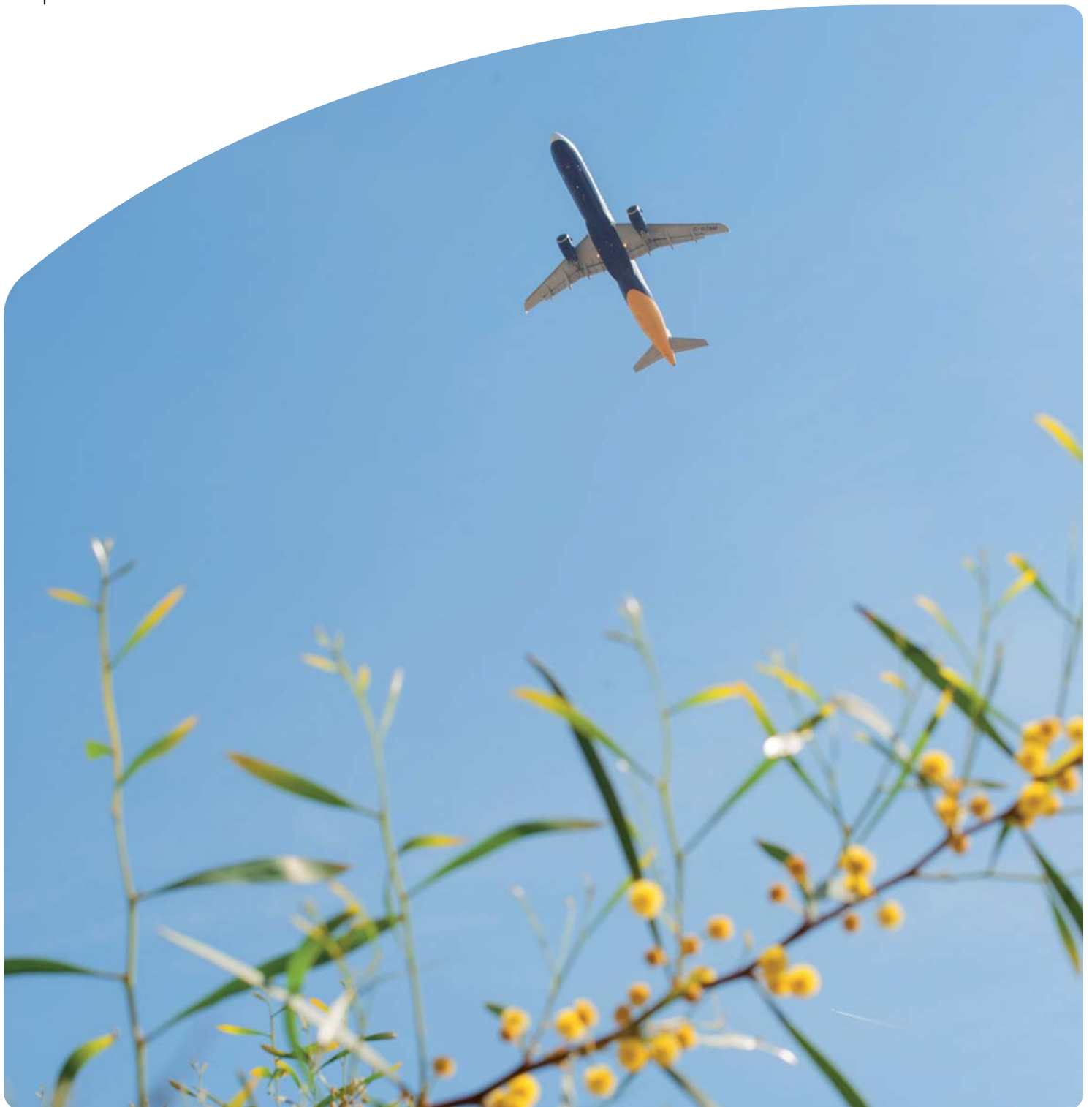


# Propuesta de Servidumbre Acústica

Memoria Técnica - Aeropuerto de Lanzarote

Septiembre 2018



# ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	PROCEDIMIENTO PARA LA DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA .....	2
3.	MÉTODO DE EVALUACIÓN.....	4
3.1.	MODELO INFORMÁTICO DE SIMULACIÓN .....	4
4.	ESCENARIO DE SIMULACIÓN .....	5
5.	DATOS DE ENTRADA EN EL MODELO.....	6
5.1.	CONFIGURACIÓN FÍSICA DEL AEROPUERTO .....	6
5.2.	RÉGIMEN DE UTILIZACIÓN DE PISTAS .....	7
5.3.	TRAYECTORIAS INICIALES DE SALIDA Y FINALES DE APROXIMACIÓN .....	8
5.4.	DISPERSIONES RESPECTO A LA RUTA NOMINAL.....	9
5.4.1.	DISPERSIÓN HORIZONTAL RESPECTO A LA RUTA NOMINAL.....	9
5.4.2.	DISPERSIÓN VERTICAL SOBRE LA TRAYECTORIA NOMINAL .....	10
5.5.	NÚMERO DE OPERACIONES Y COMPOSICIÓN DE LA FLOTA .....	10
5.6.	VARIABLES CLIMATOLÓGICAS.....	12
5.7.	MODELIZACIÓN DEL TERRENO.....	12
6.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	14
6.1.	MÉTRICA CONSIDERADA .....	14
6.2.	ÍNDICES DE CALIDAD AMBIENTAL.....	14
7.	PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA.....	16
8.	ANÁLISIS DEL TERRITORIO .....	18
8.1.	ANÁLISIS DEL PLANEAMIENTO .....	18
8.1.1.	CLASIFICACIÓN DEL SUELO.....	19
8.1.2.	CALIFICACIÓN DEL SUELO .....	20

## ANEXOS

### **ANEXO I: Tráfico y trayectorias consideradas en la modelización**

### **ANEXO II: Planos**

- Plano 1. Calidad acústica escenario actual (2017). Periodo día Ld (7-19 horas) (Según RD 1367/2007).
- Plano 2. Calidad acústica escenario actual (2017). Periodo tarde Le (19-23 horas) (Según RD 1367/2007).
- Plano 3. Calidad acústica escenario actual (2017). Periodo noche Ln (23-7 horas) (Según RD 1367/2007).
- Plano 4. Calidad acústica escenario desarrollo previsible. Periodo día Ld (7-19h) (según RD 1367/2007).
- Plano 5. Calidad acústica escenario desarrollo previsible. Periodo tarde Le (19-23h) (según RD 1367/2007).
- Plano 6. Calidad acústica escenario desarrollo previsible. Periodo noche Ln (23-7h) (según RD 1367/2007).
- Plano 7. Propuesta de delimitación de zona de servidumbre acústica (según RD 1367/2007).
- Plano 8. Clasificación del suelo.
- Plano 9. Calificación del suelo.

### **ANEXO III: Estudio de demanda de pasajeros, aeronaves y mercancías**

### **ANEXO IV: Informe de simulación INM**

## ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES

### Tablas memoria

Tabla 1. Valores límite de inmisión de ruido aplicable a nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias.....	3
Tabla 2. Configuración de pistas en el aeropuerto de Lanzarote .....	6
Tabla 3. Coordenadas de los umbrales de pista. Configuración actual. Aeropuerto de Lanzarote. ....	6
Tabla 4. Configuración de cabeceras (año 2017). Aeropuerto de Lanzarote. ....	7
Tabla 5. Porcentaje de configuración promedio 2015-2017. Aeropuerto de Lanzarote. ....	8
Tabla 6. Distribución de operaciones por cabecera contemplada en la simulación. Aeropuerto de Lanzarote. Escenario Actual y Desarrollo previsible .....	8
Tabla 7. Desviación estándar Documento N° 29 de la ECAC.CEAC .....	9
Tabla 8. Dispersión horizontal estándar Documento n° 29 de la ECAC.CEAC. Porcentaje de operaciones por subtrayectoria .....	10
Tabla 9. Dispersión vertical estándar Documento n° 29 de la ECAC.CEAC .....	10
Tabla 10. Operaciones totales simuladas. Aeropuerto de Lanzarote. ....	11
Tabla 11. Superficie (ha) por clasificación de suelo existente en el área de estudio .....	19
Tabla 12. Superficie de clasificación de suelo en el área de estudio por municipio .....	19
Tabla 13. Superficie (ha) por calificación de suelo existente en el ámbito de estudio .....	21
Tabla 14. Superficie (ha) por calificación de suelo existente en el ámbito de estudio por municipio .....	21

### Ilustraciones memoria

Ilustración 1. Imagen del modelo digital del terreno del aeropuerto de Lanzarote. ....	13
--	----

Tablas anexo I

Tabla AI. 1. Composición de la flota. Aeronaves ala fija. Aeropuerto de Lanzarote.....	1
Tabla AI. 2. Fichero de tráfico. Escenario actual. Aeropuerto de Lanzarote. ....	5
Tabla AI. 3. Fichero de tráfico. Aeronaves ala fija. Escenario desarrollo previsible. Aeropuerto de Lanzarote.....	8
Tabla AI. 4. Características operativas de los corredores. Cabecera 03. Escenario actual y desarrollo previsible. Aeropuerto de Lanzarote. ....	11
Tabla AI. 5. Características operativas de los corredores. Cabecera 21. Escenario actual y desarrollo previsible. Aeropuerto de Lanzarote. ....	12
Tabla AI. 6. Porcentaje de empleo de corredores. Llegadas. Escenario actual y desarrollo previsible. Aeropuerto de Lanzarote. ....	13
Tabla AI. 7. Porcentaje de empleo de corredores. Salidas. Escenario Actual y Desarrollo previsible. Aeropuerto de Lanzarote. ....	13

## 1. INTRODUCCIÓN

Las servidumbres acústicas aeronáuticas fueron introducidas legalmente mediante el artículo 63 de la Ley 55/1999, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social, aunque hasta el momento no han tenido su correspondiente desarrollo reglamentario. Dicho artículo introduce una Disposición adicional única a la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea, mediante la cual se reconoce a las servidumbres acústicas como *“servidumbres legales impuestas en razón de la navegación aérea”*.

Tanto la Ley 5/2010, de 17 de marzo, por la que se modifica la Ley 48/1960 de 21 de julio, sobre Navegación Aérea, como la Ley 37/2003 del Ruido y el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, modificado por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, que la desarrolla en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, establecen la necesidad de delimitar servidumbres acústicas de los aeropuertos, destinadas a conseguir la compatibilidad del funcionamiento o desarrollo de los mismos con los usos del suelo, actividades, instalaciones o edificaciones implantadas o que puedan implantarse en las zonas de afección del ruido originado por dichos aeropuertos.

El presente documento tiene por objeto establecer la delimitación de la servidumbre acústica del aeropuerto de Lanzarote aplicando los criterios técnicos desarrollados en el artículo 8 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

## 2. PROCEDIMIENTO PARA LA DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA

El procedimiento por el cual se delimitarán las servidumbres acústicas de las infraestructuras viene definido en el artículo 8 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre. En él, se recoge que la autoridad competente delimitará las citadas servidumbres mediante la aplicación de los criterios técnicos siguientes:

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

### **CAPÍTULO III/** Zonificación acústica. Objetivos de calidad acústica.

#### **Artículo 8.** Delimitación de zonas de servidumbre acústica.

[...]

a) Se elaborará y aprobará el mapa de ruido de la infraestructura de acuerdo con las especificaciones siguientes:

1. Se evaluarán los niveles sonoros producidos por la infraestructura utilizando los índices de ruido  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$ , tal como se definen en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.
2. Para la evaluación de los índices de ruido anteriores se aplicará el correspondiente método de evaluación tal como se describe en el anexo IV.
3. El método de evaluación de los índices de ruido por medición solo podrá utilizarse cuando no se prevean cambios significativos de las condiciones de funcionamiento de la infraestructura, registradas en el momento en que se efectúe la delimitación, que modifiquen la zona de afección.
4. Para el cálculo de la emisión acústica se considera la situación, actual o prevista a futuro, de funcionamiento de la infraestructura, que origine la mayor afección acústica en su entorno.
5. Para cada uno de los índices de ruido se calcularán las curvas de nivel de ruido correspondientes a los valores límite que figuran en la tabla A1, del anexo III.
6. Para el cálculo de las curvas de nivel de ruido se tendrá en cuenta la situación de los receptores más expuestos al ruido. El cálculo se referenciará con carácter general a 4 metros de altura sobre el nivel del suelo.
7. Representación gráfica de las curvas de nivel de ruido calculadas de acuerdo con el apartado anterior.

b) La zona de servidumbre acústica comprenderá el territorio incluido en el entorno de la infraestructura delimitado por la curva de nivel del índice acústico que, representando el nivel sonoro generado por esta, esté más alejada de la infraestructura, correspondiente al valor límite del área acústica del tipo a), sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial, que figura en la tabla A1, del anexo III.

La tabla a la cual se refiere el articulado se adjunta a continuación.

**Tabla 1. Valores límite de inmisión de ruido aplicable a nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias.**

ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO		
	L <sub>D</sub>	L <sub>E</sub>	L <sub>N</sub>
Tipo e	55	55	45
Tipo a	60	60	50
Tipo d	65	65	55
Tipo c	68	68	58
Tipo b	70	70	60

*Fuente: Tabla A1 del Anexo III 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)*



### 3. MÉTODO DE EVALUACIÓN

De acuerdo con el artículo 8, apartado a), punto 2º del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, para la evaluación de los índices de ruido que delimiten las zonas de servidumbres acústicas, se ha de aplicar el correspondiente método de evaluación descrito en el Anexo IV del mismo. En el apartado 3 de este mismo artículo se establece que el método de evaluación por medición solo se podrá utilizar cuando no se prevean cambios significativos de las condiciones de funcionamiento de la infraestructura que modifiquen la zona de afección. Por tanto, para evaluar los diferentes escenarios de funcionamiento de la infraestructura se debe aplicar los métodos de cálculo recomendados en el citado Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, que a su vez remite los métodos recogidos en el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, y de la Directiva 2002/49/CE sobre Gestión y Evaluación del Ruido Ambiental.

Con posterioridad a la aprobación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, la Unión Europea ha adoptado los métodos comunes de evaluación mediante la Directiva 2015/996/CE por la que se actualiza el anexo II de la Directiva 2002/49/CE. De acuerdo con dicho anexo, el método común de cálculo para el ruido de aeronaves es la tercera edición del Documento Nº 29 de la Conferencia Europea de Aviación Civil, ECAC.CEAC publicada en diciembre de 2005. Esta nueva edición incorpora los últimos avances tecnológicos para la modelización del ruido de aeronaves, y es considerado por la ECAC.CEAC y por los expertos internacionales en modelización del ruido de aeronaves como la mejor práctica actual para el cálculo de ruido de aeronaves.

#### 3.1. MODELO INFORMÁTICO DE SIMULACIÓN

Para calcular las huellas de ruido se ha utilizado la última versión del modelo matemático Integrated Noise Model (INM 7.0d).

Esta última versión del programa INM cumple los procedimientos de cálculo establecidos en la versión actualizada del documento Nº 29 de la ECAC.CEAC, citado anteriormente, publicada en el año 2005.

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.

## 4. ESCENARIO DE SIMULACIÓN

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

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

Se han establecido dos escenarios de cálculo:

- ✓ Actual (año 2017), que coincide con las infraestructuras aeroportuarias que se encuentran en operación y conforman el subsistema de movimiento de aeronaves (campo de vuelos y plataformas de estacionamiento de aeronaves) presente en la actualidad. En cuanto al volumen de tráfico considerado se corresponde con el dato histórico de operaciones de aeronaves durante el año 2017 recogido en las estadísticas de Aena, que asciende a un total de 59.476 operaciones.
- ✓ Desarrollo previsible, considerando las infraestructuras aeroportuarias actuales (no se estima ninguna modificación) y el volumen de tráfico previsto a largo plazo según el estudio de la demanda de pasajeros, aeronaves y mercancías elaborado para el aeropuerto de Lanzarote. Este volumen de tráfico se corresponde con un total de 76.580 operaciones y coincide con las prognosis de tráfico recogidas en la propuesta de revisión del Plan Director del aeropuerto. El estudio detallado de la demanda para el aeropuerto de Lanzarote puede consultarse en el *Anexo III* de la presente memoria.

La envolvente de los resultados obtenidos tiene por objeto proporcionar la información necesaria para la planificación de las medidas correctoras a contemplar en el Plan de Acción que se deberá aprobar junto con la presente delimitación de las servidumbres acústicas.

## 5. DATOS DE ENTRADA EN EL MODELO


A continuación, se presentan los datos de entrada en el programa de simulación (INM) que se aplicarán para el cálculo de las isófonas. Asimismo, en el *Anexo IV. Informe de Simulación INM* de la presente Memoria puede consultarse un resumen de los parámetros que configuran los escenarios de simulación contemplados.

### 5.1. CONFIGURACIÓN FÍSICA DEL AEROPUERTO

Las fuentes consideradas de cara a la modelización informática, corresponden a las operaciones de aterrizaje y despegue de aeronaves con origen/destino en el aeropuerto de Lanzarote.

El aeropuerto dispone de una única pista denominada 03-21, de 2.400 m de longitud entre umbrales y 45 m de anchura, cuya definición se adjunta en la siguiente tabla.

**Tabla 2. Configuración de pistas en el aeropuerto de Lanzarote**

PISTA	LONGITUD (M)	ANCHURA (M)	ILUSTRACIÓN
03-21	2.400	45	

Fuente: AIP, aeropuerto de Lanzarote

La definición de las pistas se ha realizado en función de las coordenadas y altitud de cada uno de los umbrales publicados en la red de control topográfica del aeropuerto de Lanzarote, las cuales se especifican en la tabla que figura a continuación.

**Tabla 3. Coordenadas de los umbrales de pista. Configuración actual. Aeropuerto de Lanzarote.**

UMBRAL	COORD. GEOGRÁFICAS <sup>1</sup>		COORD. UTM <sup>2</sup>	
	LATITUD	LONGITUD	X (M)	Y (M)
03 <sup>3</sup>	28° 56' 08,95498" N	13° 36' 38,93721" W	635397,042	3201669,409
21	28° 57' 18,39963" N	13° 35' 58,67387" W	636461,944	3203819,763

Nota: 1 Elipsoide Internacional ETRS89  
2 Elipsoide Internacional. ETRS89, huso 28  
3 Umbral desplazado 90 metros.

Fuente: RCTA, aeropuerto de Lanzarote

## 5.2. RÉGIMEN DE UTILIZACIÓN DE PISTAS

Para el cálculo de las isófonas se ha partido del análisis de las operaciones desarrolladas en el aeropuerto de Lanzarote durante el año 2017, obtenidas del registro de la base de datos PALESTRA<sup>1</sup>.

El objetivo principal del proceso de evaluación consiste en extraer la situación más característica de la operativa del aeropuerto, identificando aquellas configuraciones que se corresponden con situaciones eventuales o de contingencia. En estos casos, se ha correlacionado cada una de ellas con su porcentaje de ocurrencia, lo que ha permitido determinar su consideración o no dentro del estudio como actividades representativas del régimen operativo del aeropuerto de Lanzarote.

En este sentido, se han desestimado las operaciones de naturaleza militar y vuelos de estado, además del porcentaje de helicópteros (1,49% del total de operaciones del año 2017), puesto que se corresponden también casi en su totalidad a vuelos de esta naturaleza.

Los valores resultantes del porcentaje de uso de cabeceras desarrollado durante el año 2017 se adjuntan en la siguiente tabla.

**Tabla 4. Configuración de cabeceras (año 2017). Aeropuerto de Lanzarote.**

CABECERA	LLEGADAS	SALIDAS
03	46,98%	41,89%
21	3,07%	8,06%

*Fuente: PALESTRA año 2017*

El uso de las cabeceras en cada tipo de operación determina el concepto de configuración. El porcentaje de configuración operativa registrado a lo largo de un año se encuentra ligado a la ocurrencia de unas determinadas condiciones meteorológicas que obligan a la adopción de un sentido u otro de la operación para mantener en todo momento la seguridad.

De acuerdo al objetivo fijado, este estudio trata de reflejar una situación promedio que se ha producido en los últimos años para poder extrapolarla a los escenarios futuros planteados. El análisis realizado ha considerado los datos operativos del aeropuerto correspondientes a los tres últimos años (2015-2017), lo que ha permitido alcanzar un valor medio que se detalla a continuación.

---

<sup>1</sup> Base de datos que incluye un registro de la totalidad de las operaciones de aterrizaje y despegue llevadas a cabo en el aeropuerto en la que figuran entre otros, los atributos siguientes: tipo de operación, fecha y hora en la que ha tenido lugar, tipología de aeronave, matrícula, pista y ruta utilizada, etc.

**Tabla 5. Porcentaje de configuración promedio 2015-2017. Aeropuerto de Lanzarote.**

CONFIGURACIÓN	PORCENTAJE (%)
03	90,04%
21	9,96%

*Fuente: PALESTRA periodo 2015-2017*

En el escenario de desarrollo previsible se ha mantenido una distribución semejante al estar directamente relacionada con el régimen de vientos existente, variable que se considera más o menos estable en el tiempo.

Por lo tanto, teniendo en cuenta todo lo comentado anteriormente, la distribución final de operaciones empleada en el modelo de cálculo quedaría tal y como se especifica en la siguiente tabla.

**Tabla 6. Distribución de operaciones por cabecera contemplada en la simulación. Aeropuerto de Lanzarote. Escenario Actual y Desarrollo previsible**

CABECERA	OPERACIÓN	PORCENTAJE (%)
03	Aterrizaje	47,62%
	Despegue	42,42%
21	Aterrizaje	2,40%
	Despegue	7,56%

*Fuente: Elaboración propia*

El estudio de detalle de la distribución entre las cabeceras y las trayectorias se encuentra recogido en el Anexo I de esta Memoria.

### 5.3. TRAYECTORIAS INICIALES DE SALIDA Y FINALES DE APROXIMACIÓN

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

Para el escenario actual se ha considerado la información contenida en el documento de Publicación de Información Aeronáutica (AIP) del aeropuerto de Lanzarote vigente a fecha de diciembre de 2017. En el AIP se distinguen, para cada una de las cabeceras, distintas rutas que se encuentran operativas de acuerdo a los destinos y a la organización del espacio aéreo.

En lo que respecta al escenario de desarrollo previsible, se han considerado las trayectorias existentes en la actualidad al no existir modificaciones previstas sobre las mismas a medio/largo plazo, ni sobre el espacio aéreo sobre el cual se enmarcan.

En el Anexo I se analizan tanto las trayectorias empleadas, así como su régimen de utilización empleado en el estudio.

## 5.4. DISPERSIONES RESPECTO A LA RUTA NOMINAL

### 5.4.1. DISPERSIÓN HORIZONTAL RESPECTO A LA RUTA NOMINAL

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

Para poder abordar el cálculo de las dispersiones, se ha adoptado el criterio fijado en el Documento N° 29 de la ECAC.CEAC (versión 2005), método recomendado por la Directiva 2002/49/CE y la Ley 37/2003, del Ruido para el cálculo del ruido aeroportuario.

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

**Tabla 7. Desviación estándar Documento N° 29 de la ECAC.CEAC**

<b>A) RUTAS CON GIROS MENORES DE 45 GRADOS</b>	
$S(y) = 0,055X - 0,150$	para $2,7 \text{ km} \leq x \leq 30 \text{ km}$
$S(y) = 1,5 \text{ km}$	para $x > 30 \text{ km}$
<b>B) RUTAS CON GIROS MAYORES DE 45 GRADOS</b>	
$S(y) = 0,128X - 0,42$	para $3,3 \text{ km} \leq x \leq 15 \text{ km}$
$S(y) = 1,5 \text{ km}$	para $x > 15 \text{ km}$

Nota:  $S(y)$ : Desviación estándar

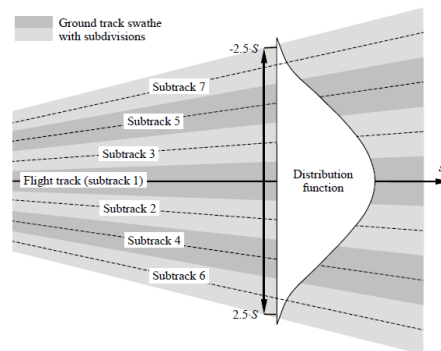
$x$ : Distancia en km desde el umbral de despegue

Fuente: Documento N° 29 ECAC.CEAC (versión 2005)

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 8. Dispersión horizontal estándar Documento nº 29 de la ECAC.CEAC. Porcentaje de operaciones por subtrayectoria**

Nº SUBTRAYECTORIA	ESPACIADO	PORCENTAJE
7	$Y_m - 2.14 s(y)$	3%
5	$Y_m - 1.43 s(y)$	11%
3	$Y_m - 0.71 s(y)$	22%
1	$Y_m$	28%
2	$Y_m + 0.71 s(y)$	22%
4	$Y_m + 1.43 s(y)$	11%
6	$Y_m + 2.14 s(y)$	3%



Fuente: Documento Nº 29 ECAC.CEAC (versión 2005)

#### 5.4.2. 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 INM estimar el peso de la aeronave en el despegue, y, por consiguiente, el perfil de ascenso que desarrollará en su operación. Las longitudes de etapa que dispone el programa, se muestran en la tabla adjunta a continuación.

**Tabla 9. Dispersión vertical estándar Documento nº 29 de la ECAC.CEAC**

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

Fuente: Documento Nº 29 ECAC.CEAC

### 5.5. NÚMERO DE OPERACIONES Y COMPOSICIÓN DE LA FLOTA

El escenario actual considerado corresponde a la situación existente durante el año 2017. Tal y como se ha comentado en apartados anteriores, la información relativa a la caracterización en número de operaciones, así como en la composición de la flota de aeronaves, se ha obtenido a partir de la base de datos PALESTRA. Este sistema recoge la totalidad de las operaciones que

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

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

Así mismo, se han diferenciado tres periodos temporales para distribuir el tráfico previsto en base al horario operativo del aeropuerto.

Los intervalos considerados mantienen la delimitación horaria especificada por la normativa vigente, correspondiente a la Ley 37/2003 del Ruido y los Reales Decretos que la desarrollan: Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre y Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio:

- ✓ **Periodo día:** Operaciones entre las 07:00-19:00 horas.
- ✓ **Periodo tarde:** Operaciones entre las 19:00-23:00 horas.
- ✓ **Periodo noche:** Operaciones entre las 23:00-07:00 horas.

La distribución de operaciones del día medio a lo largo de los tres periodos horarios, se realizó teniendo en cuenta la acontecida sobre el año 2017 resultando que el 77,87% de las operaciones se producen durante el periodo diurno, el 20,54% durante el periodo tarde y el 1,59% durante la noche.

Para el escenario de desarrollo previsible se ha simulado el número de operaciones correspondiente a la prognosis de tráfico prevista en el estudio de la demanda de pasajeros, aeronaves y mercancías elaborado para el aeropuerto de Lanzarote, que se corresponde con un total de 76.580 operaciones.

Los valores resultantes de las dos simulaciones se incluyen en la tabla adjunta a continuación.

**Tabla 10. Operaciones totales simuladas. Aeropuerto de Lanzarote.**

OPERACIONES SIMULADAS (DÍA MEDIO)				
ESCENARIO	TOTALES	DÍA	TARDE	NOCHE
Actual	162,95	126,89	33,47	2,59
Desarrollo previsible	209,81	163,38	43,09	3,34

*Fuente: Elaboración propia*

Para determinar la tipología de las aeronaves y la contribución (%) de cada modelo al volumen total de tráfico utilizado en la simulación del escenario actual, se analizó el número de



operaciones realizadas en el año 2017, a partir de la base de datos PALESTRA, extrapolándose su análisis al número total de operaciones empleado en la simulación.

Aquellos modelos de aeronave que operaron en el aeropuerto de Lanzarote durante el periodo considerado y que no se encontraron contemplados en la base de datos del INM, fueron sustituidos por modelos con un tamaño, peso máximo en despegue, número y tipo de motores lo más parecidos posibles.

En el Anexo I del presente documento puede verse el porcentaje de operaciones por tipo de modelo, realizadas para los escenarios contemplados, así como el tipo de avión de la base de datos del INM utilizado en la simulación.

## 5.6. VARIABLES CLIMATOLÓGICAS

---

Para representar la influencia de las variables climatológicas en el proceso de transmisión del ruido, se han considerado los siguientes valores de temperatura para los periodos anteriormente definidos:

- ✓ Periodo día (7:00-19:00 horas): 22,3°C, se corresponde con el valor medio de las temperaturas horarias durante este intervalo horario a lo largo de un periodo de 10 años.
- ✓ Periodo tarde (19:00-23:00 horas): 20,9°C, se corresponde con el valor medio de las temperaturas horarias durante este intervalo horario a lo largo de un periodo de 10 años.
- ✓ Periodo noche (23:00-7:00 horas): 19,6°C, se corresponde con el valor medio de las temperaturas horarias durante este intervalo horario a lo largo de un periodo de 10 años.

Asimismo, con el mismo criterio se ha establecido un valor de presión atmosférica para cada uno de los tres periodos horarios considerados:

- ✓ Periodo día: 763,32 mmHg.
- ✓ Periodo tarde: 763,26 mmHg.
- ✓ Periodo noche: 763,54 mmHg.

En cuanto a la **humedad relativa media (68,0%)** utilizada para el cálculo, se ha obtenido a partir de los valores estadísticos climatológicos del periodo 1981-2010 proporcionados por la AEMET.

## 5.7. MODELIZACIÓN DEL TERRENO

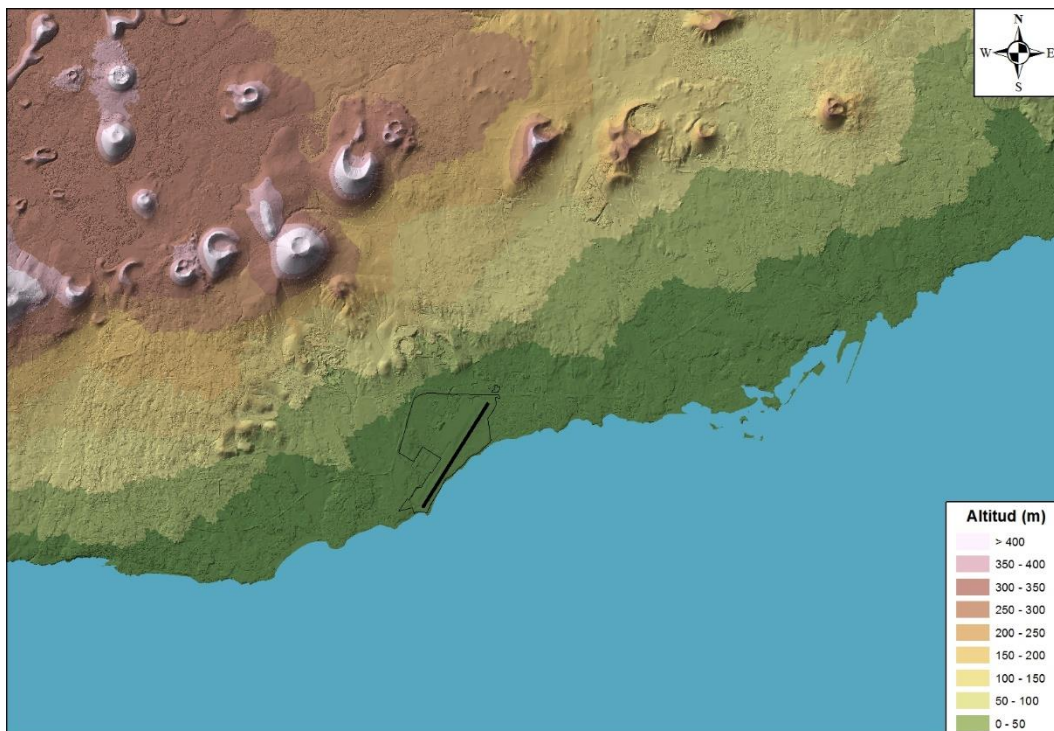
---

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

de los tipos del suelo presentes en el entorno del receptor, ni tampoco la existencia de obstáculos en el medio transmisor.

Para la obtención del modelo para el estudio se parte de un modelo digital del terreno (MDT) con un paso de malla de 5 metros. Las coordenadas del modelo están referidas al sistema geodésico de referencia ETRS 89 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 INM.

**Ilustración 1. Imagen del modelo digital del terreno del aeropuerto de Lanzarote.**



*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.

## 6. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### 6.1. MÉTRICA CONSIDERADA

La metodología de delimitación de servidumbres acústicas descrita en el artículo 8 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre exige la evaluación de los niveles sonoros producidos por la infraestructura utilizando los índices de ruido  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$ , tal como se definen en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

La base de los indicadores empleados radica en la definición del nivel continuo equivalente a largo plazo,  $L_{Aeq}$ , distinguiendo entre un periodo día (07:00-19:00 horas), un periodo tarde (19:00-23:00 horas) y otro nocturno (23:00-07:00 horas).

El nivel continuo equivalente ( $L_{Aeq}$ ) corresponde a un índice de medida basado en la suma de la energía acústica, filtrada en frecuencias según la ponderación A, para un determinado periodo de tiempo.

Si el periodo de tiempo es T, y el nivel de ruido instantáneo es  $dB(A)(t)$ , la media en energía es:

$$L_{Aeq} = 10 \cdot \log \left( \frac{1}{T} \cdot \int_0^T 10^{dB(A)(t)/10} dt \right)$$

### 6.2. ÍNDICES DE CALIDAD AMBIENTAL

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  $L_d$  (Índice de ruido día): 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 periodos día (07-19 horas) de un año.
- ✓  $L_e$  (Índice de ruido tarde): 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 periodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  $L_n$  (Índice de ruido 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 periodos noche (23-07 horas) de un año.

Los indicadores así definidos constituyen los criterios de evaluación para los estudios acústicos, así como la base para la delimitación de las servidumbres acústicas objeto de este estudio.

## 7. PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA

Para la delimitación de la servidumbre acústica es necesario representar, para cada uno de los índices de ruido considerados, las curvas que representan el nivel de ruido correspondientes a los valores límite que figuran en la tabla A1, del Anexo III del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre que se corresponde con las isófonas siguientes:

- ✓ Indicador  $L_d$ : 55, 60, 65, 68 y 70 dB(A)
- ✓ Indicador  $L_e$ : 55, 60, 65, 68 y 70 dB(A)
- ✓ Indicador  $L_n$ : 45, 50, 55, 58 y 60 dB(A)

La delimitación de la zona de servidumbre acústica comprenderá el territorio incluido en el entorno de la infraestructura delimitado por la envolvente en los dos escenarios calculados, correspondiente al valor límite del área acústica del tipo a), sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial, que figura en la tabla A1, del anexo III del mismo texto normativo. Estos valores representan los valores de  **$L_d$  60 dB(A),  $L_e$  60 dB(A) y  $L_n$  50 dB(A).**

Se incluyen en el anexo II a este documento los planos siguientes que verifican los requisitos fijados por la normativa aplicable:

- ✓ **Plano 1.** Calidad acústica escenario actual. Niveles acústicos definidos por el índice  $L_d$  de 55, 60, 65, 68 y 70 dB(A) para la representación de la isófona correspondiente al periodo día (7-19 horas).
- ✓ **Plano 2.** Calidad acústica escenario actual. Niveles acústicos definidos por el índice  $L_e$  de 55, 60, 65, 68 y 70 dB(A) para la representación de la isófona correspondiente al periodo tarde (19-23 horas).
- ✓ **Plano 3.** Calidad acústica escenario actual. Niveles acústicos definidos por el índice  $L_n$  de 45, 50, 55, 58 y 60 dB(A) para la representación de la isófona correspondiente al periodo noche (23-7 horas).
- ✓ **Plano 4.** Calidad acústica escenario de desarrollo previsible. Niveles acústicos definidos por el índice  $L_d$  de 55, 60, 65, 68 y 70 dB(A) para la representación de la isófona correspondiente al periodo día (7-19 horas).
- ✓ **Plano 5.** Calidad acústica escenario de desarrollo previsible. Niveles acústicos definidos por el índice  $L_e$  de 55, 60, 65, 68 y 70 dB(A) para la representación de la isófona correspondiente al periodo tarde (19-23 horas).
- ✓ **Plano 6.** Calidad acústica escenario de desarrollo previsible. Niveles acústicos definidos por el índice  $L_n$  de 45, 50, 55, 58 y 60 dB(A) para la representación de la isófona correspondiente al periodo noche (23-7 horas).

- ✓ **Plano 7.** Propuesta de Zona de Servidumbre Acústica de acuerdo al Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

## 8. ANÁLISIS DEL TERRITORIO

### 8.1. ANÁLISIS DEL PLANEAMIENTO

En este apartado se realiza una valoración de la superficie del territorio expuesta dentro del ámbito considerado para la delimitación de la servidumbre acústica en el aeropuerto de Lanzarote, el área incluida dentro de la envolvente de los dos escenarios correspondiente a los valores de inmisión de Ld 60 dB(A), Le 60 dB(A) y Ln 50 dB(A), que queda representada en el plano 7 del Anexo II. Planos.

Así mismo, la legislación establece la obligatoriedad de elaborar planes de acción asociados a estas servidumbres para prevenir y reducir el ruido ambiental y sus efectos. En los planes de acción se incluirán las medidas correctoras tendentes a que se alcancen en el interior de las edificaciones existentes los objetivos de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre. Adjunto a este documento, se incluye el citado plan de acción.

En base a la delimitación propuesta, se observa que la zona de estudio se extiende parcialmente sobre los términos municipales de Arrecife, Tías y San Bartolomé.

Cada uno de estos municipios tiene un instrumento de ordenación municipal del suelo que caracteriza al territorio atendiendo a dos variables básicas: la clasificación y la calificación del suelo y que son los que se han considerado a la hora de realizar el análisis de la superficie expuesta.

En concreto, la planificación territorial de la zona de estudio se rige por los siguientes instrumentos, así como las modificaciones aprobadas hasta la fecha de elaboración de este estudio:

- ✓ **Arrecife:** Plan General de Ordenación de Arrecife, publicado el 01/06/2004 en el BOC104/04 y el 02/08/2004 en el BOP 093/04(833).
- ✓ **Tías:** Adaptación plena del Plan General de Ordenación de Tías cuya aprobación definitiva se publicó el 19/08/2005 en el BOC 162/05.
- ✓ **San Bartolomé:** Normas Subsidiarias de San Bartolomé publicado el 30/08/1995 en el BOC 113/95 y el 06/02/1996 en el BOP 018/96 (841).

Como criterio general de partida para efectuar la valoración de la delimitación de la Propuesta de Servidumbre Acústica, se ha considerado el planeamiento actualmente vigente. Este proceso conlleva una unificación previa de los usos disponibles de acuerdo a criterios de similitud tanto desde el punto de vista de calificación como de clasificación.

### 8.1.1. CLASIFICACIÓN DEL SUELO

A continuación, se detallan las categorías contempladas en la clasificación del suelo de acuerdo a la normativa vigente, anteriormente descrita.

Por un lado, en la siguiente tabla, se muestra el análisis de la distribución por categoría de suelo, independientemente del municipio en el que se localicen.

**Tabla 11. Superficie (ha) por clasificación de suelo existente en el área de estudio**

CATEGORÍA	SUPERFICIE POR CATEGORÍA (HA)
Urbano	157,63
Urbanizable	25,32
Rústico	549,09
<b>Total</b>	<b>732,04</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Por otro lado, la tabla expuesta a continuación muestra los valores de superficie por categoría de suelo dentro del ámbito de estudio por término municipal.

**Tabla 12. Superficie de clasificación de suelo en el área de estudio por municipio**

MUNICIPIOS	SUPERFICIE POR CATEGORÍA (HA)			TOTAL
	SUELO URBANO	SUELO URBANIZABLE	SUELO RÚSTICO	
Arrecife	12,11	-	249,07	261,18
San Bartolomé	137,27	25,32	208,28	370,87
Tías	8,25	-	91,74	99,99
<b>Total</b>	<b>157,63</b>	<b>25,32</b>	<b>549,09</b>	<b>732,04</b>

*Fuente: Elaboración propia*

A la vista de los resultados, puede afirmarse que, de los tres municipios incluidos en el ámbito de estudio, es en el de San Bartolomé donde la propuesta de servidumbre acústica abarca la mayor extensión de terreno, aproximadamente el 51% de la superficie total expuesta.

En términos globales, puede verse que alrededor del 75% de la extensión del ámbito de estudio corresponde a suelo clasificado como suelo rústico, el cual se localiza en los tres municipios: Arrecife, San Bartolomé y Tías, en orden decreciente de superficie expuesta. Es necesario especificar que esta tipología incluye la zona de servicio aeroportuaria y el aeródromo militar en el municipio de Tías en su cuantificación.

La afección sobre suelo urbano es la segunda en importancia y se concentra principalmente en el municipio de San Bartolomé y en Arrecife y en menor grado en el municipio de Tías. En el caso de la zona de servicio aeroportuaria situada en el municipio de San Bartolomé, se encuentra recogida en la categoría de suelo clasificado como urbano.



Respecto al suelo clasificado como urbanizable, se han contabilizado varias hectáreas previstas para futuros desarrollos urbanísticos en una región situada al norte del aeropuerto en el término municipal de San Bartolomé.

La representación gráfica de la clasificación del suelo se adjunta en el plano 8 del *Anexo II*.

### 8.1.2. CALIFICACIÓN DEL SUELO

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

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

- ✓ Residencial
- ✓ Industrial
- ✓ Terciario
- ✓ Turístico
- ✓ Espacios libres
- ✓ Equipamiento Educativo-Cultural
- ✓ Equipamiento Deportivo
- ✓ Otros equipamientos
- ✓ Aeropuerto
- ✓ Aeródromo militar
- ✓ Otras infraestructuras

La siguiente tabla muestra la superficie ocupada por cada una de las categorías, independientemente del municipio en el que se localizan, dentro de la zona de estudio.

**Tabla 13. Superficie (ha) por calificación de suelo existente en el ámbito de estudio**

CALIFICACIÓN DEL SUELO	
CALIFICACIÓN	SUPERFICIE POR CATEGORÍA (HA)
Residencial	25,23
Industrial	17,31
Terciario	8,16
Turístico	4,34
Espacios libres	10,17
Equipamiento Educativo-cultural	0,39
Equipamiento Deportivo	2,24
Otros equipamientos	0,29
Aeropuerto	124,71
Aeródromo militar	31,19
Otras infraestructuras	40,25
<b>Total</b>	<b>264,28</b>

Fuente: Elaboración propia

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

**Tabla 14. Superficie (ha) por calificación de suelo existente en el ámbito de estudio por municipio**

CALIFICACIÓN	SUPERFICIE POR CATEGORÍA (HA)			
	ARRECIFE	SAN BARTOLOMÉ	TIAS	TOTAL
Residencial	8,42	16,81	-	25,23
Industrial	3,33	13,98	-	17,31
Terciario	-	8,16	-	8,16
Turístico	-	-	4,34	4,34
Espacios libres	0,34	8,55	1,28	10,17
Equipamiento Educativo-cultural	-	0,39	-	0,39
Equipamiento Deportivo	-	2,24	-	2,24
Otros equipamientos	-	0,29	-	0,29
Aeropuerto	-	76,95	47,76	124,71
Aeródromo militar	-	-	31,19	31,19
Otras infraestructuras	7,52	30,11	2,62	40,25
<b>Total</b>	<b>19,61</b>	<b>157,48</b>	<b>87,19</b>	<b>264,28</b>

Fuente: Elaboración propia

Aproximadamente el 47% de la totalidad de suelo calificado se identifica con la tipología aeropuerto, la cual coincide en gran medida con la zona de servicio vigente del aeródromo de Lanzarote, que se sitúa, en los municipios de San Bartolomé y Tías. Si a la superficie correspondiente a la categoría de aeropuerto se le suma la del aeródromo militar, situado en el municipio de Tías, el porcentaje se eleva al 59% de la totalidad del suelo calificado.

La tipología especialmente sensible desde el punto de vista acústico correspondiente a equipamientos de tipo educativo-cultural dentro del área delimitada por la propuesta de servidumbre acústica se localiza únicamente en el municipio de San Bartolomé. En esta área se ubica el equipamiento educativo IES Playa Honda.

Algo menos del 9% del suelo calificado dentro de la delimitación propuesta correspondería con suelo residencial. Se localiza principalmente en el municipio de San Bartolomé en la zona de Playa Honda y en un asentamiento rural al norte de la zona industrial de Playa Honda. En el municipio de Arrecife también se detecta, en menor medida, suelo de tipo residencial ubicado en Argana Alta.

El suelo de uso industrial se distribuye en los municipios de San Bartolomé, en el polígono industrial del municipio al norte de Playa Honda, y de Arrecife en el polígono industrial de Argana.

En relación al suelo turístico, se encuentra únicamente en el municipio de Tías al sur del aeropuerto en la zona de Matagorda. Asimismo, el suelo de uso terciario se ubica únicamente en el municipio de San Bartolomé, al norte de Playa Honda.

Además, se han inventariado dos centros docentes incluidos en el ámbito de estudio. Uno de ellos es el centro de educación infantil CEPEI "Mimados" situado en un asentamiento rural al norte del área industrial de Playa Honda, perteneciente al municipio de San Bartolomé; el otro equipamiento docente es el centro de educación infantil CEI "La casita de mi abuela", ubicado en suelo rural en la carretera que une la LZ-301 y Arrecife al norte del aeropuerto, perteneciente al municipio de Arrecife.

La representación gráfica de la calificación del suelo se adjunta en el plano 9 del *Anexo II. Planos*.

## **ANEXO I: TRÁFICO Y TRAYECTORIAS CONSIDERADAS EN LA MODELIZACIÓN**

## 1. COMPOSICIÓN DE LA FLOTA. AEROPUERTO DE LANZAROTE.

Tabla AI. 1. Composición de la flota. Aeronaves ala fija. Aeropuerto de Lanzarote.

INDICATIVO OACI	TIPO DE AERONAVES	CÓDIGO INM	%
A20N	Airbus A320-251N/252N/271N	A320-211	0,2630
A21N	Airbus A-321-251N/252N/253N/271N/272N	A321-232	0,0714
A310	AIRBUS A-310	A310-304	0,0099
A319	AIRBUS A-319	A319-131	0,4481
A320	AIRBUS A-320-211/212/214/215/216	A320-211	12,0124
A320	AIRBUS A-320-231/232/233	A320-232	2,5206
A321	AIRBUS A-321	A321-232	9,8514
A332	AIRBUS A-330-201/202/203/223/223F	A330-301	0,0105
A332	AIRBUS A-330-243/243F	A330-343	0,1942
A333	AIRBUS A-330-300	A330-343	0,0035
A343	AIRBUS A-340-300	A340-211	0,0105
ASTR	IAI 1125 Gulfstream G100	IA1125	0,0208
AT5T	AIR TRACTOR AT-502/503	DHC6	0,0105
AT72	AEROSPATIALE ATR-72-101/102/201/202	HS748A	0,6314
AT75	AEROSPATIALE ATR-72-500	HS748A	18,8910
AT76	AEROSPATIALE ATR-72-600	ATR72	8,2218
AT8T	AIR TRACTOR AT-802	CNA208	0,0052
B190	BEECH 1900	BEC190	1,4226
B350	BEECH 300 (B300) Super King Air 350	BEC300	0,0479
B733	BOEING 737-300	737300	0,0638
B733	BOEING 737-300	7373B2	0,3850
B734	BOEING 737-400	737400	0,1036
B737	BOEING 737-700	737700	1,0797
B738	BOEING 737-800	737800	34,6259
B739	BOEING 737-900	737800	0,0403
B752	BOEING 757-200	757RR	2,5861
B753	BOEING 757-300	757300	0,8418
B763	BOEING 767-300	767300	0,4292
B772	BOEING 777-200	777200	0,0035
B788	BOEING 787-8 Dreamliner	7878R	0,1347
BE10	BEECH 100 King Air	BEC100	0,0035
BE20	BEECH 200 Super King Air	BEC200	0,5106

INDICATIVO OACI	TIPO DE AERONAVES	CÓDIGO INM	%
BE30	BEECH 300 Super King Air	BEC300	0,0035
BE35	BEECH 35 Bonanza	BEC33	0,0035
BE40	BEECH 400 Beechjet	MU3001	0,0035
BE55	BEECH 55 Baron	BEC55	0,0063
C172	CESSNA 172	CNA172	0,0123
C182	CESSNA 182	CNA182	0,0175
C208	CESSNA 208	CNA208	0,0140
C25A	CESSNA 525A Citation CJ2	CNA525C	0,0105
C25B	CESSNA 525B Citation CJ3	CNA525C	0,0070
C25C	CESSNA 525C Citation CJ4	CNA525C	0,0035
C25M	CESSNA 525 Citation M2	CNA525C	0,0035
C337	CESSNA 337 Super Skymaster	CNA337	0,0053
C421	CESSNA 421	CNA421	0,0088
C510	CESSNA 510 Citation Mustang	CNA510	0,0105
C525	CESSNA 525 Citation CJ1	CNA525C	0,0070
C550	CESSNA 550/552 Citation 2/Bravo	CNA55B	0,0652
C550	CESSNA 550/552 Citation 2/Bravo	CNA560U	0,0070
C55B	CESSNA 550 Citation Bravo	CNA55B	0,0035
C56X	CESSNA 560XL Citation Excel	CNA560XL	0,0273
C650	CESSNA 650 Citation 3/6/7	CIT3	0,0035
C680	CESSNA 680 Citation Sovereign	CNA680	0,0210
C750	CESSNA 750 Citation 10	CNA750	0,0070
CL35	BOMBARDIER BD-100 Challenger 350	BD100	0,0064
CL60	CANADAIR CL-600 Challenger 600/601/604	CL601	0,0210
CRJ2	CANADAIR CL-600 Regional Jet CRJ-200/440	CL601	0,0033
CRJ9	CANADAIR CL-600 Regional Jet CRJ-705/900	CRJ9-ER	0,6700
CRJX	CANADAIR CL-600 Regional Jet CRJ-1000 (CL600-2E25)	CRJ9-LR	2,2422
D328	FAIRCHILD DORNIER 328	DO328	0,0070
DA40	DIAMOND DA-40	CNA172	0,0858
DA42	DIAMOND DA-42 Twin Star	DA42	0,0543
DR10	CENTRE EST DR-100/105/1050/1051	GASEPF	0,0035
DR40	ROBIN DR-400/500	CNA172	0,0035
DV20	DIAMOND DA-20/22	GASEPF	0,1044
E145	EMBRAER EMB-145	EMB14L	0,0035
E190	EMBRAER 190/ERJ-190-100	EMB190	0,0175

INDICATIVO OACI	TIPO DE AERONAVES	CÓDIGO INM	%
E195	EMBRAER 195/ ERJ-190-200	EMB195	0,0070
E35L	EMBRAER EMB-135BJ Legacy 600	EMB14L	0,0105
E50P	EMBRAER EMB-500 Phenom 100	CNA510	0,0035
E55P	EMBRAER EMB-505 Phenom 300	CNA560XL	0,0140
F900	DASSAULT-BREGUET Mystère 900	EMB14L	0,0029
FA20	DASSAULT-BREGUET Falcon 20/200	FAL20	0,0140
FA7X	DASSAULT Falcon 7X	CRJ9-ER	0,0035
FDCT	FLIGHT DESIGN CT	GASEPF	0,0035
G280	Gulfstream G280	EMB145	0,0070
GLEX	BOMBARDIER BD-700 Global Express	F10065	0,0136
GLF5	GULFSTREAM AEROSPACE G-5SP Gulfstream G500/550	GV	0,0035
GLF6	GULFSTREAM AEROSPACE Gulfstream G650	GV	0,0070
H25B	BRITISH AEROSPACE BAe-125-700/800	IA1125	0,0350
J328	FAIRCHILD DORNIER 328JET	D328J	0,0374
LJ31	LEARJET 31	LEAR35	0,0070
LJ35	LEARJET 35/36	LEAR35	0,1338
LJ45	LEARJET 45	LEAR35	0,0619
LJ55	LEARJET 55	LEAR35	0,0169
LJ60	LEARJET 60	CNA560XL	0,0378
M20J	MOONEY M20J	M20J	0,0035
MD82	MCDONNELL DOUGLAS MD-82	MD82	0,0350
P06T	TECNAM P-2006T	GASEPF	0,0070
P180	PIAGGIO P-180 Avanti	P180	0,0052
P28A	PIPER PA-28-140/150/151/160/161/180/181	PA28	0,0804
P28R	PIPER PA-28R-180/200/201/201T Cherokee Arrow	PA28CA	0,0138
P46T	PIPER PA-46-500TP Malibu Meridian	PA46	0,0016
P68	PARTENAVIA P-68	BEC58P	0,0070
PA28	PIPER PA-28-140 Cherokee	PA28CH	0,0222
PA34	PIPER PA-34 Seneca	PA34	0,0105
PA38	PIPER PA-38 Tomahawk	PA38	0,0016
PC12	PILATUS PC-12	PC12	0,0066
PRM1	RAYTHEON 390 Premier 1	CNA55B	0,0035
S22T	CIRRUS SR-22T	SR22	0,0070
SIRA	TECNAM P-2002 Sierra	GASEPF	0,3993
SW3	FAIRCHILD SWEARINGEN SA-226TB/227TT Merlin 3/Fairchild 300	SA227	0,0070

INDICATIVO OACI	TIPO DE AERONAVES	CÓDIGO INM	%
TB20	SOCATA TB-20 Trinidad	CNA206	0,0070
TB21	SOCATA TB-21 Trinidad	CNA206	0,0053
TBM7	SOCATA TBM-700	STBM7	0,0035
TRIN	SOCATA TB-20/21 Trinidad	CNA206	0,0018
ZEPH	ATEC 122 Zephyr	GASEPF	0,0235

*Fuente: PALESTRA año 2017*



## 2. FICHEROS DE TRÁFICO. AEROPUERTO DE LANZAROTE

Tabla AI. 2. Fichero de tráfico. Escenario actual. Aeropuerto de Lanzarote.

AERONAVE INM	ATERORIZAJES			DESPEGUES		
	DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
737300	0,041424	0,011397	0,000000	0,039681	0,011417	0,000000
7373B2	0,214356	0,099067	0,002849	0,202344	0,106115	0,002593
737400	0,079122	0,002849	0,002849	0,070315	0,008301	0,005447
737700	0,853473	0,022137	0,000000	0,721837	0,161915	0,000000
737800	22,497942	3,798291	1,891907	22,882380	5,272064	0,145310
757300	0,603174	0,076273	0,000000	0,553187	0,136487	0,002593
757RR	1,298623	0,782453	0,017096	1,059155	1,010948	0,045670
767300	0,244379	0,105423	0,000000	0,198499	0,139602	0,011417
777200	0,000000	0,002849	0,000000	0,000000	0,002854	0,000000
7878R	0,100602	0,008548	0,000000	0,084847	0,022573	0,002854
A310-304	0,005699	0,002192	0,000000	0,005447	0,002854	0,000000
A319-131	0,356599	0,008548	0,000000	0,337039	0,028021	0,000000
A320-211	8,637940	1,348361	0,019945	8,112486	1,787523	0,096265
A320-232	1,667055	0,358349	0,028493	1,360862	0,650461	0,042032
A321-232	6,919829	1,145848	0,011397	6,020646	2,054247	0,017126
A330-301	0,005699	0,002849	0,000000	0,005709	0,002854	0,000000
A330-343	0,061369	0,096875	0,002849	0,055520	0,102757	0,002854
A340-211	0,005699	0,002849	0,000000	0,002854	0,005708	0,000000
ATR72	5,172102	1,543645	0,002849	4,712505	1,954945	0,011156
BD100	0,002192	0,002849	0,000000	0,005447	0,000000	0,000000
BEC100	0,002849	0,000000	0,000000	0,002854	0,000000	0,000000
BEC190	1,051160	0,017096	0,102573	1,124678	0,022574	0,000000
BEC200	0,368653	0,046466	0,002849	0,347692	0,061228	0,005186
BEC300	0,038575	0,000000	0,000000	0,045147	0,000000	0,000000
BEC33	0,002849	0,000000	0,000000	0,002854	0,000000	0,000000
BEC55	0,005041	0,000000	0,000000	0,005186	0,000000	0,000000
BEC58P	0,005699	0,000000	0,000000	0,005709	0,000000	0,000000
CIT3	0,002849	0,000000	0,000000	0,002854	0,000000	0,000000
CL601	0,017096	0,000000	0,002849	0,016865	0,002854	0,000000
CNA172	0,079779	0,002849	0,000000	0,079921	0,002854	0,000000
CNA182	0,014246	0,000000	0,000000	0,014272	0,000000	0,000000
CNA206	0,011397	0,000000	0,000000	0,011417	0,000000	0,000000
CNA208	0,014246	0,002849	0,000000	0,014272	0,000000	0,000000

AERONAVE INM	ATERRIZAJES			DESPEGUES		
	DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
CNA337	0,002849	0,000000	0,000000	0,005709	0,000000	0,000000
CNA421	0,005699	0,000000	0,000000	0,008563	0,000000	0,000000
CNA510	0,011397	0,000000	0,000000	0,008563	0,002854	0,000000
CNA525C	0,019945	0,005699	0,000000	0,019980	0,002854	0,002854
CNA55B	0,044274	0,014246	0,000000	0,047741	0,011418	0,000000
CNA560U	0,005699	0,000000	0,000000	0,005708	0,000000	0,000000
CNA560XL	0,052821	0,005699	0,005699	0,064606	0,000000	0,000000
CNA680	0,014246	0,002849	0,000000	0,014271	0,002854	0,000000
CNA750	0,005699	0,000000	0,000000	0,002854	0,002854	0,000000
CRJ9-ER	0,356599	0,200983	0,000000	0,341388	0,195591	0,002854
CRJ9-LR	1,300360	0,533910	0,002849	1,255269	0,555482	0,005709
D328J	0,030027	0,000000	0,000000	0,030875	0,000000	0,000000
DA42	0,042739	0,002849	0,000000	0,037106	0,005709	0,000000
DHC6	0,008548	0,000000	0,000000	0,008563	0,000000	0,000000
DO328	0,002849	0,002849	0,000000	0,005709	0,000000	0,000000
EMB145	0,005699	0,000000	0,000000	0,005708	0,000000	0,000000
EMB14L	0,007891	0,005699	0,000000	0,014011	0,000000	0,000000
EMB190	0,011397	0,000000	0,002849	0,011417	0,000000	0,002854
EMB195	0,005699	0,000000	0,000000	0,005709	0,000000	0,000000
F10065	0,010740	0,000000	0,000000	0,011417	0,000000	0,000000
FAL20	0,011397	0,000000	0,000000	0,011418	0,000000	0,000000
GASEPF	0,429145	0,008548	0,000000	0,444236	0,000000	0,000000
GV	0,008548	0,000000	0,000000	0,005708	0,002854	0,000000
HS748A	11,435264	4,492417	0,034191	11,531147	4,284279	0,033991
IA1125	0,037040	0,008548	0,000000	0,042554	0,002854	0,000000
LEAR35	0,146411	0,022794	0,008548	0,177213	0,002854	0,000000
M20J	0,002849	0,000000	0,000000	0,002854	0,000000	0,000000
MD82	0,000000	0,025643	0,002849	0,005708	0,014272	0,008563
MU3001	0,002849	0,000000	0,000000	0,002854	0,000000	0,000000
P180	0,005699	0,000000	0,000000	0,002854	0,000000	0,000000
PA28	0,057863	0,005699	0,000000	0,067460	0,000000	0,000000
PA28CA	0,011397	0,000000	0,000000	0,011156	0,000000	0,000000
PA28CH	0,022137	0,000000	0,000000	0,014010	0,000000	0,000000
PA34	0,008548	0,000000	0,000000	0,008563	0,000000	0,000000
PA38	0,000000	0,000000	0,000000	0,002593	0,000000	0,000000

AERONAVE INM	ATERRIZAJES			DESPEGUES		
	DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
PA46	0,000000	0,000000	0,000000	0,002593	0,000000	0,000000
PC12	0,005041	0,000000	0,000000	0,005708	0,000000	0,000000
SA227	0,005699	0,000000	0,000000	0,005709	0,000000	0,000000
SR22	0,005699	0,000000	0,000000	0,005709	0,000000	0,000000
STBM7	0,002849	0,000000	0,000000	0,002854	0,000000	0,000000
<b>Total</b>	<b>64,525329</b>	<b>14,829344</b>	<b>2,145490</b>	<b>62,362549</b>	<b>18,637885</b>	<b>0,447328</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla AI. 3. Fichero de tráfico. Aeronaves ala fija. Escenario desarrollo previsible. Aeropuerto de Lanzarote.

AERONAVE INM	ATERORIZAJES			DESPEGUES		
	DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
737300	0,053337	0,014675	0,000000	0,051093	0,014701	00,000000
7373B2	0,276000	0,127556	0,003669	0,260533	0,136632	0,003339
737400	0,101875	0,003669	0,003669	0,090536	0,010689	0,007014
737700	1,098913	0,028502	00,000000	0,929422	0,208478	00,000000
737800	28,967860	4,890596	2,435979	29,462853	6,788196	0,187099
757300	0,776634	0,098207	00,000000	0,712272	0,175737	0,003339
757RR	1,672079	1,007468	0,022012	1,363745	1,301675	0,058804
767300	0,314657	0,13574	0,000000	0,255584	0,179749	0,014701
777200	0,000000	0,003669	0,000000	0,000000	0,003675	00,000000
7878R	0,129532	0,011006	0,000000	0,109248	0,029065	0,003675
A310-304	0,007337	0,002822	0,000000	0,007014	0,003675	0,000000
A319-131	0,459148	0,011006	0,000000	0,433964	0,03608	0,000000
A320-211	11,122024	1,736120	0,02568	10,445460	2,301574	0,123949
A320-232	2,146464	0,461402	0,036686	1,752215	0,837517	0,05412
A321-232	8,909820	1,475368	0,014675	7,752054	2,645003	0,022051
A330-301	0,007337	0,003669	0,000000	0,007350	0,003675	0,000000
A330-343	0,079018	0,124734	0,003669	0,071487	0,132308	0,003675
A340-211	0,007337	0,003669	0,000000	0,003675	0,00735	0,000000
ATR72	6,659487	1,987564	0,003669	6,067719	2,517145	0,014365
BD100	0,002822	0,003669	0,000000	0,007014	0,000000	0,000000
BEC100	0,003669	0,000000	0,000000	0,003675	0,000000	0,000000
BEC190	1,353451	0,022012	0,132071	1,448111	0,029065	0,000000
BEC200	0,474669	0,059828	0,003669	0,447680	0,078837	0,006678
BEC300	0,049669	0,000000	0,000000	0,058131	0,000000	0,000000
BEC33	0,003669	0,000000	0,000000	0,003675	0,000000	0,000000
BEC55	0,006491	0,000000	0,000000	0,006678	0,000000	0,000000
BEC58P	0,007337	0,000000	0,000000	0,007350	0,000000	0,000000
CIT3	0,003669	0,000000	0,000000	0,003675	0,000000	0,000000
CL601	0,022012	0,000000	0,003669	0,021715	0,003675	0,000000
CNA172	0,102722	0,003669	0,000000	0,102906	0,003675	0,000000
CNA182	0,018343	0,000000	0,000000	0,018376	0,000000	0,000000
CNA206	0,014675	0,000000	0,000000	0,014701	0,000000	0,000000
CNA208	0,018343	0,003669	0,000000	0,018376	0,000000	0,000000
CNA337	0,003669	0,000000	0,000000	0,007350	0,000000	0,000000





AERONAVE INM	ATERRIZAJES			DESPEGUES		
	DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
CNA421	0,007337	0,000000	0,000000	0,011025	0,000000	0,000000
CNA510	0,014675	0,000000	0,000000	0,011025	0,003675	0,000000
CNA525C	0,025680	0,007337	0,000000	0,025727	0,003675	0,003675
CNA55B	0,057006	0,018343	0,000000	0,061469	0,0147	0,000000
CNA560U	0,007337	0,000000	0,000000	0,007350	0,000000	0,000000
CNA560XL	0,068012	0,007337	0,007337	0,083185	0,000000	0,000000
CNA680	0,018343	0,003669	0,000000	0,018376	0,003675	0,000000
CNA750	0,007337	0,000000	0,000000	0,003675	0,003675	0,000000
CRJ9-ER	0,459148	0,258781	0,000000	0,439563	0,251838	0,003675
CRJ9-LR	1,674315	0,687450	0,003669	1,616256	0,715227	0,007350
D328J	0,038663	0,000000	0,000000	0,039754	0,000000	0,000000
DA42	0,055030	0,003669	0,000000	0,047778	0,00735	0,000000
DHC6	0,011006	0,000000	0,000000	0,011026	0,000000	0,000000
DO328	0,003669	0,003669	0,000000	0,007350	0,000000	0,000000
EMB145	0,007337	0,0000000	0,000000	0,007350	0,000000	0,000000
EMB14L	0,010159	0,007337	0,000000	0,018039	0,000000	0,000000
EMB190	0,014675	0,000000	0,003669	0,014701	0,000000	0,003675
EMB195	0,007337	0,000000	0,000000	0,007350	0,000000	0,000000
F10065	0,013828	0,000000	0,000000	0,014700	0,000000	0,000000
FAL20	0,014675	0,000000	0,000000	0,014700	0,000000	0,000000
GASEPF	0,552557	0,011006	0,000000	0,571988	0,000000	0,000000
GV	0,011006	0,000000	0,000000	0,007350	0,003675	0,000000
HS748A	14,723797	5,784337	0,044024	14,847252	5,516344	0,043766
IA1125	0,047692	0,011006	0,000000	0,054792	0,003675	0,000000
LEAR35	0,188515	0,029349	0,011006	0,228176	0,003675	0,000000
M20J	0,003669	0,000000	0,000000	0,003675	0,000000	0,000000
MD82	0,000000	0,033018	0,003669	0,007350	0,018376	0,011025
MU3001	0,003669	0,000000	0,000000	0,003675	0,000000	0,000000
P180	0,007337	0,000000	0,000000	0,003675	0,000000	0,000000
PA28	0,074503	0,007337	0,000000	0,086860	0,000000	0,000000
PA28CA	0,014675	0,000000	0,000000	0,014365	0,000000	0,000000
PA28CH	0,028502	0,000000	0,000000	0,018040	0,000000	0,000000
PA34	0,011006	0,000000	0,000000	0,011025	0,000000	0,000000
PA38	0,000000	0,000000	0,000000	0,003339	0,000000	0,000000
PA46	0,000000	0,000000	0,000000	0,003339	0,000000	0,000000

AERONAVE INM	ATERRIJAJES			DESPEGUES		
	DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
PC12	0,006491	0,000000	0,000000	0,007350	0,000000	0,000000
SA227	0,007337	0,000000	0,000000	0,007350	0,000000	0,000000
SR22	0,007337	0,000000	0,000000	0,007350	0,000000	0,000000
STBM7	0,003669	0,000000	0,000000	0,003675	0,000000	0,000000
<b>Total</b>	<b>83,081400</b>	<b>19,093934</b>	<b>2,762491</b>	<b>80,296662</b>	<b>23,997736</b>	<b>0,575975</b>

Fuente: Elaboración propia




### 3. RÉGIMEN DE UTILIZACIÓN DE PISTAS Y TRAYECTORIAS

Tabla AI. 4. Características operativas de los corredores. Cabecera 03. Escenario actual y desarrollo previsible. Aeropuerto de Lanzarote.

CORREDOR SIMULADO	PERIODO OPERATIVO	PISTA	PROCEDIMIENTO AIP
<b>LLEGADAS NORMALIZADA (STAR)</b>			
<b>CMN</b> 	H24	03	DEVLA1Z / DEVLA3P / LARYS2P / RASEP2P / TERTO7P
<b>SALIDAS NORMALIZADA POR INSTRUMENTOS (SID)</b>			
<b>E_CONV</b> 	H24	03	LARYS1M / KEMEV3M / KORAL1V / LORPO3M / SAMAR1Y / VASTO1Y
<b>S_CONV</b> 	H24	03	TENDA7M
<b>RNAV</b> 	H24	03	BAMKU2M / KORAL6M / SAMAR6M / SOTAD2M / VASTO6M

Fuente: AIP vigente a fecha de diciembre de 2017

Tabla AI. 5. Características operativas de los corredores. Cabecera 21. Escenario actual y desarrollo previsible. Aeropuerto de Lanzarote.

CORREDOR SIMULADO	PERIODO OPERATIVO	PISTA	PROCEDIMIENTO AIP
<b>LLEGADAS NORMALIZADA (STAR)</b>			
<b>CMN</b> 	H24	21	DEVLA1Z / DEVLA3Q / LARYS2X/ TERTO4Q / RASEP2Q
<b>SALIDAS NORMALIZADA POR INSTRUMENTOS (SID)</b>			
<b>CONV</b> 	H24	21	KEMEV3N / KORAL1W / LARYS1N / LORPO1N / TENDA3N
<b>RNAV</b> 	H24	21	BAMKU2N / KORAL5N / SAMAR5N / SOTAD1N / VASTO5N

Fuente: AIP vigente a fecha de diciembre de 2017



**Tabla AI. 6. Porcentaje de empleo de corredores. Llegadas. Escenario actual y desarrollo previsible. Aeropuerto de Lanzarote.**

PISTA	CORREDOR	%D	%T	%N	%TOTAL POR CONFIGURACIÓN
03	CMN	78,51%	18,73%	2,76%	100,00%
21	CMN	92,37%	7,63%	0,00%	100,00%

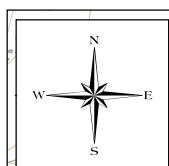
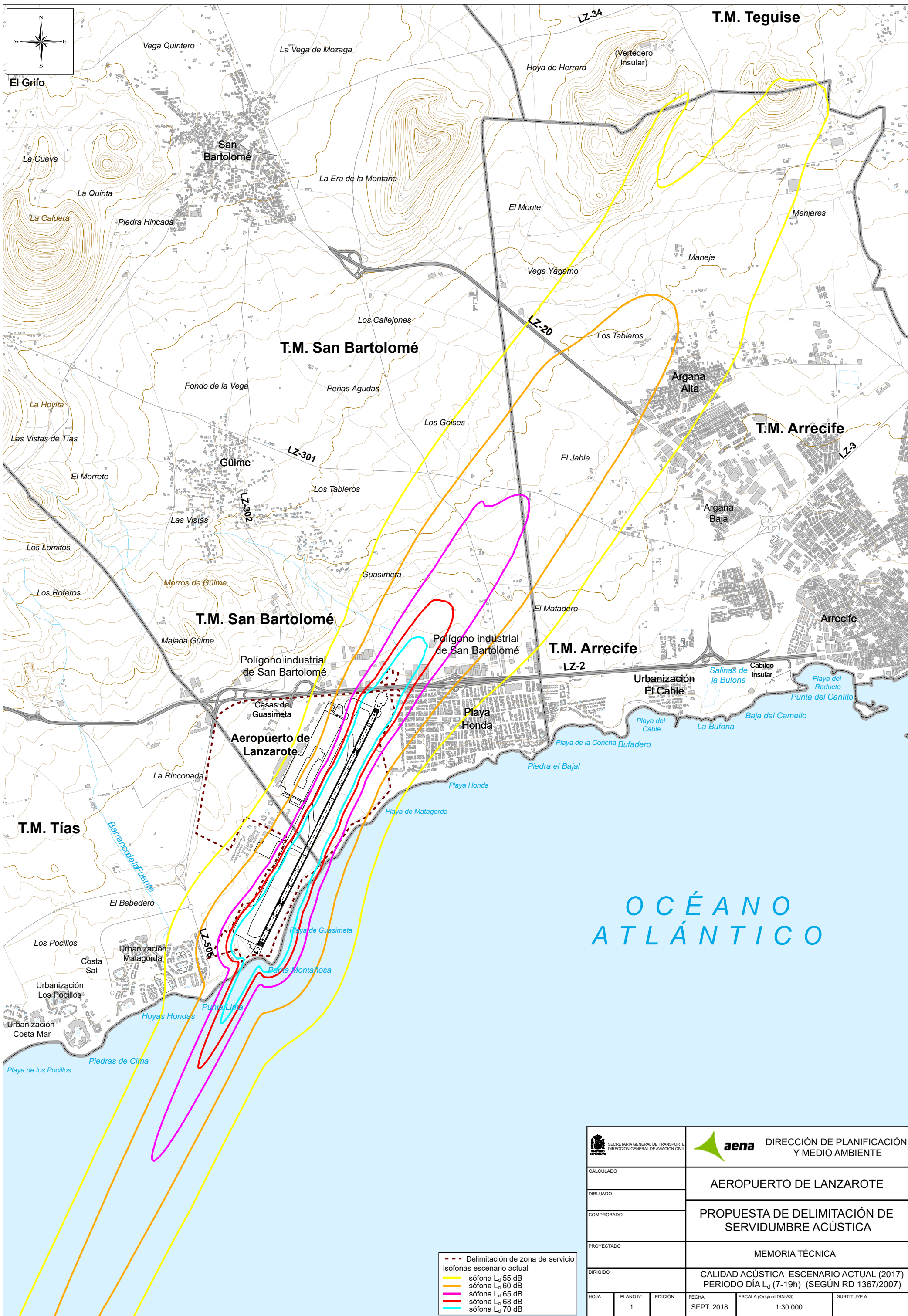
*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla AI. 7. Porcentaje de empleo de corredores. Salidas. Escenario Actual y Desarrollo previsible. Aeropuerto de Lanzarote.**

PISTA	CORREDOR	%D	%T	%N	%TOTAL POR CONFIGURACIÓN
03	E_CONV	73,05%	26,67%	0,28%	33,06%
	RNAV	77,08%	22,15%	0,77%	64,16%
	S_CONV	88,56%	11,14%	0,30%	2,78%
21	CONV	71,11%	28,72%	0,17%	48,39%
	RNAV	87,11%	12,48%	0,41%	51,61%

*Fuente: Elaboración propia*

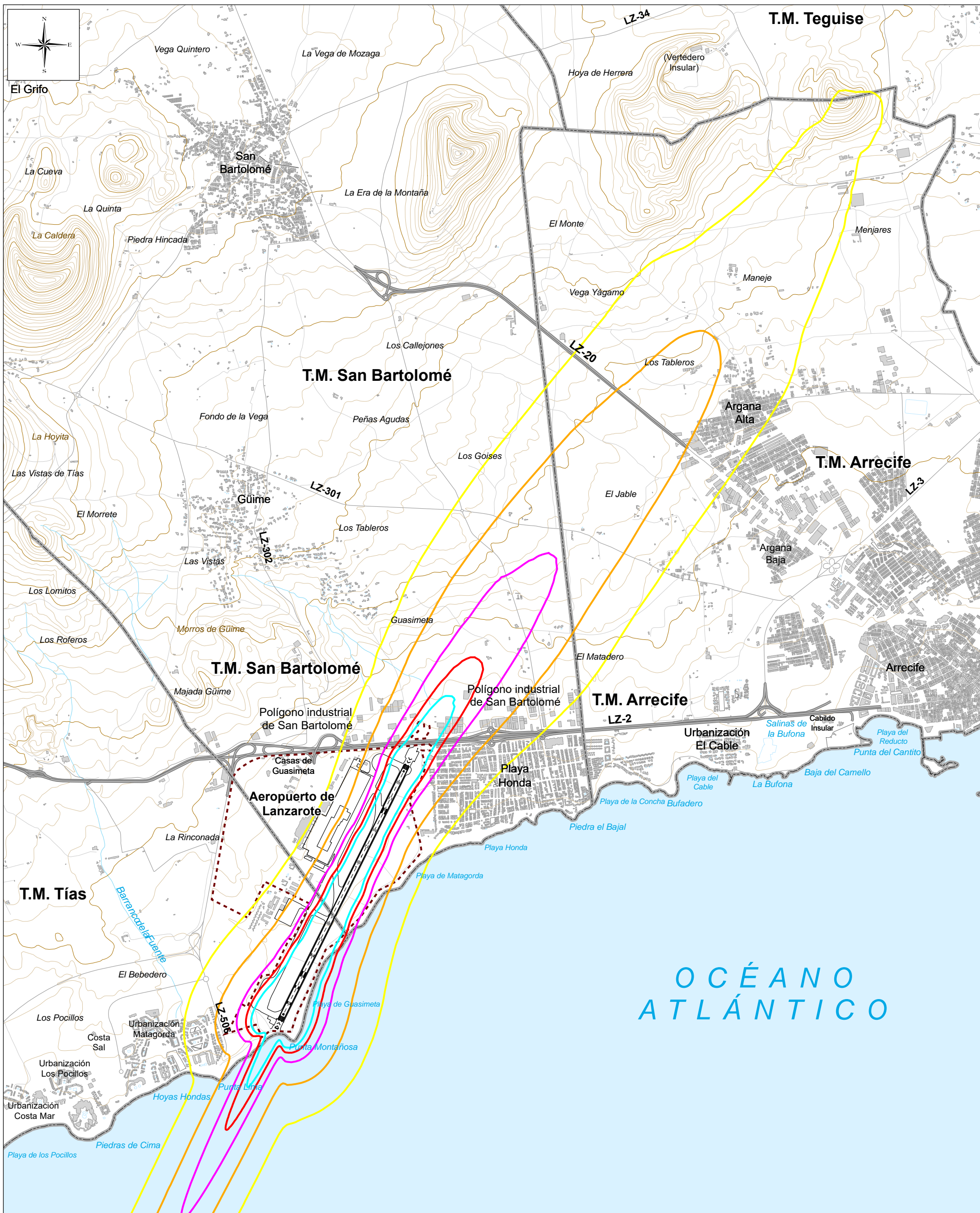
## ANEXO II. PLANOS



OCEANO ATLANTICO

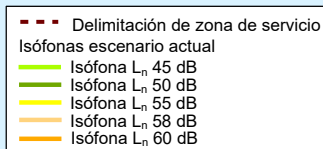
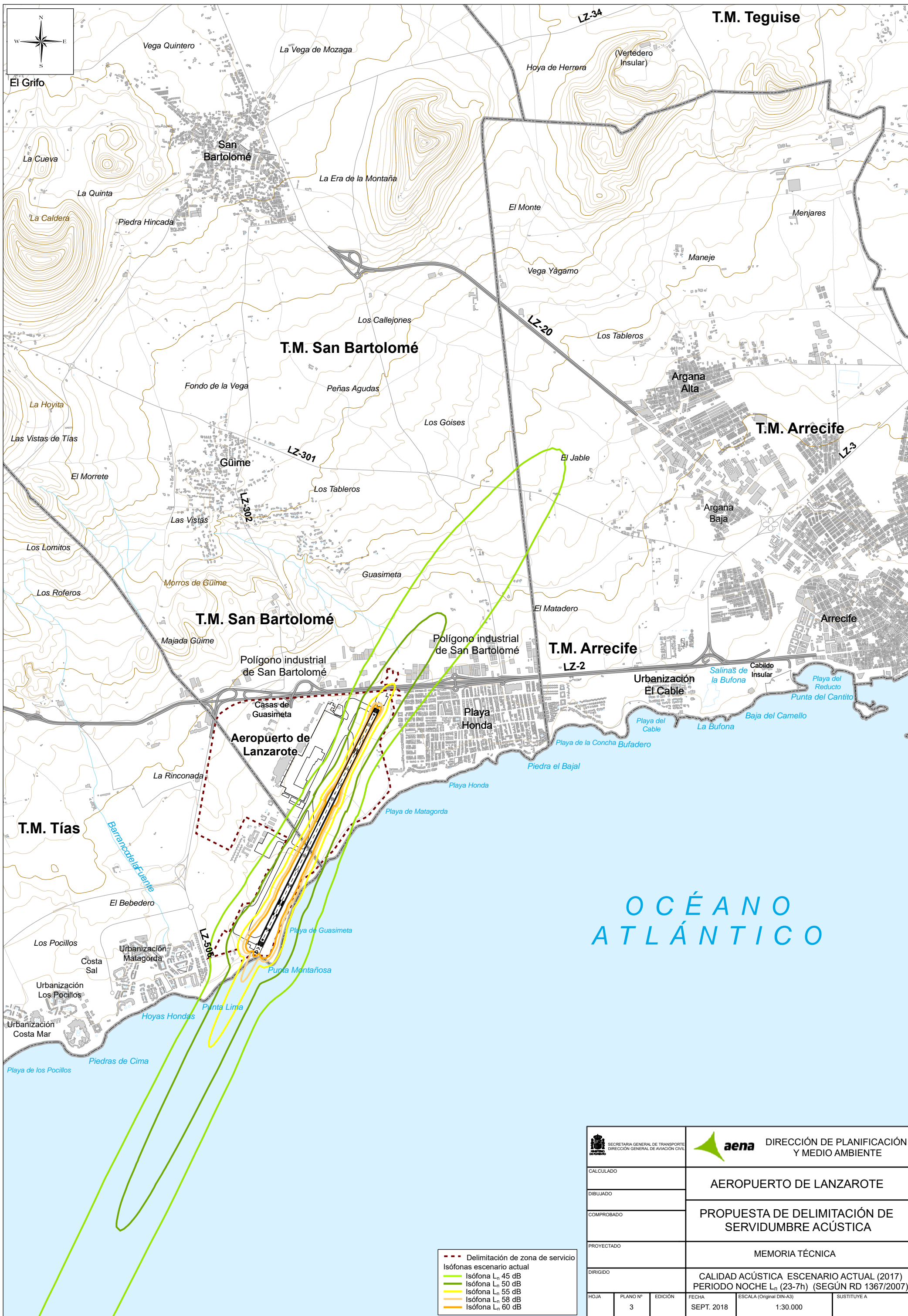
- - - Delimitación de zona de servicio
- Isófonas escenario actual
- Isófona  $L_d$  55 dB
- Isófona  $L_d$  60 dB
- Isófona  $L_d$  65 dB
- Isófona  $L_d$  68 dB
- Isófona  $L_d$  70 dB

SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTE DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL <b>aena</b> DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y MEDIO AMBIENTE			
CALCULADO		AEROPUERTO DE LANZAROTE	
DIBUJADO		PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA	
COMPROBADO		MEMORIA TÉCNICA	
PROYECTADO		CALIDAD ACÚSTICA ESCENARIO ACTUAL (2017) PERIODO DÍA $L_d$ (7-19h) (SEGÚN RD 1367/2007)	
HOJA	PLANO Nº	EDICIÓN	FECHA
	1		SEPT. 2018
		ESCALA (Original DIN-A3)	SUSTITUYE A
		1:30.000	

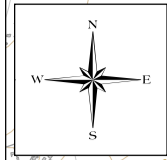
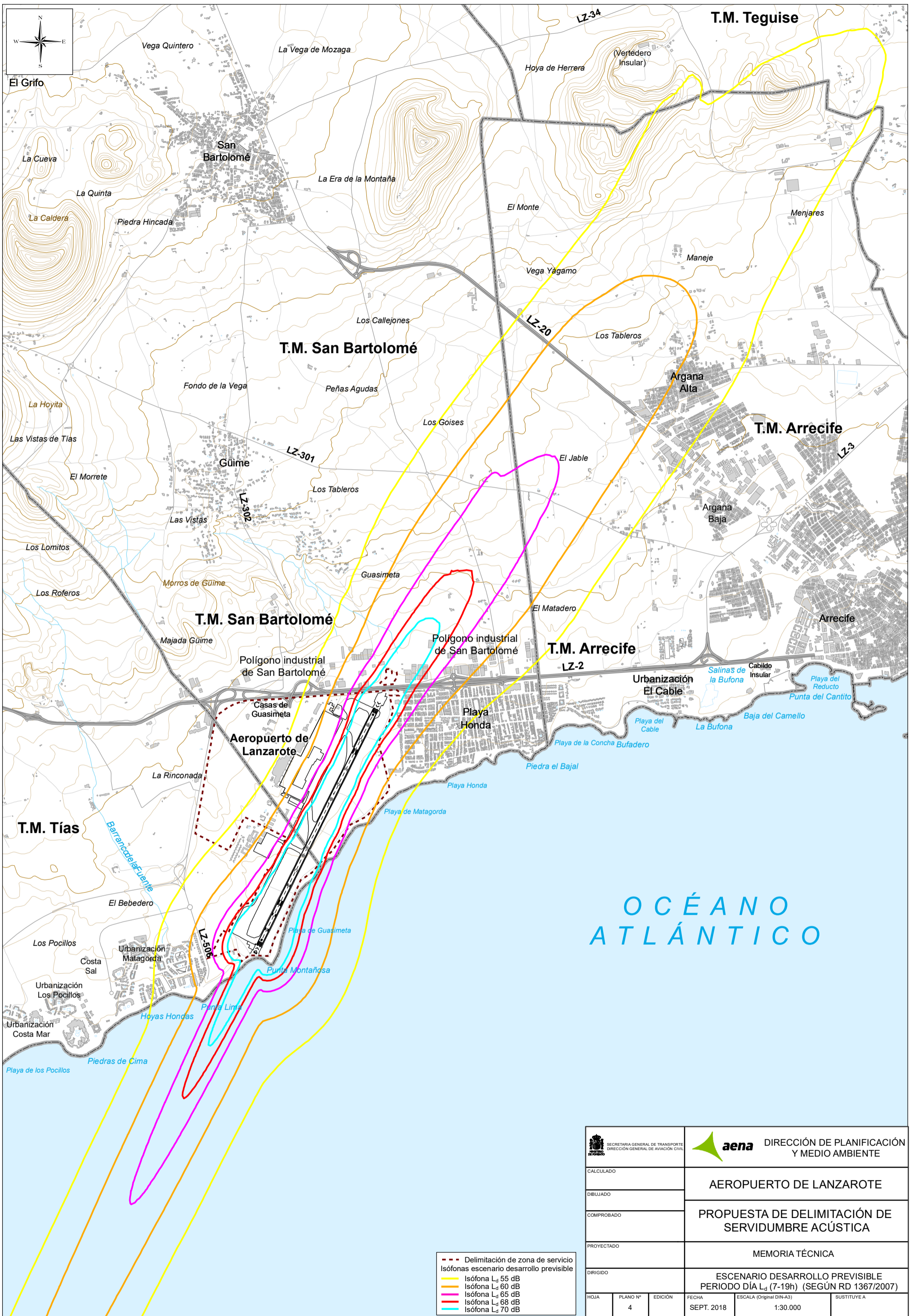


- Delimitación de zona de servicio
- Isófonas escenario actual
- Isófona  $L_e$  55 dB
- Isófona  $L_e$  60 dB
- Isófona  $L_e$  65 dB
- Isófona  $L_e$  68 dB
- Isófona  $L_e$  70 dB

		<b>DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y MEDIO AMBIENTE</b>	
CALCULADO		<b>AEROPUERTO DE LANZAROTE</b>	
DIBUJADO		<b>PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA</b>	
COMPROBADO		<b>MEMORIA TÉCNICA</b>	
PROYECTADO		<b>CALIDAD ACÚSTICA ESCENARIO ACTUAL (2017)</b> <b>PERIODO TARDE <math>L_e</math> (19-23h) (SEGÚN RD 1367/2007)</b>	
DIRIGIDO	HOJA	PLANO Nº	EDICIÓN
FECHA	ESCALA (Original DIN-A3)	SUSTITUYE A	
SEPT. 2018	1:30.000		



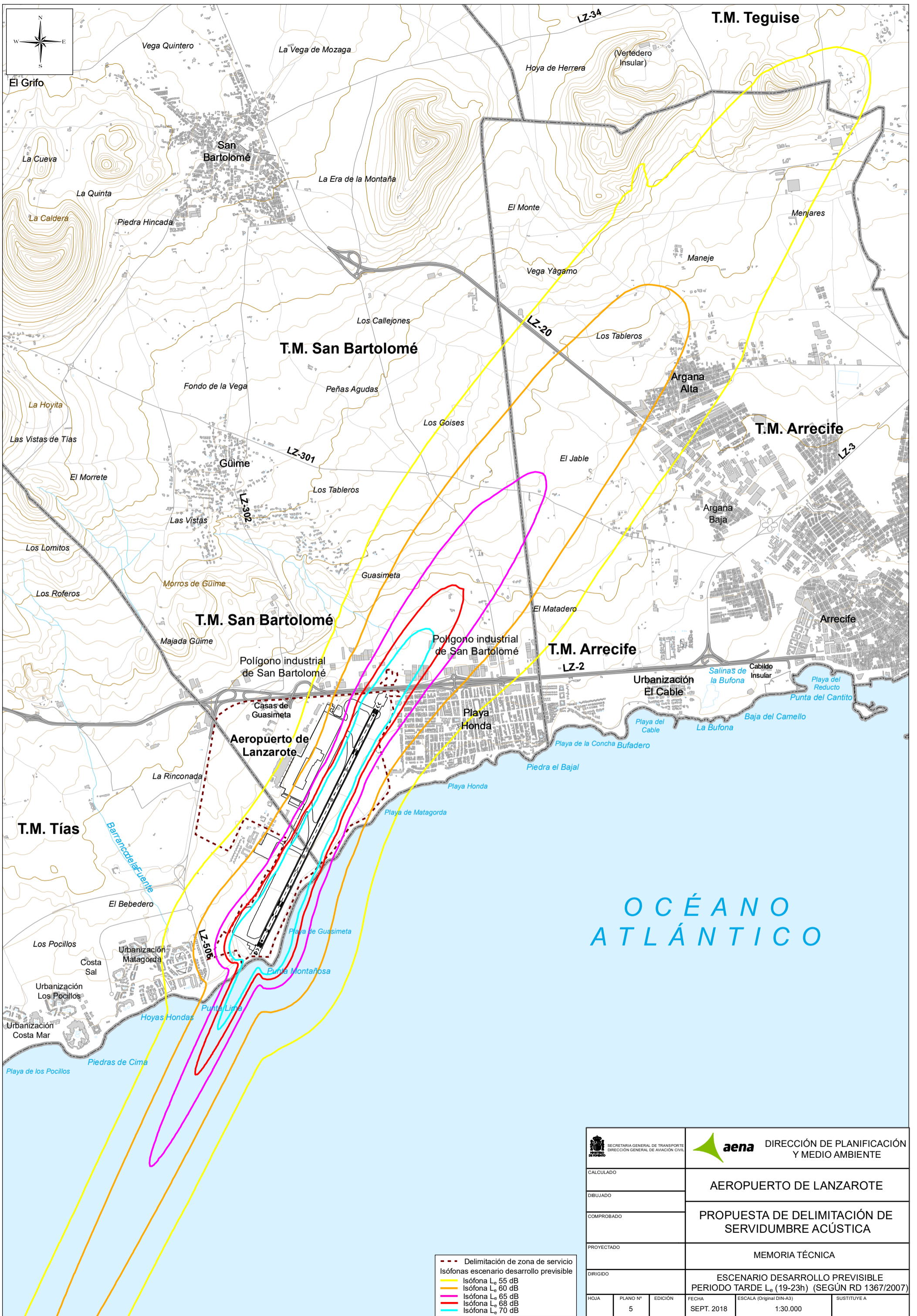
SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTE DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL aena DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y MEDIO AMBIENTE			
CALCULADO		AEROPUERTO DE LANZAROTE	
DIBUJADO		PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA	
COMPROBADO		MEMORIA TÉCNICA	
PROYECTADO		CALIDAD ACÚSTICA ESCENARIO ACTUAL (2017)	
DIRIGIDO		PERIODO NOCHE $L_n$ (23-7h) (SEGÚN RD 1367/2007)	
HOJA	PLANO Nº	EDICIÓN	FECHA
	3		SEPT. 2018
		ESCALA (Original DIN-A3)	SUSTITUYE A
		1:30.000	



OCEANO ATLANTICO

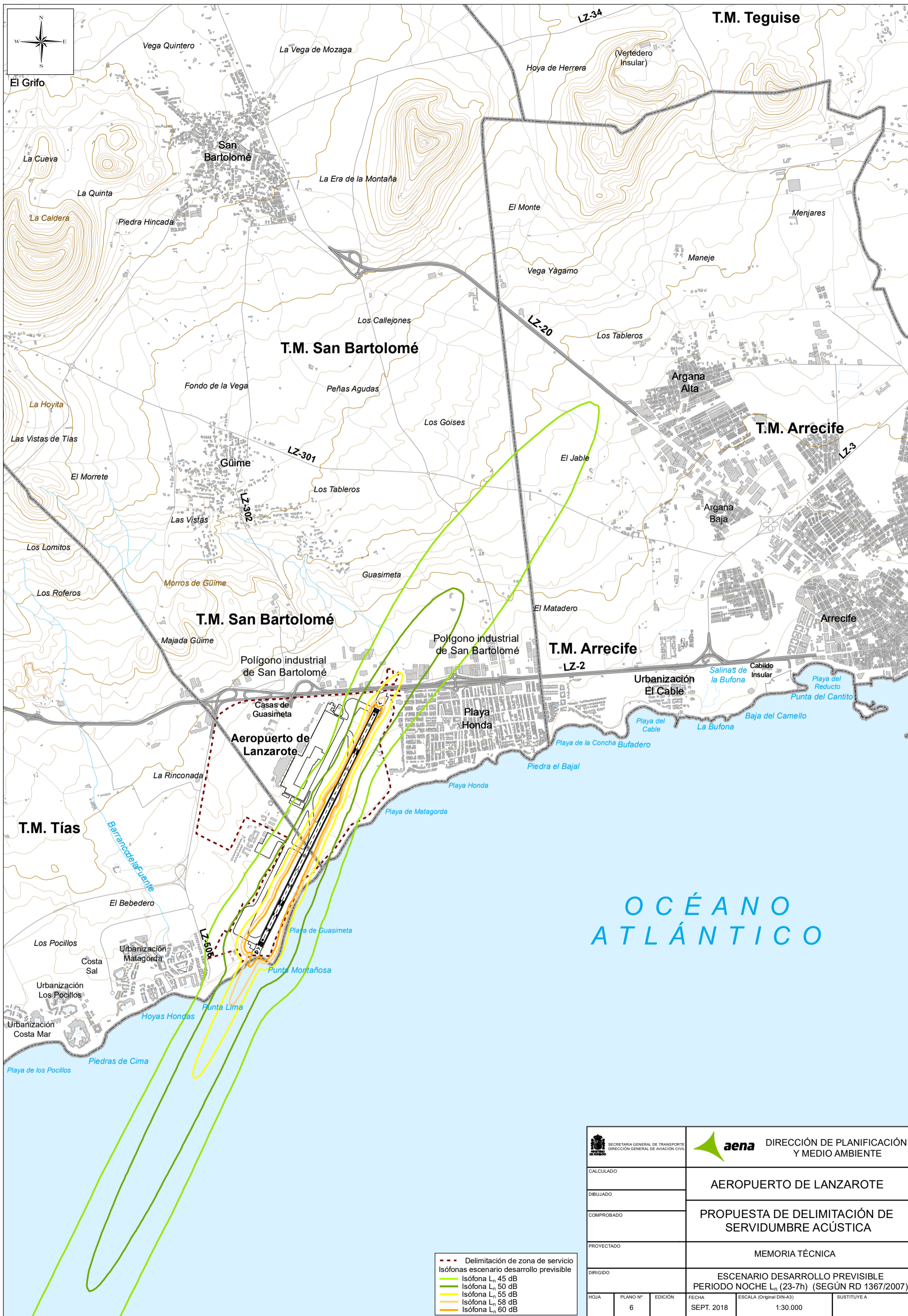
- - - Delimitación de zona de servicio
- Isófonas escenario desarrollo previsible
- Isófona  $L_d$  55 dB
- Isófona  $L_d$  60 dB
- Isófona  $L_d$  65 dB
- Isófona  $L_d$  68 dB
- Isófona  $L_d$  70 dB

SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTE DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL <b>aena</b> DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y MEDIO AMBIENTE					
CALCULADO		AEROPUERTO DE LANZAROTE			
DIBUJADO					
COMPROBADO		PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA			
PROYECTADO		MEMORIA TÉCNICA			
DIRIGIDO		ESCENARIO DESARROLLO PREVISIBLE PERIODO DÍA $L_d$ (7-19h) (SEGÚN RD 1367/2007)			
HOJA	PLANO Nº	EDICIÓN	FECHA	ESCALA (Original DIN-A3)	SUSTITUYE A
	4		SEPT. 2018	1:30.000	



- - - Delimitación de zona de servicio
- Isófonas escenario desarrollo previsible
- Isófona  $L_{eq}$  55 dB
- Isófona  $L_{eq}$  60 dB
- Isófona  $L_{eq}$  65 dB
- Isófona  $L_{eq}$  68 dB
- Isófona  $L_{eq}$  70 dB

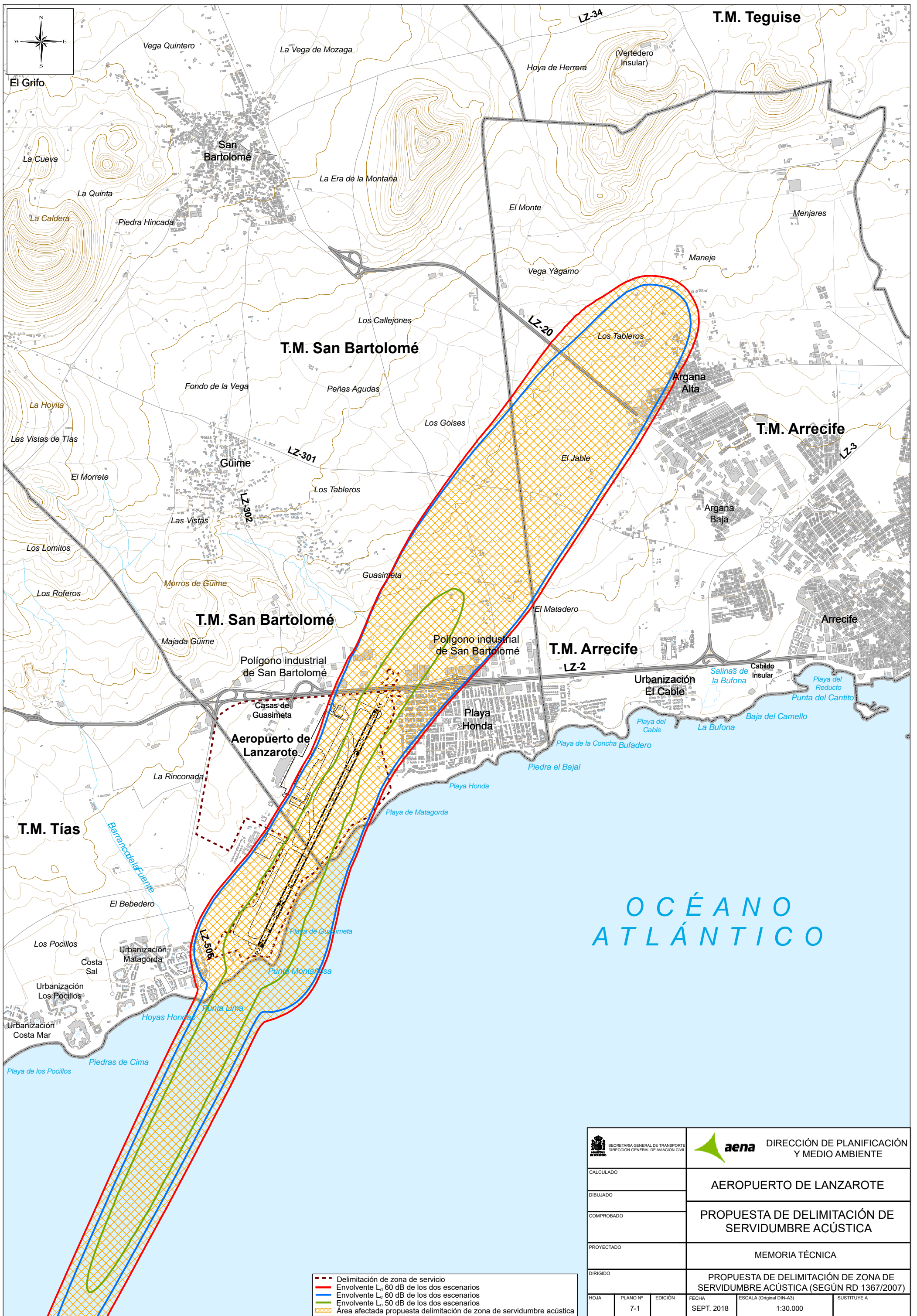
SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTE DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL <b>aena</b> DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y MEDIO AMBIENTE					
CALCULADO		AEROPUERTO DE LANZAROTE			
DIBUJADO					
COMPROBADO		PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA			
PROYECTADO		MEMORIA TÉCNICA			
DIRIGIDO		ESCENARIO DESARROLLO PREVISIBLE PERIODO TARDE $L_{eq}$ (19-23h) (SEGÚN RD 1367/2007)			
HOJA	PLANO Nº	EDICIÓN	FECHA	ESCALA (Original DIN-A3)	SUSTITUYE A
	5		SEPT. 2018	1:30.000	



- Delimitación de zona de servicio
- Isófonas escenario desarrollo previsible
- Isófona  $L_n$  45 dB
- Isófona  $L_n$  50 dB
- Isófona  $L_n$  55 dB
- Isófona  $L_n$  58 dB
- Isófona  $L_n$  60 dB

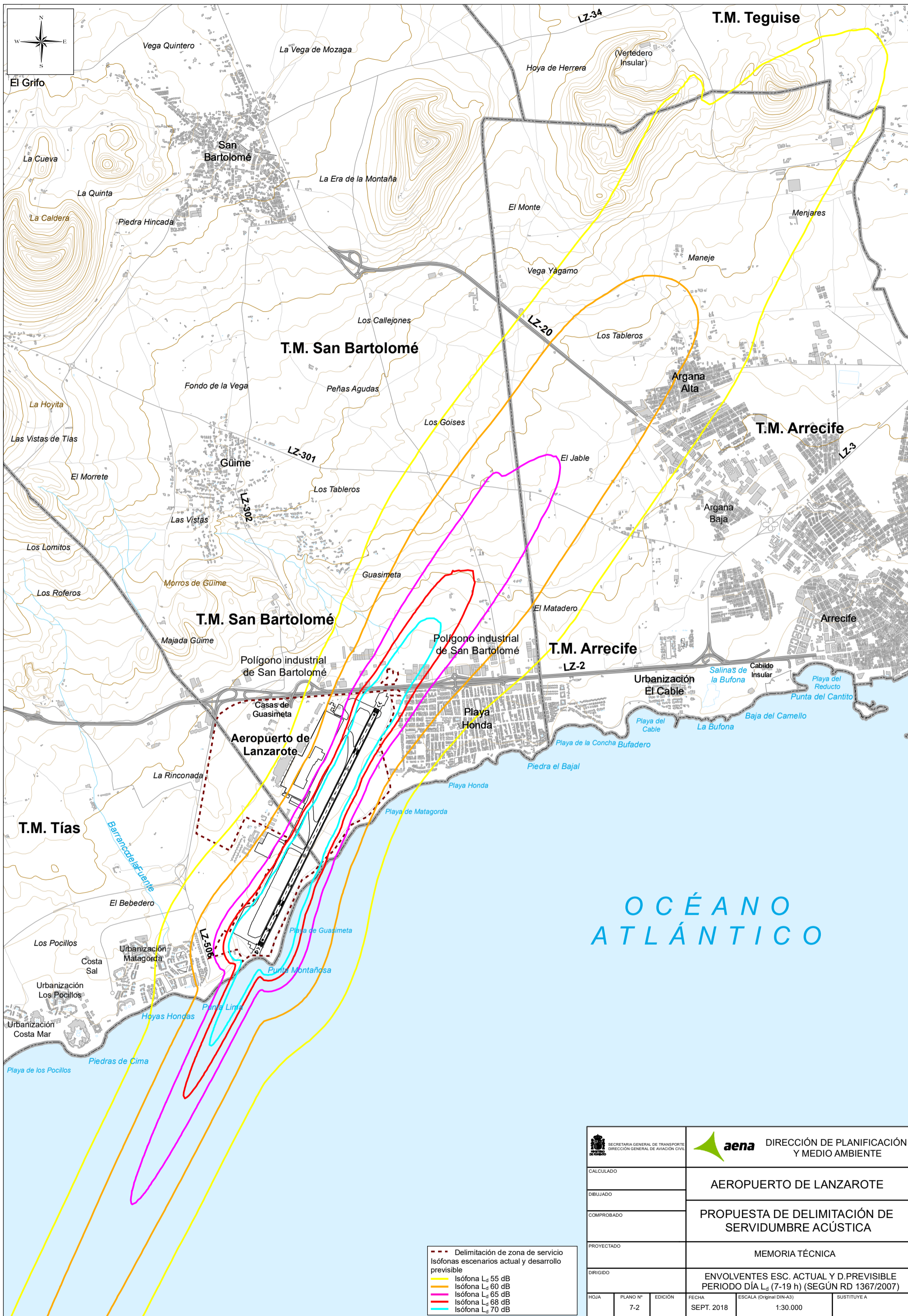
 SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTE DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL		 DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y MEDIO AMBIENTE			
CALCULADO		<b>AEROPUERTO DE LANZAROTE</b>  <b>PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE          SERVIDUMBRE ACÚSTICA</b>			
DIBUJADO					
COMPROBADO					
PROYECTADO		MEMORIA TÉCNICA			
DIRIGIDO		ESCENARIO DESARROLLO PREVISIBLE PERIODO NOCHE $L_n$ (23-7h) (SEGÚN RD 1367/2007)			
HOJA	PLANO Nº	EDICIÓN	FECHA	ESCALA (Original DIN-A3)	SUSTITUYE A
	6		SEPT. 2018	1:30.000	





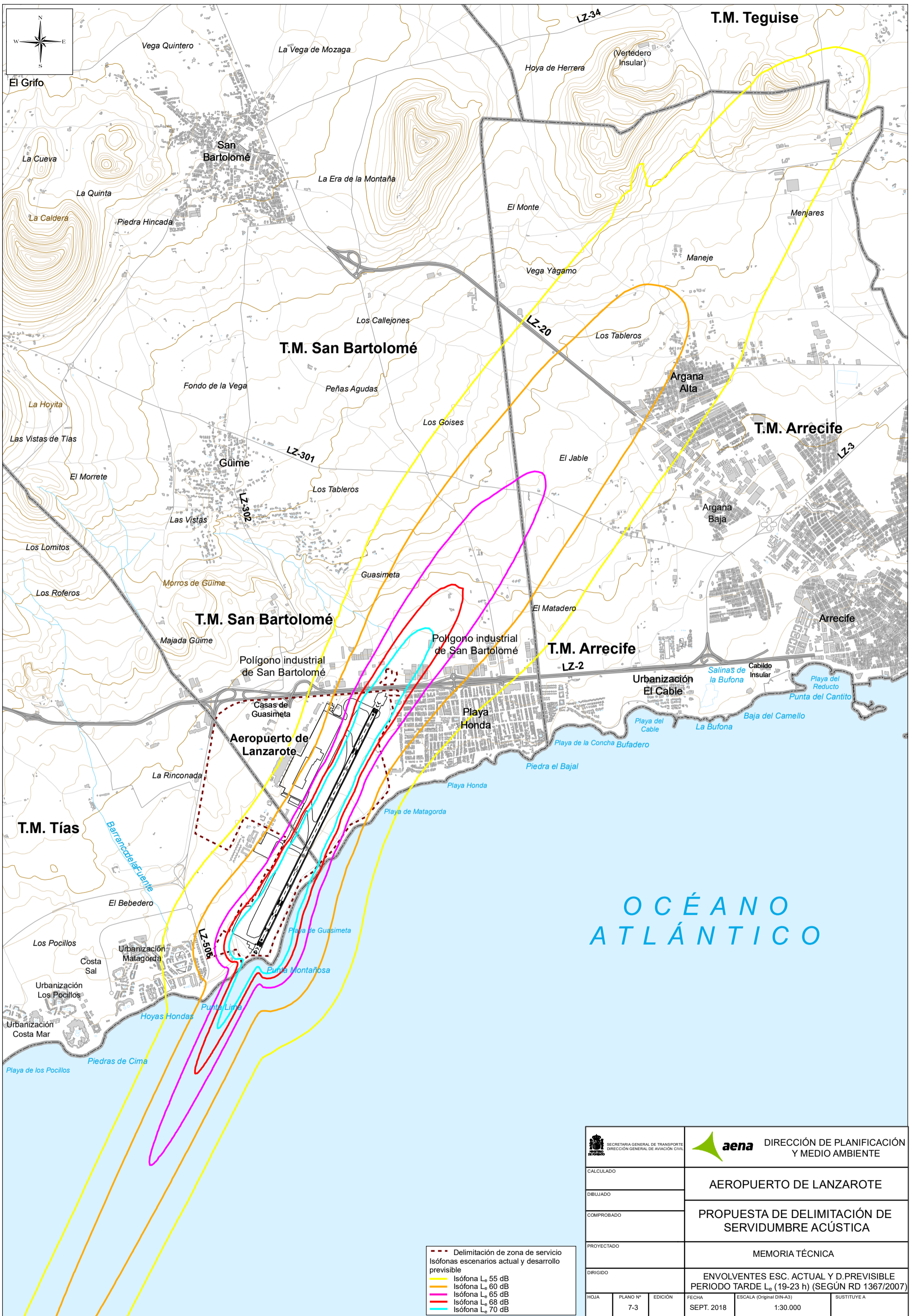
- Delimitación de zona de servicio
- Envolvente  $L_1$  60 dB de los dos escenarios
- Envolvente  $L_2$  60 dB de los dos escenarios
- Envolvente  $L_1$  50 dB de los dos escenarios
- ▨ Área afectada propuesta delimitación de zona de servidumbre acústica

 SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTE DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL		 DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y MEDIO AMBIENTE			
CALCULADO		<b>AEROPUERTO DE LANZAROTE</b>  <b>PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE          SERVIDUMBRE ACÚSTICA</b>			
DIBUJADO					
COMPROBADO					
PROYECTADO		MEMORIA TÉCNICA			
DIRIGIDO		PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE ZONA DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA (SEGÚN RD 1367/2007)			
HOJA	PLANO Nº	EDICIÓN	FECHA	ESCALA (Original DIN-A3)	SUSTITUYE A
	7-1		SEPT. 2018	1:30.000	



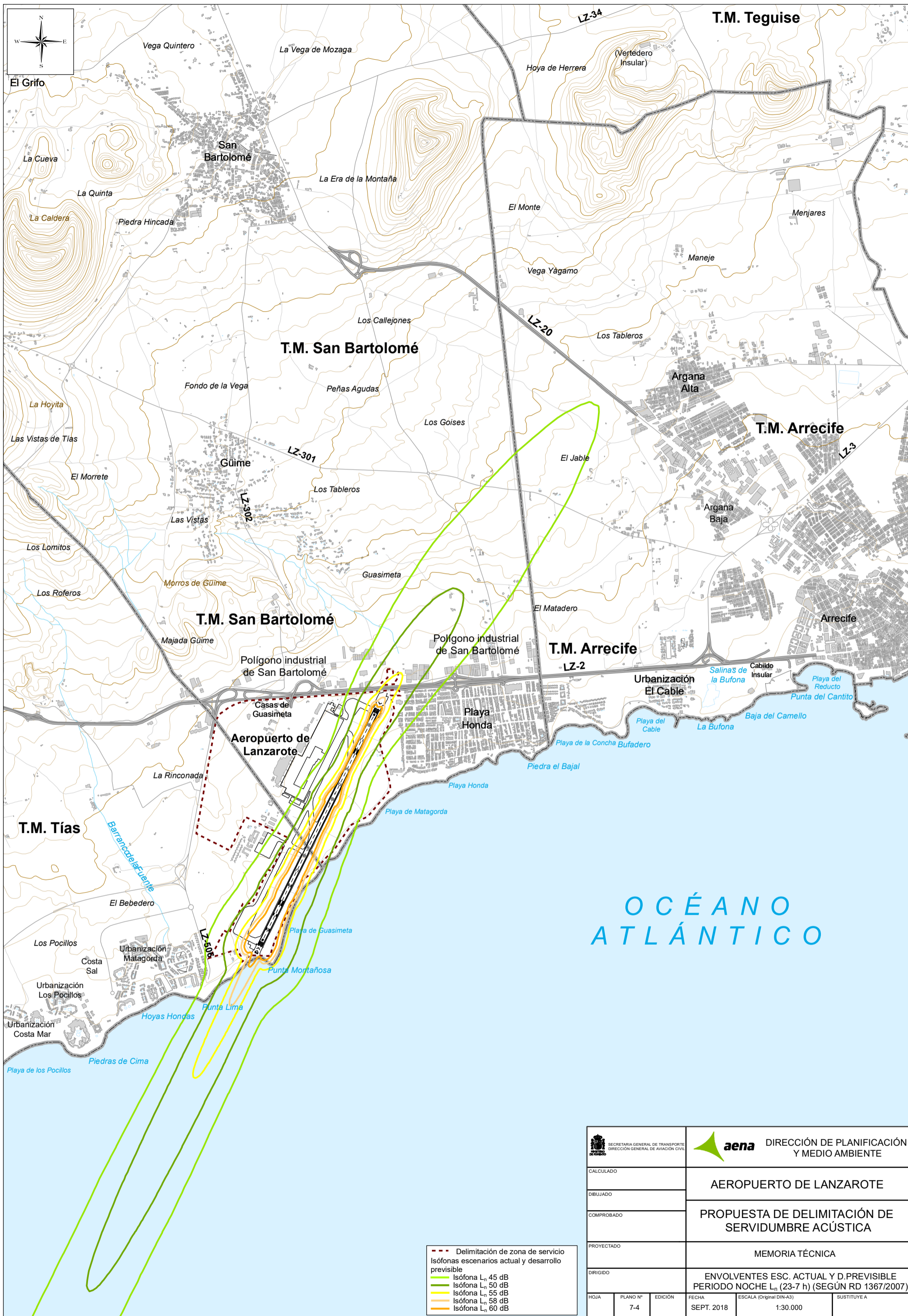
- Delimitación de zona de servicio
- Isófonas escenarios actual y desarrollo previsible
- Isófona  $L_d$  55 dB
- Isófona  $L_d$  60 dB
- Isófona  $L_d$  65 dB
- Isófona  $L_d$  68 dB
- Isófona  $L_d$  70 dB

 SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTE DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL		 DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	
CALCULADO		AEROPUERTO DE LANZAROTE	
DIBUJADO		PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA	
COMPROBADO		MEMORIA TÉCNICA	
PROYECTADO		ENVOLVENTES ESC. ACTUAL Y D.PREVISIBLE PERIODO DÍA $L_d$ (7-19 h) (SEGÚN RD 1367/2007)	
DIRIGIDO			
HOJA	PLANO Nº	EDICIÓN	FECHA
	7-2		SEPT. 2018
		ESCALA (Original DIN-A3)	SUSTITUYE A
		1:30.000	



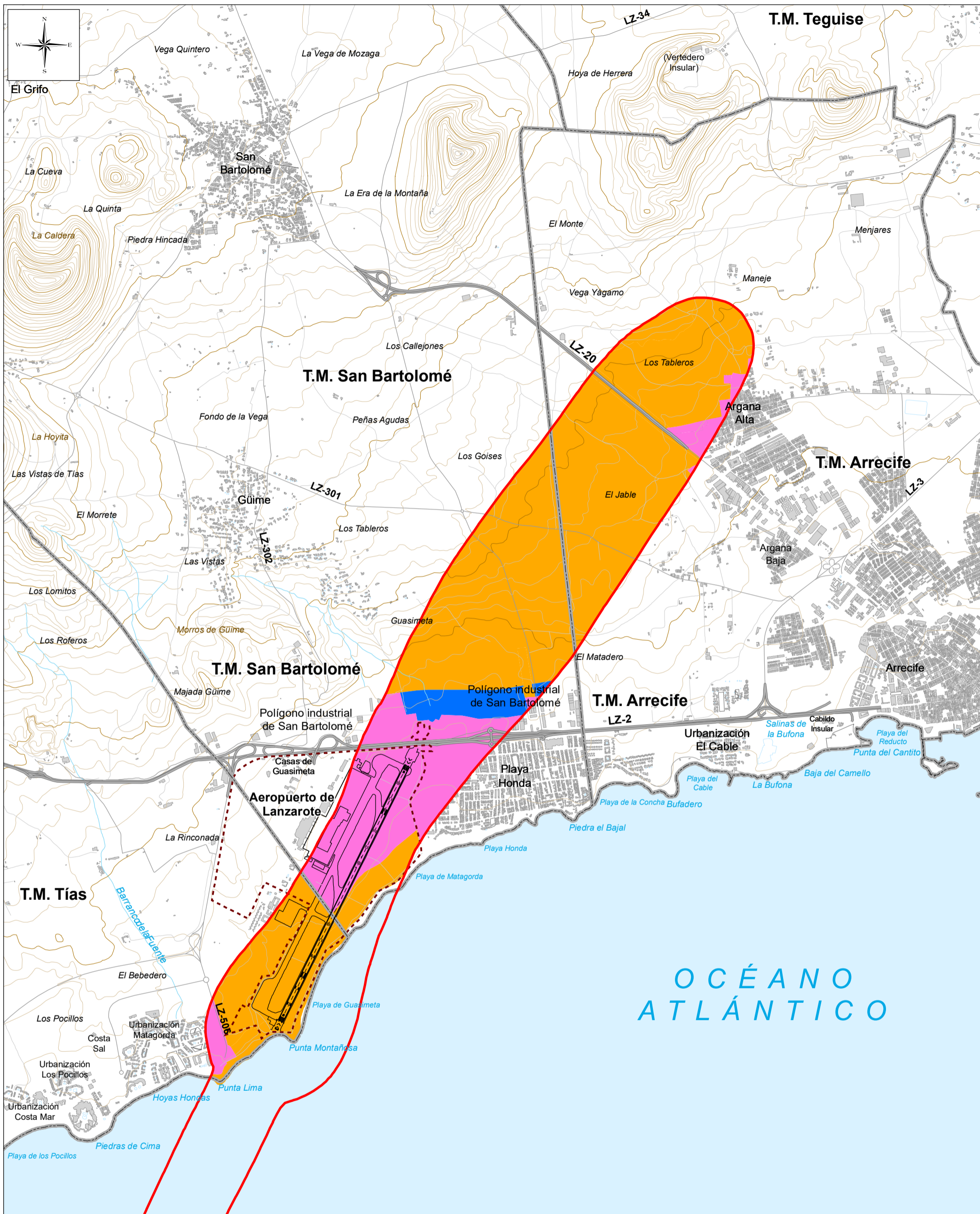
- Delimitación de zona de servicio
- Isófonas escenarios actual y desarrollo previsible
- Isófona  $L_{eq}$  55 dB
- Isófona  $L_{eq}$  60 dB
- Isófona  $L_{eq}$  65 dB
- Isófona  $L_{eq}$  68 dB
- Isófona  $L_{eq}$  70 dB

SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTE DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL <b>aena</b> DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y MEDIO AMBIENTE					
CALCULADO		<b>AEROPUERTO DE LANZAROTE</b>  <b>PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA</b>			
DIBUJADO					
COMPROBADO					
PROYECTADO		MEMORIA TÉCNICA			
DIRIGIDO		ENVOLVENTES ESC. ACTUAL Y D.PREVISIBLE PERIODO TARDE $L_{eq}$ (19-23 h) (SEGÚN RD 1367/2007)			
HOJA	PLANO Nº	EDICIÓN	FECHA	ESCALA (Original DIN-A3)	SUSTITUYE A
	7-3		SEPT. 2018	1:30.000	



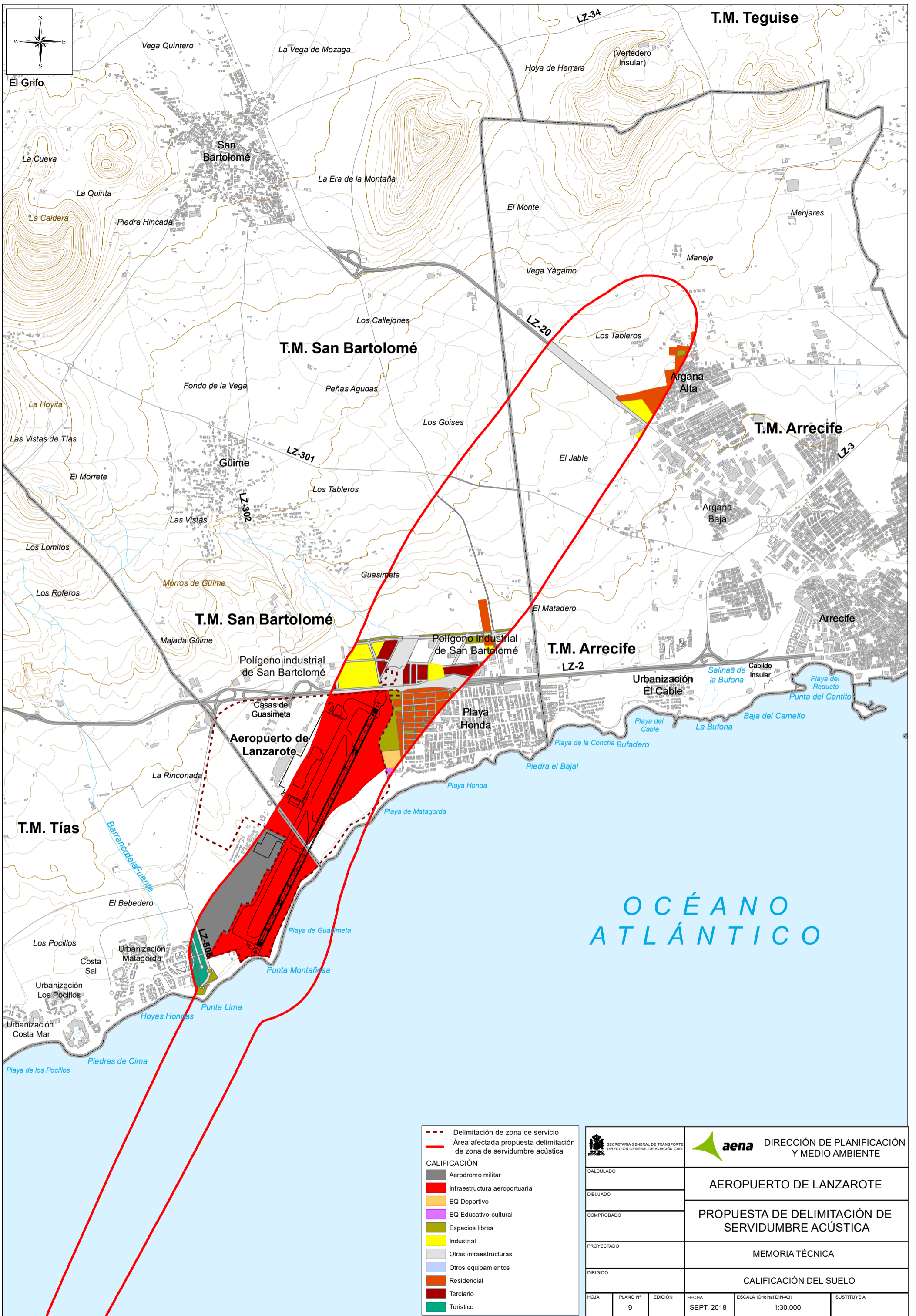
- Delimitación de zona de servicio
- Isófonas escenarios actual y desarrollo previsible
- Isófona  $L_n$  45 dB
- Isófona  $L_n$  50 dB
- Isófona  $L_n$  55 dB
- Isófona  $L_n$  58 dB
- Isófona  $L_n$  60 dB

		<b>SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTE</b> DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL		<b>aena</b> DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	
CALCULADO		<b>AEROPUERTO DE LANZAROTE</b> <b>PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA</b> MEMORIA TÉCNICA			
DIBUJADO					
COMPROBADO					
PROYECTADO		ENVOLVENTES ESC. ACTUAL Y D. PREVISIBLE PERIODO NOCHE $L_n$ (23-7 h) (SEGÚN RD 1367/2007)			
DIRIGIDO					
HOJA	PLANO Nº	EDICIÓN	FECHA	ESCALA (Original DIN-A3)	SUSTITUYE A
	7-4		SEPT. 2018	1:30.000	



- - - Delimitación de zona de servicio
  - Área afectada propuesta delimitación de zona de servidumbre acústica
- CLASIFICACIÓN**
- Suelo Rústico
  - Suelo Urbanizable
  - Suelo Urbano

 SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTE DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL		 <b>aena</b> DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y MEDIO AMBIENTE			
CALCULADO		<b>AEROPUERTO DE LANZAROTE</b>  <b>PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA</b>			
DIBUJADO					
COMPROBADO					
PROYECTADO		MEMORIA TÉCNICA			
DIRIGIDO		CLASIFICACIÓN DEL SUELO			
HOJA	PLANO Nº	EDICIÓN	FECHA	ESCALA (Original DIN-A3)	SUSTITUYE A
	8		SEPT. 2018	1:30.000	



	Delimitación de zona de servicio
	Área afectada propuesta delimitación de zona de servidumbre acústica
<b>CALIFICACIÓN</b>	
	Aerodromo militar
	Infraestructura aeroportuaria
	EQ Deportivo
	EQ Educativo-cultural
	Espacios libres
	Industrial
	Otras infraestructuras
	Otros equipamientos
	Residencial
	Terciario
	Turístico

		<b>DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y MEDIO AMBIENTE</b>			
CALCULADO		AEROPUERTO DE LANZAROTE			
DIBUJADO		PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA			
COMPROBADO		MEMORIA TÉCNICA			
PROYECTADO		CALIFICACIÓN DEL SUELO			
DIRIGIDO					
HOJA	PLANO Nº	EDICIÓN	FECHA	ESCALA (Original DIN-A3)	SUSTITUYE A
	9		SEPT. 2018	1:30.000	

## **ANEXO III. ESTUDIO DE DEMANDA DE PASAJEROS, AERONAVES Y MERCANCÍAS**

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. INTRODUCCIÓN

En este documento se aborda el estudio de la demanda de pasajeros, aeronaves y mercancías a corto, medio y largo plazo en el Aeropuerto de Lanzarote, mostrando las principales hipótesis y resultados.

La previsión de tráfico aéreo realizada por Aena, S.A. se basa en la combinación del uso de dos metodologías: la Top-Down (modelo macroeconómico) para el tráfico a largo plazo y la Bottom-Up (análisis de rutas, compañías, etc) para el corto plazo.

Para ello, Aena, S.A. ha desarrollado su propio modelo econométrico *Prognosis Integrada de Sistemas de Tráfico Aéreo (PISTA)* que es un modelo macroeconómico-multiecuacional de demanda. Su objetivo es dar la predicción a corto y largo plazo de la demanda de pasajeros y de operaciones, tanto en el segmento nacional, como en el internacional.

#### 1.1.1. HIPÓTESIS PARA REALIZAR LA PROGNOSIS DE TRÁFICO

Para elaborar la previsión se analizan primeramente los datos históricos y su correlación con variables económicas (como el PIB), seleccionando aquellas variables que presentan mayor significatividad. Una vez elegidas las variables con mayor capacidad explicativa, se predice el tráfico agregado de los aeropuertos y la cuota de mercado que cada uno de ellos representa respecto al total, teniendo en cuenta las interrelaciones de cada aeropuerto con el resto de aeropuertos y con el conjunto de la red.

Los resultados de la previsión obtenida por el Modelo PISTA (salida en bruto del modelo) sirven como punto de partida de las previsiones, puesto que proporcionan una tendencia basada en las series históricas y la previsión de las variables explicativas. Para obtener los resultados finales de la prognosis, se procede a ajustar la previsión que el modelo arroja para cada aeropuerto, teniendo en cuenta información disponible más detallada (bottom-up):

- Solicitud de slots por parte de las compañías aéreas (rutas, frecuencias, tipo de aeronave programada).
- Información de planes y perspectivas de compañías aéreas: estrategias de desarrollo, modelos de avión empleados – pedidos y opciones de compra.
- Competencia con otros modos de transporte: AVE, hubs europeos, etc.
- Información particularizada de cada aeropuerto: nuevas infraestructuras, posibles límites de capacidad, etc.
- Información facilitada por los aeropuertos.



Para cada aeropuerto se estudia toda la información disponible, comparándola con los resultados arrojados por el modelo PISTA, se corrigen los valores de previsión para el corto-medio plazo del modelo con esta información y se procede al ajuste del largo plazo.

Las variables consideradas en el modelo macroeconómico PISTA para el cálculo de las previsiones de tráfico se han escogido en base a su capacidad explicativa del tráfico histórico y son:

Modelo Nacional:

- Valor Añadido bruto del sector servicios (VAB)
- Pernoctaciones hoteleras de españoles
- PIB de España

Modelo Internacional:

- PIB de la Unión Europea
- Pernoctaciones hoteleras de extranjeros en España
- PIB de la Unión Europea y PIB Mundial sin China

Las fuentes de los valores históricos de las principales variables utilizadas para la elaboración de la prognosis de tráfico, son el INE (Instituto Nacional de Estadística), Eurostat (Oficina Europea de Estadísticas) y el FMI (Fondo Monetario Internacional).

La previsión a futuro de los PIB empleados como variable exógena de cálculo es la publicada por el FMI en el informe "FMI. World Economic and Financial Surveys (October 2016 Edition)". Los PIB desde 2022, así como la prognosis del resto de variables exógenas empleadas han sido calculadas por CEPREDE<sup>2</sup> La previsión de largo plazo incorpora los valores resultantes del modelo de corto plazo.

---

<sup>2</sup>CEPREDE: Centro de Predicción Económica de la Universidad Autónoma de Madrid. <http://www.ceprede.es/>

## 2. DEMANDA ESPERADA DE PASAJEROS

Desde este punto y en lo sucesivo, se detallan los valores obtenidos para el Aeropuerto de Lanzarote.

### 2.1. PASAJEROS COMERCIALES

En el caso del Aeropuerto de Lanzarote, la segmentación del tráfico de pasajeros comerciales se ha realizado de acuerdo a una segmentación clásica Nacional, EEE y no EEE, convertida en una segmentación Nacional, Interinsular, Resto Nacional e Internacional

La evolución de los pasajeros, segregados por segmentos, en el escenario medio y en los tres horizontes de estudio se expone en las siguientes tablas. Por último, en el gráfico se presenta la evolución del tráfico total de pasajeros comerciales.

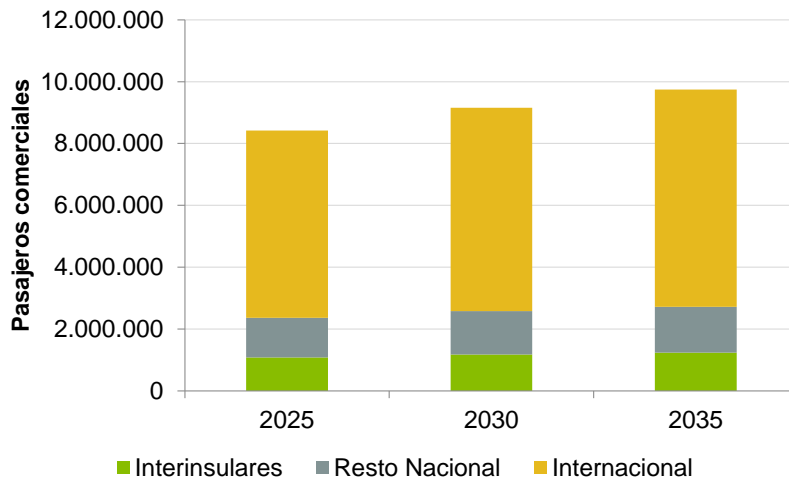
**Tráfico de pasajeros comerciales por segmentos 1**

AÑO	NACIONAL	EEE	NO EEE	COMERCIAL
2025	2.365.600	6.053.300	200	8.419.100
2030	2.578.100	6.576.200	500	9.154.800
2035	2.719.100	7.026.700	700	9.746.500

**Tráfico de pasajeros comerciales por segmentos 2**

AÑO	NACIONAL Interinsular	NACIONAL PENINSULAR	INTERNACIONAL	COMERCIAL
2025	1.075.299	1.290.301	6.053.500	8.419.100
2030	1.171.893	1.406.207	6.576.700	9.154.800
2035	1.235.985	1.483.115	7.027.400	9.746.500

### Evolución del tráfico comercial de pasajeros



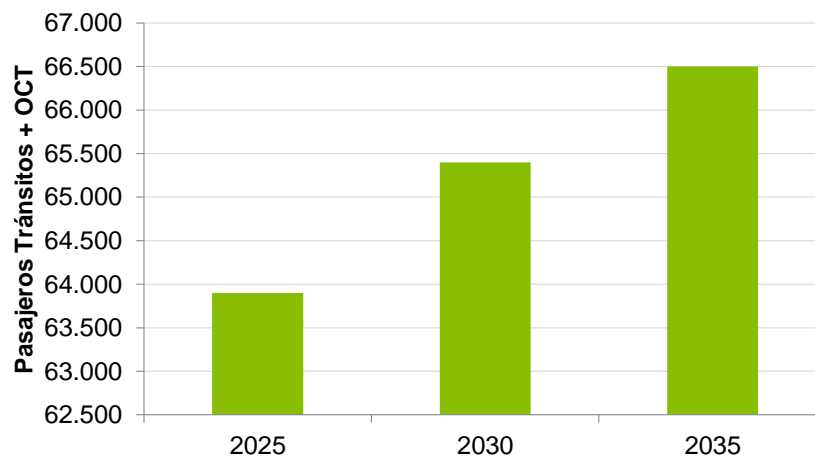
## 2.2. PASAJEROS DE OTRAS CLASES DE TRÁFICO Y TRÁNSITO

Los valores de los pasajeros OCT y tránsitos para los tres horizontes de estudio se recogen en la siguiente tabla y su representación en el gráfico siguiente.

### Pasajeros de otras clases de tráfico y tránsitos

AÑO	TRÁNSITOS + OCT
2025	63.900
2030	65.400
2035	66.500

### Evolución de otras clases de tráfico (OCT) y tránsitos



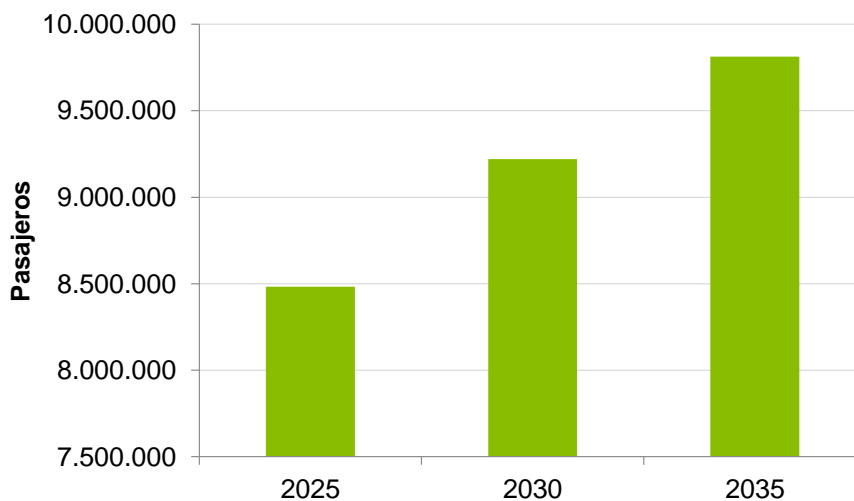
## 2.3. PASAJEROS TOTALES

Los pasajeros totales estimados resultan de sumar los comerciales, los OCT y los tránsitos. En la tabla incluida a continuación se resumen los valores obtenidos cuya representación gráfica se encuentra en el gráfico siguiente.

**Tráfico total de pasajeros**

AÑO	COMERCIAL	TRÁNSITOS + OCT	TOTAL
2025	8.419.100	63.900	8.483.000
2030	9.154.800	65.400	9.220.200
2035	9.746.500	66.500	9.813.000

**Evolución de los pasajeros totales**



### 3. DEMANDA ESPERADA DE AERONAVES

Como se ha explicado en el apartado anterior, los valores aquí resumidos son los obtenidos para el escenario medio. Todos los resultados se presentan redondeados, ya que son estos valores redondeados los que se utilizarán para realizar los cálculos de apartados posteriores de este documento.

#### 3.1. AERONAVES DE AVIACIÓN COMERCIAL

Al igual que en el caso de pasajeros comerciales se realiza una doble segmentación del tráfico de aeronaves comerciales, considerando la segmentación habitual, y la segmentación atendiendo al modo de operación actual del aeropuerto.

La prognosis de aeronaves para los horizontes de estudio en el escenario medio se presenta en la Tabla 3.5 y en la Tabla 3.6, para cada una de las segmentaciones mencionadas. La representación gráfica de la evolución del total de aeronaves comerciales se representa en el Gráfico 3.4.

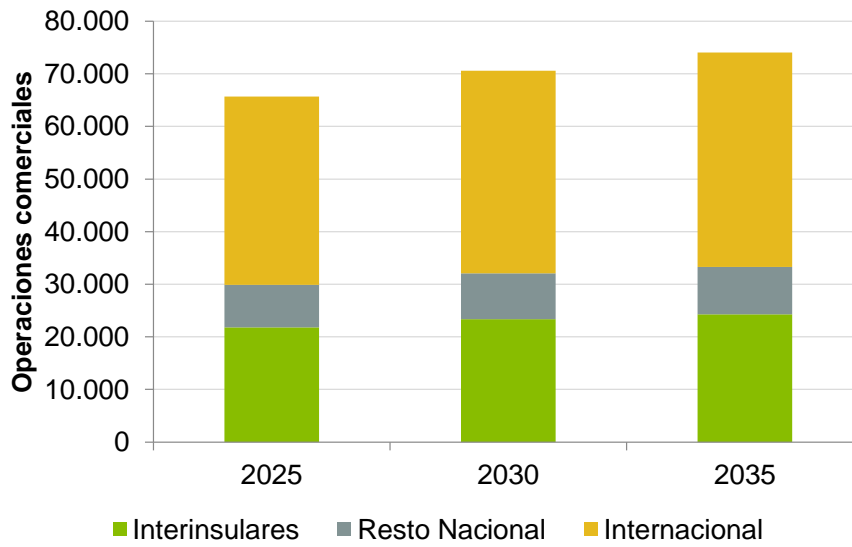
**Tráfico de aeronaves comerciales por segmentos 1**

AÑO	NACIONAL	EEE	NO EEE	COMERCIAL
2025	29.890	35.490	290	65.670
2030	32.070	37.950	560	70.580
2035	33.300	39.930	830	74.060

**Tráfico de aeronaves comerciales por segmentos 2**

AÑO	NACIONAL INTERINSULAR	NACIONAL PENINSULAR	INTERNACIONAL	COMERCIAL
2025	21.796	8.094	35.780	65.670
2030	23.385	8.685	38.510	70.580
2035	24.282	9.018	40.760	74.060

### Evolución del tráfico comercial de aeronaves

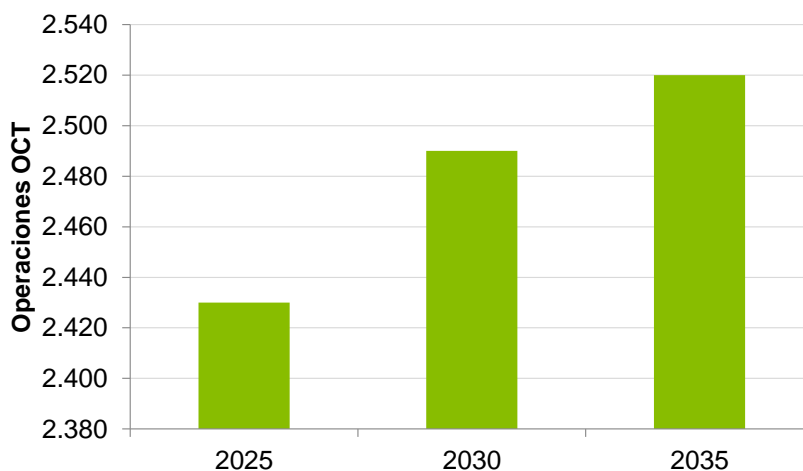


### 3.2. AERONAVES DE OTRA CLASE DE TRÁFICO

Los valores de aeronaves OCT para los años estudiados se presentan en la tabla y se representan en forma gráfica a continuación.

#### Aeronaves de otras clases de tráfico

AÑO	AERONAVES OCT
2025	2.430
2030	2.490
2035	2.520

**Evolución de aeronaves de otras clases de tráfico**


### 3.3. AERONAVES TOTALES

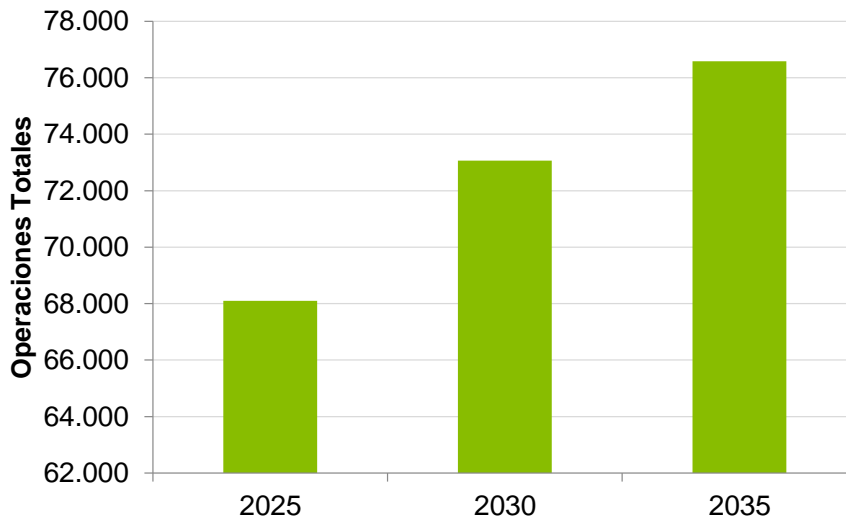
A continuación, en la tabla se presenta un resumen de las aeronaves totales (comerciales y OCT) previstas a corto, medio y largo plazo.

En el gráfico siguiente se representa la composición porcentual de la flota que se ha previsto para el último horizonte de estudio, distribuida según las categorías de aeronaves de OACI.

**Aeronaves totales**

AÑO	COMERCIAL	OCT	TOTAL
2025	65.670	2.430	68.100
2030	70.580	2.490	73.070
2035	74.060	2.520	76.580

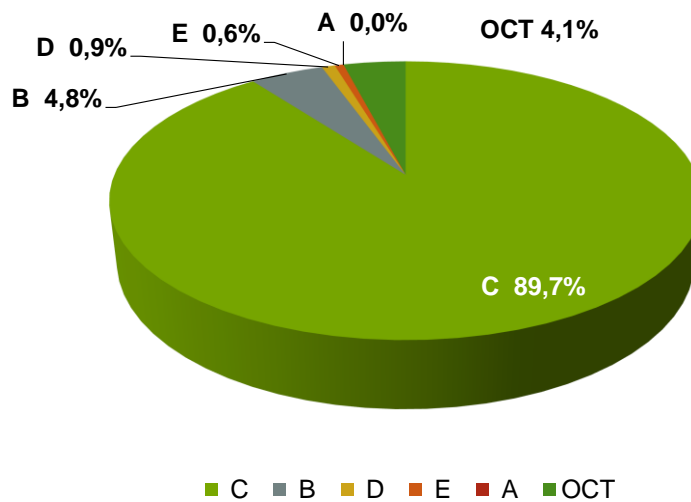
### Evolución del tráfico total de aeronaves



### 3.4. FLOTA DE DISEÑO

En el gráfico se representa la composición porcentual de la flota que se ha previsto para el último horizonte de estudio, distribuida según las categorías de aeronaves de OACI.

#### Flota de diseño en el último año de estudio



Como puede observarse se espera que en el año 2035 las aeronaves comerciales que operen en el aeropuerto sean mayoritariamente tipo C, seguidas por las aeronaves tipo B. En la tabla se hace una relación de las principales aeronaves previstas.



**Desglose de modelos previstos en el año 2035**

TIPO DE AVIÓN	%	LETRA CLAVE	NÚMERO CLAVE
BOEING 737-800	36,5	C	VI
AEROSPATIALE ATR-72	27,8	C	VIII
AIRBUS A320	18,2	C	VI
AIRBUS A321	6,7	C	V
CANADAIR REGIONAL JET 900	2,9	B	VIII
BEECHCRAFT 1900/1900C AIRLINER	1,9	B	VIII
BOEING 767-300	0,9	D	III
B787 DREAMLINER	0,6	E	I
AIRBUS A319	0,5	C	VI
OCT	4,1		
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>		

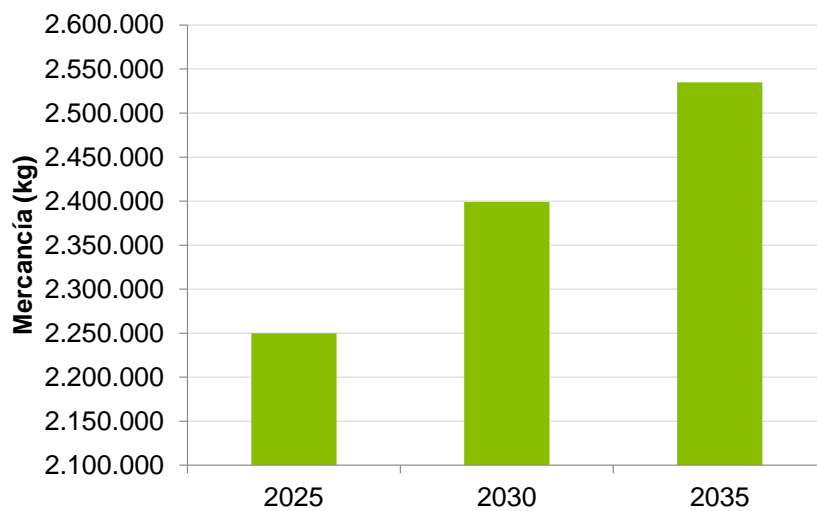
## 4. DEMANDA ESPERADA DE MERCANCÍAS

En el caso del Aeropuerto de Lanzarote, aunque el tráfico actual de mercancías está en descenso, se ha supuesto una recuperación del mismo a medio plazo. La previsión realizada se presenta en la tabla siguiente.

**Tráfico de mercancías**

AÑO	MERCANCÍAS
2025	2.250.000
2030	2.399.000
2035	2.535.000

**Tráfico de mercancías**



## ANEXO IV. INFORME DE SIMULACIÓN INM

## INFORME INM

### Estudio de simulación

FECHA CREACIÓN	2 de agosto de 2018
UNIDADES	Sistema métrico
AEROPUERTO	GCRR
DESCRIPCIÓN	Huellas Propuesta de Servidumbre Acústica Escenarios: Actual: Año 2017 y Desarrollo Previsible Origen de coordenadas: Cabecera 03 Sistema de coordenadas: ETRS89_28N
ORIGEN DE COORDENADAS	Latitud: 28,935821 Longitud: -13,610816 Altitud: 5,4 metros

### Casos

	DÍA	TARDE	NOCHE
TEMPERATURA (°C)	22,3	20,9	19,6
PRESIÓN (MMHG)	763,27	763,27	763,52
VELOCIDAD VIENTO (KM/H)	14,8	14,8	14,8
MODIFICAR CURVAS NPD	Si	Si	Si
HUMEDAD RELATIVA (HR)	68,0	68,0	68,0

### Pistas

	03	21
LATITUD (°)	28,9358	28,9552
LONGITUD (°)	-13,6108	-13,5998
COORD, X (KM)	0,0000	1,0649
COORD, Y (KM)	0,0000	2,1504
ALTITUD (M)	5,4	14,4
EXTREMO	21	03
LONGITUD (M)	2,400	2,400
PENDIENTE (%)	0,38%	-0,38%
DESP, UMBRAL ATERRIZAJES (M)	90	-

### Métricas

NOMBRE	TIPO	CATEGORÍA	FACTOR INM			10LOG(T)
			DÍA	TARDE	NOCHE	
Ld	Exposición	Ponderación A	1	0	0	46,35
Le	Exposición	Ponderación A	0	1	0	41,58
Ln	Exposición	Ponderación A	0	0	1	44,59

### Variables cálculo

NOMBRE	Actual 2017 y Futuro
MÉTRICA	Ld, Le, Ln
TERRENO	GridFloat
TIPO DE MALLA	Recurrente
PRECISIÓN	13
TOLERANCIA	0,3
UMBRAL DE CORTE MÍNIMO (DB)	Día y tarde: 55 dB / Noche: 45 dB
UMBRAL DE CORTE MÁXIMO (DB)	Día y tarde: 85 dB / Noche: 75 dB