios o primarios y, en tercer lugar, de importancia, usos naturales. En este paisaje, el aeropuerto se presenta como el elemento que ha actuado de límite obligado para la expansión urbana, conformando una discontinuidad entre el paisaje urbano del primer plano y el agrario del fondo.

Además, de forma prácticamente paralela al norte de la pista del aeropuerto, discurre la Autopista del Norte (TF-5), principal vía de comunicación junto con la TF-24, que une la localidad de La Laguna con el centro de la isla.

Como ya se ha señalado, los municipios incluidos en el ámbito de estudio son Tacoronte, Tegueste y San Cristóbal de la Laguna. El nuevo modelo de datos propuesto por la Comisión Europea, requiere relacionar los distintos flujos de datos con la denominación territorial descrita por Eurostat (Oficina Estadística de la Unión Europea) mediante los denominados NUTs (Nomenclatura de las Unidades Territoriales Estadísticas) y LAUs (Unidades Administraciones Locales).

Por ello, en la siguiente tabla se muestran las codificaciones de las unidades territoriales correspondientes a los municipios incluidos dentro del ámbito de estudio.

Tabla 3.1 NUTs y LAUs Municipios ámbito de estudio

MUNICIPIO	NUT1	NUT2	NUT3	LAU
Tacoronte	ES7	ES70	ES709	38043
Tegueste	ES7	ES70	ES709	38046
San Cristóbal de la Laguna	ES7	ES70	ES709	38023

Fuente: web SICA (https://sicaweb.cedex.es/)

En el *Anexo VI. Fichas descripción por municipio,* se presenta una ficha con la descripción territorial para cada uno de estos municipios con una información más detallada relativa a dos factores: **usos del suelo** (diferenciando entre las superficies de carácter más natural y aquellas de preminente naturaleza artificial) y otra sección de **información demográfica**; destacando la importancia de ambos aspectos en la valoración de la calidad acústica en el entorno aeroportuario.

El municipio de San Cristóbal de La Laguna presente en el ámbito de estudio ha sido comunicado a la Comisión Europea por la autoridad competente como **aglomeración urbana,** UME Ag_CAN_34, al sobrepasar los 100.000 habitantes y cumplir los criterios concretos de densidad de población y de proximidad recogidos en el *Anexo VII. Criterios para la delimitación de una aglomeración* 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.

La existencia de aglomeraciones urbanas en el ámbito de estudio tiene influencia a la hora de evaluar los resultados de exposición de la población requeridos por el cartografiado estratégico de ruido de acuerdo con el citado Real Decreto 1513/2005.

3.3. DESCRIPCIÓN DEL AEROPUERTO DE TENERIFE NORTE-CIUDAD DE LA LAGUNA

El Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna, está situado a unos 13 km al oeste de la ciudad de Santa Cruz de Tenerife, en la zona denominada Llano de San Lázaro, perteneciente al municipio de La Laguna.

El Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna, de interés general del Estado según el artículo 149.1.20.a de la Constitución y el Real Decreto 2858/1981, de 27 de noviembre, sobre calificación de aeropuertos civiles, es un aeropuerto civil internacional con categoría OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) “4-E”, y como aeródromo de letra de clave “A”.

El aeropuerto dispone de una única pista con denominación 12-30, de 3.171 m de longitud y 45 m de anchura.

Tabla 3.2 Configuración de pistas en el Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna

PISTA	LONGITUD (M)	ANCHURA (M)	ILUSTRACIÓN
12-30	3.171	45	

Fuente: AIP, Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna

Paralela a la pista se dispone de una calle de rodaje de 3.052 m de longitud y 22,5 m de anchura, que da servicio a ambas cabeceras. La conexión con la pista se realiza a través de cinco calles de salida, tres de ellas rápidas.

El Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de La Laguna dispone de dos plataformas de estacionamiento de aeronaves, una para aviación comercial frente al edificio terminal y otra para aviación general.

La plataforma de aviación comercial tiene una superficie de 159.340 m^2, con capacidad para 27 aeronaves y tres puestos para helicópteros. La plataforma de aviación general tiene dos áreas diferenciadas: la primera de ellas es la más antigua con una superficie de 7.230 m^2 y capacidad para 4 aeronaves ligeras y un helicóptero. La segunda de ellas, más reciente, está situada más al oeste y cuenta con una superficie de 6.820 m^2 y 3 posiciones de estacionamiento.

En el año 2021, el aeropuerto registró un tráfico de 3.840.160 pasajeros, 54.580 operaciones y 11.884 toneladas de mercancías.

En la siguiente tabla se observa la evolución tanto de pasajeros como de operaciones comerciales y totales registradas en el período comprendido entre los años 2019 y 2021 en el aeropuerto, donde puede apreciarse la naturaleza comercial de la práctica totalidad de los tráficos.

Tabla 3.3 Número de pasajeros y movimientos de aeronaves. Periodo 2019-2021

AÑO	TRÁFICO COMERCIAL	Δ AÑO ANTERIOR (%)	TRÁFICO TOTAL	Δ AÑO ANTERIOR (%)
NÚMERO DE PASAJEROS				
2019	5.832.052	+6,5%	5.839.638	+6,3%
2020	2.791.103	-52,1%	2.796.788	-52,1%
2021	3.834.186	+37,4%	3.840.160	+37,3%
MOVIMIENTOS DE AERONAVES				
2019	71.793	+3,6%	75.388	+2,9%
2020	42.914	-40,2%	46.103	-38,8%
2021	51.477	+20%	54.580	+18,4%

Fuente: Estadísticas anuales de Aena

El tráfico es fundamentalmente de tipo regular nacional y, dentro de éste, alrededor del 47 por ciento de los vuelos son conexiones con el resto de las islas del archipiélago: Gran Canaria, La Palma, Lanzarote, Fuerteventura, El Hierro y La Gomera. También enlaza mediante tráfico regular doméstico con otros aeropuertos del resto de España, siendo el destino más importante Madrid con más de 867.000 pasajeros, seguido de Barcelona, Sevilla y Bilbao.

4. CÁLCULO DE NIVELES SONOROS

4.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

El cálculo de los índices de ruido del presente MER se ha realizado utilizando la metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea, método CNOSSOS, establecido en el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

La metodología del cálculo de las isófonas consiste, para un escenario de cálculo dado, en recoger, además de los datos referentes a la configuración física del aeropuerto y su entorno, la información relativa a las operaciones de aterrizaje y despegue para el periodo de cálculo considerado, incluyendo la descripción del modelo de aeronave que realiza cada operación y las rutas de vuelo seguidas en las operaciones de despegue y aproximación al aeropuerto, así como las dispersiones sobre las mismas.

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 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 observador.

La descripción de la metodología para el cálculo sigue el esquema que se adjunta a continuación.

4.2. MODELO INFORMÁTICO SELECCIONADO

Para el cálculo de los niveles acústicos se ha empleado la versión 3d del programa de simulación AEDT ("*Aviation Evironmental Design Tool*") de la "*Federal Aviation Administration*" (*FAA*).

Esta versión del programa AEDT emplea la técnica de segmentación de las trayectorias de vuelo para la obtención del nivel de exposición generado por una aeronave en el curso de sus operaciones, cumpliendo con los procedimientos de cálculo establecidos en los métodos comunes de evaluación adoptados por la Unión Europea y recogidos en la normativa española en el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

4.3. ESCENARIO DE SIMULACIÓN

De acuerdo con el calendario recogido por la Directiva 2002/49/CE, los mapas estratégicos del ruido reflejarán como escenario representativo de la situación actual, el **año 2021**. El tráfico durante el año 2021 en el Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna ascendió a un total de 54.580 operaciones.

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 de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna. No se ha considerado en este estudio aquellas operaciones correspondientes a vuelos con carácter de estado o naturaleza militar.

En relación con las operaciones de helicópteros, una vez analizada la base de datos de tráfico PALESTRA, se obtuvo que dichas operaciones constituyeron el 3,5% del total de las operaciones que tuvieron lugar en el aeropuerto durante el año de estudio. Al excluirse los vuelos militares o de estado, este porcentaje se reduce al 0,02%, por lo que no se han incluido en la simulación al considerar que no contribuyen de manera sustancial al ruido producido por las operaciones de despegue y aterrizaje del aeropuerto.

De igual manera, también se ha excluido el cálculo del ruido de rodadura en el estudio, no considerándose una fuente que contribuya sustancialmente a la exposición global de la población al ruido de aeronaves y a las curvas de nivel de ruido asociadas en el entorno del Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna.

4.4. DATOS DE ENTRADA EN EL MODELO

En el *Anexo III. Informe de simulación AEDT* se recogen un resumen de los parámetros que configuran el escenario de simulación contemplado. A continuación, se describe la información más relevante.

4.4.1. CONFIGURACIÓN FÍSICA DEL AEROPUERTO

4.4.1.1. Pistas

La definición de las pistas se ha realizado en función de las coordenadas y altitud de cada uno de los umbrales recogidos en el documento de Publicación Información Aeronáutica (AIP) del Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna, las cuales se especifican en la tabla que figura a continuación.

Tabla 4.1 Coordenadas de los umbrales de pista. Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna.

UMBRAL	COORD. GEOGRÁFICAS[1]		COORD. UTM[2]	
	LATITUD	LONGITUD	X (M)	Y (M)
12	28º 29' 15,92" N	16º 21' 24,87" W	367.184,09	3.151.985,70
30	28º 28' 39,71" N	16º 19' 35,71" W	370.140,05	3.150.838,09

Nota: 1 Elipsoide Internacional ETRS89
2 Elipsoide Internacional. ETRS89, huso 28

Fuente: Publicación Información Aeronáutica (AIP) Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna

4.4.1.2. Trayectorias

Para la elaboración del mapa estratégico de ruido se han considerado las trayectorias promedio basadas en la información contenida en el documento de Publicación de Información Aeronáutica (AIP) del Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna en la fecha en que se ha llevado a cabo el cálculo de las isófonas.

En el AIP se distinguen, para cada una de las cabeceras, distintas rutas que se encuentran operativas de acuerdo con los destinos y a la organización del espacio aéreo.

El régimen de utilización de trayectorias incluido en el estudio deriva de la información contenida en la base de datos PALESTRA, correspondiente al año 2021. Este sistema recoge la totalidad de las operaciones que tuvieron lugar en el aeropuerto durante ese año mediante la inscripción de registros que detallan el tipo de operación, fecha y hora en la cual tuvo lugar, aeronave que la desarrolló, trayectoria y pista seguida, entre otras muchas variables.

En el *Anexo II. Datos de tráfico y trayectorias* se analizan cuáles fueron las trayectorias empleadas y su régimen de utilización empleado en el estudio.

En el *Anexo IX* se incluye la totalidad del documento AIP correspondiente al Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna empleado para caracterizar el escenario de cálculo.

Dispersión horizontal respecto a la ruta nominal

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

Las trayectorias de despegue en el Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna son prácticamente rectas en sus primeros tramos, no presentando giros hasta alcanzar la zona del mar. Las trayectorias en recto no suelen generar una dispersión horizontal muy amplia por lo que se ha considerado suficiente para el presente estudio considerar las dispersiones de forma teórica.

Para poder abordar el cálculo de las dispersiones, se ha adoptado el criterio establecido en el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre. En lo que respecta a las aproximaciones, se ha mantenido el criterio de no modelizar estas dispersiones laterales, de acuerdo con el método de cálculo de dicho Anexo. Las rutas de llegada se unen en una banda muy estrecha sobre la ruta de aproximación final, y es suficiente para el cálculo acústico representar todas las llegadas mediante una única trayectoria.

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

Tabla 4.2 Desviación estándar

A) RUTAS CON GIROS MENORES DE 45 GRADOS	
S(s)= 0,055s – 150	para 2.700 m ≤ s ≤ 30.000 m
S(s)= 1.500 m	para s > 30.000 km
B) RUTAS CON GIROS MAYORES DE 45 GRADOS	
S(s)= 0,128s – 420	para 3.300 m ≤ s ≤ 15.000 m
S(s)= 1.500 m	para s > 15 km

Nota: S(s): Desviación estándar
s: Distancia en m desde el umbral de despegue

Fuente: Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre

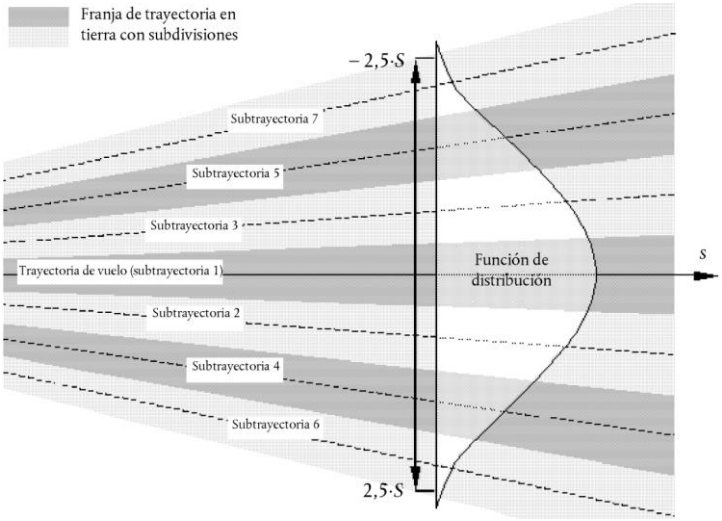
La dispersión sobre la trayectoria nominal, Y_m, se representa mediante tres subtrayectorias a cada lado de la trayectoria nominal con el espaciado y proporción que figuran a continuación.

Tabla 4.3 Dispersión horizontal estándar. Porcentaje de operaciones por sub-trayectoria

Nº SUBTRAYECTORIA	UBICACIÓN DE LA SUBTRAYECTORIA	PORCENTAJE MOVIMIENTOS EN LA SUBTRAYECTORIA
7	- 2.14 x S	3%
5	- 1.43 x S	11%
3	- 0.71 x S	22%
1	0	28%
2	0.71 x S	22%
4	1.43 x S	11%
6	2.14 x S	3%

Fuente: Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre

Ilustración 4.1 Subdivisión de una trayectoria en tierra en 7 subtrayectorias



Fuente: Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre

Dispersión vertical sobre la trayectoria nominal

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

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 *AEDT* estimar el peso de la aeronave en el despegue, y, por consiguiente, el perfil de ascenso que desarrollará en su operación.

Al adoptar la "longitud de etapa" máxima 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.

Para ello, se asigna a cada una de las aeronaves seleccionadas en el estudio, su "*longitud de etapa*" máxima 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.

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

Tabla 4.4 Dispersión vertical estándar

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	4.500 – 5.500
8	5.500 – 6.500
9	6.500 – 11.00

Fuente: Base de datos AEDT

4.4.2. CONFIGURACIÓN OPERACIONAL

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

4.4.2.1. Régimen de utilización de pistas.

Para el cálculo de las isófonas se ha partido del análisis de las operaciones desarrolladas en el Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna durante el año 2021, obtenidas del registro de la base de datos PALESTRA. El objetivo principal del proceso de evaluación consiste en extraer la operativa del aeropuerto.

Como puede observarse en la siguiente tabla, en el Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna existe un predominio del uso de cabecera 30 tanto para operaciones de aterrizaje como de despegue.

Tabla 4.5 Configuración de cabeceras (año 2021). Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna.

CABECERA	ATERRIZAJES	DESPEGUES
12	12,22%	11,92%
30	42,14%	33,72%

Fuente: Base de datos PALESTRA 2021

4.4.2.2. Número de operaciones y composición de la flota

Tal y como ya se avanza en el punto *4.3. Escenario de Simulación*, el escenario considerado se corresponde con la situación existente durante el año 2021.

Su caracterización, en relación con el número de operaciones y a la composición de la flota de aeronaves, se ha obtenido a partir de la base de datos PALESTRA, correspondiente al año 2021. El tráfico durante el año 2021 en el Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna ascendió a un total de 54.580 operaciones.

De acuerdo con la definición de los índices de ruido descrita en el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, se ha utilizado como número de operaciones de despegue/aterrizaje a calcular el **día medio anual**, el cual se corresponde con un promedio del cómputo total del tráfico producido durante un año. Para el año 2021 el día medio (operaciones totales/365 días anuales) se corresponde con 149,53 operaciones.

Así mismo, se han diferenciado **dos periodos temporales** para distribuir el tráfico previsto en base al horario operativo del aeropuerto que se extiende entre las 7:00 y las 23:00 hora local. Los intervalos considerados mantienen la delimitación horaria especificada por la normativa vigente, correspondiente a la Ley 37/2003 del Ruido y los Reales Decretos 1513/2005 y 1367/2007 que la desarrollan.

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

Para determinar la tipología de las aeronaves y la contribución (%) de cada modelo al volumen total de tráfico utilizado en la simulación del escenario actual, se analizó el número de operaciones realizadas en el año 2021, a partir de la base de dato PALESTRA. Para la asignación de los modelos de aeronaves a considerar en el programa se ha utilizado la correspondencia recogida en la base de datos ANP (*Aircraft Noise and Performance*). Aquellos modelos de aeronave que operaron en el Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna durante el periodo considerado y que no se encontraron contemplados en las bases de datos de ANP o, en su caso, del programa de simulación AEDT, fueron sustituidos por modelos con un tamaño, peso máximo en despegue, número y tipo de motores lo más parecidos posibles.

La distribución de operaciones del día medio a lo largo de los periodos horarios día y tarde, teniendo en cuenta lo acontecido durante el año 2021, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4.6 Operaciones días medio. Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna.

OPERACIONES ANUALES	OPERACIONES DÍA MEDIO (OPS ANUALES/365 DÍAS)	DÍA	TARDE
54.580	**149,53**	120,10	29,43

Fuente: Elaboración propia

En el *Anexo II. Datos de tráfico y trayectorias* del presente documento, puede verse el porcentaje de operaciones por tipo de modelo simuladas para el estudio, así como el tipo de avión de la base de datos del AEDT utilizado en la simulación y el factor de corrección ANP aplicada para cada operación.

4.4.3. MÉTRICA CONSIDERADA

De acuerdo con la Directiva 2002/49/CE y su transposición al estado español mediante la Ley 37/2003 del Ruido, así como lo recogido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, las métricas unificadas para evaluar el grado de molestia y las alteraciones del sueño son L_{den} y L_n respectivamente, que se definen de la siguiente manera:

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

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

- ✓ $\mathbf{L_n}$ 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.

  Esta métrica no ha sido considerada en la simulación puesto que el aeropuerto no presta servicio durante dicha franja horaria.

No obstante, para completar el análisis, se han añadido las métricas L_d y L_e que participan en la definición del L_{den} conforme a lo que establece el Real Decreto 1513/2006, de 16 de diciembre, que desarrolla la Ley del Ruido. Se definen así:

- ✓ $\mathbf{L_d}$ 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.

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

4.4.4. VARIABLES METEOROLÓGICAS

Para representar la influencia de las variables climatológicas en el proceso de transmisión del ruido, se aplicará como valor de **temperatura**, la media de las temperaturas horarias correspondientes a los 10 años anteriores al escenario actual del estudio, proporcionadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). El valor resultado de considerar el periodo comprendido entre los años 2012-2021 corresponde a **16,9ºC.**

Del mismo modo se ha obtenido el valor medio de **presión atmosférica** de referencia en el estudio, **1020,70 milibares**, como media anual del mismo periodo de años, obtenidos a partir de los datos proporcionados por la AEMET.

En cuanto a la **humedad relativa media (73,0%)** utilizada para el cálculo, se ha obtenido a partir de los valores estadísticos climatológicos del periodo 1981-2010 proporcionados por la AEMET.

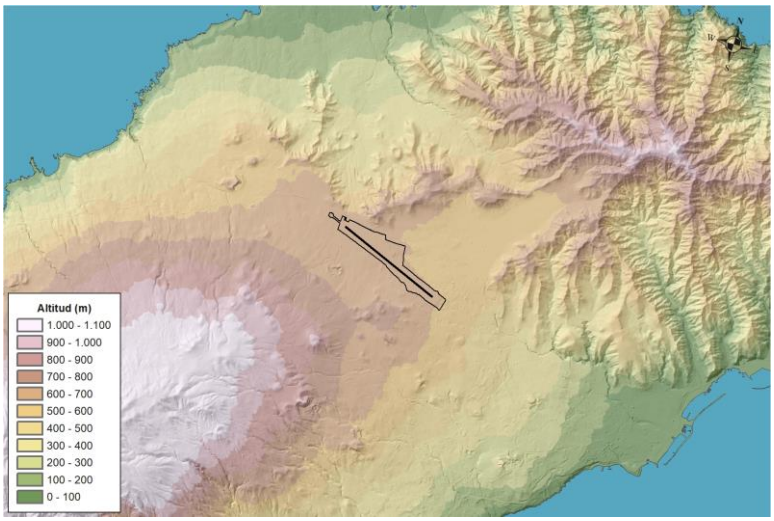
4.4.5. MODELIZACIÓN DEL TERRENO

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

Para la obtención del modelo para el estudio se parte de un modelo digital del terreno (MDT) con un paso de malla de 2 metros. Estos modelos de terreno están disponibles para descarga en el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG)[4]. Son MDT obtenidos por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos LIDAR de la segunda cobertura del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA). Son archivos de tipo ráster (ASCII) que contienen información de elevación del terreno desnudo. Las coordenadas del modelo están referidas al sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección UTM en el huso 28.

A partir de estos datos se genera el fichero de formato GridFloat, que es el formato de entrada de los datos altimétricos al programa AEDT.

Ilustración 4.2 Modelo digital del terreno. Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna



Fuente: Elaboración propia

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

[4] https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp

4.5. RESULTADOS NIVELES SONOROS

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

Para la obtención de los mapas, se han superpuesto los resultados gráficos procedentes del software AEDT sobre una base cartográfica adecuada basada en los planos de la Base Topográfica Nacional (BTN) del Centro Nacional de Información Geográfica (C.N.I.G), utilizando un Sistema de Información Geográfica (SIG).

5. CÁLCULO DE NIVELES DE EXPOSICIÓN

5.1. METODOLOGÍA GENERAL DE EVALUACIÓN

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

1. **Cálculo de isófonas**: Se ha realizado el cálculo de las isófonas que servirán de base a los análisis posteriores empleando el software AEDT, como se ha explicado anteriormente.

2. **Caracterización del entorno desde el punto de vista demográfico**: Se ha caracterizado el ámbito de estudio desde el punto de vista demográfico con el propósito de localizar la población potencialmente expuesta a los niveles de inmisión generados por la actividad aeroportuaria. Toda la información manejada se ha volcado en un Sistema de Información Geográfica (SIG) que facilita la totalidad de los análisis realizados.

3. **Cuantificación de los niveles de exposición de la población circundante a la infraestructura aeroportuaria**. Mediante el cruce de información que permiten las herramientas SIG se analiza el grado de población expuesto a cada uno de los niveles sonoros considerados conformando la situación de diagnóstico para el escenario de simulación.

5.2. FUENTES DE INFORMACIÓN CONSIDERADAS

A modo de síntesis, las fuentes de información consideradas en la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna se adjuntan en la siguiente tabla resumen.

Tabla 5.1 Fuentes de información consideradas en la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna

DATO	AÑO ACTUALIZACIÓN	FUENTE
FUENTES CARTOGRÁFICAS		
Ortofotografía	Junio 2018	PNOA Máxima actualidad
Base Topográfica Nacional BTN (modelo 2021)	2021	Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG-IGN)
Límites administrativos	2012	Cartografía de Canarias (GRAFCAN)
Mapa topográfico integrado	2017-2018	IDE Canarias
FUENTES DEMOGRÁFICAS		
Cartografía catastral e información alfanumérica no protegida asociada	2021	Sede Electrónica del Catastro
Delimitación secciones censales	2021	Instituto Nacional de Estadística (INE)

DATO	AÑO ACTUALIZACIÓN	FUENTE
Explotación estadística del Padrón	Enero 2021	Instituto Nacional de Estadística (INE)

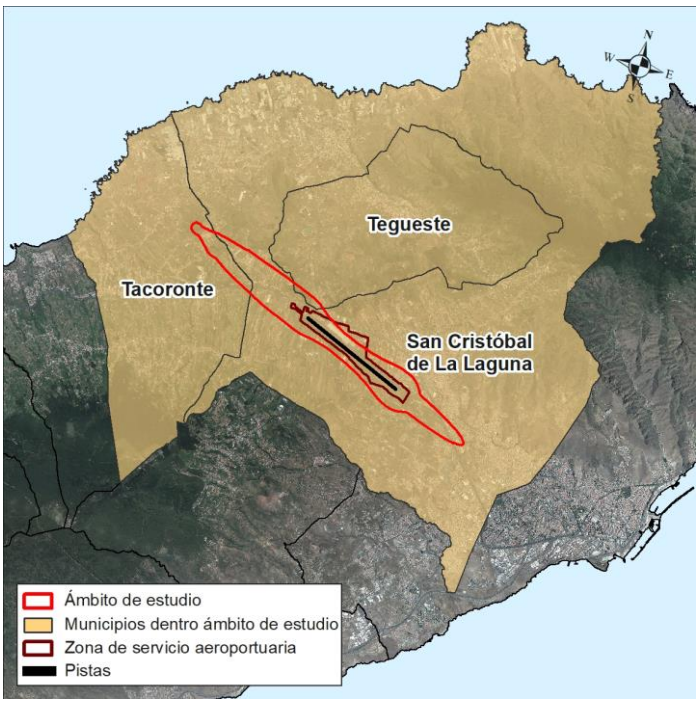
Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de los resultados de cálculo obtenidos es necesario un tratamiento previo de los datos de la cartografía y de la información demográfica (catastro y padrón). En el *Anexo VII. Información cartográfica y demográfica* se realiza la descripción detallada del tratamiento de estos datos.

5.3. RESULTADOS OBTENIDOS

Se incluyen a continuación los resultados obtenidos para cada uno de los indicadores analizados, diferenciando los datos obtenidos en cada uno de los municipios englobados en el ámbito de estudio, que tal como se recoge en el punto *3.1 Delimitación de la zona de estudio*, son Tacoronte, Tegueste y San Cristóbal de la Laguna.

Ilustración 5.1 Delimitación del ámbito de estudio. L_{den} 55 dB(A)



Fuente: Elaboración propia.

5.3.1. CUANTIFICACIÓN DE NIVELES DE EXPOSICIÓN

Debido a que dentro del ámbito de estudio se encuentra la **aglomeración de San Cristóbal de la laguna**, UME Ag_CAN_34, los datos de exposición se muestran, por un lado, diferenciados por municipios, estando la totalidad de la afección del municipio de San Cristóbal de la Laguna incluida en la delimitación de su aglomeración, y por otro comparando datos totales con datos **fuera de aglomeraciones urbanas**, tal y como solicita el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y la directiva de ruido ambiental.

5.3.1.1. Superficie expuesta

A continuación, se adjuntan los resultados obtenidos, expresando la superficie total en km^2.

a) Superficie expuesta en km^2 a cada uno de los siguientes rangos de valores de L_{den}: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75.

Tabla 5.2 Superficie expuesta en km^2. Indicador L_{den}

RANGO	MUNICIPIOS			TOTAL	FUERA AGLOMERACIÓN
	SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA	TACORONTE	TEGUESTE		
55-60	3,79	0,92	0,18	4,90	1,10
60-65	1,67	-	-	1,67	-
65-70	0,63	-	-	0,63	-
70-75	0,31	-	-	0,31	-
>75	0,22	-	-	0,22	-

Fuente: Elaboración propia

b) Superficie expuesta en km^2 a cada uno de los siguientes rangos de valores de $L_{día}$: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75

Tabla 5.3 Superficie expuesta en km^2. Indicador L_d

RANGO	MUNICIPIOS			TOTAL	FUERA AGLOMERACIÓN
	SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA	TACORONTE	TEGUESTE		
55-60	4,16	1,24	0,24	5,64	1,48
60-65	1,94	-	-	1,94	-
65-70	0,73	-	-	0,73	-
70-75	0,34	-	-	0,34	-
>75	0,26	-	-	0,26	-

Fuente: Elaboración propia

c) Superficie expuesta en km² a cada uno de los siguientes rangos de valores de L_e: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75.

Tabla 5.4 Superficie expuesta en km². Indicador L_e

RANGO	MUNICIPIOS			TOTAL	FUERA AGLOMERACIÓN
	SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA	TACORONTE	TEGUESTE		
55-60	3,26	0,43	0,11	3,80	0,54
60-65	1,35	-	-	1,35	-
65-70	0,52	-	-	0,52	-
70-75	0,26	-	-	0,26	-
>75	0,17	-	-	0,17	-

Fuente: Elaboración propia

5.3.1.2. Población expuesta

A continuación, se adjuntan los resultados obtenidos de población expuesta, expresadas **en centenas**, para cada uno de los indicadores.

En el *Anexo VIII. Cuantificación de viviendas y población expuestas (unidades)* se pueden consultar las tablas de población expuesta con la información detallada en unidades y diferenciada por municipios para cada uno de los indicadores de ruido analizados.

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

Tabla 5.5 Población expuesta en centenas. Indicador L_{den}

RANGO	MUNICIPIOS			TOTAL	FUERA AGLOMERACIÓN
	SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA	TACORONTE	TEGUESTE		
55-60	58	12	3	73	15
60-65	13	-	-	13	-
65-70	1	-	-	1	-
70-75	-	-	-	-	-
>75	-	-	-	-	-

Nota: Los datos correspondientes a los totales se han redondeado a centenas desde las cifras totales originales 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

Tabla 5.6 Población expuesta en centenas. Indicador L_d

RANGO	MUNICIPIOS			TOTAL	FUERA AGLOMERACIÓN
	SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA	TACORONTE	TEGUESTE		
55-60	64	13	4	82	17
60-65	18	-	1	18	1
65-70	2	-	-	2	-
70-75	-	-	-	-	-
>75	-	-	-	-	-

Nota: Los datos correspondientes a los totales se han redondeado a centenas desde las cifras totales originales 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_e: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75

Tabla 5.7 Población expuesta en centenas. Indicador L_e

RANGO	MUNICIPIOS			TOTAL	FUERA AGLOMERACIÓN
	SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA	TACORONTE	TEGUESTE		
55-60	49	3	2	54	6
60-65	8	-	-	8	-
65-70	1	-	-	1	-
70-75	-	-	-	-	-
>75	-	-	-	-	-

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

Fuente: Elaboración propia

5.3.1.3. Viviendas expuestas

A continuación, se adjuntan los resultados obtenidos de viviendas expuestas, expresadas **en centenas**, en cada uno de los indicadores.

En el *Anexo VIII. Cuantificación de viviendas y población expuestas (unidades)* se pueden consultar las tablas de viviendas expuestas con la información detallada en unidades y diferenciada por municipios para cada uno de los indicadores de ruido analizados.

a) Número estimado de viviendas (en centenas) expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{den}: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75

Tabla 5.8 Viviendas expuesta en centenas. Indicador L_{den}

RANGO	MUNICIPIOS			TOTAL	FUERA AGLOMERACIÓN
	SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA	TACORONTE	TEGUESTE		
55-60	25	5	1	32	6
60-65	6	-	-	6	-
65-70	1	-	-	1	-
70-75	-	-	-	-	-
>75	-	-	-	-	-

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

Fuente: Elaboración propia

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

Tabla 5.9 Viviendas expuestas en centenas. Indicador L_d

RANGO	MUNICIPIOS			TOTAL	FUERA AGLOMERACIÓN
	SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA	TACORONTE	TEGUESTE		
55-60	28	6	2	35	7
60-65	8	-	1	8	1
65-70	1	-	-	1	-
70-75	-	-	-	-	-
>75	-	-	-	-	-

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

Fuente: Elaboración propia

c) Número estimado de viviendas (en centenas) expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_e: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75

Tabla 5.10 Viviendas expuestas en centenas. Indicador L_e

RANGO	MUNICIPIOS			TOTAL	FUERA AGLOMERACIÓN
	SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA	TACORONTE	TEGUESTE		
55-60	20	1	1	23	3
60-65	4	-	-	4	-
65-70	1	-	-	1	-
70-75	-	-	-	-	-
>75	-	-	-	-	-

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

5.3.1.4. Hospitales expuestos (unidades)

No se han detectado hospitales expuestos a ninguno de los rangos de valores de los indicadores de ruido analizados.

5.3.1.5. Centros docentes expuestos (unidades)

A continuación, se adjuntan los resultados obtenidos de centros docentes expuestos, expresados en unidades, en cada uno de los indicadores de ruido analizados.

a) Número estimado de centros docentes expuestos a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{den}: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75.

Tabla 5.11 Centros docentes expuestos (unidades). Indicador L_{den}

RANGO	MUNICIPIOS			TOTAL	FUERA AGLOMERACIÓN
	SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA	TACORONTE	TEGUESTE		
55-60	14	-	-	14	-
60-65	4	-	-	4	-
65-70	2	-	-	2	-
70-75	-	-	-	-	-
>75	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

b) Número estimado de centros docentes expuestos a cada uno de los rangos siguientes de valores de $L_{día}$: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75.

Tabla 5.12 Centros docentes expuestos (unidades). Indicador L_d

RANGO	MUNICIPIOS			TOTAL	FUERA AGLOMERACIÓN
	SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA	TACORONTE	TEGUESTE		
55-60	16	-	-	16	-
60-65	5	-	-	5	-
65-70	2	-	-	2	-
70-75	-	-	-	-	-
>75	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

c) Número estimado de centros docentes expuestos a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_e: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75.

Tabla 5.13 Centros docentes expuestos (unidades). Indicador L_e

RANGO	MUNICIPIOS			TOTAL	FUERA AGLOMERACIÓN
	SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA	TACORONTE	TEGUESTE		
55-60	13	-	-	13	-
60-65	1	-	-	1	-
65-70	1	-	-	1	-
70-75	-	-	-	-	-
>75	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

5.3.2. ANÁLISIS DE LAS ÁREAS DE AFECCIÓN

A continuación, se adjuntan los resultados obtenidos, expresando la superficie total en km^2, expuesta a valores de L_{den} superiores a 55, 65 y 75 dB, respectivamente.

Se indica de forma adicional, el número total de viviendas y personas (ambas en centenas) y el número de hospitales y centros docentes (ambos en unidades) que se localizan en esas zonas, **incluidas las aglomeraciones** tal y como solicita el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a través del Anexo VI del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

Tabla 5.14 Superficie (km²) expuesta por término municipal. Número de viviendas y población expuesta (centenas) y número de hospitales y centros docentes expuestos (unidades). Indicador L_{den}.

MUNICIPIO	L_{DEN} DB(A)	SUPERFICIE (KM²)	NºVIVIENDAS (CENTENAS)	POBLACIÓN (CENTENAS)	HOSPITALES (UDS.)	CENTROS DOCENTES (UDS.)
San Cristóbal de La Laguna	>55	6,62	31	72	-	20
	>65	1,16	1	1	-	2
	>75	0,22	-	-	-	-
Tacoronte	>55	0,92	5	12	-	-
	>65	-	-	-	-	-
	>75	-	-	-	-	-
Tegueste	>55	0,18	1	3	-	-
	>65	-	-	-	-	-
	>75	-	-	-	-	-
Total	>55	7,72	38	87	-	20
	>65	1,16	1	1	-	2
	>75	0,22	-	-	-	-

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

Fuente: Elaboración propia

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

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

5.3.3. ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN EXPUESTA CON MEDIDAS DE AISLAMIENTO ACÚSTICO IMPLEMENTADAS

La ampliación del Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna supuso la formulación en el año 2006 de una declaración de impacto en la que se incluía la necesidad de elaborar un Plan de Aislamiento Acústico (PAA) para aquellas viviendas que cumplieran unos determinados criterios de exposición a niveles sonoros ocasionados por el aeropuerto.

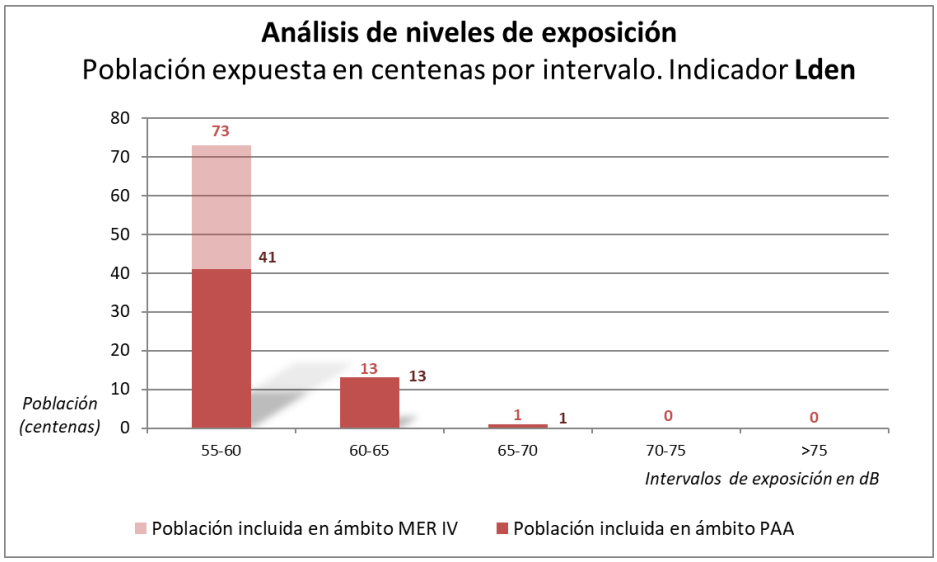
La delimitación del Plan de Aislamiento Acústico vigente se incluye en el *Anexo V: Isófona Plan de Aislamiento Acústico.*

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

tanto, es posible valorar aquella población caracterizada en el mapa estratégico de ruido que se encuentra o encontrará, a priori, beneficiada por la ejecución de unas medidas protectoras de aislamiento acústico.

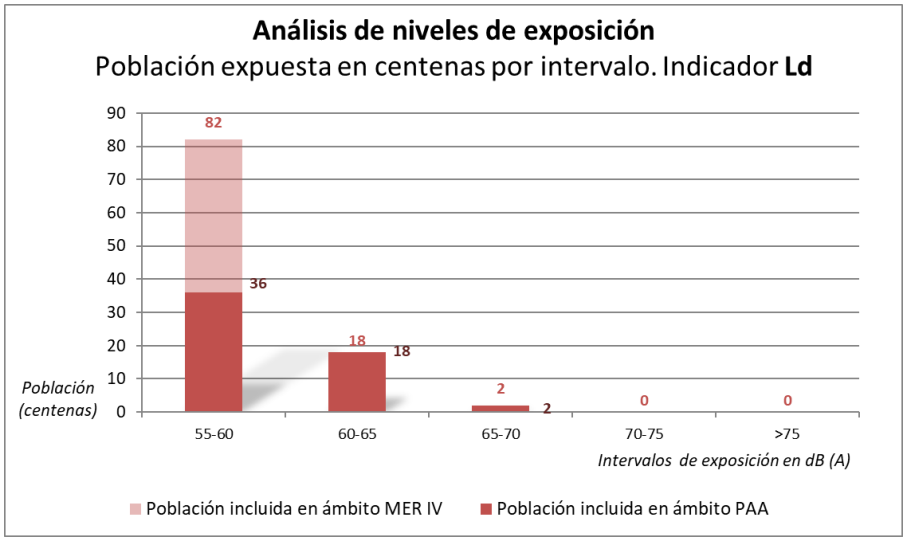
A continuación, se realiza la valoración de la población con algún grado de aislamiento para los diferentes indicadores de ruido calculados.

Ilustración 5.2 Valoración de la población que habita en viviendas dentro del ámbito del PAA. Indicador L_{den}



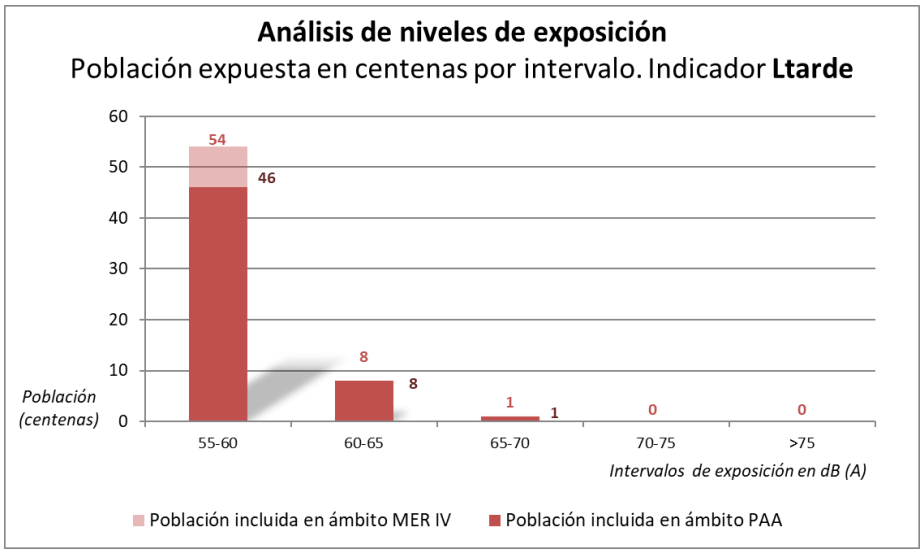
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 5.3 Valoración de la población que habita en viviendas dentro del ámbito del PAA. Indicador L_d



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 5.4 Valoración de la población que habita en viviendas dentro del ámbito del PAA. Indicador L_e



Fuente: Elaboración propia

El plan de acción asociado a la servidumbre acústica del aeropuerto aprobada mediante Real Decreto 92/2021, de 9 de febrero, establece la ampliación de este plan de aislamiento acústico al ámbito de la delimitación de dicha servidumbre acústica.

En el citado plan de acción se detallan tres fases para la ejecución del plan de aislamiento acústico abarcando en su última fase las viviendas y edificaciones de usos sensibles situados dentro de la zona delimitada por las isófonas L_d (7-19h) 60 dB(A) y L_e (19-23h) 60 dB(A) correspondientes al escenario desarrollo previsible analizado. El aislamiento de las viviendas incluidas en la tercera fase se programará en función de la evolución del ruido y del volumen de tráfico previsto para este horizonte temporal.

Debido a esta ampliación, en la última fase de ejecución del plan de aislamiento acústico definido, un 80,1% de la población dentro del ámbito de estudio del MER contaría con algún grado de aislamiento acústico, lo que supondría un aumento del 16,6% respecto a la población expuesta que se encuentra dentro del ámbito del PAA vigente.

6. ANALISIS RESULTADOS OBTENIDOS

6.1. IDENTIFICACION CONFLICTOS

6.1.1. CRITERIOS DE IDENTIFICACIÓN

6.1.1.1. Exigencias legales

El desarrollo reglamentario de la Ley de Ruido se ha completado mediante el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

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

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

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

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

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

Tabla 6.1 Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes

ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO		
	L_D	L_E	L_N
Tipo e	60	60	50
Tipo a	65	65	55
Tipo d	70	70	65
Tipo c	73	73	63
Tipo b	75	75	65
Tipo f[5]	En el límite perimetral de estos sectores del territorio, no se superarán los objetivos de calidad acústica aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos		

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

6.1.1.2. Identificación preliminar de las zonas de conflicto

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

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

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

6.1.2. INVENTARIO DE ZONAS DE CONFLICTO

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

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

Tabla 6.2 Entidades de población que exceden los criterios de calidad fijados por el Real Decreto 1367/2007 para áreas acústicas tipo a

MUNICIPIO	POBLACIÓN EXPUESTA (EN CENTENAS)		ENTIDADES DE POBLACIÓN
	LD > 65 DBA	LE > 65 DBA	
San Cristóbal de La Laguna	2	1	Viviendas junto al Polígono Industrial Marcerol. Viviendas diseminadas situadas en las proximidades de la cabecera 30 (prolongación de la pista y colindantes en dirección sur con el vallado aeroportuario) Viviendas diseminadas en las proximidades de la cabecera 12 (prolongación de la pista y norte de la citada cabecera)

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se informa que, una vez analizado el área de estudio, en este MER los equipamientos educativos que exceden los criterios de calidad fijados por el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, para las áreas acústicas tipo e, L_d > 60 dB(A) y L_e > 60 dB(A), son:

- CPEIPS Nuryana.
- Instituto Nuryana.
- CEPEI El Creyón.
- CEIP Santa Rosa de Lima.
- Colegio bilingüe Mayco School of English.
- Facultad de Química y Biología (Universidad de La Laguna).
- Facultad de Farmacia (Universidad de La Laguna).

Todos estos centros docentes pertenecen al municipio de San Cristóbal de La Laguna, donde además se localizan dos centros religiosos, una ermita y la Parroquia de Sta. Rosa de Lima, además de un centro de Planificación Ambiental y un equipamiento sanitario, el centro de simulación clínica ALTAIR, que exceden los criterios de calidad fijados por el Real Decreto 1367/2007 para áreas acústicas tipo e.

6.2. COMPARATIVA FASE III Y IV CARTOGRAFIADO ESTRATÉGICO DE RUIDO

6.2.1. NIVELES DE EXPOSICIÓN

Al comparar ambos escenarios se puede observar que hay diferencias en los niveles de exposición correspondientes a cada uno de los indicadores analizados, tal y como puede consultarse gráficamente en la comparativa de los niveles sonoros (L_{den}, L_d y L_e) entre las fases III y IV del cartografiado estratégico que se adjunta en el *Anexo IV. Comparativa MER fase III Y fase IV*.

Dado que el número de operaciones es bastante similar en ambas fases, estas diferencias se deben a aspectos que de forma conjunta influyen en los resultados del cartografiado de ruido, como son pequeñas variaciones en cuanto a la operativa del aeropuerto, cambios en la mezcla de flota anual y la utilización del programa de simulación más actualizado (AEDT 3d) en el cálculo de los niveles sonoros.

En general, estos cambios se traducen en una disminución de la población expuesta en el periodo día y en un ligero aumento en el periodo tarde y L_{den}, en esta fase de cartografiado estratégico.

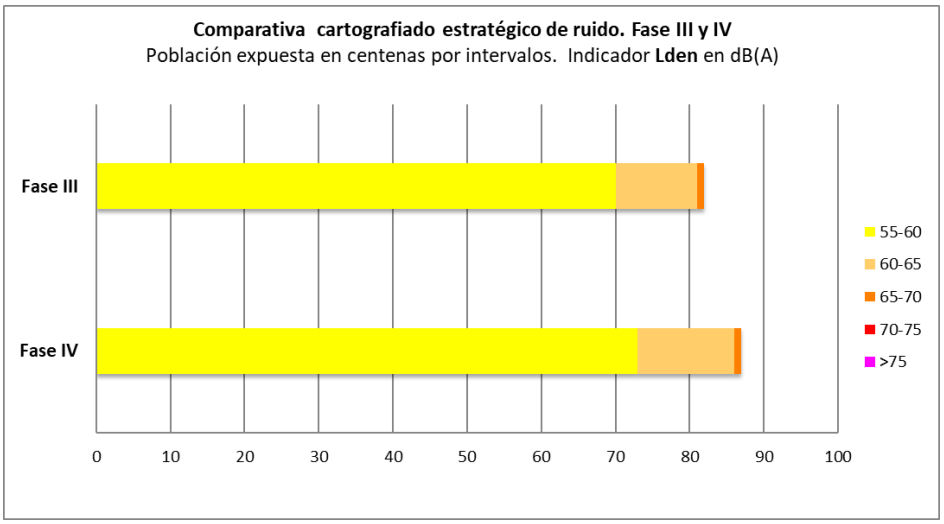
- En la zona noroeste aumenta la población afectada en la zona de Garimbas en San Cristóbal de la Laguna en el área limítrofe con Tacoronte, así como en la zona de La Caridad en el municipio de Tacoronte.
- En la zona sureste, la población afectada disminuye en las inmediaciones del Campus de Guajara de la Universidad de La Laguna, manteniéndose muy similar en el resto del ámbito de estudio.

De esta forma, en los valores de afección mostrados se observa que para el nivel de L_{den} 55 dB(A) la población expuesta aumenta aproximadamente un 6% en el escenario correspondiente a la cuarta fase respecto a la fase III del MER, siendo iguales los valores de superficies en ambos casos.

A continuación, se adjuntan unas gráficas con la comparativa del análisis cuantitativo de los resultados de exposición por indicador. Además, tal y como se ha comentado anteriormente, los mapas comparativos de ambos escenarios pueden consultarse en el *Anexo IV. Comparativa MER fase III y fase IV*.

Indicador L_{den}

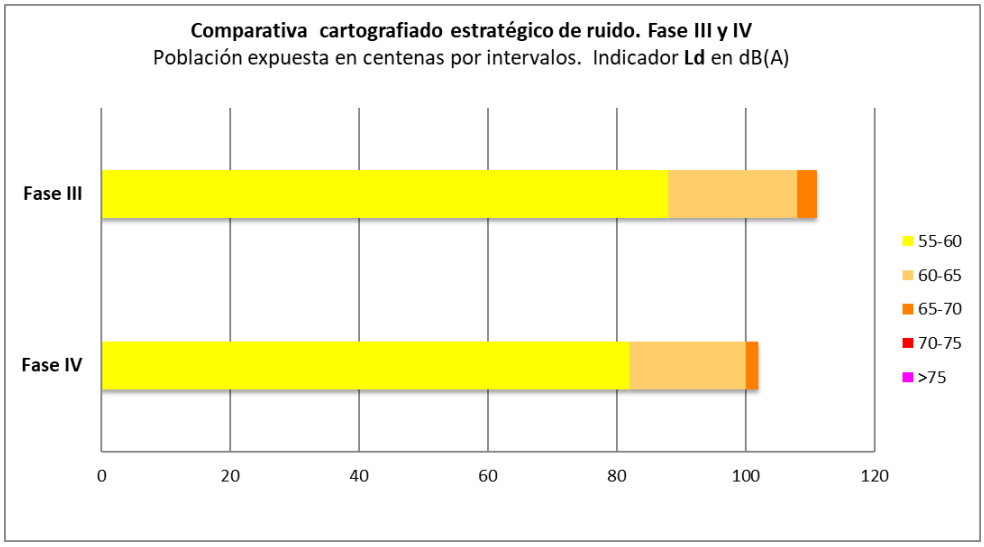
Ilustración 6.1 Comparativa cartografiado estratégico de ruido. Fase III y IV. Población expuesta en centenas. Indicador L_{den}



Fuente: Datos fase III obtenidos del Mapa Estratégico de Ruido Fase III Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna

Indicador L_d

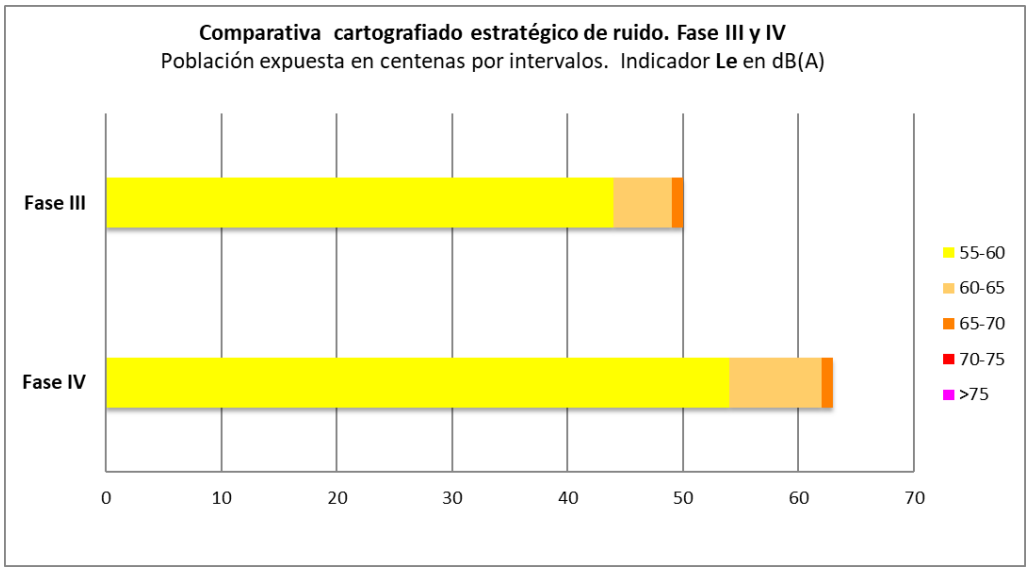
Ilustración 6.2 Comparativa cartografiado estratégico de ruido. Fase III y IV. Población expuesta en centenas. Indicador L_d



Fuente: Datos fase III obtenidos del Mapa Estratégico de Ruido Fase III Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna

Indicador L_e

Ilustración 6.3 Comparativa cartografiado estratégico de ruido. Fase III y IV. Población expuesta en centenas. Indicador L_e

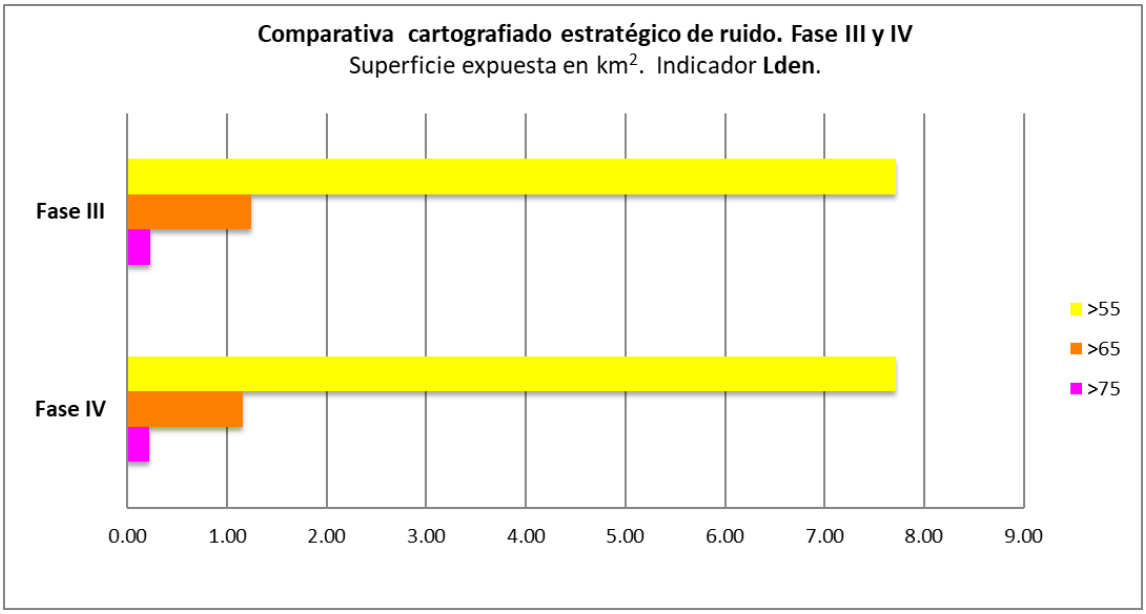


Fuente: Datos fase III obtenidos del Mapa Estratégico de Ruido Fase III Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna

6.2.2. ÁREAS DE AFECCIÓN

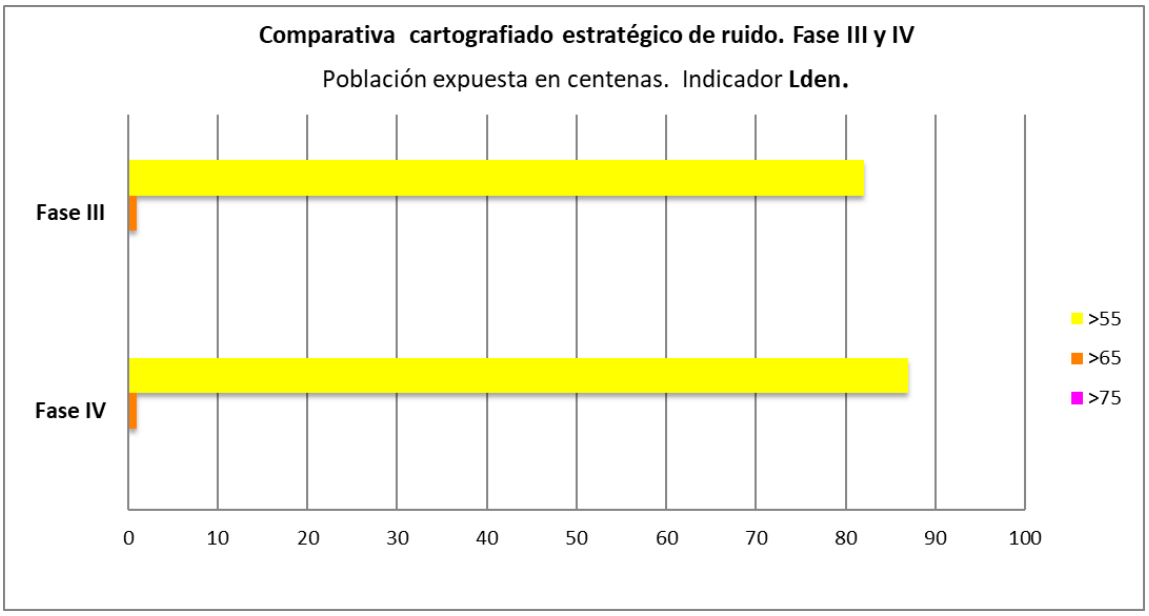
De forma análoga, a continuación, se incluye la comparación entre ambas fases en relación a los niveles de afección.

Ilustración 6.4 Comparativa de los valores totales de afección del cartografiado estratégico de ruido. Fase III y IV. Superficie (Km²). Indicador L_{den}



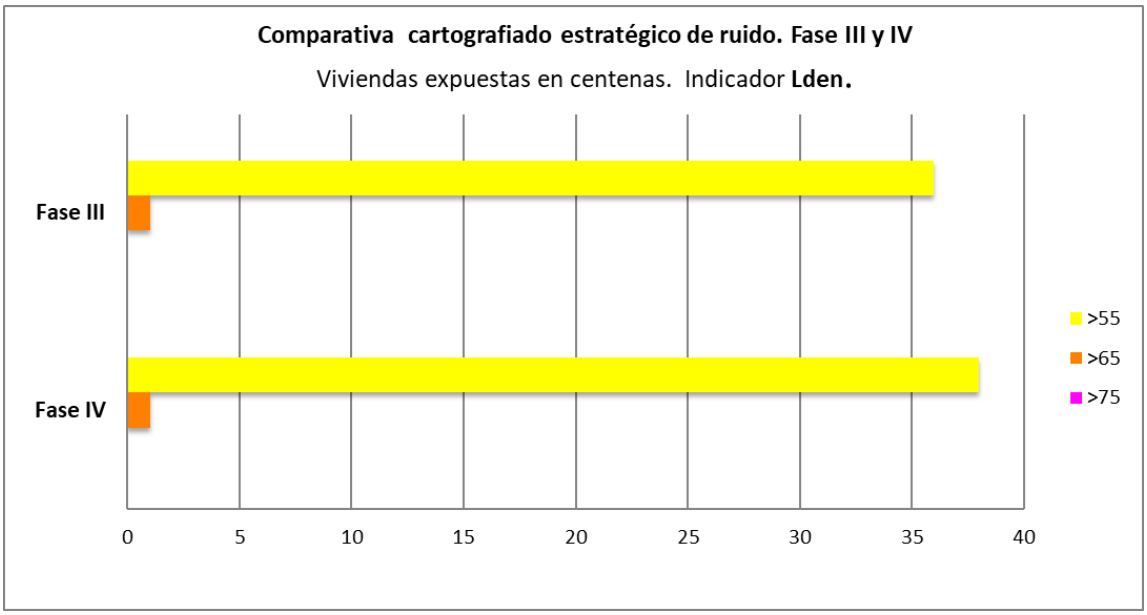
Fuente: Datos fase III obtenidos del Mapa Estratégico de Ruido Fase III Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna

Ilustración 6.5 Comparativa de los valores totales de afección del cartografiado estratégico de ruido. Fase III y IV. Población expuesta en centenas. Indicador L_{den}



Fuente: Datos fase III obtenidos del Mapa Estratégico de Ruido Fase III Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna

Ilustración 6.6 Comparativa de los valores totales de afección del cartografiado estratégico de ruido. Fase III y IV. Viviendas expuestas en centenas. Indicador L_{den}



Fuente: Datos fase III obtenidos del Mapa Estratégico de Ruido Fase III Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna

Los valores de viviendas y población afectadas por los niveles de L_{den} 55 dB(A) son mayores en el escenario correspondiente a la cuarta fase del Mapa Estratégico de Ruido, manteniéndose prácticamente igual en los niveles de L_{den} 65 y 75 dB(A). En relación a las superficies abarcadas por los niveles de afección, son muy similares en ambas fases del cartografiado estratégico de ruido.