



PLAN DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO

AEROPUERTO DE MÁLAGA- COSTA DEL SOL

FASE IV

Octubre 2024



MINISTERIO
DE TRANSPORTES
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

Secretaría de Estado de Transportes y Movilidad Sostenible
Secretaría General de Transportes Aéreo y Marítimo
Dirección General de Aviación Civil

Este documento ha sido elaborado coordinadamente por





Índice

1.	INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y CONTEXTO JURÍDICO	1
2.	OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PLAN	4
3.	PROCESO DE ELABORACIÓN Y DESPLIEGUE DEL PLAN DE ACCIÓN	5
4.	DESCRIPCIÓN DEL AEROPUERTO	8
5.	MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO FASE IV	10
5.1	RESUMEN RESULTADOS CARTOGRAFIADO FASE IV	10
5.2	INVENTARIO DE ZONAS DE CONFLICTO	12
5.3	INVENTARIO DE ZONAS TRANQUILAS	16
6.	ESCENARIOS DE REFERENCIA DEL PAR FASE IV	17
6.1	MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO FASE III	18
7.	DIAGNÓSTICO DEL AEROPUERTO	20
7.1	EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO	20
7.2	EVOLUCIÓN DE LA FLOTA	21
7.3	USO DE CONFIGURACIONES	23
7.4	EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN	25
7.5	PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES	26
	OPERATIVA DE HELICÓPTEROS	30
7.6	NIVELES DE RUIDO	30
7.7	GRUPOS DE TRABAJO CON EL ENTORNO Y QUEJAS CIUDADANAS	32
8.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y GESTIÓN DEL RUIDO	33
8.1	ENFOQUE EQUILIBRADO	33
8.2	GESTIÓN DEL RUIDO EN EL AEROPUERTO DE MÁLAGA-COSTA DEL SOL 33	
8.3	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE REDUCCIÓN DEL RUIDO	35
8.3.1	REDUCCIÓN DEL RUIDO EN LA FUENTE	36
8.3.2	PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE USOS DE SUELO	36
8.3.3	PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE ATENUACIÓN DE RUIDO	38
8.3.4	OTRAS MEDIDAS DE COMPROMISO CON EL ENTORNO	43



9.	PROPUESTA DE MEDIDAS A INCLUIR EN EL PLAN DE ACCIÓN	46
9.1	REDUCCIÓN DEL RUIDO EN LA FUENTE.	46
9.2	PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE USOS DE SUELO.....	46
9.3	PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE ATENUACIÓN DE RUIDO	47
9.4	OTRAS MEDIDAS DE COMPROMISO CON EL ENTORNO	48
10.	CONTROL DEL PLAN DE ACCIÓN Y SEGUIMIENTO	49
10.1	INDICADORES CLAVE DEL RENDIMIENTO Y EFECTIVIDAD	50
11.	CONCLUSIONES.....	51



1. INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y CONTEXTO JURÍDICO

La Directiva sobre evaluación y gestión del ruido ambiental¹, establece que los Estados Miembros deben elaborar Planes de Acción contra el Ruido (PAR) encaminados a afrontar en su territorio las cuestiones relativas al ruido y a sus efectos, incluida la reducción del ruido si fuese necesaria, con respecto a las aglomeraciones y grandes infraestructuras, entre ellas **los grandes aeropuertos** -más de 50.000 operaciones- para los que se han desarrollado Mapas Estratégicos de Ruido (MER). Dicha Directiva fue debidamente traspuesta a nuestro ordenamiento jurídico².

Con fecha 28 de diciembre de 2022, se aprobó definitivamente el Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, correspondiente a la Fase IV, elaborado con datos de tráfico del año 2021 siguiendo las directrices de la misma Directiva³.

Los planes de acción (PAR) deben revisarse y actualizarse, cada 5 años, tras la aprobación del MER oportuno, correspondiendo por tanto el presente documento a la Fase IV del Plan de Acción contra el Ruido del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol. En este caso, tras las modificaciones para el reporte geoespacial de datos⁴, la Comisión Europea ha ampliado el plazo de aprobación y reporte en un año con el fin de modernizar la gestión de la información coordinando debidamente en esta entrega, las obligaciones fijadas por la Directiva INSPIRE⁵ -igualmente traspuesta a la normativa española⁶-.

Por ello, en esta Fase IV entra en vigor el nuevo modelo de datos de ruido⁷, que modifica la forma en que se presentaban los datos en fases anteriores, ya que se procura el cumplimiento simultáneo de ambas Directivas -Ruido e Inspire-, habiendo obligado a actualizar todos los flujos de datos.

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. Desarrollada parcialmente mediante el [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, que traspone íntegramente el contenido de la Directiva de ruido. Y complementado su desarrollo mediante el [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, yendo más allá de los requisitos fijados por la Directiva de Ruido, regulando otras figuras de protección como las Servidumbres Acústicas.

³ Conforme a lo previsto en la Directiva de ruido, los mapas de la fase I se presentaron en 2007 con datos de 2006, la fase II en 2012 con datos 2011y la fase III en 2017 con datos del año 2016.

⁴ [Reglamento \(UE\) 2019/1010](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019

⁵ [Directiva 2007/2/CE, de 14 de marzo de 2007](#), por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (Inspire)

⁶ [Ley 14/2010, de 5 de julio](#), sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España

⁷ Aprobado por la [Decisión de Ejecución \(UE\) 2021/1967 de 11 de noviembre de 2021](#) por la que se crea un archivo de datos obligatorio y un mecanismo obligatorio de intercambio de información digital



El modelo de datos para los PAR incluye dos partes:

- Los datos espaciales de las áreas del PAR, que se basan en el sistema de datos espaciales de la Directiva Inspire.
- Información resumida de los planes de acción contra el ruido en base a los anexos II, III, V y VI⁸ de la Directiva de Ruido Ambiental.

En segundo lugar, para esta Fase IV se debe destacar, que tanto el Anexo II como el Anexo III de la Directiva de Ruido Ambiental han sufrido modificaciones respecto a la Fase III de reporte con resultados significativos, por lo que la comparabilidad directa de resultados entre ambas fases no resulta técnicamente correcta.

- **Modificaciones Anexo II:** La Unión Europea modificó este anexo en 2015⁹ adoptando con ello métodos comunes de evaluación para toda la Unión, que fueron traspuestos e incluidos en la norma española en 2018¹⁰. La Fase III de los MER se elaboró y aprobó en 2017, por lo que no eran de aplicación estos cambios. Posteriormente, en 2021 se ha vuelto a modificar el mencionado Anexo II para adaptarlo al progreso científico y técnico¹¹, habiendo sido recogido por la norma española en 2022¹², siendo esta última la metodología vigente para la elaboración de los MER y PAR de la Fase IV. Esta metodología afecta a la elaboración de las huellas de ruido que simulan en cada caso los escenarios modelados. Para los MER simulaban el escenario 2021 –siguiendo las directrices de la Comisión-. En general la metodología utilizada para la Fase III, arrojaba huellas de menor superficie, en algunos casos, significativamente inferior, por lo que **para cualquier comparación de datos entre fases se debe considerar siempre el efecto del cambio de metodología de elaboración de huellas.**

⁸ ANEXO II: Métodos comunes para la evaluación del ruido;
ANEXO III: Métodos de evaluación de los efectos nocivos;
ANEXO V: Requisitos mínimos de los planes de acción;
ANEXO VI: Información que debe comunicarse a la Comisión

⁹ [Directiva 2015/996/CE, de 19 de mayo de 2015](#), por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

¹⁰ [Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre](#), por la que se modifica el Anexo II del R.D. 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 del ruido ambiental.

¹¹ [Directiva Delegada \(UE\) 2021/1226, 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

¹² [Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero](#), por la que se modifica el anexo II del R.D. 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



- **Modificaciones Anexo III:** En 2020, la Unión Europea ha dotado de contenido explícito el Anexo III de la Directiva de Ruido¹³, habiendo quedado recogido en la normativa Nacional en 2021¹⁴. Sin embargo, la Comisión ha dejado aspectos pendientes de cuantificación como por ejemplo la cuantificación de los aislamientos acústicos en la reducción de la molestia o las alteraciones del sueño. Será por tanto **en esta Fase IV de los PAR cuando por primera vez se utilicen, por parte de la Comisión Europea, unos algoritmos idénticos en toda la Unión para cuantificar**, en el caso del ruido proveniente del transporte aéreo, **las personas con probabilidad de sufrir molestias intensas o sufrir graves alteraciones del sueño** conforme a los algoritmos de cálculo fijados en dicho Anexo III.

Por otro lado, en relación al ruido ambiental la Comisión ha comunicado al Parlamento y al Consejo el “Zero Pollution Action Plan” o “Plan de Acción para la Contaminación Cero” que define como meta “reducir un 30 % la población que sufre molestias crónicas por el ruido del transporte para el año 2030”.

La Decisión (UE) 2022/591 del Parlamento Europeo y del Consejo contiene el programa general para regir la política medioambiental a 2030, estableciendo los objetivos prioritarios del “8th Environment Action Programme” y requiriendo a la Comisión, los Estados miembros, las autoridades regionales y locales y las partes interesadas, establecer acciones encaminadas a la consecución del objetivo de contaminación cero en lo que atañe a la contaminación acústica fijado para 2030.

Finalmente, destacar que la molestia que produce el ruido es fácil de reconocer, pero a la vez resulta **extraordinariamente compleja y difícil de medir**. En ella intervienen dos componentes íntimamente relacionados: por un lado, la onda sonora, el ente físico capaz de producir la sensación de sonido, y por el otro, la sonoridad o sensación subjetiva. El ruido se percibe de una manera muy variable de un individuo a otro por lo que, aunque es posible **cuantificar su intensidad y la población expuesta a cada nivel**, **no existe ninguna escala objetiva que pueda dar una indicación absoluta de la molestia producida y la población afectada** –entendida como aquella con probabilidad de sufrir molestias intensas o alteraciones graves del sueño-. La Comisión Europea ha adoptado los algoritmos de cálculo para estimar el número de personas con riesgo de sufrir molestias intensas o alteraciones del sueño establecidos en el Anexo III de la Directiva (UE) 2002/49/CE, permitiendo a los Estados la utilización de otros algoritmos con la debida justificación técnica, precisamente porque la percepción de la molestia está condicionada por múltiples factores.

¹³ [Directiva \(UE\) 2020/367 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

¹⁴ Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III del R.D. 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



2. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PLAN

El plazo fijado como alcance del Plan corresponde al periodo 2024-2028. Este Plan forma parte de una estrategia general a más largo plazo que busca la consecución de los objetivos europeos, entre otros los fijados para 2030, que se integraran posteriormente en el siguiente plan 2029-2033.

El principal objetivo del Plan es establecer las medidas necesarias para reducir el ruido ambiental producido por la operativa del aeropuerto y conseguir con ello una reducción de la población expuesta al mismo, además de preservar las zonas tranquilas, contribuyendo a alcanzar los objetivos de reducción europeos establecidos para el horizonte 2030 en el plan de acción para la contaminación cero.

Asimismo, la legislación nacional de ruido establece objetivos de calidad acústica asociados a las áreas acústicas en las que se zonifica el territorio. Se analizan en el Plan las zonas de superación de los niveles aplicables, en cumplimiento del artículo 15.2.c. de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, detectadas en el mapa estratégico de ruido, lo que marcará la definición de los criterios de actuación prioritarios.



3. PROCESO DE ELABORACIÓN Y DESPLIEGUE DEL PLAN DE ACCIÓN

Con el fin de involucrar a todas las partes afectadas tanto en la búsqueda de soluciones para minimizar el ruido y la molestia, como en su ejecución, para esta Fase IV de los PAR, el proceso a seguir ha cambiado con respecto a las fases anteriores y se resume a continuación.

1. Toma de datos.

El año 2021, utilizado como origen de datos para el reporte de los MER Fase IV, es un año con valores de tráfico atípicos en todos los aeropuertos españoles objeto de cartografiado estratégico, como consecuencia del impacto de la COVID-19. Por tanto, las huellas que arroja no reflejan realmente la población sobre la que se debería actuar e implementar medidas.

En este contexto excepcional, y con el fin de elaborar unos análisis rigurosos de la situación actual y prevista en el horizonte del Plan de Acción, para la toma de datos se han utilizado 3 escenarios en lugar de uno como en otras fases del PAR.

- El propio escenario del MER IV, que maneja datos del año 2021, que exigía la Comisión como año de reporte por criterios de homogeneidad.
- El escenario del MER III, que maneja datos del año 2016, cuyas huellas afectaban a un mayor número de viviendas y personas, y que servirá como referencia para evaluar la efectividad de las medidas y computar la reducción del ruido prevista.
- El escenario más actualizado y representativo de la situación actual¹⁵, que maneja datos del año 2022.

2. Análisis previos

Con el fin de elaborar los diagnósticos de la situación de partida, se han analizado, entre otros, datos de:

- Volumen y distribución de operaciones actuales.
- Flota habitual del aeropuerto
- Trayectorias voladas y CDO¹⁶ en todos los escenarios.
- Datos de los sonómetros.
- Operativa nocturna.
- Comparativa entre MER III y MER IV
- Principales reclamaciones y quejas.

3. Diagnóstico

¹⁵ Último con datos completos en el momento de elaboración del Plan

¹⁶ Operaciones de descenso continuo - Continuous Descent Operations (CDO)



El análisis anterior permite detectar las problemáticas y localizar las posibilidades de mejora, contextualizando zonas en las que los niveles de ruido superan los objetivos de calidad acústica y zonas con niveles de ruido inferiores a los fijados normativamente, que abarcan un territorio más amplio, pero en las que se pueden producir molestias.

4. Medidas a incluir en el Plan de Acción

La Organización de Aviación Civil Internacional promueve la gestión del ruido en los aeropuertos internacionales desde un enfoque equilibrado que establece trabajar en 4 líneas de actuación: reducir el ruido en la fuente, controlar los usos del suelo en los alrededores de los aeropuertos, promover la implantación o modificación de procedimientos operativos que reduzcan la afección acústica, y, en último caso, y sólo si no han dado resultado las medidas anteriores, se debe valorar la introducción de restricciones operativas¹⁷.

Además de las medidas ya implantadas en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol en función de la priorización de medidas marcadas desde OACI, se ha trabajado en la detección de posibles áreas de mejora donde implantar nuevas medidas de reducción de ruido y molestia que se estudiaran y desarrollaran durante el periodo del Plan de Acción.

5. Borrador del Plan de Acción contra el Ruido.

Tras la selección de posibles medidas, se ha elaborado el borrador del Plan de Acción contra el Ruido correspondiente a la Fase IV.

6. Proceso de información pública e incorporación de alegaciones.

7. Aprobación de los Planes de Acción

8. Reporte a MITECO y CE

Una vez se apruebe el Plan de Acción contra el Ruido del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol se procederá por parte del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible a su publicación web además de a la remisión al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, organismo encargado de la compilación de todos los Planes de Acción contra el Ruido a nivel nacional y su reporte a la Comisión Europea bajo el nuevo modelo de reporte.

9. Implementación de Plan de Acción contra el Ruido

¹⁷ [Reglamento \(UE\) nº 598/2014](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, relativo al establecimiento de normas y procedimientos con respecto a la introducción de restricciones operativas relacionadas con el ruido en los aeropuertos de la Unión dentro de un enfoque equilibrado y que deroga la Directiva 2002/30/CE.



En función de los plazos aprobados para cada medida y los responsables asignados a su estudio y futura implementación, se irán ejecutando las medidas incluidas en el Plan a lo largo de los 4 años de vigencia del mismo y sus futuras revisiones.

10. Supervisión

Tras la modificación del Estatuto de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA)¹⁸, ésta asume las competencias para la supervisión, inspección y sanción del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Ley del Ruido, y en sus disposiciones de aplicación y desarrollo, para aeropuertos e infraestructuras aeroportuarias de competencia de la Administración General del Estado. Funciones que se concretan en la supervisión, inspección y sanción del cumplimiento de los planes de acción asociados a los mapas estratégicos de ruido y a las servidumbres aeronáuticas acústicas, así como de los objetivos de calidad acústica y límites establecidos en la referida normativa, así como cualquier otra función de esta naturaleza que pueda establecer la normativa aplicable.

¹⁸ Real Decreto 160/2023, de 7 de marzo, por el que se aprueba el Estatuto de la entidad pública empresarial Enaire, y se modifica el Estatuto de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, aprobado por Real Decreto 184/2008, de 8 de febrero.

4. DESCRIPCIÓN DEL AEROPUERTO

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol está situado a unos 8 km al sudoeste del centro de la ciudad de Málaga, en la desembocadura del río Guadalhorce, en una zona de pendiente suave y despejada de obstáculos, entre los términos municipales de Málaga y Alhaurín de la Torre.

En el año 2022, el aeropuerto registró un tráfico de 18.458.006 pasajeros, 144.123 operaciones y 2.194 toneladas de mercancías.

El tráfico del aeropuerto está repartido en un 18% de operaciones nacionales y un 82% de tráfico internacional.

Dentro de los destinos nacionales, el mayor tráfico de pasajeros se concentra entre los aeropuertos de Barcelona-El Prat Josep Tarradellas, Madrid-Barajas Adolfo Suárez y Palma de Mallorca. En cuanto al tráfico internacional, son los aeropuertos de Londres/Gatwick, Dublín y Ámsterdam/Schipol, los que aportan mayor número de pasajeros.

Su horario de servicio es de 24H tanto en verano como en invierno.

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol dispone de dos pistas con orientaciones 12-30 y 13-31. La figura siguiente representa la disposición de la pista y de cada uno de los umbrales en el aeropuerto.

Ilustración 1 Localización de pistas y umbrales. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol



Fuente: Elaboración propia



La pista 13-31 dispone de 6 **calles de salida** rápida, 3 calles de acceso a cada cabecera y una calle de rodaje paralela a pista que sirve a las dos cabeceras cuya distancia al eje de pista es de 175m. Además, desde la plataforma militar se dispone de 2 calles de acceso a la pista 13-31.

La pista 12-30 tiene 5 calles de salida rápida, 1 calle de acceso a la cabecera 12 y 3 apartaderos de espera en la cabecera 30. También dispone de una calle de rodaje paralela a la pista que sirve a las dos cabeceras con una distancia entre su eje y el eje de pista de 182,5m. Además, desde la Rampa 9 se accede a la cabecera 30 por la calle de rodaje C, paralela al eje de pista.

La conexión de las dos áreas de maniobras se realiza a través de dos links, uno situado en la zona central del campo de vuelo y otro situado más al norte que conecta las calles de rodadura paralelas a pistas.

El **área terminal de pasajeros** del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol está constituida por tres edificios, los denominados T1, T2 y T3, con una superficie construida total de 230.000 m². Actualmente el edificio T1 se encuentra en desuso. Los edificios T2 y T3 están interconectados entre sí y disponen de tres plantas para el procesamiento de pasajeros.

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol cuenta con una plataforma comercial de **estacionamiento de aeronaves** y otra para aviación general.

La plataforma comercial está dividida en 7 rampas denominadas: R3, R4, R5, R6, R7, R8 y R9. El número de puestos de estacionamiento de aeronaves en la plataforma de aviación comercial es de 103, de los que 28 son en contacto y 75 en remoto, sin tener en cuenta las incompatibilidades existentes entre puestos de estacionamiento.

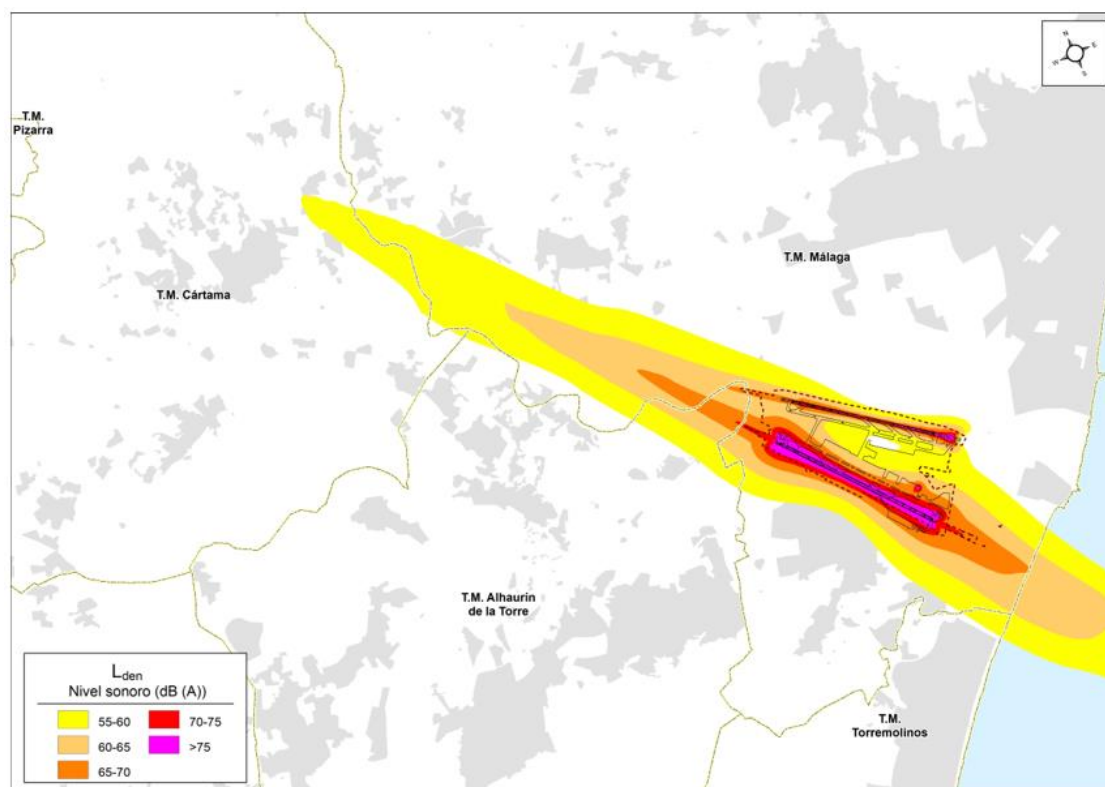
La plataforma destinada a Aviación General se sitúa al sur del aeropuerto próxima a la cabecera 31. Esta plataforma de 64.000 m² está compuesta por las rampas 1 y 2 y dispone de 41 puestos de estacionamiento en remoto, 4 de ellos exclusivos para helicópteros.

5. MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO FASE IV

Con fecha 28 de diciembre de 2022, se aprobó definitivamente el Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol Fase IV tras su correspondiente periodo de Información Pública llevado a cabo en los meses de octubre y noviembre de 2022. En este apartado se realiza una síntesis de los principales resultados obtenidos del cartografiado.

5.1 RESUMEN RESULTADOS CARTOGRAFIADO FASE IV

Ilustración 2 Mapa de niveles sonoros L_{den} . MER Fase IV. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol



Fuente: Elaboración propia

Las siguientes tablas muestran los datos de exposición relativos a la estimación de superficies (km^2), número de personas, viviendas y edificaciones de uso sensible (centros docentes y hospitales) para los indicadores L_{den} y L_n analizados.

Tabla 1. Área estimada, población, viviendas y edificaciones sensibles expuestas. Indicador L_{den} .

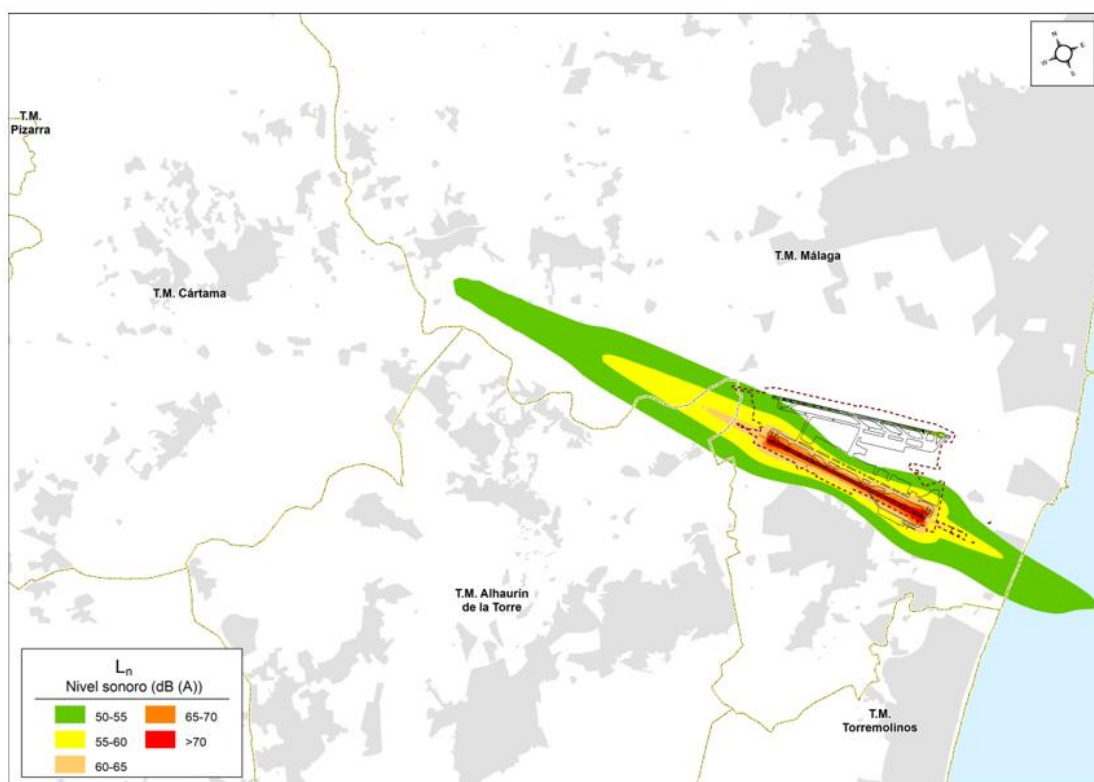
RANGO	TOTALES				FUERA DE AGLOMERACIÓN			
	AREA (KM^2)	POBLACIÓN	VIVIENDAS	ED. USOS SENSIBLES	AREA (KM^2)	POBLACIÓN	VIVIENDAS	ED. USOS SENSIBLES
55-60	11,46	12.278	5.182	7	10,30	1.202	658	1
60-65	4,74	381	188	-	4,71	381	188	-
65-70	1,40	-	-	-	1,40	-	-	-



RANGO	TOTALES				FUERA DE AGLOMERACIÓN			
	AREA (KM ²)	POBLACIÓN	VIVIENDAS	ED. USOS SENSIBLES	AREA (KM ²)	POBLACIÓN	VIVIENDAS	ED. USOS SENSIBLES
70-75	0,60	-	-	-	0,60	-	-	-
>75	0,52	-	-	-	0,52	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 3 Mapa de niveles sonoros Ln. MER Fase IV. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol



Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Área estimada, población, viviendas y edificaciones sensibles expuestas. Indicador L_{noche}

RANGO	TOTALES				FUERA DE AGLOMERACIÓN			
	AREA (KM ²)	POBLACIÓN	VIVIENDAS	ED. USOS SENSIBLES	AREA (KM ²)	POBLACIÓN	VIVIENDAS	ED. USOS SENSIBLES
50-55	4,63	294	191		4,63	294	191	
55-60	1,43	-	-		1,43	-	-	
60-65	0,60	-	-		0,60	-	-	
65-70	0,29	-	-		0,29	-	-	
>70	0,21	-	-		0,21	-	-	

Fuente: Elaboración propia



El Mapa Estratégico de Ruido Fase IV del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol fue sometido a información pública durante un periodo de 45 días desde el 4 de octubre de 2022, fecha en la que se publicó en el Boletín Oficial del Estado el anuncio de inicio de dicha información pública.

Durante este proceso se recibió un escrito de alegación por parte de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía. En lo relativo al MER, el escrito expone distintas observaciones en referencia al número de operaciones empleadas y el área de afección acústica implicada.

5.2 INVENTARIO DE ZONAS DE CONFLICTO

Las zonas de conflicto son áreas que indican zonas de superación de los valores límite u objetivos aplicables¹⁹, según criterios descritos en el MER aprobado,²⁰ y sobre las cuales se deberá ejecutar alguna medida protectora o correctora.

En el MER de la Fase IV se identificaron de forma preliminar las zonas de conflicto en base a los usos de los edificios dentro del ámbito de estudio.

Sin embargo, para la elaboración del presente documento, se concreta esta delimitación preliminar a partir de la caracterización del territorio en áreas acústicas, atendiendo a la propia zonificación acústica municipal o, en su caso, a los instrumentos de ordenación vigente de los municipios, relativos a la clasificación y calificación del suelo.

Una vez examinada el área de estudio en cuanto a su zonificación acústica, o en su caso a la calificación y clasificación del suelo, es necesario analizar aquellas zonas del ámbito de estudio donde se vulneran los objetivos de calidad acústica fijados en la legislación vigente, en función de los usos predominantes del suelo que se especifican en los instrumentos de ordenación de cada municipio.

En la siguiente tabla se muestra la correlación entre las diferentes calificaciones del suelo y los valores objetivo de calidad acústica que le serían de aplicación, tomando como referencia los usos predominantes del suelo y los valores de inmisión sonora recogidos en la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007.

Tabla 3. Objetivos de calidad acústica. Municipio de Málaga y Torremolinos

Área acústica		OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA		
		Ld	Le	Ln
a	Residencial	65	65	55
b	Industrial	75	75	65

¹⁹ En cumplimiento del artículo 15.2.c. de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido

²⁰ Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes recogidos en el apartado 6. “Análisis de los resultados obtenidos” del documento *Memoria Técnica del Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol Fase IV*



Área acústica			OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA		
			Ld	Le	Ln
Áreas urbanizadas existentes	c	Terciario	73	73	63
	d	Terciario distinto a c)	70	70	65
	e	Sanitario, docente y cultural	60	60	50
No determinado	f	Infraestructuras de transporte	En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos		
	g	Espacios naturales			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Equivalencia entre calificación de usos y valores objetivo de calidad acústica. Municipios Alhaurín de la Torre y Cártama

ÁREA ACÚSTICA ASIGNADA	CALIFICACIÓN DEL SUELO	OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA (DB(A))		
		Ld	Le	Ln
a	Residencial	65	65	55
e	Educativo	60	60	50
d	Espacios libres	70	70	65

Fuente: Elaboración propia

En este sentido, cabe destacar que se han examinado los suelos que fueron clasificados como urbanos en sus respectivos planeamientos urbanísticos. No obstante, con el fin de tener en consideración las zonas de crecimiento urbano consolidadas, también se han analizado los sectores del territorio clasificados como urbanizables que presentan en la actualidad un alto grado de desarrollo.

En las siguientes fichas se detallan para, cada una de las zonas de conflicto detectadas en función del uso del suelo, su ubicación, área acústica asignada, periodos en los que se superan los objetivos de calidad acústica y una pequeña descripción de la zona.

Ilustración 4 Fichas de las zonas de conflicto inventariadas



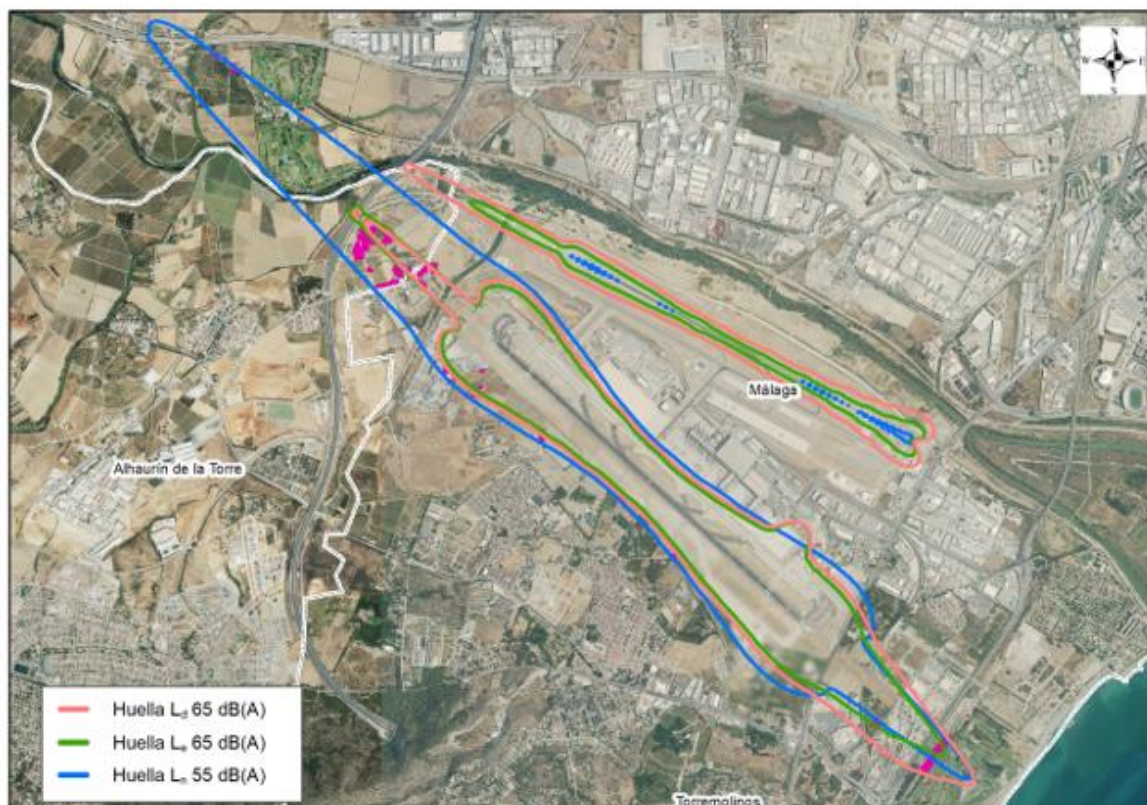
Fuente: Elaboración propia

Además de las zonas residenciales ya señaladas, también se han inventariado viviendas cuya población está expuesta a niveles de ruido superiores a los objetivos de calidad definidos para sectores del territorio con predominio de uso residencial analizados en los municipios de Alhaurín de la Torre y de Málaga.

En el municipio de Alhaurín de la Torre, estas edificaciones se encuentran afectadas en los tres periodos temporales analizados y localizadas de forma diseminada al sur del Cortijo Zapata, sobre suelo no urbanizable.

En el municipio de Málaga, las viviendas se localizan principalmente al oeste de la cabecera 13 y al sureste de la cabecera 31, también muchas de ellas afectadas en los tres periodos temporales analizados.

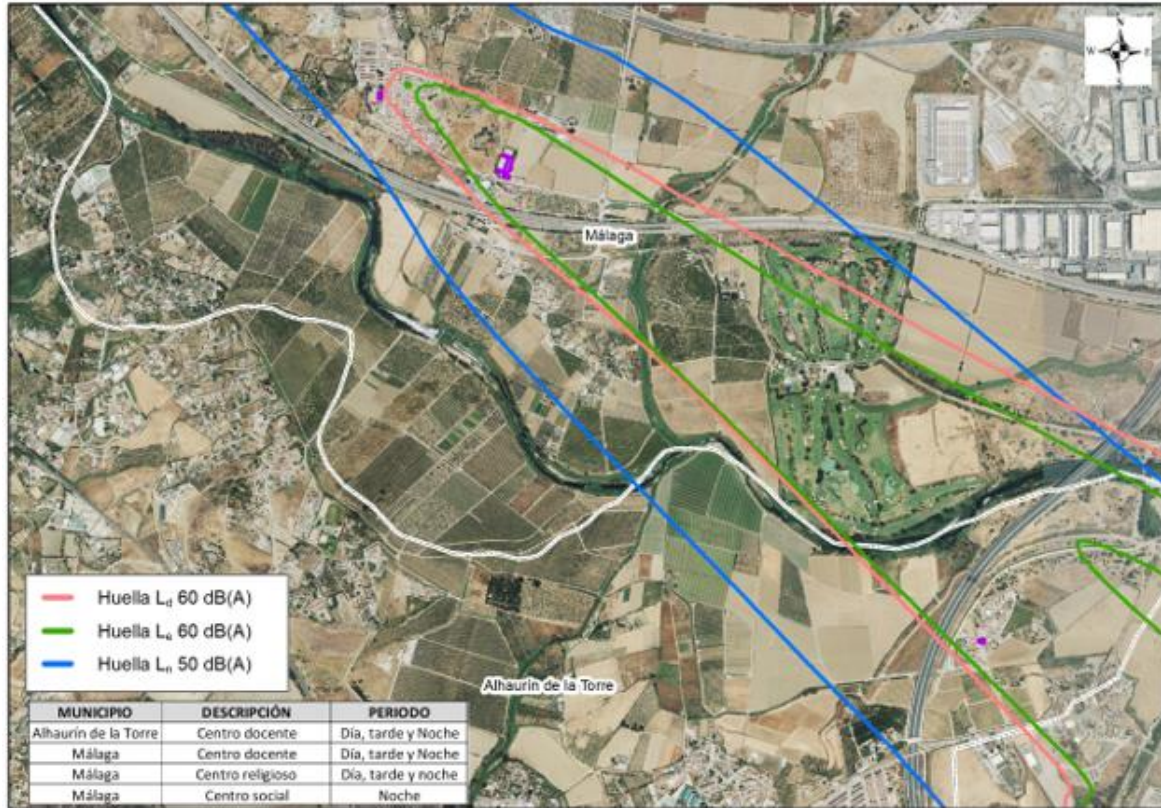
Ilustración 5 Viviendas expuestas a niveles superiores a objetivos de calidad acústica para áreas acústicas tipo a no ubicadas en suelo residencial



Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo, también se han localizado centros sanitarios, docentes o culturales en los que se 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) no ubicados en suelo considerado educativo-cultural o asistencial.

Ilustración 6 Centros culturales y sanitario-asistenciales expuestos a niveles superiores a objetivos de calidad acústica para áreas acústicas tipo e no ubicadas en suelo calificado como equipamientos sensibles



Fuente: Elaboración propia

5.3 INVENTARIO DE ZONAS TRANQUILAS

No se encuentran inventariadas zonas tranquilas en el planeamiento o zonificación acústica del entorno del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.



6. ESCENARIOS DE REFERENCIA DEL PAR FASE IV

La Directiva de Ruido Ambiental no permite cambiar el año de referencia para la determinación del Mapa Estratégico de Ruido de la Fase IV. En este sentido, el artículo 7.2 de la Directiva es claro y se refiere a “la situación en el año natural anterior”. No prevé ninguna excepción o derogación.

Como se ha mencionado, el año 2021, utilizado como origen de datos para el reporte de los MER Fase IV, es un año con valores de tráfico atípicos y excepcionales en todos los aeropuertos españoles objeto de cartografiado estratégico, como consecuencia del impacto de la COVID-19, específicamente en lo relativo al número de operaciones. Pero la sustitución de los datos de 2021 por otro año de referencia (por ejemplo 2019) no se ajustaría al mencionado requisito de la Directiva de Ruido Ambiental.

Además, el objetivo de la Directiva, según el artículo 1(1)(a), es tener un enfoque común para “la determinación de la exposición al ruido ambiental, a través del mapeo del ruido”, esto es, la Comisión espera que los Estados miembros sigan ese enfoque común, también en lo que respecta a la definición del mismo año, y eviten tener mapas de ruido estratégicos que reflejen años diferentes.

Dicho lo anterior, y como ya se explicó en la introducción, la Directiva requiere igualmente de los Estados Miembros y sus Autoridades Competentes -en este caso la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) para Grandes aeropuertos- **que se elaboren Planes de Acción para el siguiente periodo de 5 años, que tengan en cuenta las situaciones de ruido previas, inmediatamente posteriores, así como la evolución esperable del tráfico a futuro.** Todo ello a fin de proponer, evaluar y elegir las acciones y medidas correctoras que estarán vigentes en ese periodo para reducir la afección por ruido.

En este contexto excepcional generado por la pandemia, y con el fin de planificar adecuadamente las actuaciones que mejoren la situación acústica y logren los objetivos fijados, es necesario considerar, además del escenario 2021 contemplado en el MER Fase IV, los siguientes datos:

- La situación actual más próxima posible –último año completo de datos 2022-, que ha variado mucho respecto al año 2021 como consecuencia de la recuperación post pandemia, tanto en la flota que opera, como de los nuevos procedimientos implantados ya en algunos aeropuertos como consecuencia del paso a un nuevo sistema de navegación por satélite en toda Europa.
- La situación esperable en el periodo de aplicación del Plan, 2024-2028.
- Los datos de tráfico previos a la pandemia que mostraban una afección mayor de ruido en viviendas y personas.

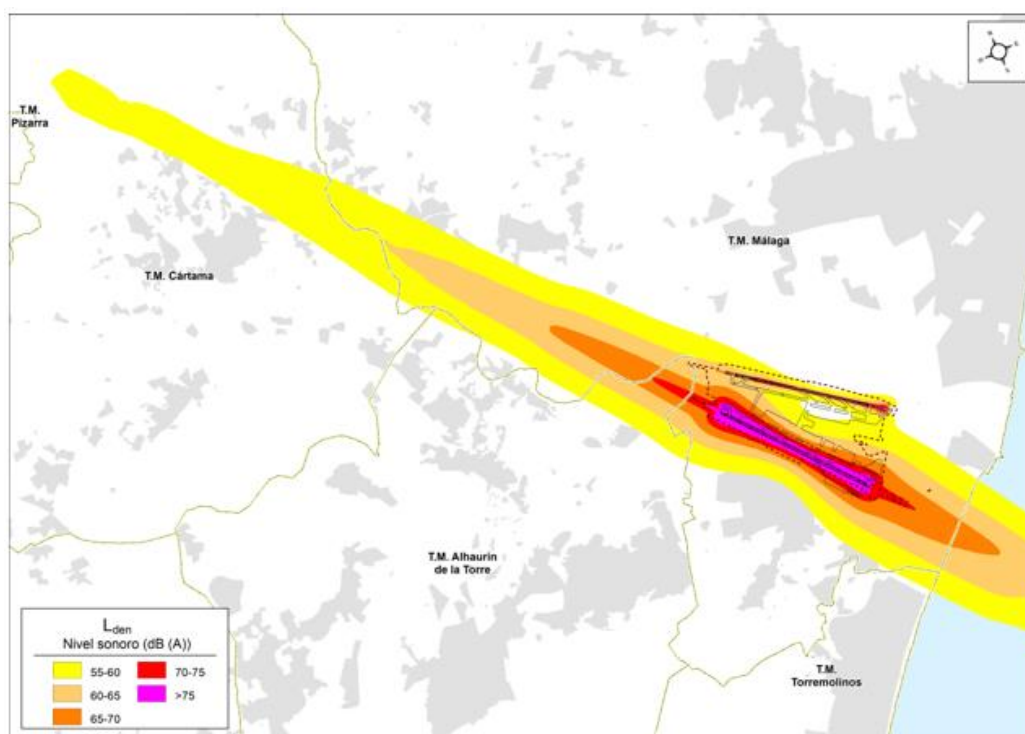
Por todo ello, se han recopilado y analizado datos para utilizarlos como referencia, los años 2021 (MER Fase IV), 2016 (MER Fase III) y el año 2022, este último representativo de la situación más actualizada.

6.1 MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO FASE III

A fin de contextualizar los datos del escenario de referencia correspondiente al 2016 del presente Plan de Acción, se recogen a continuación los datos de población expuesta para cada uno de los indicadores que se obtuvieron en la Fase III del Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.

Las siguientes tablas muestran los datos de exposición relativos a la estimación de superficies (km²), número de personas, viviendas y edificaciones de uso sensible (centros docentes y hospitales) para los indicadores L_{den} y L_n analizados.

Ilustración 7 Mapa de niveles sonoros L_{den}. MER Fase III. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol



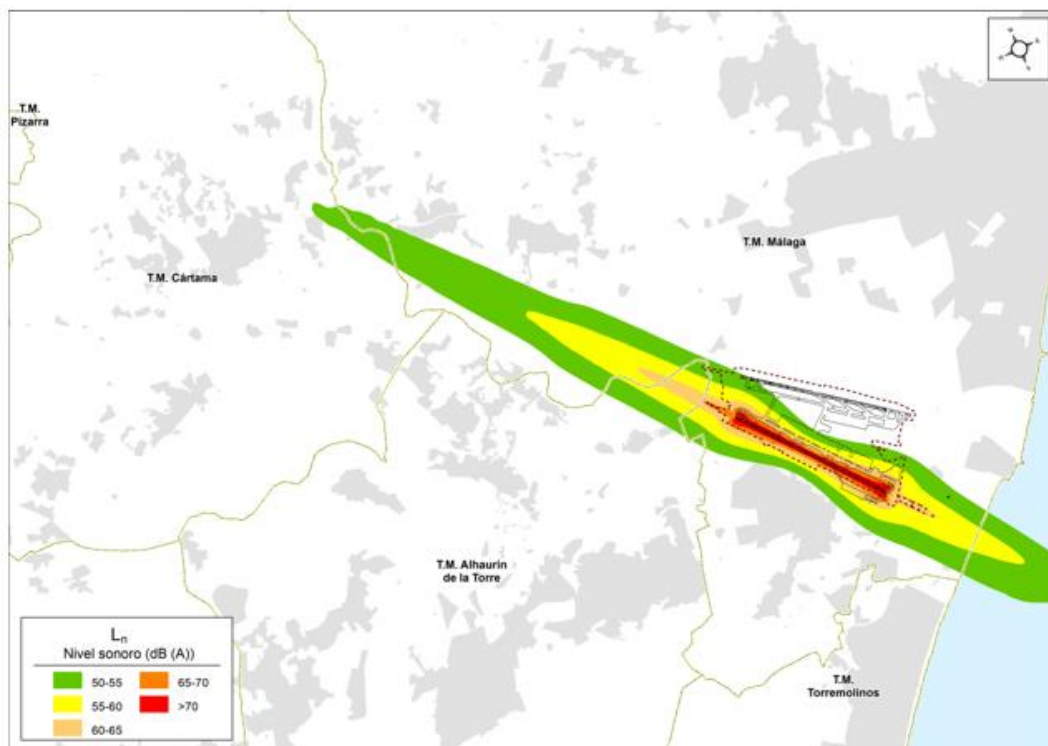
Fuente: Mapa Estratégico de Ruido Fase III Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol

Tabla 5. Área estimada, población, viviendas y edificaciones sensibles expuestas. Indicador L_{den}

RANGO	TOTALES				FUERA DE AGLOMERACIÓN			
	AREA (KM ²)	POBLACIÓN	VIVIENDAS	ED. USOS SENSIBLES	AREA (KM ²)	POBLACIÓN	VIVIENDAS	ED. USOS SENSIBLES
55-60	19,78	9606	3841	6	7,95	2182	997	1
60-65	8,60	2281	888	1	0,73	13	6	-
65-70	4,27	436	195	1	0,38	102	48	-
70-75	1,34	76	35	-	0,13	49	23	-
>75	1,04	-	-	-	0,00	-	-	-

Fuente: Mapa Estratégico de Ruido Fase III Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol

Ilustración 8 Mapa de niveles sonoros L_n . MER Fase III. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol



Fuente: Mapa Estratégico de Ruido Fase III Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol

Tabla 6. Área estimada, población, viviendas y edificaciones sensibles expuestas. Indicador L_n

RANGO	TOTALES				FUERA DE AGLOMERACIÓN			
	AREA (KM ²)	POBLACIÓN	VIVIENDAS	ED. USOS SENSIBLES	AREA (KM ²)	POBLACIÓN	VIVIENDAS	ED. USOS SENSIBLES
50-55	10,15	1.905	701	-	1,38	70	51	-
55-60	4,71	1.416	560	-	0,51	85	40	-
60-65	1,53	92	43	-	0,23	76	36	-
65-70	0,60	11	5	-	0,00	-	-	-
>70	0,53	-	-	-	0,00	-	-	-

Fuente: Mapa Estratégico de Ruido Fase III Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol

7. DIAGNÓSTICO DEL AEROPUERTO

Dentro de las fases previas en el marco de trabajo del presente Plan de Acción, se ha realizado un diagnóstico de la situación acústica actual derivada de la operativa del aeropuerto, mediante una serie de análisis preliminares que relacionan los diferentes parámetros con influencia en la misma.

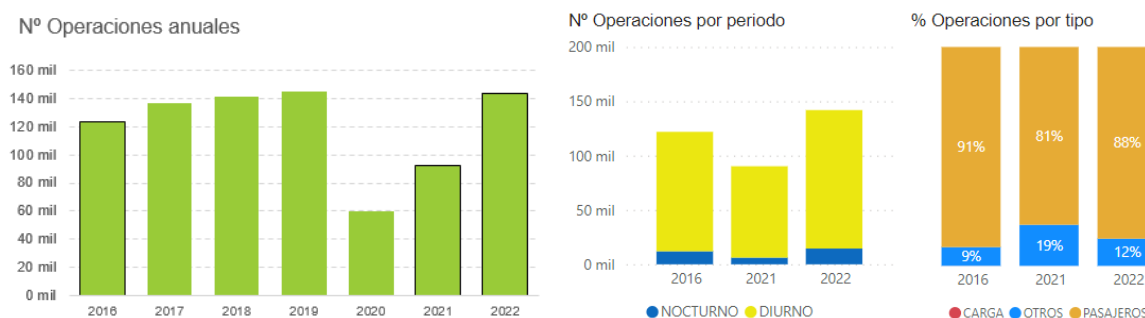
Los datos obtenidos permiten detectar las problemáticas y enfocar las oportunidades de mejora más efectivas o prioritarias en cada caso, abarcando un enfoque territorial más amplio que el de las zonas de conflicto. Para ello se tienen en cuenta tanto las zonas del entorno próximo con mayor afección y localizadas dentro de las huellas de ruido, como las más alejadas del aeropuerto con molestias por sobrevuelos en despegues y aterrizajes, aunque queden distantes de las huellas.

Partiendo de los escenarios de referencia se analizan datos como el tráfico, flota y población expuesta, con especial atención a la operativa nocturna. Se estudia también la evolución de las quejas y peticiones de la ciudadanía en nombre propio o de las autoridades representantes.

7.1 Evolución del tráfico

Los gráficos siguientes muestran los datos de evolución del tráfico y el detalle por periodos y tipo de operación de los escenarios del MER Fase III (2016), MER Fase IV (2021) y actualizados a 2022.

Ilustración 9 Datos de evolución del tráfico²¹ años 2016-2021-2022. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol



Fuente: ESTOP (Estadísticas de tráfico Aéreo de AENA)

En la evolución destaca en el año 2020 la reducción brusca del número de operaciones debida al impacto de la COVID-19. Comparando los datos de los escenarios de referencia, en 2021 se inicia la recuperación y se observa en 2022 un incremento del tráfico respecto al 2016 de un 16%.

²¹ Excluidos vuelos de salvamento, emergencia, militares y de estado



El tráfico del aeropuerto es ligeramente estacional, con mayor número de operaciones en los meses de abril a octubre.

El aeropuerto tiene un horario H24, dentro del cual el número de operaciones nocturnas se ha incrementado de acuerdo con el incremento del tráfico del aeropuerto.

Las operaciones son principalmente vuelos comerciales de pasajeros, si bien hay un porcentaje de otros tipos de vuelos entre los que destacan los vuelos privados.

De acuerdo con los diferentes escenarios de predicción de la evolución del tráfico aéreo en Europa²², se prevén crecimientos en España de entre el 2% y el 5% anual dentro del periodo del Plan de Acción.

Cabe destacar que estos datos se encuentran altamente condicionados por factores como la evolución de la economía, regulaciones medioambientales, acontecimientos geopolíticos, etc. que provocan actualmente elevadas incertidumbres.

Evolución del tráfico marcado por el impacto de la COVID-19 en el año 2020, con recuperación a partir del año 2022.

7.2 Evolución de la flota

En los últimos treinta años, el sector del transporte aéreo ha hecho un esfuerzo significativo, tanto desde el punto de vista académico como industrial, para desarrollar tecnologías que actualmente permiten la reducción de los niveles de emisión de ruido de las aeronaves.

En la actualidad son los estados y las propias compañías aéreas las que promueven una renovación de la flota, sustituyendo sus modelos más antiguos por otros modelos de última generación más eficientes en términos de emisiones acústicas y atmosféricas.

La clasificación acústica de las aeronaves se realiza a partir del *margen acumulado* según establece el Anexo 16 del Convenio de Aviación Civil Internacional. Este valor expresa la diferencia entre los valores reales medidos de ruido de una aeronave respecto a los máximos fijados y calculados a partir de los datos de motorización y masa máxima en despegue. Para ello se consideran tres diferencias: para ruido lateral, de aproximación y sobrevuelo, obteniendo que, a mayor margen acumulado -suma de las tres diferencias anteriores-, una aeronave resultará más silenciosa que otra de las mismas características.

La unidad de medida empleada es el *nivel efectivo de ruido percibido* (EPNdB), como valor numérico global que tiene en cuenta además los efectos subjetivos de este tipo de ruido en las personas.

Del análisis de los datos de tráfico y la certificación acústica de las aeronaves que operan, se obtienen resultados distintos en los principales aeropuertos de la red de Aena. No

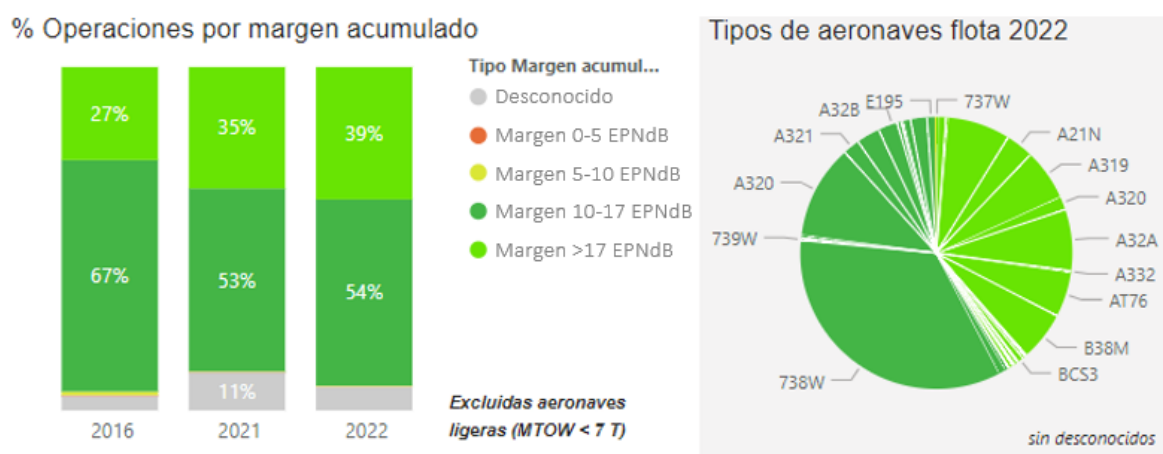
²² EUROCONTROL Seven-Year Forecast 2023-2029 - Autumn 2023 Update

obstante, los valores muestran en todos los casos una evolución positiva en los últimos años, especialmente notable a partir de la recuperación del tráfico posterior a la pandemia de la COVID-19, existiendo previsión de que continúe esta tendencia de acuerdo con los pedidos de los principales fabricantes de aeronaves y previsiones de compra de las principales compañías que operan en España. La evolución temporal de esta renovación está condicionada en gran medida por la capacidad de producción de nuevas aeronaves.

Esta circunstancia puede traducirse en un impacto positivo en las huellas de ruido que dependerá de la composición de la flota de cada aeropuerto y de la evolución del tráfico, pudiendo suponer una reducción de la población expuesta en mayor o menor medida, en función de la situación y evolución de los núcleos de población en relación con las huellas de ruido.

Los gráficos siguientes muestran la evolución de la flota para los escenarios del MER Fase III (2016), MER Fase IV (2021) y actualizados a 2022 con el detalle de los tipos de aeronaves que han operado en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.

Ilustración 10. Datos de evolución de la flota años 2016-2021-2022. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol



Fuente: ESTOP

Concretamente el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol cuenta con una renovación de la flota notable, pero que permite estimar aún mejoras a futuro. Actualmente en este aeropuerto el modelo de aeronave con mayor número de operaciones es el B737-800 y se observa la incorporación gradual en los últimos años de aeronaves más silenciosas como el B737 MAX, el A320NEO y el ATR 72-600.

Renovación de flota notable, con margen para una mejora progresiva.

7.3 Uso de configuraciones

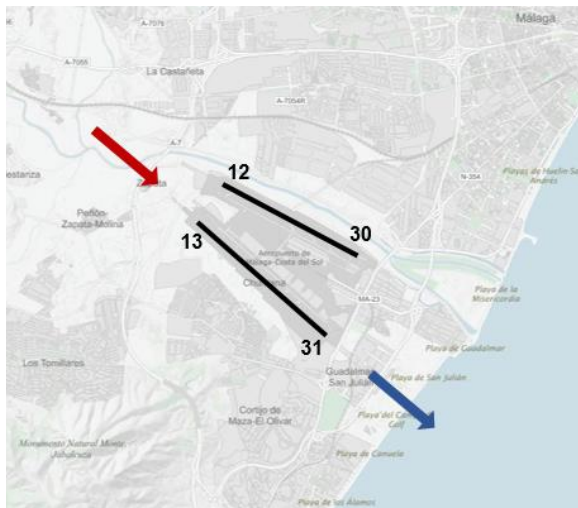
El campo de vuelos del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol consta de dos pistas paralelas de orientaciones 13/31 y 12/30, utilizándose la pista 12/30 en momentos de mayor demanda.

La dirección y velocidad del viento determinan en un aeropuerto la operativa, y por tanto la configuración de sus pistas. En este sentido, el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol dispone de una configuración preferente de pistas siempre y cuando se den las condiciones favorables relativas a dicha configuración²³. Esta configuración preferente es la Sur tanto en el periodo diurno (07:00h-23:00h) como en el periodo nocturno (23:00h-07:00h).

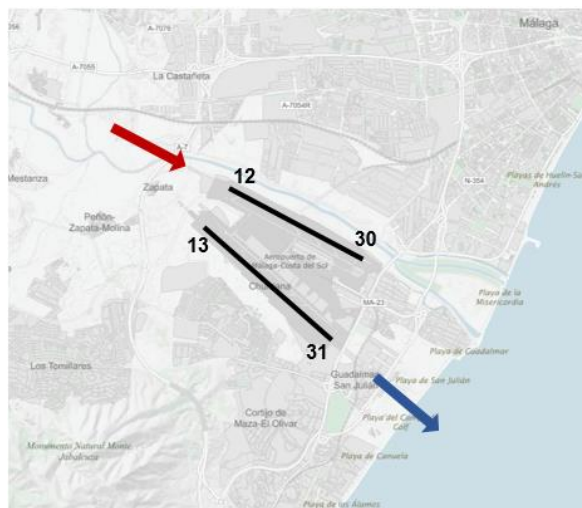
- Configuración Sur:
 - 1 pista: Llegadas y salidas 13
 - 2 pistas: Llegadas 12 y salidas 13
- Configuración Norte:
 - 1 pista: Llegadas y salidas 31
 - 2 pistas: Llegadas 31 y salidas 30

Ilustración 11. Esquema de configuración de pistas Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol

Configuración Sur (preferente) 1 pista

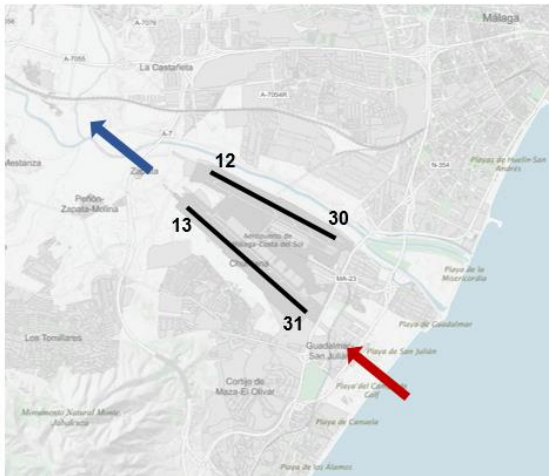


Configuración Sur (preferente) 2 pistas

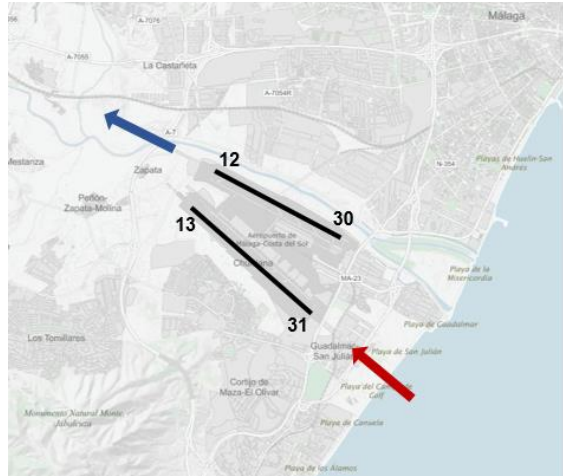


²³ Componentes del viento, incluidas ráfagas, de 10 kt en cola y/o 20 kt cruzado pudiendo considerar el cambio a partir de 7 kt en cola

Configuración Norte 1 pista



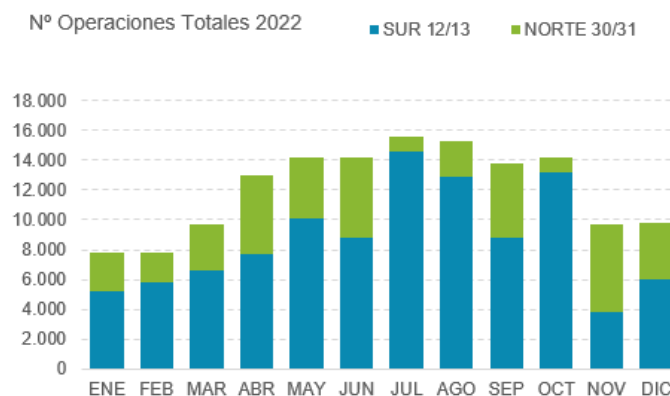
Configuración Norte 2 pistas



Fuente: Elaboración propia

En el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol predomina el uso de la configuración preferente Sur, si bien en algunos periodos se puede producir un incremento del uso de la configuración Norte debido al cambio en las condiciones meteorológicas.

Ilustración 12. Operaciones por configuración año 2022 Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol



Fuente: SIRAGP (Sistema de Monitorado de Ruido y Sendas de Vuelo del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol)

Cuando está en uso la configuración Sur, se producen los despegues próximos al mar hacia zonas con poca densidad de población, sin embargo, los aterrizajes provocan sobrevuelos por diferentes núcleos poblados dependiendo de la cabecera que se encuentre en uso.

En el caso de la configuración Norte, dependiendo de la pista en uso las trayectorias producen sobrevuelos en despegues próximos a poblaciones diseminadas a lo largo de la zona noroeste del aeropuerto.



Uso de configuración Sur preferente predominante con excepción de algunos meses en los que puede incrementarse la operativa en configuración Norte por variaciones en las condiciones meteorológicas.

7.4 Evolución de la población

En relación con las variaciones de población expuesta que se puedan producir por la operativa aeroportuaria, son relevantes los factores apuntados en apartados anteriores como el volumen de operaciones, las características de la flota, el uso de configuraciones y la distribución por periodos del tráfico, así como los procedimientos operativos de las aeronaves en vuelo. El conjunto de estos datos tiene como resultado la definición de las isófonas que superpuestas a los datos de población proporcionan datos de personas expuestas a los diferentes rangos de ruido.

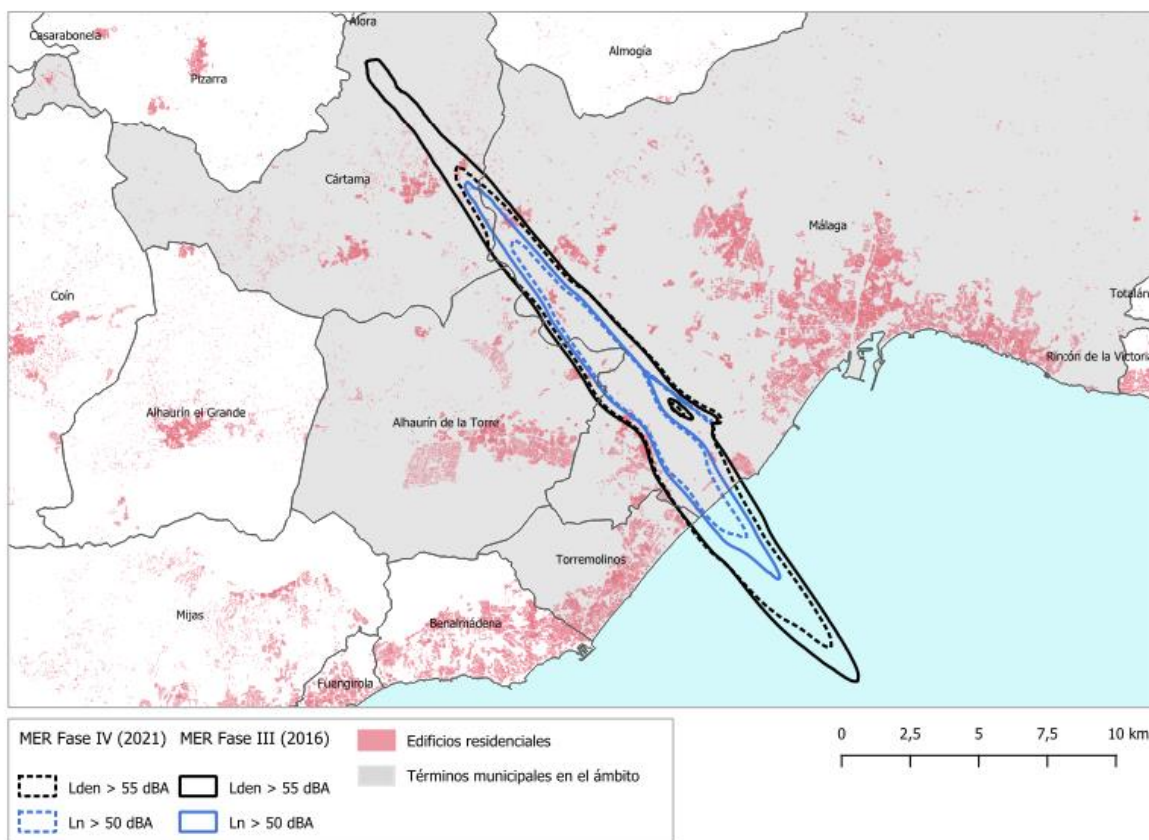
Cabe señalar que, para la comparación de datos de población entre diferentes escenarios, es necesario tener en cuenta consideraciones relevantes que pueden conllevar diferencias en el número de personas expuestas y que son ajenas a la evolución de la operativa del aeropuerto. Por un lado y tal como se ha apuntado en apartados anteriores, se producen variaciones en las superficies de las huellas a causa de los cambios en los modelos de cálculo y las actualizaciones de las bases de datos de aeronaves. Por otro lado, la propia evolución de la población en el entorno aeroportuario produce diferencias en los datos de población expuesta dependiendo del año que se tome en consideración para los datos demográficos.

En función de la posición relativa entre las huellas de ruido y la población, se pueden localizar las zonas más críticas de afección, así como las zonas más sensibles a la variación en los datos de población expuesta de acuerdo con las consideraciones manifestadas anteriormente y que son tenidas en consideración para priorizar y evaluar la efectividad de las distintas medidas.

Las zonas costeras concentran la mayor parte de la población del entorno por la proximidad de los núcleos urbanos y por su densidad, sin embargo, estos núcleos urbanos se encuentran más alejados o tangenciales a las isófonas, como el caso de Churriana, Torremolinos o San Julián-Guadamar por lo que pese a que no se producen sobrevuelos, incorporan población dentro de las huellas.

Respecto a la zona noroeste, se trata de un área con núcleos poblados más diseminados, que presentan diferentes afecciones en función de las pistas y configuraciones que se encuentren operativas.

Ilustración 13. Isófonas MER Fase III y IV Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol



Fuente: Elaboración propia Edificaciones residenciales según SIOSE 2017

Elevada densidad de población en el entorno próximo, especialmente en la zona sureste. La zona noroeste cuenta con núcleos de población diseminados a lo largo del territorio.

7.5 Procedimientos operacionales

Los procedimientos operacionales comprenden el conjunto de reglas establecidas para que las aeronaves realicen las operaciones de despegue y aterrizaje.

El diseño de trayectorias se hace atendiendo a criterios de seguridad, operacionales, calidad del servicio y acústicos teniendo en cuenta las alturas de sobrevuelo, definiendo, en la medida de lo posible los trazados por las zonas menos pobladas.

Las trayectorias que siguen las aeronaves no se ajustan a una línea única (ruta nominal), sino que tienen unas tolerancias o márgenes operativos cuya amplitud varía en función de las características de la trayectoria y del tipo de aeronave, entre otras condiciones. Por este motivo, las trayectorias reales que siguen las aeronaves son el resultado de la dispersión

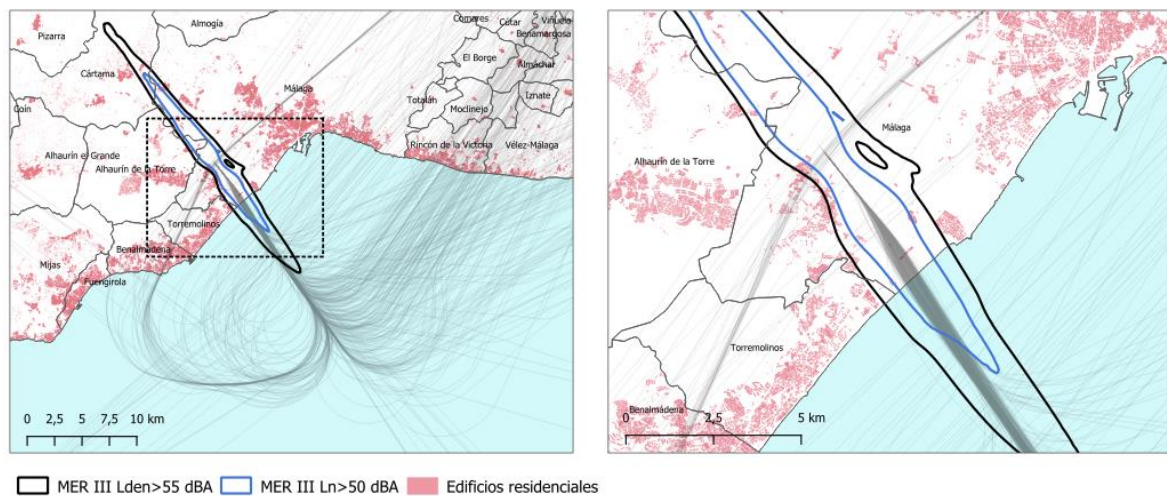
lateral que la operación lleva implícita sobre la trayectoria nominal de vuelo que éstas han de seguir.

El efecto de la dispersión es más notable en los virajes por lo que habrá mayor sensibilidad cuando el trazado de las trayectorias nominales contempla virajes próximos a zonas pobladas.

Al margen de la dispersión, es habitual que las aeronaves soliciten recortes, en los que se contemplan variaciones de la trayectoria nominal que implican menos distancia volada. Cabe destacar que estos mecanismos también se utilizan como herramienta para ordenar y secuenciar las aeronaves y son imprescindibles para la gestión del tráfico aéreo especialmente en momentos de mayor demanda, pero es necesario compatibilizarlos con la exposición acústica sobre la población.

En el gráfico siguiente se muestran las trazas habituales seguidas por las aeronaves en los procedimientos de despegue de acuerdo con las SID del año 2022 en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, en función de la configuración en uso.

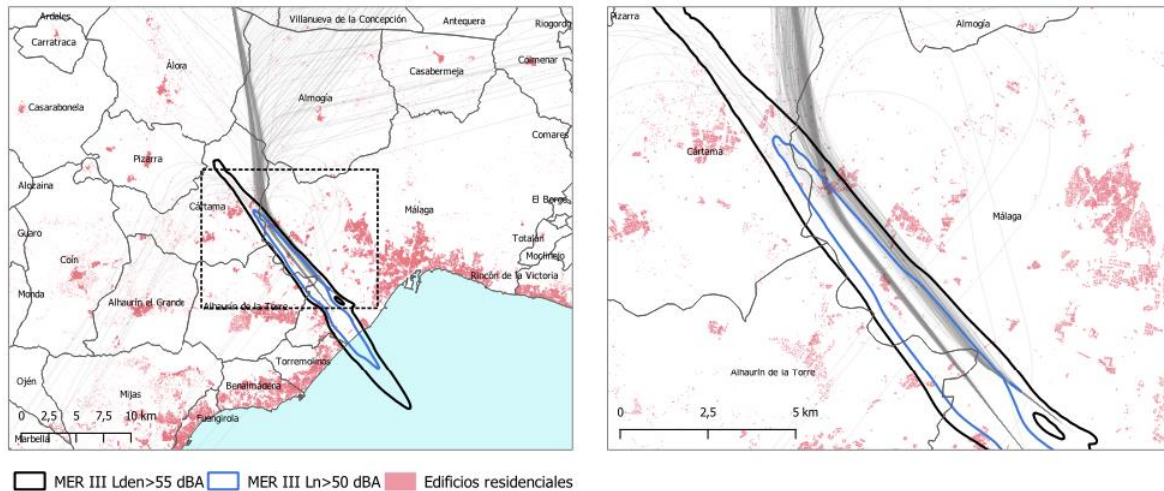
Ilustración 14. Trayectorias despegue habituales configuración Sur Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol



Fuente: Elaboración propia. Trayectorias SIRAGP 2022 superpuestas sobre huellas MER Fase III

Cuando está en uso la Configuración Sur mayoritaria, tal y como establece la maniobra de salida por la cabecera 13, salen hacia el mar entre Guadalmar-San Julián y Torremolinos, sobrevolando únicamente la urbanización residencial Vega de Oro, situada en línea con el eje de la pista en el municipio de Málaga.

Ilustración 15 Trayectorias despegue habituales configuración Norte Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.



Fuente: Elaboración propia. Trayectorias SIRAGP 2022 superpuestas sobre huellas MER Fase III

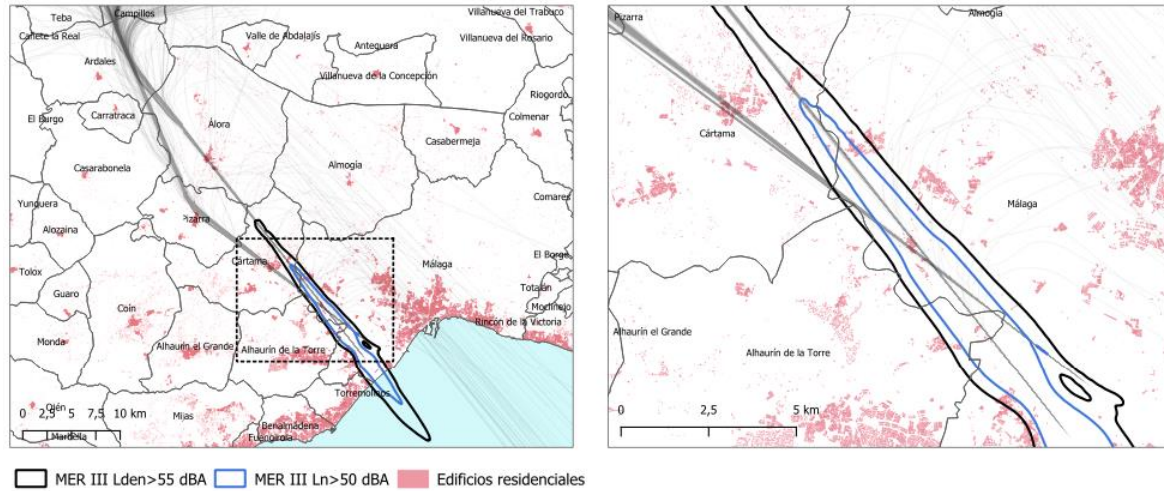
En Configuración Norte minoritaria, las trayectorias son diferentes en función de la pista utilizada. Cuando las salidas se producen por la cabecera 31 se sobrevuela la Barriada Zapata así como los núcleos de Las Castañetas y a mayor altura Santa Rosalía-Maqueda, todos ellos pertenecientes al municipio de Málaga. Los despegues por la cabecera 30 cuentan con un viraje inicial observando mayores dispersiones con sobrevuelos en los barrios de Campanillas y Santa Rosalía-Maqueda, ambos en Málaga.

Se observan además de las dispersiones algunos recortes con objeto de disminuir la distancia volada, destacando las operaciones que viran al oeste después de sobrepasar el núcleo de Estación de Cártama.

En el caso de los aterrizajes, también se producen algunos recortes con objeto de disminuir la distancia volada. Las maniobras de aproximación requieren que las aeronaves se encuentren alineadas con el eje de la pista desde un punto alejado del aeropuerto. Este factor unido a que las maniobras de aterrizaje no requieren el empuje del motor necesario en los despegues, es fácil determinar que la dispersión y la autorización de directos en aproximaciones no tienen, en general, el mismo grado de impacto acústico que los recortes en despegues.

En el gráfico siguiente se muestran las trazas habituales seguidas por las aeronaves en los procedimientos de aterrizaje correspondientes al año 2022 en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, en función de la configuración, en los que se puede observar el sobrevuelo de los núcleos de población alineados con el eje de la pista determinando que la principal afección se produce en los núcleos poblados diseminados en la zona noroeste del aeropuerto cuando está en uso la configuración preferente.

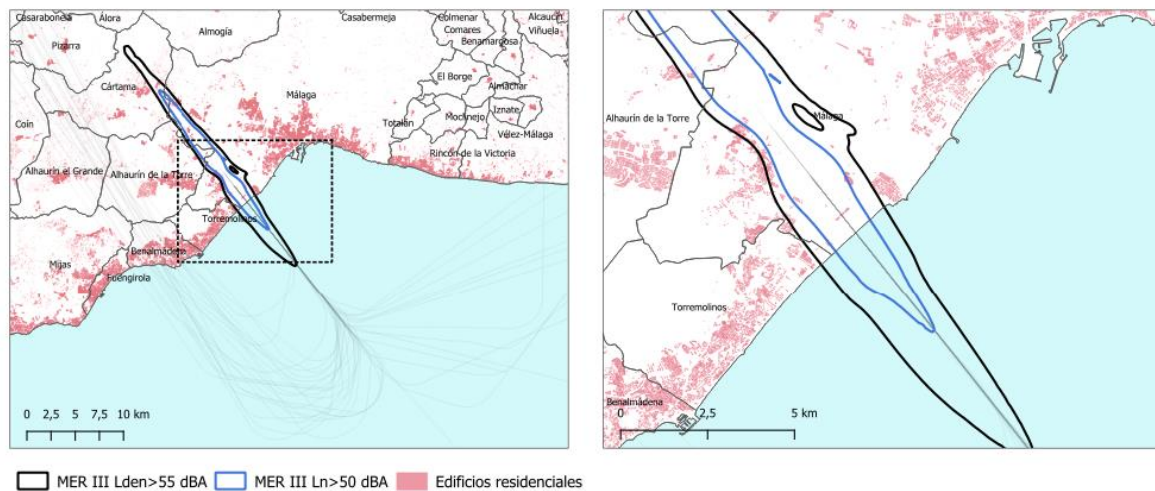
Ilustración 16 Trayectorias aterrizaje habituales configuración Sur Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol



Fuente: Elaboración propia. Trayectorias SIRAGP 2022 superpuestas sobre huellas MER Fase III

En configuración Sur, en los aterrizajes por la pista 12 se sobrevuelan Las Castañetas y a mayor altura Estación de Cártama y por la pista 13 Barriada Zapata, Las Castañetas y a mayor altura El Sexmo, pasando próximos a Santa Rosalía-Maqueda y en Campanillas.

Ilustración 17 Trayectorias aterrizaje habituales configuración Norte Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol



Fuente: Elaboración propia. Trayectorias SIRAGP 2022 superpuestas sobre huellas MER Fase III

En configuración Norte los aterrizajes se producen desde el mar por lo que los sobrevuelos se producen por zonas sin viviendas, excepto la urbanización residencial Vega de Oro situada en línea con el eje de la pista.



Despegues: dispersiones normales en los virajes de las SID con sensibilidad a las mismas en las poblaciones al noroeste del aeropuerto, en configuración norte minoritaria.

Aterrizajes: Las trayectorias de aterrizaje producen menor impacto acústico. Las poblaciones sobrevoladas en configuración sur mayoritaria dependen de la pista en uso ya que las aeronaves se alinean con el eje de la pista.

Se observan algunos recortes en salidas y aproximaciones que pueden producir sobrevuelos por zonas pobladas.

Operativa de helicópteros

Además de las operaciones de aeronaves de ala fija, el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol cuenta con un tráfico destacable de helicópteros con vuelos regulares hacia Ceuta principalmente.

Estos vuelos operan generalmente bajo procedimientos de vuelo visual (VFR), diseñados para una gestión operativa segura y eficiente del tráfico aéreo, compatibilizando estas clases de tráfico con los vuelos de aeronaves comerciales habituales, produciendo sobrevuelos en las proximidades del aeropuerto.

Se trata de aeronaves que, si bien producen niveles de ruido muy inferiores a otras aeronaves comerciales, pueden suponer una molestia adicional en el territorio sobrevolado en su operativa.

Operativa de helicópteros que produce sobrevuelos en áreas próximas al aeropuerto.

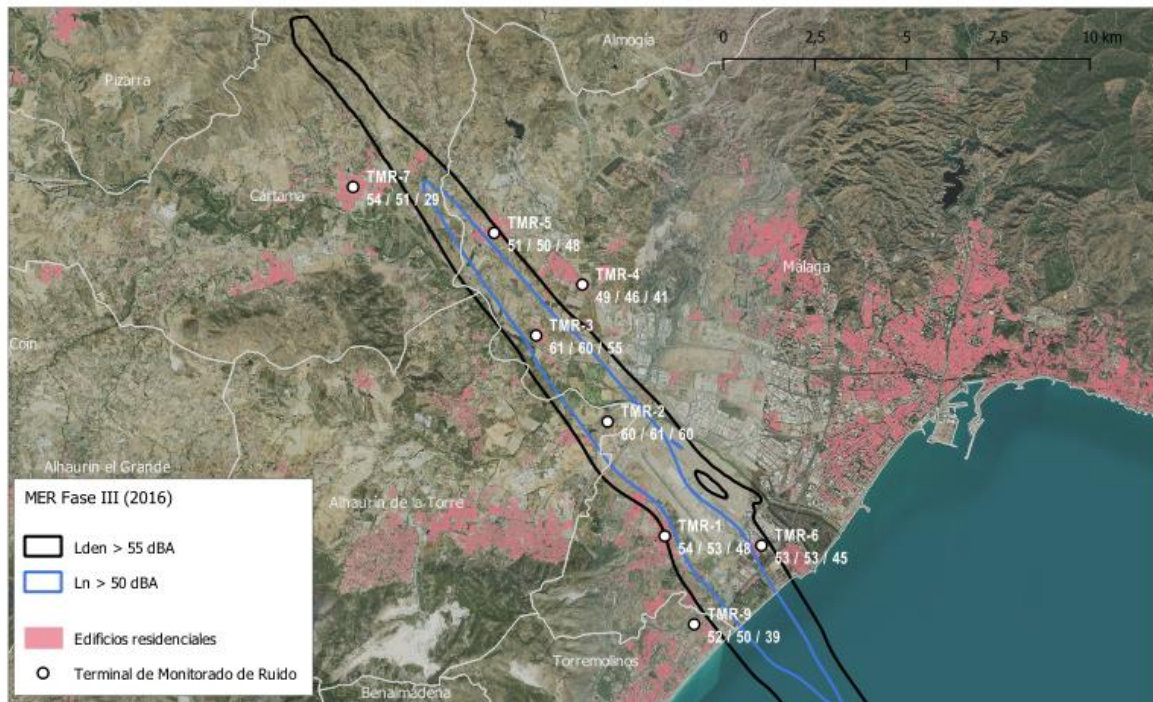
7.6 Niveles de ruido

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol dispone de un Sistema de Monitorado de Ruido y Sendas de Vuelo (SIRAGP) que permite detectar, medir y realizar un seguimiento y control detallado de las trayectorias seguidas por las aeronaves y de los niveles acústicos generados en el entorno.

En el plano siguiente se representa la ubicación de los terminales y los niveles de ruido avión²⁴ correspondientes al año 2022.

²⁴ Niveles de ruido correspondientes únicamente a las operaciones desde o hacia el aeropuerto, no incluye resto de fuentes de ruido de los alrededores

Ilustración 18 Niveles de ruido Laeq avión (D / T / N) del año 2022. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol



Fuente: Elaboración propia. Niveles SIRAGP 2022 sobre huellas MER Fase III

Respecto a los niveles de ruido registrados por cada terminal, se indican a continuación los datos de nivel de ruido avión por cada periodo dentro de los años de los escenarios del MER Fase III (2016), MER Fase IV (2021) y actualizados a 2022.

Tabla 7 Niveles de ruido Laeq avión (D / T / N) del año 2022 Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol

Laeq. avión									
Año	2016			2021			2022		
ZONA	D	T	N	D	T	N	D	T	N
Barriada Zapata									
TMR-2	64	64	59	60	60	56	60	61	60
Campanillas									
TMR-4	48	45	40	46	43	37	49	46	41
Churriana									
TMR-1	54	54	48	52	51	44	54	53	48
Estación de Cártama									
TMR-7				50	46	23	54	51	29
Las Castañetas									
TMR-3	60	59	54	58	57	50	61	60	55
Los Álamos									
TMR-7	52	52	43						
TMR-9				50	49	37	52	50	39
San Julián									
TMR-6	54	54	46	51	50	41	53	53	45
Sta. Rosalía									
TMR-5	52	52	47	49	48	44	51	50	48

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SIRAGP 2022

Seguimiento de la evolución del ruido que refleja variaciones en los niveles de ruido avión en línea con las diferencias operativas.



7.7 Grupos de trabajo con el entorno y quejas ciudadanas

Para facilitar la colaboración e intercambio de información entre gestor aeroportuario, agentes implicados y ciudadanos afectados, se cuenta con diferentes canales de comunicación y oficinas de gestión.

A través del seguimiento de los registros de quejas, se observa que en 2022 el número de quejas se mantiene estable respecto al año 2016, sin embargo, el número de reclamantes se ha incrementado, lo que evidencia un incremento de la percepción de molestia.

El motivo principal registrado en las quejas correspondientes al año 2022 es el ruido elevado y los sobrevuelos, predominando las quejas de las poblaciones situadas al noroeste del aeropuerto.

Crecimiento notable del número de reclamantes con mayor incidencia en las zonas situadas al noroeste del aeropuerto.



8. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y GESTIÓN DEL RUIDO

8.1 Enfoque Equilibrado

Además de la normativa de ruido ambiental relacionada en la introducción, los aeropuertos internacionales con problemas de ruido deben gestionar el mismo conforme a lo dispuesto por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), que promueve la gestión del ruido en los aeropuertos internacionales desde un **enfoque equilibrado** fijando cuatro pilares básicos de actuación que permitan:

- **Reducir el ruido en la fuente** al promover estándares cada vez más exigentes a los fabricantes de aeronaves para su certificación y mediante la posibilidad de aplicación de tasas que incentiven la renovación de flota con aeronaves y sistemas de propulsión más silenciosos.
- **Controlar los usos del suelo** en los alrededores de los aeropuertos de manera que estos sean compatibles con los niveles acústicos en cada zona. Para ello, en España se han establecido mecanismos de coordinación que suponen la necesidad de informar los instrumentos de planeamiento por parte de la autoridad aeronáutica, si se ven afectados por la servidumbre acústica, al objeto de evitar usos sensibles en el entorno aeroportuario como pueden ser nuevas zonas residenciales o usos educativos o sanitarios. Ligado a ello, hay que destacar las importantes inversiones en los planes de aislamiento acústico para las zonas residenciales preexistentes.
- Promover la implantación o modificación de **procedimientos operativos** que permitan reducir la afección acústica, como pueden ser los descensos optimizados o la definición de procedimientos que eviten el sobrevuelo de núcleos urbanos o de mayor precisión que reduzcan las dispersiones en las rutas y aumenten distancia respecto a las poblaciones.
- En último caso, y si no han dado resultado las medidas implantadas en relación con los tres puntos anteriores, se podrían establecer **restricciones operativas**. No está previsto que para la Fase IV con horizonte 2028 se implementen restricciones operativas.

8.2 Gestión del ruido en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol

La gestión de la contaminación acústica en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol se estructura en la actualidad de acuerdo con las líneas de este enfoque equilibrado. Las medidas vigentes se encuentran incluidas en los planes de acción correspondientes a la Fase III del mapa estratégico de ruido se resumen de manera general a continuación.



REDUCCIÓN DE RUIDO EN LA FUENTE

- ✓ Límites de certificación acústica
- ✓ Medidas de desincentivación de aeronaves ruidosas:

PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE USOS DE SUELO

- ✓ Informes a los planeamientos con el fin de no incrementar la población afectada
- ✓ Plan de Aislamiento Acústico para el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el interior

PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE ATENUACIÓN DE RUIDO

- ✓ Diseño y optimización de trayectorias
- ✓ Configuraciones preferentes
- ✓ Procedimientos de reducción del ruido aterrizajes (CDA)
- ✓ Procedimientos de atenuación de ruido en tierra

RESTRICCIONES OPERATIVAS

- ✓ Actualmente no existen restricciones operativas en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol

COMPROMISO CON EL ENTORNO

- ✓ Control de la evolución acústica (SIRAGP)
- ✓ Información pública: informes acústicos, mapa interactivo de ruido (Webtrak)
- ✓ Registro y tratamiento de quejas por ruido
- ✓ Comisiones y reuniones técnicas con el entorno



Estas medidas, son objeto de seguimiento y control, permitiendo constatar que en las zonas en las que se produce superación de los objetivos de calidad acústica en el exterior se han adoptado las medidas para reducir la contaminación acústica y garantizar el cumplimiento de los objetivos en el interior de las edificaciones residenciales y de usos sensibles.

El Plan de Acción que se desarrolla persevera en la estrategia de mejora iniciada, desde el punto de vista acústico, en el entorno del aeropuerto, con el fin de planificar las actuaciones correctoras necesarias en las zonas donde se superan los objetivos de calidad acústica definidos en la legislación.

Además de los objetivos de calidad acústica, según se expone en el epígrafe 2, el presente Plan de Acción establece medidas más allá de las zonas de conflicto, con el fin de conseguir una mayor reducción de la población expuesta, contribuyendo a alcanzar los objetivos de reducción europeos relativos a la contaminación acústica del transporte.

8.3 Análisis y evaluación de las medidas de reducción del ruido

Las medidas de reducción de la contaminación acústica vigentes en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol cuentan con un elevado grado de implantación y madurez. No obstante, a partir de las evaluaciones previas realizadas se han podido identificar oportunidades de ampliación de medidas ya existentes, así como nuevos planteamientos derivados del desarrollo tecnológico o que pueden ser promovidos a través de cambios legislativos.

En este apartado se detallan las medidas vigentes con el estado actual de implementación y la propuesta de nuevas medidas identificadas a partir del diagnóstico previo que permitan definir el programa a corto y largo plazo para hacer frente a la problemática acústica en las inmediaciones del aeropuerto, de acuerdo con la estrategia internacional del «enfoque equilibrado» y agrupadas según la finalidad específica de cada medida

En algunos casos, se contemplan medidas con efectos fuera del ámbito del MER, ya que pueden suponer una mejora en poblaciones más alejadas del aeropuerto, especialmente en entornos rurales en los que el nivel de ruido de fondo es bajo. Por este motivo y en línea con los objetivos del presente Plan de Acción, se tiene en cuenta la altura de paso para el análisis de las zonas pobladas que se sobrevuelan, ya que las estrategias de reducción del ruido, las oportunidades y las mejoras obtenidas serán diferentes.

Algunas de las medidas planteadas pueden tener limitaciones de viabilidad técnica, operativa y de capacidad, por lo que se propone la realización de los estudios previos necesarios para poder evaluar la medida.

Se desarrollan a continuación las medidas actuales y propuestas clasificadas de acuerdo con la estrategia internacional del «enfoque equilibrado».



8.3.1 REDUCCIÓN DEL RUIDO EN LA FUENTE

8.3.1.1 Incentivación de aeronaves menos ruidosas

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol tiene en vigor un sistema de tasa de ruido con el fin de desincentivar el uso de las aeronaves más ruidosas, mediante la aplicación de penalizaciones sobre el importe de la tasa de aterrizaje para los aviones de reacción subsónicos civiles, en función de la franja horaria, y de la clasificación acústica de cada aeronave (Anexo 16 del Convenio de Aviación Civil Internacional).

La siguiente tabla, muestra la guía de tarifas aplicada para este tipo de medida:

Tabla 8. Incremento por clasificación acústica de la aeronave

CLASIFICACIÓN ACÚSTICA	DE 07:00 A 22:59 (LT)	DE 23:00 A 06:59 (LT)
Categoría 1	70 %	140 %
Categoría 2	20 %	40 %
Categoría 3	0 %	0 %
Categoría 4	0 %	0 %

Fuente: Guía de tarifas Aena 2022.

La categoría acústica de cada aeronave se determinará conforme a los siguientes criterios:

- **Categoría 1:** Aeronaves cuyo margen acumulado sea inferior a 5 EPNdB.
- **Categoría 2:** Aeronaves cuyo margen acumulado esté comprendido entre 5 y 10 EPNdB.
- **Categoría 3:** Aeronaves cuyo margen acumulado esté comprendido entre 10 y 15 EPNdB.
- **Categoría 4:** Aeronaves cuyo margen acumulado sea superior a 15 EPNdB.

Esta medida ha promovido la renovación de la flota desde su implantación, sin embargo, la evolución de la flota y el tiempo transcurrido desde su implementación hacen que actualmente resulte poco efectiva, pues las aeronaves que se ven penalizadas prácticamente no operan en el aeropuerto hoy en día.

Se propone la realización de un análisis/estudio que determine el mecanismo más adecuado para promover la renovación de la flota actual del aeropuerto especialmente en el horario nocturno.

8.3.2 PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE USOS DE SUELO

8.3.2.1 Compatibilizar los usos del suelo con la infraestructura

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol no cuenta actualmente con una servidumbre aeronáutica acústica aprobada, si bien cuenta con la propuesta de servidumbre aeronáutica acústica que constituyen las huellas de ruido incluidas en el Plan Director



vigente²⁵ que la Dirección General de Aviación Civil utiliza para informar los instrumentos de planeamiento urbanístico.²⁶

Las huellas incluidas en los Planes Directores, así como las **servidumbres acústicas**, están destinadas a conseguir la compatibilidad del funcionamiento o desarrollo de las infraestructuras de transporte, con los usos del suelo, actividades, instalaciones o edificaciones implantadas, o que puedan implantarse, en la zona de afección por el ruido originado en dichas infraestructuras.

Por ello, dentro de estas curvas, se realiza un seguimiento de la gestión y planificación de los usos del terreno para evitar el desarrollo de usos incompatibles con la actividad aeroportuaria (en especial, áreas de uso sanitario/docente y residencial). Con este fin, la DGAC elabora informes a los planeamientos urbanísticos de los municipios del entorno del aeropuerto conforme a la Disposición Adicional Segunda del RD 2591/1998.

En aras de la garantía jurídica y la minimización de los efectos del ruido dentro de las curvas de mayor impacto, es necesaria la actualización de la propuesta contenida en el Plan Director, tramitando y aprobando la servidumbre aeronáutica acústica para llevar a cabo desde la DGAC una mejor labor de control urbanístico. Con ello se limita el incremento del número de personas afectadas por el ruido. Además, cabe señalar que la vigilancia no deberá ceñirse únicamente a los desarrollos afectados por la huella, ya que se pueden producir incrementos de población fuera de la delimitación legal de la servidumbre que se verán igualmente afectados por la molestia acústica en menor medida.

En este sentido, además de aprobar dicha servidumbre, se propone redactar e iniciar la tramitación parlamentaria de un Reglamento de Ruido Aeroportuario, que delimite competencias y establezca ciertas obligaciones de vigilancia y reporte tanto para las entidades con competencia urbanística como para los gestores aeroportuarios y otros agentes del sector aeronáutico.

Se propone igualmente regular en esta norma la delimitación precisa de la servidumbre aeronáutica acústica. Además, deberían desarrollarse en esta norma las medidas compensatorias previstas en la Ley de Navegación Aérea.

Destacar que los mecanismos legales introducidos por las servidumbres son de aplicación en el interior de las isófonas que delimitan la servidumbre acústica, correspondiente a los índices Ld (7-19 h) 60 dBA, Le (19-23 h) 60 dBA y Ln(23-7 h) 50 dBA determinadas teniendo en cuenta el desarrollo previsible de la infraestructura.

Sin embargo, el ámbito en el que se pueden percibir molestias por ruido comprende un territorio mucho mayor, ya que la sensibilidad al mismo depende de múltiples factores,

²⁵ Plan Director del Aeropuerto de Málaga aprobado por Orden FOM/2615/2006 del Ministerio de Fomento de 13 de julio de 2006 (B.O.E. nº 189, de 9 de agosto).

²⁶ Conforme a lo dispuesto en la Disposición Adicional Segunda del Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la Ordenación de los Aeropuertos de Interés General.



contabilizándose personas afectadas²⁷ fuera de los límites de la servidumbre o de las curvas de obligado control y reporte normativo.

Por este motivo se considera que es necesario **promover mejoras en la planificación territorial más allá de la limitación de las Servidumbres Acústicas** para lo que se propone como acción, la remisión de comunicaciones informativas a las entidades locales con desarrollos próximos a la servidumbre acústica vigente para que sean tenidos en cuenta en los instrumentos de planeamiento y licencias de edificación residencial.

8.3.2.2 Garantizar que no se superen los objetivos de calidad acústica en el interior de viviendas y usos sensibles

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol comenzó a ejecutar el **Plan de Aislamiento Acústico** (PAA) asociado a las dos declaraciones de impacto ambiental correspondientes a los proyectos de Ampliación del Aeropuerto de Málaga y Ampliación del campo de vuelos del aeropuerto de Málaga²⁸.

La huella acústica de referencia para este Plan correspondía a los índices LAeq día 65 dB(A) y/o LAeq noche 55 dB(A), (siendo el día el periodo entre las 7 y 23 horas y la noche el periodo entre las 23 y las 7 horas del día siguiente).

El Plan de Aislamiento Acústico se va actualizando periódicamente según establece las DIA hasta la aprobación de la Servidumbre Acústica.

8.3.3 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE ATENUACIÓN DE RUIDO

Es común que, cuando en las proximidades del aeropuerto se localizan áreas sensibles al ruido, se encuentren definidos procedimientos específicos para minimizar la afección acústica. Estas mejoras pueden reflejarse en entornos muy próximos o en áreas alejadas de las huellas sonoras. Se aplicarán siempre medidas que no reduzcan la operatividad del aeropuerto y que a la par permitan su convivencia con el entorno.

Algunos de estos procedimientos ya se encuentran implantados por lo que, en esos casos, las medidas estarán enfocadas al mantenimiento o fomento de su utilización. En otros casos, se analizan las posibilidades de implantación a futuro.

8.3.3.1 Empleo de pistas preferentes

De acuerdo con los datos expuestos en el diagnóstico, el Aeropuerto dispone de un uso de pistas preferentes que minimizan la afección acústica en el entorno.

En ese sentido, se mantendrá la actual configuración de pistas definida siempre que se den las condiciones de seguridad y mientras la demanda lo permita.

²⁷ Aplicando los algoritmos definidos en el anexo III de la Directiva de ruido por la Comisión Europea.

²⁸ Resoluciones de fechas 2 de septiembre de 2003 (BOE núm. 240 de 7 de octubre de 2003) y 21 de junio de 2006 (BOE núm. 178 de 7 de julio de 2006)



8.3.3.2 Optimización de trayectorias sobre zonas pobladas

Mejoras en la precisión de la navegación aérea

El uso de procedimientos de navegación aérea basada en prestaciones (PBN), frente a los procedimientos convencionales, proporciona mayor flexibilidad para diseñar trayectorias más eficientes acústicamente ya que no requieren sobrevolar radioayudas terrestres. Se incrementa también la precisión en la navegación de las aeronaves, logrando niveles de dispersión en torno a la trayectoria nominal inferiores a los que se producen con la navegación convencional y reduciendo la población afectada por el ruido. A pesar de las mejoras potenciales, es necesario evaluar de forma equilibrada los impactos sobre el territorio ya que este incremento de la precisión puede producir por otro lado incrementos en el ruido de la población que quede expuesta.

Actualmente en el aeropuerto de Málaga-Costa del Sol se encuentran implantadas desde noviembre del 2023 maniobras PBN RNAV1 para las salidas por las cabeceras 13, 30 y 31, así como para las llegadas por las cabeceras 12, 13 y 31 (Proyecto MIDAS, *Málaga Improved Design of AirSpace*). Estos nuevos procedimientos basados en prestaciones PBN, más precisos, directos y flexibles, así como la segregación de los flujos de salida y llegada, permiten la optimización del uso del espacio aéreo, con la consiguiente mejora desde el punto de vista de la seguridad operacional y la eficiencia de las operaciones.

En el estudio acústico realizado previamente a su implantación, como parte del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada del proyecto MIDAS, se detectó una mejora previsible de la situación acústica en el área de Antequera y la zona costera de Fuengirola y Torremolinos.

Como continuación del Plan de implantación PBN nacional, está previsto ampliar este tipo de procedimientos para las aproximaciones instrumentales PBN RNP APCH del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, cuya implantación está prevista para finales del 2025.

8.3.3.3 Minimización de los desvíos con impacto acústico

En el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol se encuentran publicadas en el AIP limitaciones para la autorización de desvíos en los procedimientos de algunas de las salidas instrumentales de precisión (SID) implementadas en el proyecto MIDAS.

Concretamente el AIP establece que salvo por razones de seguridad o instrucciones ATC basadas en las mismas razones, las aeronaves deberán seguir la trayectoria nominal de las SID JRZ2L, JRZ3P, PIMOS1L y PIMOS3P hasta haber librado 6.000 ft de altitud. Esta medida fue adoptada para minimizar el impacto acústico del proyecto MIDAS en determinadas poblaciones, tal como se recoge en el Documento Ambiental de dicho proyecto y en el correspondiente Informe de Impacto Ambiental, elevando el sobrevuelo sobre poblaciones con alta densidad de viviendas como, por ejemplo, Cártama, Benalmádena, Mijas, Alhaurín de la Torre, Alhaurín el Grande, Fuengirola, etc.

Como mejora de esta medida se propone la realización de los análisis necesarios para la implantación de limitaciones específicas en altura para los desvíos en salidas e incluyendo turbohélices en el análisis.

8.3.3.4 Procedimientos de atenuación de ruido en despegues

Los procedimientos de atenuación de ruido para salidas NADP (Noise Abatement Departure Procedures) contemplan y limitan el régimen del motor y la configuración aerodinámica de la aeronave para minimizar el ruido emitido.

Los factores principales que tienen influencia son la composición de la flota y la posición relativa entre la población y las cabeceras operativas.

El gráfico siguiente muestra de forma esquemática las variaciones que se pueden producir en una huella de ruido en función de la aplicación de distintos procedimientos, obteniendo mayor reducción en áreas cercanas mediante NADP1 y en zonas más alejadas aplicando NADP2.

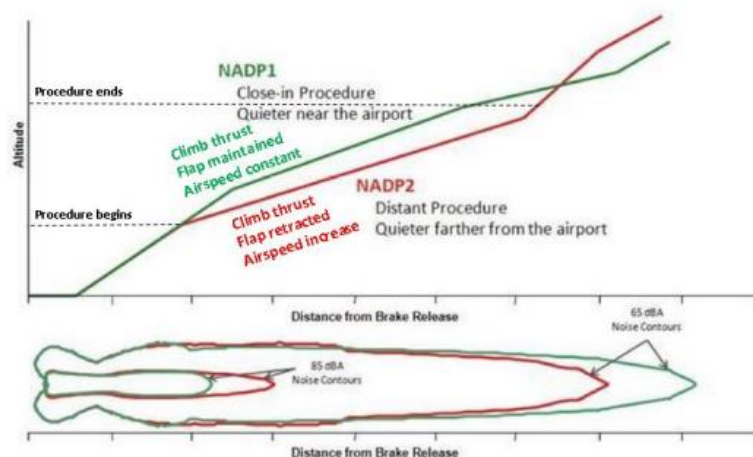


Ilustración 19. Eurocontrol diferencias NADP²⁹

Dado que no se encuentran definidos procedimientos específicos de este tipo en el aeropuerto, se plantea como medida el análisis de **procedimientos de atenuación de ruido en despegues** que puedan mejorar la exposición acústica en las zonas pobladas.

8.3.3.5 Incremento de altura de sobrevuelo en aproximaciones

El principal inconveniente de los procedimientos de aproximación es que no es posible el diseño de trayectorias optimizadas que eviten el sobrevuelo de los núcleos poblados más próximos al aeropuerto, al tener que realizarse en línea recta. Por este motivo, las estrategias más eficaces para reducir la afección por aterrizajes se basan en incrementar la distancia entre la fuente de ruido y los potenciales receptores situados bajo la senda de planeo, mediante el incremento de la altura de paso sobre las zonas sensibles.

²⁹ EUROCONTROL Specification for Collaborative Environmental Management (CEM) 2021



Mejora en ángulo de aproximación

El ángulo de descenso de la senda de planeo para las aproximaciones instrumentales en ambas cabeceras del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol está establecido para las cabeceras 12 y 31 en 3º y 3.2º para la cabecera 13. La evolución tecnológica está permitiendo en algunos casos incrementar esta pendiente produciendo diferencias acústicas, la cuales pueden suponer mejoras dependiendo de la ubicación de los receptores.

Se propone la realización de un análisis de los beneficios acústicos que se generarían al **incrementar el ángulo de aproximación al máximo posible** en las cabeceras 12 y 13 y el análisis de sus beneficios acústicos según los distintos periodos horarios.

En caso de que el análisis acústico mostrase un beneficio significativo sobre la población, se acometerá un estudio preliminar sobre la viabilidad técnica de la maniobra con pendiente incrementada.

Procedimientos de descenso continuo en aterrizaje (CDO)

Los procedimientos de descenso continuo en aterrizaje (CDO) consisten en la adopción de una configuración de descenso que evita los tramos escalonados en las distintas etapas de la aproximación. El efecto acústico se produce lejos de la zona de influencia de las curvas isófonas que recogen la exposición al ruido en las proximidades del aeropuerto, pero puede suponer una mejora en las poblaciones más alejadas.

Las condiciones de uso de las maniobras de descenso continuo hacen que la utilización de este tipo de maniobras no siempre sea compatible con las técnicas que se utilizan cuando es necesario gestionar demandas altas de tráfico en aeropuertos/TMA. Por lo tanto, la autorización de estas maniobras debe ser compatible con la operativa del aeropuerto para atender la demanda sin establecer restricciones.

En la actualidad en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol se realizan aproximaciones que cumplen los requisitos operativos para este tipo de maniobras. Los ratios de utilización de CDO en este aeropuerto durante el año 2022 son próximos al 50% en periodo diurno y superiores al 60% en nocturno.

Tabla 9 Operaciones de descenso continuo (CDO) totales, diurnas y nocturnas en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol. Año 2022

OPERACIONES DE DESCENSO CONTINUO TOTALES, DIURNAS Y NOCTURNAS EN EL AEROPUERTO DE MÁLAGA-COSTA DEL SOL EN 2022	
TOTAL LLEGADAS	% CDO
65.856	49,51
Nº vuelos diurnos	
59.690	48,21



Nº vuelos nocturnos	
7.166	60,10

Fuente: ENAIRE.

Cabe tener en cuenta que la utilización de este tipo de maniobras no puede tener una eficacia del 100% ya que existen otros factores como la seguridad, formación de los pilotos, meteorología y la compatibilización de la gestión del tráfico, que tienen impacto en su aplicación. No obstante, el fomento de la realización de maniobras de tipo CDO maximizando su uso puede conllevar mejoras acústicas variables, dependiendo de parámetros como son el uso de configuraciones, la distancia a la que se localizan los núcleos residenciales y los perfiles de vuelo de las aeronaves que operan en el aeropuerto.

Se propone, por tanto, seguir fomentando el uso nocturno de los CDO por las cabeceras 12 y 13 fundamentalmente.

8.3.3.6 Procedimientos de atenuación de ruido en tierra

Con el fin de limitar el ruido en las proximidades de la pista, el AIP actualmente vigente establece **limitaciones al uso del empuje de reversa**, de modo que queda prohibida su utilización en régimen superior al ralentí entre las 22h y las 6h salvo por razones de seguridad.

De forma adicional, se encuentran establecidas **limitaciones relativas a la ejecución de las pruebas de motores**. Este evento sonoro se produce con la aeronave estacionada y afecta de forma muy localizada al entorno del punto de emisión.

Concretamente, en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol se refieren a la ejecución de las **pruebas de motores**, las cuales quedan totalmente prohibidas en cualquier puesto de estacionamiento de la plataforma siempre que se realicen en régimen superior al ralentí. Para pruebas de motores en cualquier régimen hay que solicitar autorización al Ejecutivo de Servicio, quien autorizará e indicará el procedimiento a seguir.

No se han detectado incumplimientos ni quejas en relación con la aplicación de estos procedimientos de forma que se plantea el mantenimiento de la medida.

8.3.3.7 Reducción de la afección por la operativa de helicópteros

De acuerdo con los datos expuestos en el diagnóstico se propone la realización de un estudio que **determine la afección de la operativa de helicópteros** en las localidades del entorno próximo al aeropuerto para determinar medidas beneficiosas desde el punto de vista acústico, exceptuando aquellas operaciones que por su naturaleza se encuentren previamente autorizados, como los correspondientes a los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado.

8.3.3.8 Maximizar el cumplimiento de los procedimientos establecidos por razones medioambientales

Mediante el sistema de monitorado de ruido, desde el aeropuerto se iniciará un procedimiento de análisis de las trayectorias seguidas por los aviones con el fin de recopilar



información sobre el cumplimiento de los procedimientos establecidos en el AIP. En caso de detectarse presuntos incumplimientos, se remitirán a AESA para su análisis.

Por último, se propone **fomentar la sensibilidad sobre cuestiones medioambientales a las partes implicadas en la operativa**, mediante la realización de campañas de concienciación sobre la afección acústica y los problemas de salud derivados del ruido, destinadas a pilotos y controladores con el fin de maximizar el cumplimiento de procedimientos ya establecidos o que se incorporen a través del despliegue del Plan de Acción.

8.3.4 OTRAS MEDIDAS DE COMPROMISO CON EL ENTORNO

8.3.4.1 *Transparencia, participación y comunicación a la ciudadanía*

Fomento de la colaboración con administraciones y agentes implicados

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol cuenta con la Comisión de Seguimiento del Plan de Aislamiento Acústico (CSPAA) constituida en el año 2007 de acuerdo con la DIA de 2006³⁰. Esta comisión asumió las funciones de seguimiento y gestión del plan de aislamiento acústico que, hasta ese momento y a raíz de la DIA de 2003, eran responsabilidad de la Comisión de Seguimiento y Gestión de los Planes de Aislamiento Acústico (CSEPA).

En cumplimiento de lo establecido en la legislación³¹, se creó la Comisión Mixta para las servidumbres acústicas y el plan de acción del aeropuerto de Málaga con representación por parte de los agentes implicados mediante Orden PRE/1929/2011, con la finalidad de informar previa y preceptivamente sobre el establecimiento de las servidumbres acústicas y sus planes de acción asociados, y velar por su cumplimiento cuando esta sea aprobada.

Se plantea mantener esta medida fomentando la participación y transparencia con el entorno

Seguimiento de la implantación de procedimientos de precisión (PBN)

Se propone como medida hacer un análisis comparativo de los sobrevuelos de poblaciones, dispersión de maniobras y ruido tras la implantación de los procedimientos PBN, con el fin de evaluar la situación actual con las mejoras implementadas.

³⁰ Resolución de 21 de junio de 2006, de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto de Ampliación del campo de vuelos del aeropuerto de Málaga, Torremolinos y Málaga (Málaga).

³¹ Ley 5/2010, de 17 de marzo por la que se modifica la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea



Información a la ciudadanía del ruido y la operativa

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol dispone de un Sistema de Monitorado de Ruido y Sendas de Vuelo (SIRAGP) con su mapa interactivo de ruido asociado que proporciona información completa y fiable al recibir y correlacionar la información obtenida de los planes de vuelo, los datos radar, y las mediciones acústicas realizadas por los Terminales de Monitorado de Ruido (TMR) distribuidos por el entorno del aeropuerto. De esta manera, el sistema registra, evalúa y correlaciona las características de cada evento sonoro, así como todos los datos relacionados con la aeronave responsable de dicho evento: identificativo del avión, posición, altitud, compañía aérea, destino, etc.

Concretamente el SIRAGP cuenta con un total de 8 Terminales de Monitorado de Ruido (TMR). Estos se encuentran ubicados en diferentes puntos dentro de los términos municipales que se sitúan más próximos al entorno aeropuerto y las rutas aéreas y que, a su vez, están más expuestos al ruido aeronáutico, mejorando así la medición y el control del grado de afección acústica.

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol publica mensualmente en su página web informes acústicos que proporcionan información mensual de las mediciones de ruido, registradas a través del SIRAGP.

En lo relativo a las quejas, el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, atiende las peticiones de los ciudadanos y recoge y responde las quejas recibidas relativas al medio ambiente desde los canales de comunicación, entre las que se encuentran las referentes al ruido.

A continuación, se incluye un listado de los canales de comunicación y oficinas de gestión que permiten la colaboración e intercambio de información entre gestor aeroportuario, agentes implicados y ciudadanos afectados:

- Mapa interactivo de ruido (WebTrak).
- Oficina de Gestión de los Planes de Aislamiento Acústico.
- Oficina de Atención Ambiental de la web de Aena (OAA).
- Sede Electrónica Enaire.

Como se ha comentado anteriormente, desde la implementación del mapa interactivo de ruido y sendas de vuelos proporcionado por el servicio WebTrak, también existe la posibilidad de tramitar quejas desde esta plataforma web sobre operaciones concretas de despegue o aterrizaje en el aeropuerto.

8.3.4.2 Seguimiento de la evolución del Plan de Acción

Un número significativo de las medidas planteadas en el presente Plan requiere un estudio previo de viabilidad técnica. Sin estos estudios que definan exactamente las modificaciones de una maniobra, o los porcentajes de un cambio de configuración, resulta imposible obtener resultados de reducción de las medidas planteadas.



Por esta razón, se precisa el control intermedio de las reducciones de población esperada en el horizonte del Plan, esto es, la realización de las simulaciones de reducción de ruido esperables en 2028 a los 2 años de la aprobación del PAR y una vez se disponga de los estudios previos de viabilidad técnica de cada una de las medidas.

Por otra parte, muchas medidas reflejarán resultados que periódicamente debieran analizarse y valorarse junto a otros datos como los proporcionados por el sistema de monitorado de ruido y sendas de vuelo, por lo que se plantea la realización de informes globales de seguimiento del plan con carácter bianual, a partir de los cuales AESA supervisará lo recogido en los capítulos 9 y 10 del presente PAR.



9. PROPUESTA DE MEDIDAS A INCLUIR EN EL PLAN DE ACCIÓN

La siguiente tabla recoge el resumen de las medidas que se incluyen en el presente Plan de Acción, con indicación de la finalidad explícita de cada una, las acciones a realizar para su consecución, los responsables, principales hitos y plazos comprometidos.

9.1 Reducción del ruido en la fuente.

Medida	Acciones	Responsable	Plazo / Hito
Finalidad medida: Incentivar la renovación de flota con aeronaves menos ruidosas			
Medidas económicas para promover las aeronaves menos ruidosas especialmente en horario nocturno	Estudio específico para determinar los mecanismos económicos más adecuados que puedan promover la renovación de la flota.	AENA/DGAC	Junio 2025 / Estudio disponible
	Definir opciones de implantación	DGAC	Diciembre 2025 / Borrador disponible e inicio tramitación

9.2 Planificación y Gestión de usos de suelo

Medida	Acciones	Responsable	Plazo / Hito
Finalidad medida: Compatibilizar usos de suelo con infraestructura			
Elaboración de informes de planeamiento	Continuar con los informes a los planeamientos generales y parciales con base la huella del Plan Director vigente	DGAC emisión de informes	Anual / Elaboración de reporte resumen de informes emitidos
	Establecimiento de la servidumbre acústica	DGAC/AENA	Junio 2026 / Borrador disponible e inicio tramitación
	Tramitación una nueva regulación para la gestión del ruido aeroportuario	DGAC	Diciembre 2025 / Borrador disponible e inicio tramitación
Promoción de mejoras en la planificación territorial fuera del ámbito de la Servidumbre Acústica	Comunicaciones a entidades locales con molestias más allá de la Servidumbre vigente	DGAC	Anual / Elaboración de reporte resumen de entidades locales y planeamientos informados
Finalidad medida: Garantizar que no se superen los objetivos de calidad acústica en el interior de viviendas y usos sensibles			
Plan de aislamiento acústico	Continuar con el aislamiento de viviendas y edificios de usos sensibles mediante aplicación del Plan de Aislamiento Acústico vigente	AENA	Anual / Elaboración de reporte resumen de inmuebles aislados
	Actualizaciones del ámbito del Plan de Aislamiento Acústico	AENA	En función de la evolución del ruido



9.3 Procedimientos operacionales de atenuación de ruido

Medida	Acciones	Responsable	Plazo / Hito
Finalidad medida: Minimización de los desvíos con impacto acústico			
Establecimiento de limitaciones para desvíos en salidas (incluidos turbohélices)	Estudios necesarios para establecer condiciones a los desvíos de trayectorias de salida	AENA / ENAIRE	Junio 2026 / Estudio disponible
Finalidad medida: Atenuación de ruido en despegues			
Análisis de procedimientos de atenuación de ruido para salidas de las cabeceras 30 y 31	Estudio comparativo de la afección acústica de procedimientos de atenuación de ruido (NADP1/NADP2) en las salidas	AENA	Junio 2025 / Estudio disponible
	En caso de viabilidad técnica y acústica, se publicará en AIP.	AENA / ENAIRE	Condicionado al resultado del estudio.
Finalidad medida: Incremento de altura de sobrevuelo en aproximaciones			
Mejoras en ángulo de aproximación cabeceras 12 y 13	Análisis de las posibles mejoras acústicas mediante el incremento del ángulo de aproximación.	AENA	Diciembre 2025 / Estudio disponible
	Análisis preliminar sobre la viabilidad de la maniobra con pendiente incrementada	ENAIRE	Diciembre 2026 / Estudio disponible
Procedimientos de descenso continuo en aterrizaje (CDO)	Fomento de la realización de maniobras de tipo CDO maximizando su uso en periodo nocturno.	AENA / ENAIRE	Bianual / Informe de evaluación eficacia
Finalidad medida: Reducción de la afección por helicópteros			
Análisis operativo de helicópteros	Estudio sobre la operativa de los helicópteros en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, y posibilidad de acciones de mejora	AENA / ENAIRE	Diciembre 2025 / Estudio disponible
Finalidad medida: Maximizar el cumplimiento de los procedimientos establecidos			
Aplicación de mecanismos de control de tráfico aéreo	Iniciar mecanismo de seguimiento de los procedimientos de vuelo no autorizados	AENA/AESA	Anual / Informe de seguimiento de incumplimientos y sanciones
Establecimiento de nuevos procedimientos de disciplina de tráfico en materia de ruido	Tramitación de Circular Aeronáutica de disciplina de tráfico en materia de ruido del aeropuerto	DGAC	Septiembre 2026 / Borrador Circular e inicio tramitación. Diciembre 2026 / Aprobación
	Supervisión de la Circular Aeronáutica una vez publicada	AESA	Anual tras publicación procedimientos AIP / Elaboración de informe de supervisión y sanción
Fomento de la sensibilidad medioambiental para las partes implicadas en la operativa	Campañas de concienciación destinadas a compañías y controladores de la importancia de la aplicación de los procedimientos que minimizan el impacto acústico.	AENA / ENAIRE	Una campaña anual para compañías y otra para controladores



9.4 Otras medidas de Compromiso con el entorno

Medida	Acciones	Responsable	Plazo / Hito
Finalidad medida: Fomentar la transparencia, participación y comunicación a la ciudadanía			
Fomento de la colaboración con administraciones y agentes implicados	Mantenimiento de reuniones para el seguimiento de la gestión del PAA. Presentación, análisis y valoración de nuevas medidas	AENA	Anual / Informe de seguimiento
	Mejora de la gestión del ruido con la creación de la Comisión Ambiental del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol mediante la modificación de la LNA/LSA	DGAC	Septiembre 2026 / Estimación aprobación Ley Diciembre 2028 / Creación Comisión
Seguimiento de la implantación de procedimientos de precisión (PBN)	Análisis de dispersión de maniobras y ruido asociado tras la implantación de los procedimientos de precisión	AENA/ ENAIRE	Septiembre 2025
Información a la ciudadanía del ruido y la operativa	Información a través de la web, informes acústicos y Mapa interactivo (WebTrak)	AENA	Mensual y anual / Informes del SIRAGP publicados
	Registro y tratamiento de quejas por ruido	DGAC/AENA/ ENAIRE/ AESA	Anual / Estadísticas de quejas recibidas
Finalidad medida: Seguimiento de la evolución del Plan de Acción			
Simulación de la reducción esperable en 2028 de personas afectadas	Evaluación de la reducción de ruido a los 2 años de la aprobación del PAR, con estudios de viabilidad técnica y acústica disponibles	AENA	Junio 2027 / Informe de reducción esperable disponible
Informe de seguimiento del PAR IV	Recopilación de información sobre el avance en la ejecución de todas las medidas, así como, en su caso, la efectividad conseguida	AENA / ENAIRE / DGAC / AESA	Bianual

NOTA: Las emisiones de informes anuales o bianuales se entenderán siempre como años naturales completos y se emitirán en los dos meses siguientes a la finalización del periodo objeto de informe.



10. CONTROL DEL PLAN DE ACCIÓN Y SEGUIMIENTO

La Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), de conformidad con su Estatuto aprobado por Real Decreto 184/2008, de 8 de febrero y modificado tanto por el Real Decreto 310/2022, de 3 de mayo y el Real Decreto 160/2023 de 7 de marzo, tiene asignadas las siguientes funciones en materia de medio ambiente y, de forma más concreta, de aquellas relacionadas con el control y vigilancia de la contaminación acústica de los aeropuertos de uso público competencia de la Administración General del Estado:

- Supervisión, inspección y sanción de las obligaciones derivadas la Ley 37/2003 del Ruido para aeropuertos competencia del Estado, en particular del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica y/o límites de inmisión establecidos, además de la supervisión de los planes de acción asociados tanto a los mapas estratégicos de ruido como a las servidumbres aeronáuticas acústicas y cualquier otra función de esta naturaleza que pueda quedar establecida en la normativa acústica de aplicación.
- En virtud del Reglamento 598/2014 (UE) de 16 de abril de 2014, las funciones que se asignan a la Autoridad Competente en el establecimiento de normas y procedimientos con respecto a la introducción de restricciones operativas relacionadas con el ruido en los aeropuertos, dentro del denominado “enfoque equilibrado”.
- Conforme a lo previsto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y normas concordantes, las funciones asignadas al órgano sustantivo, tanto en los proyectos de construcción y modificación estructural o funcional de los aeródromos, helipuertos y aeropuertos civiles de competencia de la Administración General del Estado, como en los proyectos de establecimiento de procedimientos civiles de vuelo, cambios de espacio aéreo y/o modificación de los ya existentes que deban ser aprobados por AESA.

En lo que respecta a la supervisión de los PAR, AESA analizará y evaluará el grado de cumplimiento de las medidas y estrategias de reducción del ruido recogidas en estos, analizando el nivel de desempeño de las medidas así definidas.

Para aquellas medidas en las que se hayan establecido hitos y plazos concretos, se evaluará su cumplimiento de forma específica, cuantificada e independiente. Para aquellas medidas cuyo responsable sea un organismo distinto al gestor aeroportuario (AENA), AESA solicitará a dicha entidad u organismo responsable la información concreta y/o detallada sobre cada una de ellas, al objeto de comprobar su grado de cumplimiento.

De forma más específica, el seguimiento y evaluación del PAR se realizará por parte de AESA atendiendo a las siguientes directrices:

- Se realizará al menos una actuación de supervisión/evaluación final, dentro del periodo reglamentario establecido de vigencia del PAR. Dicha actuación de cierre del ciclo se iniciará de manera paralela a la aprobación del mapa estratégico de ruido en su siguiente fase, previsto para el año 2027, que reflejará la situación operativa del 2026 o la que se determine reglamentariamente, salvo que existan



circunstancias justificadas de tipo operativo o de causa mayor que impidan reflejar ese escenario en el MER. Esta actuación reflejará las conclusiones sobre el resultado y cumplimiento de las medidas planteadas para el ciclo que se cierra y deberá servir de base para el siguiente PAR. Para ello en su informe incluirá las métricas e indicadores que considere necesarios con los que evaluar y analizar las medidas implantadas, así como las conclusiones obtenidas.

- Las actuaciones de supervisión intermedias, dentro de dicho plazo de vigencia del PAR, se establecerán según la necesidad y naturaleza de las medidas establecidas en el capítulo 9 y el orden de magnitud de posible variación de los resultados de las mismas y sus indicadores, de manera que se pueda reflejar un cambio perceptible en los mismos desde la anterior evaluación. No se iniciarán estas actuaciones en un periodo inferior a un año.
- AESA hará uso de la información incorporada en los informes de seguimiento bianuales y, en caso necesario, solicitará a la Entidad u Organismo responsable información adicional `ad-hoc` con el fin de analizar de forma detallada el grado de cumplimiento y el avance de lo establecido en este PAR.
- Adicionalmente, AESA podrá solicitar datos al gestor aeroportuario, proveedor de servicios de Navegación Aérea, Dirección General de Aviación Civil o a aquella entidad, organismo o actor implicado que pueda disponer de datos en origen, que permitan verificar los datos ofrecidos, en función de la medida o parámetro que se esté verificando.

Una vez finalizada la actuación de supervisión final, AESA emitirá un informe en el que se recogerán las conclusiones de la supervisión del PAR y la evaluación de las medidas objeto de seguimiento. Previo a la emisión de este informe, AESA dará trámite de audiencia a los organismos implicados para la presentación de comentarios y alegaciones.

10.1 Indicadores clave del rendimiento y efectividad

Se establecen a continuación una serie de indicadores, que, entre otros posibles, permitirán evaluar el grado de efectividad de las medidas cuando finalmente se implanten. Tal como se ha reflejado anteriormente, dentro de las actuaciones de supervisión intermedias este capítulo podrá ir variando, viendo modificados indicadores particularizados en función del resultado de los múltiples estudios de viabilidad de medidas que se realizarán en los primeros años de vigencia del Plan.

En todo caso se evaluarán con el MER V.



Tabla 10 Indicadores efectividad

Finalidad	Indicador efectividad
Incentivar la renovación de flota con aeronaves menos ruidosas	% aeronaves en las diferentes categorías acústicas en función de su margen acumulado respecto al Capítulo 3 en periodo diurno y nocturno respecto a 2016
Compatibilizar usos de suelo con infraestructura	- Nuevas viviendas dentro de servidumbre y fuera de servidumbre pero dentro de $L_{den}^{(*)}$ 55 y $L_n^{(*)}$ 50 - Número de viviendas aisladas
Medidas operacionales	Número de personas incluidas en $L_{den}^{(*)}$ 55 -o en $L_n^{(*)}$ 50 para medidas que se apliquen en horario nocturno- dentro del área de afección que se delimite
Compromiso de los operadores	Número de incumplimientos no autorizados
Compromiso con el entorno	Número de quejas únicas
Seguimiento de la eficacia general de las medidas	Número de personas incluidas dentro de la isófona $L_{den}^{(*)}$ 55 dB(A)

(*) los resultados de este indicador serán directamente comparables siempre que no cambie en su estimación, la versión de la metodología de cálculo que se esté utilizando, recogida en el anexo II del RD 1513/2005

Fuente: Elaboración propia

11. CONCLUSIONES

El presente Plan de acción fija las medidas que deberá acometer el sector aeronáutico con el fin de minimizar la población expuesta al ruido ambiental proveniente del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, con los responsables y el plazo fijado para cada una de ellas.

A los dos años de la aprobación del mismo y una vez elaborados los estudios técnicos, de viabilidad y seguridad propuestos, se elaborarán simulaciones acústicas que permitan cuantificar la reducción del ruido esperable con su implementación.

La Agencia Estatal de Seguridad Aérea actúa como autoridad de supervisión del cumplimiento del presente Plan de acción.