

Informe de seguimiento anual. Plan de acción en materia de contaminación acústica.

Año 2020 - Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol

Editado en julio de 2021

Los datos recogidos en este informe reflejan valores atípicos a consecuencia del impacto en la operativa aeroportuaria de las restricciones de movilidad, derivadas de los efectos de la pandemia causada por la COVID-19 durante el año 2020.



Índice

1	Antecedentes.....	3
2	Registro de datos y estadísticas sobre la operativa del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol durante el año 2020.....	5
	2.1 Datos de tráfico.....	5
	2.2 Uso de configuraciones	5
	2.3 Operaciones por compañía	8
3	Seguimiento de las medidas, planes, sistemas y herramientas ejecutadas en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol durante el año 2020	9
	3.2 Procedimientos operativos de atenuación de ruido.....	11
	3.2.1 Procedimientos de Navegación basada en prestaciones (PBN)	11
	3.2.2 Definición de niveles mínimos para la autorización de desvíos de las SID	12
	3.2.3 Procedimientos de atenuación de ruido en aterrizaje. Operaciones de descenso continuo (CDA)	13
	3.2.4 Procedimientos de atenuación de ruido en tierra.....	14
	3.2.5 Medidas de desincentivación de aeronaves ruidosas: Tasa de ruido	14
	3.5 Gestión y planificación de los usos del terreno	15
	3.6 Seguimiento del control y vigilancia de la calidad acústica	16
	3.6.1 Sistemas de Monitorado de Ruido y Sendas de Vuelo.....	16
	3.6.2 Cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.....	18
	3.7 Seguimiento de políticas de comunicación, participación y atención al ciudadano	20
	3.7.1 Seguimiento de la comunicación.....	20
	3.7.2 Seguimiento de consultas y quejas de ciudadanos	21
	3.7.3 Seguimiento de Comisiones asociadas a la afección acústica.....	24
	3.8 Seguimiento de la aplicación del Plan de Aislamiento Acústico (PAA)	24
4	Conclusión.....	26
	ANEXO I. Normativa	
	ANEXO II. Análisis Operativo. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol	
	ANEXO III. Informe anual de ruido. Año 2020. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol	
	ANEXO IV. Glosario	

1 Antecedentes

Los aeropuertos forman parte de las infraestructuras básicas de transporte y generación de actividad económica, con gran impacto ambiental en el ámbito territorial en el que se ubican, siendo la reducción de sus efectos una de las prioridades de Aena. La contaminación acústica es una de las principales alteraciones ambientales generadas a causa de la actividad aeroportuaria (principalmente, operaciones de despegue y aterrizaje de las aeronaves). En aras de reducir el impacto acústico, los diferentes agentes involucrados (Aena, Enaire, Dirección General de Aviación Civil y AESA) ponen en marcha numerosas medidas correctoras, tanto en el foco emisor como en el receptor final, recogidas en los Planes de Acción en materia de contaminación acústica vigentes, siendo necesario elaborar un informe de seguimiento anual de dichos planes de acción contra la contaminación acústica que recoja el cumplimiento/eficacia de dichas medidas correctoras en cada uno de los aeropuertos.

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol está situado en el distrito de Churrana, a 8 kilómetros del centro de la ciudad y estratégicamente comunicado con toda la zona litoral.

En cumplimiento con la normativa estatal vigente en materia de ruido, Aena publicó en el Boletín Oficial del Estado, número 129, de 30 de mayo de 2007, anuncio por el que sometía a información pública el Mapa Estratégico de Ruido (Fase I) del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol. El escenario considerado en esta primera fase de los mapas estratégicos de ruido del aeropuerto fue el año 2005.

En cumplimiento de la Directiva 2002/49 CE, sobre gestión y evaluación del ruido ambiental y su correspondiente trasposición al ordenamiento jurídico estatal, los MER de los grandes aeropuertos deben revisarse cada 5 años. Por este motivo, en 2013 se procedió a elaborar la segunda fase del Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol (BOE nº 170, de 17 de julio de 2013) y posteriormente, en 2017, la Fase III del mismo (BOE nº 230, de 23 de septiembre de 2017). En este sentido, y tras su correspondiente tramitación administrativa, el BOE nº 147, de 18 de junio de 2018, recoge el anuncio de la Dirección General de Aviación Civil por el que se informaba de la aprobación definitiva del Mapa Estratégico de Ruido Fase III del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.

La normativa vigente requiere para estos MER la adopción de un plan de acción asociado que recoja las medidas encaminadas a compatibilizar el funcionamiento y el desarrollo de la infraestructura con las actividades consolidadas en el ámbito de estudio. Este requisito está recogido en la normativa de aplicación, siendo el principal objetivo de estos Planes el de analizar en detalle los conflictos ya detectados en el mapa estratégico de ruido, así como otros nuevos inventariados, con el propósito de establecer unas líneas de actuación y medidas enfocadas a la reducción de los niveles de inmisión. Este Plan de Acción asociado al Mapa Estratégico de Ruido (Fase III) del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, fue sometido a información pública (BOE nº 202, de 21 de agosto de 2018).

En este sentido, y tras su correspondiente tramitación administrativa, el BOE nº 71, de 23 de marzo de 2019, recoge anuncio de la Subdirección General de Aeropuertos y Navegación Aérea de la Dirección General de Aviación Civil por el que se informaba de la aprobación definitiva del citado Plan de Acción del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.

En la Ley 5/2010, de 17 de marzo, por la que se modifica la Ley 48/1960, de 21 de julio, de Navegación Aérea, se establece tanto el procedimiento de aprobación de las servidumbres acústicas de los aeropuertos con más de 50.000 operaciones anuales, como el plazo para aprobarlas.

A este respecto, Aena elaboró para el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol la propuesta de Servidumbres Aeronáuticas Acústicas y su correspondiente plan de acción asociado que, tras el



correspondiente procedimiento de información pública (BOE nº 129, de 28 de marzo de 2014), fueron presentadas a la Comisión Mixta y se encontraban pendientes de aprobación. En el año 2019, como resultado de la evolución del tráfico del aeropuerto, se inicia el proceso de elaboración de la revisión de la delimitación de las servidumbres aeronáuticas acústicas y su correspondiente plan de acción.

En lo que respecta al control y disciplina del tráfico aéreo, la imposición de sanciones en materia de tráfico aéreo por motivos de ruido requiere que, con carácter previo, se hayan implementado restricciones sobre las operaciones aeronáuticas y aeroportuarias con objeto de reducir su impacto acústico sobre el entorno. Estas restricciones deben ser previamente publicadas en las correspondientes circulares aeronáuticas, así como en el AIP.

La Publicación de Información Aeronáutica (AIP), manual básico de información aeronáutica, del aeropuerto en estudio, incorpora los procedimientos de atenuación de ruidos de obligado cumplimiento para las operaciones realizadas en el mismo, en los apartados *20. Reglamentación Local* y *21. Procedimientos de Atenuación de Ruido*.

El presente informe tiene por objeto el **seguimiento anual del Plan de Acción en materia de contaminación acústica, correspondiente al Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol**. Del mismo modo, se presentan los resultados de las mediciones acústicas registradas en los Terminales Monitorado de Ruido (TMR) instalados en el entorno aeroportuario al objeto de evaluar la afección acústica que este ocasiona.

2 Registro de datos y estadísticas sobre la operativa del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol durante el año 2020

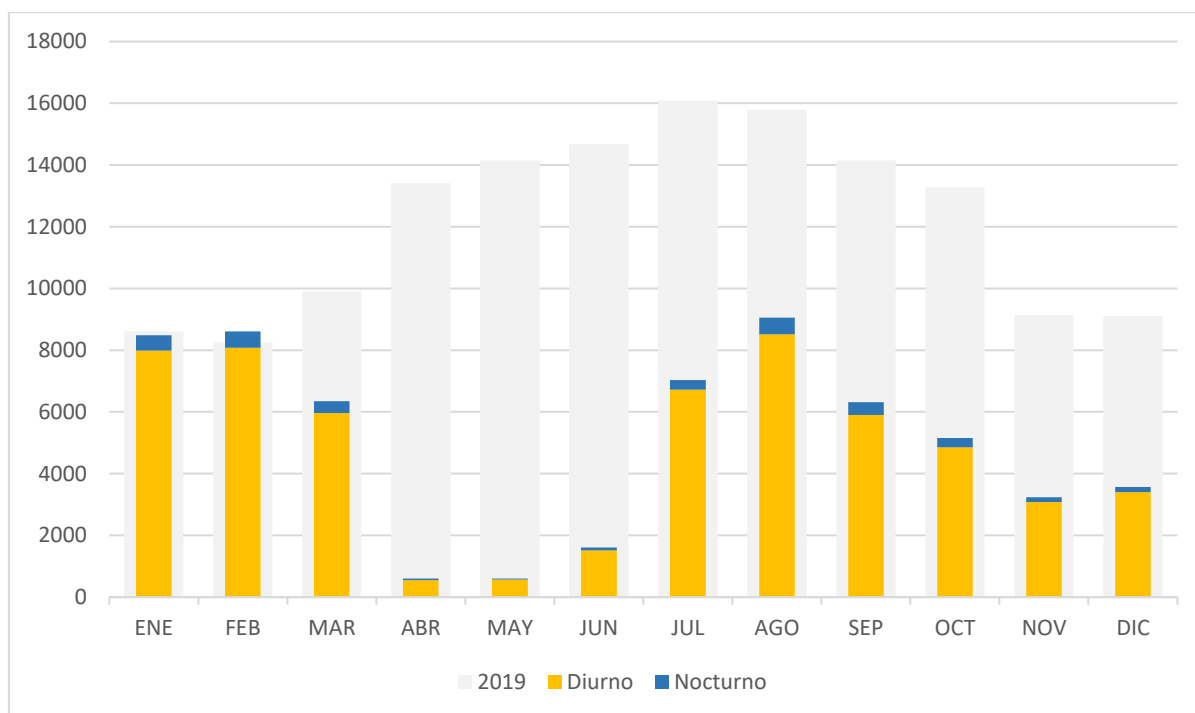
En este apartado se detallan datos estadísticos sobre la operativa anual del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol durante el año 2020, con el objeto de dar una visión de conjunto de aquellos parámetros que pueden afectar al ruido aeronáutico.

2.1 Datos de tráfico

En el año 2020 se han registrado un total de 59.668 operaciones, lo que supone un decremento del 58,8 % respecto al año anterior. Esta reducción del tráfico está motivada por las restricciones de movilidad provocadas por la COVID-19, cuya disminución más notable se observa entre los meses de marzo y junio debido a la entrada en vigor del estado de alarma mediante el Real Decreto 463/2020 de 14 de marzo, prorrogado hasta el 21 de junio de 2020. Durante los meses de julio a diciembre se inicia una ligera recuperación, sin que el volumen de tráfico haya alcanzado los valores habituales debido a la continuidad de las restricciones de movilidad.

El siguiente gráfico muestra la evolución mensual del número de operaciones dividido en periodo diurno (07:00h-23:00h) y nocturno (23:00h-07:00h), en el que se observa el impacto de la situación excepcional provocada por la COVID-19 en el tráfico aeroportuario:

Ilustración 1. Nº operaciones mensuales por periodo. Año 2020.



Fuente: Sistema de Monitorado de Ruido del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol (SIRAGP).

2.2 Uso de configuraciones

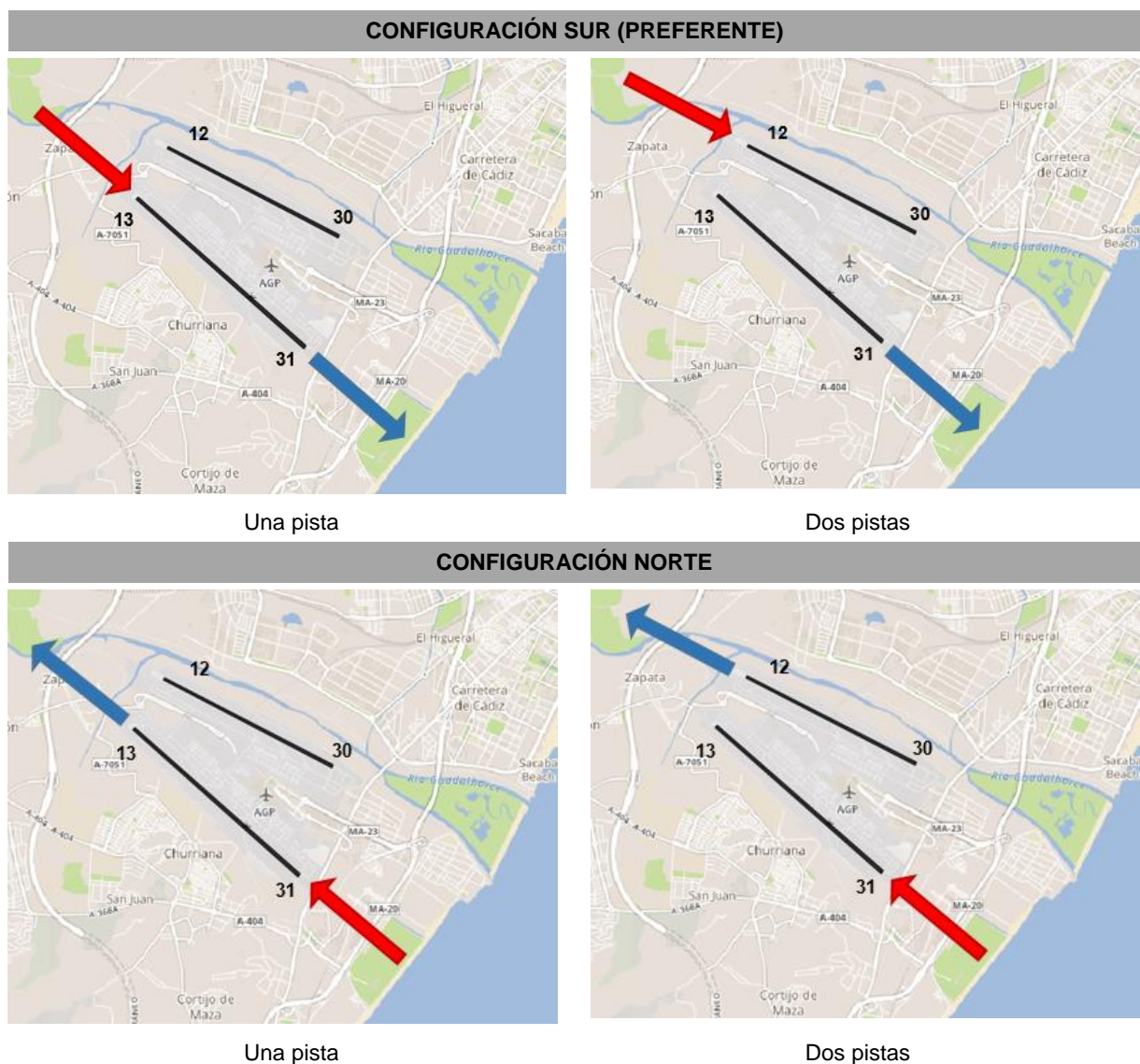
El campo de vuelos del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol consta de dos pistas. La pista principal con orientación 13-31, tiene una longitud de 3.200 metros. La segunda pista opera sólo en momentos



puntuales de mucho tráfico aéreo o durante las temporadas altas del año, y cuenta con una orientación 12-30 con 2.750 metros de longitud. Ambas cuentan con una anchura de 45 metros.

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 determinada con la intención de minimizar la afección sobre el entorno siempre y cuando se den las condiciones favorables relativas a dicha configuración¹. Esta configuración preferente es la Sur tanto en el periodo diurno (07:00h-23:00h) como en el periodo nocturno (23:00h-07:00h). El siguiente gráfico recoge el detalle de las configuraciones preferentes para el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol:

Ilustración 2. Utilización de pistas según configuraciones y variantes de uso.

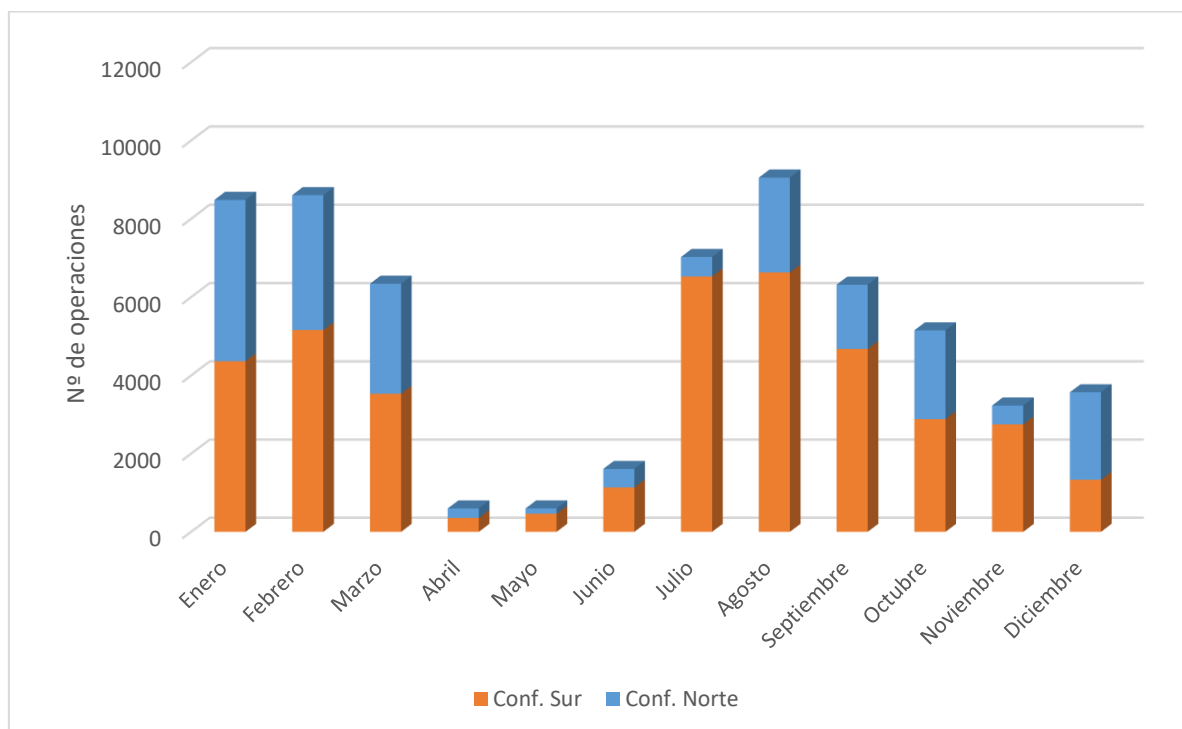


Fuente: Aena

¹ El AIP del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol establece que se mantendrá la configuración preferente descrita hasta componentes del viento, incluidas ráfagas, de 10 kt en cola y/o 20 kt cruzado.

El siguiente gráfico muestra el número de operaciones mensuales durante el año 2020 por configuración:

Ilustración 3. Número de operaciones mensuales por configuración. Año 2020.



Fuente: SIRAGP.

El gráfico muestra que la configuración Sur es la operada mayoritariamente, a excepción del mes de diciembre, donde el número de operaciones es superior en configuración Norte debido a diferencias en las condiciones meteorológicas.

La siguiente tabla detalla el porcentaje de utilización por configuración registrado en el aeropuerto durante el año 2020, desglosando el dato de operaciones por cabeceras y periodo horario (diurno y nocturno).

Tabla 1. Porcentaje de operaciones según cabecera y periodo. Año 2020.

2020	CONFIGURACIÓN SUR			CONFIGURACIÓN NORTE			% PERIODO
	D	A		D		A	
	13	12	13	31	30	31	
Día (07:00h-23:00h)	31,7 %	1,0 %	30,1 %	14,6 %	1,4 %	15,5 %	94,3 %
Noche (23:00h-07:00h)	0,9 %	0,0 %	2,0 %	1,5 %	0,0 %	1,2 %	5,7 %
% Conf.	Conf. Sur: 65,7 %			Conf. Norte: 34,3 %			100,0 %

Fuente: SIRAGP



Cabe destacar la reducción del porcentaje de operaciones en las cabeceras 12 y 30 durante el año 2020 como consecuencia de la disminución del volumen total de operaciones, debido a que esta pista opera cuando la demanda de tráfico lo requiere.

El *Anexo II. Análisis Operativo. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol* del presente documento amplía la información correspondiente a la evolución a lo largo de los últimos años del número de operaciones según configuración y periodo.

2.3 Operaciones por compañía

El número de aerolíneas que han operado durante el año en estudio son un total de 602. En la siguiente tabla se recoge el porcentaje de operaciones correspondiente a aquellas aerolíneas con más de 1 % de operaciones en el año 2020, suponiendo el resto de aerolíneas un 23,3 % del total de operaciones.

Tabla 2. Porcentaje de operaciones por aerolínea. Año 2020.

AEROLÍNEA	% OPS	AEROLÍNEA	% OPS
Ryanair	24,0	Grupo One Air Aviación	1,5
Vueling Airlines	9,5	EasyJet Europe	1,4
EasyJet UK	5,4	Jet2.com (Channel Express)	1,4
Air Nostrum	5,1	TAP Portugal	1,3
Air Europa	4,1	Volotea	1,2
Transavia	3,4	Deutsche Lufthansa	1,1
Global Aeronautics Solutions	2,8	Norwegian Air Shuttle	1,1
Norwegian Air International	2,6	Netjets	1,0
Scandinavian Airlines System	1,8	Swiss International Airlines	1,0
Urgemer Canarias	1,7	Brussels Airlines	1,0
Jetairfly (Tui Airlines Belgium)	1,6	Aer Lingus	1,0
British Airways	1,6	Otros	23,3

Fuente: SIRAGP

Como se puede observar, Ryanair es la principal aerolínea por volumen de tráfico en este aeropuerto en 2020.

3 Seguimiento de las medidas, planes, sistemas y herramientas ejecutadas en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol durante el año 2020

La gestión de la contaminación acústica en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol se estructura en torno a las líneas de trabajo acordes con el concepto de “*enfoque equilibrado*”: reducción de los niveles de ruido en la fuente, gestión y planificación del territorio, establecimiento de procedimientos operativos de atenuación de ruido y adopción de restricciones operativas.

Estas líneas de trabajo se complementan con la adopción de otras medidas de igual relevancia como son la información a las autoridades locales, grupos de interés y público en general de los aspectos ambientales, la colaboración con los diferentes agentes del sector que permita detectar oportunidades de mejora y la ejecución de planes de aislamiento acústico como medida correctora que garantice el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el interior de los edificios.

La siguiente tabla resume el conjunto de actuaciones, incluidas en el Plan de Acción correspondiente al Mapa Estratégico de ruido llevadas a cabo durante el año 2020 en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, y cuyo seguimiento se incluye en el presente capítulo.

Tabla 3. Actuaciones llevadas a cabo en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol durante el año 2020.

MEDIDA		VALORACIÓN MEDIDA	EFECTO	ESTADO	INDICADOR	RESPONSABLE
3.1 Reducción de ruido en la fuente						
3.1.1	Adopción de los acuerdos Internacionales basados en los límites de certificación acústica de las aeronaves	Altamente beneficioso	Impacto global	Mantenimiento medida	Nº de operaciones por certificación acústica	MITMA/Aena
3.2 Procedimientos operacionales						
3.2.1	Procedimientos de Navegación basada en prestaciones (PBN y GBAS) Transiciones ILS para aproximación Maniobras de aproximación PBN - RNP APCH.	Impacto global muy beneficioso	Disminución de la afección en aterrizajes y despegues	Mantenimiento medida	Nº de operaciones que utilizan estos procedimientos	Enaire
3.2.2	Definición de niveles mínimos para la autorización de desvíos de las maniobras SID	Impacto local beneficioso	Disminución de la afección en aterrizajes y despegues	En desarrollo	Publicación en AIP	Aena/Enaire



MEDIDA		VALORACIÓN MEDIDA	EFEECTO	ESTADO	INDICADOR	RESPONSABLE
3.2.3	Operaciones de descenso continuo (CDA)	Impacto local beneficioso	Disminución del ruido en aproximaciones	Fomento de su utilización. Desarrollo de mejoras para maximizar el uso de estas maniobras.	Nº de operaciones que utilizan estos procedimientos	Aena/Enaire
3.2.4	Procedimientos operacionales de atenuación de ruido en tierra	Impacto local beneficioso	Disminución del ruido en las poblaciones del entorno	Mantenimiento medida	Nº de incumplimientos anuales por procedimiento	Aena
3.2.5	Medidas de desincentivación de aeronaves ruidosas (Tasa de ruido)	Impacto global beneficioso	Favorece una flota de aeronaves más silenciosa	Mantenimiento medida	Nº de operaciones anuales	DGAC/Aena
3.3 Restricciones operativas						
3.3.1	Restricción a los vuelos de entrenamiento, incluyendo aproximaciones y pasadas bajas	Beneficios limitados	Impacto global	Mantenimiento de la medida	Nº de incumplimientos a las restricciones	Aena
3.4 Seguimiento del control y disciplina de tráfico en materia de ruido						
3.4.1	Apoyo al control y disciplina de tráfico aéreo	Impacto beneficioso	Mejora del seguimiento de procedimientos operacionales	Mantenimiento medida	Nº de incumplimientos anuales	Aena/Enaire/AESA
3.5 Planificación y Gestión de suelo						
3.5.1	Intervenciones administrativas al planeamiento	Impacto global beneficioso	Planificación sostenible	En desarrollo	Tramitación de la delimitación de la servidumbre acústica del aeropuerto	DGAC
3.6 Control y vigilancia de la calidad acústica						
3.6.1	Sistema de monitorado de ruido	Impacto muy beneficioso	Control de la evolución acústica en el entorno del aeropuerto. Transparencia y confianza.	Mantenimiento de la medida	Control de la evolución acústica en el entorno del aeropuerto	Aena
3.7 Información y participación pública y de los agentes implicados						
3.7.1	Información a través de la web Informes acústicos Mapa interactivo (WebTrak)	Impacto muy beneficioso	Transparencia, información al ciudadano y a autoridades locales	Mejora continua	Nº de informes emitidos	Aena

MEDIDA		VALORACIÓN MEDIDA	EFFECTO	ESTADO	INDICADOR	RESPONSABLE
3.7.2	Atención al ciudadano. Registro y tratamiento de quejas por ruido	Impacto muy beneficioso	Responsabilidad	Mantenimiento medida Mejora	Nº de quejas recibidas	DGAC/Enaire/ Aena
3.7.3	Colaboración con las Comisiones y participación de los agentes implicados	Impacto muy beneficioso	Análisis y valoración de propuestas que mejoren la situación acústica Transparencia y confianza	Mantenimiento medida	Fecha y principales acuerdos de las comisiones	DGAC/Aena
3.8 Plan de aislamiento acústico						
3.8.1	Ampliación del Plan de aislamiento acústico al ámbito de la servidumbre cuando sea aprobada	Impacto local beneficioso	Cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el interior de las edificaciones	En desarrollo	Evolución del nº de viviendas aisladas	Aena

Fuente: Aena

Se detalla en los apartados siguientes la evolución de las medidas incluidas en los Planes de Acción vigentes asociados al Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol que han tenido evolución durante el año 2020. El resto de medidas que no aparecen detalladas no han sufrido cambios durante este año.

3.2 Procedimientos operativos de atenuación de ruido

En este apartado se detalla el grado de cumplimiento de los siguientes procedimientos operativos de atenuación de ruido:

3.2.1 Procedimientos de Navegación basada en prestaciones (PBN)

El uso de procedimientos de navegación basada en prestaciones (PBN), frente a los procedimientos convencionales, aumentan la precisión en la navegación de las aeronaves, logrando niveles de dispersión en torno a la trayectoria nominal muy inferiores y minimizando la población potencialmente afectada. Se considera que la repercusión acústica de esta medida es muy considerable.

En esta tarea es necesario involucrar a las aerolíneas para que adapten sus aeronaves y poder realizar este tipo de procedimientos ya que requiere, aparte de disponer de la instrumentación precisa en tierra, la adecuación de los sistemas de navegación de las aeronaves y de la formación de los pilotos.

La consideración de minimización de la afección acústica se incluye tanto para los nuevos diseños de maniobras como para las modificaciones de las existentes, y fundamentalmente para las que mayores problemas acústicos presentan en el entorno, que son las salidas instrumentales. Los criterios se basan en alejar las rutas hacia zonas deshabitadas o la equidistancia entre entidades de población existentes si resulta obligado el trazado del corredor en sus proximidades.

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol ya tiene implantadas maniobras basadas en GBAS para ambas cabeceras. Asimismo, está prevista la puesta en servicio de llegadas y salidas RNAV 1 para ambas cabeceras de las dos pistas, 13/31 y 12/30, durante el año 2021.



Maniobras de aproximación ILS

En Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol tiene previsto para el año 2023, la puesta en servicio de transiciones ILS para la aproximación a las cabeceras de las pistas, tanto en configuración Norte como en configuración Sur.

Por medio de la puesta en servicio de estas técnicas, se evitarán las dispersiones que se pueden causar sobre las poblaciones cuando se está trabajando en las aproximaciones con técnicas de vectoreo de las aeronaves.

Maniobras de aproximación PBN - RNP APCH

Estas maniobras están basadas en navegación satelital y son independientes del funcionamiento de las ayudas a la navegación basadas en tierra, ya sean ayudas para aproximaciones de precisión (ILS) o de no precisión (VOR/DME). Las rutas de navegación por satélite están sujetas a una mayor precisión evitando la dispersión y con ello la afección acústica que esta pueda generar. Estas maniobras serán “overlays” de las actuales maniobras de precisión ILS, coincidiendo su trayectoria nominal con las actuales maniobras de precisión.

La implantación de maniobras de aproximación PBN-RNP APCH están previstas para las pistas 12/30 y 13/31 del nuevo TMA del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, para el año 2021.

3.2.2 Definición de niveles mínimos para la autorización de desvíos de las SID

En algunos casos, especialmente en buenas condiciones meteorológicas, es común que las aeronaves soliciten al ATC el recorte de ciertas maniobras instrumentales, especialmente de salida (SID), al objeto de poder hacer un vuelo más eficiente. Desde el punto de vista medioambiental, estos recortes son beneficiosos en tanto en cuanto implican menos distancia volada y, por tanto, menos emisiones de gases contaminantes a la atmósfera. Sin embargo, teniendo en cuenta que las SID están principalmente diseñadas bajo el criterio de minimizar la afección acústica sobre las poblaciones del entorno, el desvío de las trayectorias nominales de las maniobras instrumentales de salida puede implicar el sobrevuelo de poblaciones cercanas. Es necesario, por tanto, encontrar el adecuado equilibrio entre los dos beneficios medioambientales.

En este sentido, se estudiará, para el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, la evolución del impacto medioambiental y operativo de las medidas que se pudiesen adoptar, estableciendo los niveles mínimos por debajo de los cuales no se podría autorizar ningún desvío de las maniobras establecidas en condiciones normales de operación, excepto que medien condiciones meteorológicas muy adversas o situaciones en que la seguridad operacional se pudiese ver comprometida.

Como inicio está previsto establecer los siguientes criterios a este respecto, acción que se ha retrasado a 2021 por requerir aclaración regulatoria:

- Configuración Norte: “No se autorizarán desvíos de las SID por debajo de 4.000 pies, excepto para las aeronaves propulsadas por hélice, helicópteros, aeronaves de estado y hospital, salvo por motivos de seguridad operacional”.
- Configuración Sur: “Se podrán autorizar desvíos de las SID por encima del mar una vez rebasados los 2.000 pies, asegurando que, tras el viraje sobre el mar, se vuelve a cruzar la línea de costa a 6000 pies o superior, excepto para las aeronaves propulsadas por hélice, helicópteros, aeronaves de estado y hospital, salvo por motivos de seguridad operacional”.

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol procederá a la publicación en el AIP de las mencionadas condiciones para autorizar desvíos de las SID.

3.2.3 Procedimientos de atenuación de ruido en aterrizaje. Operaciones de descenso continuo (CDA)

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol tiene implantado la realización de maniobras de descenso continuo (CDA) para la aproximación por las cabeceras, 12, 13 y 31, en periodo nocturno. Estas maniobras no interfieren con la capacidad operativa del aeropuerto al ser un periodo horario de baja demanda.

Los beneficios que aporta el uso de un CDA comparado con una operación convencional, radican en que pueden ocasionar un menor impacto acústico y una menor emisión de gases contaminantes. Este efecto se produce aproximadamente entre las 10 y las 25 millas náuticas anteriores al umbral, por tanto, lejos de la zona de influencia de las curvas isófonas que recogen la exposición acústica en las proximidades del aeropuerto.

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 medias/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.

No obstante, aunque no exista un procedimiento específico para las maniobras CDA en horario diurno, un estudio detallado sobre la operativa en los descensos en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol ha permitido constatar la existencia de aproximaciones durante todo el día que cumplen los requisitos operativos para este tipo de maniobras.

La mejora de las maniobras asociadas a la nueva estructura prevista posibilitará una modificación en la actual estructura de las maniobras CDA actualmente publicada, permitiendo que las operaciones de descenso continuo se autoricen desde algún punto de las STAR al IAF, a algún punto de la aproximación intermedia o al IF, maximizando así el uso de estas maniobras.

Los criterios seguidos para la monitorización de los descensos continuos han tomado como base los establecidos por Eurocontrol, de manera que se considera que un vuelo ha realizado un descenso continuo cuando, en el tramo de descenso comprendido entre los 7.500 pies de altura y los 1.800 pies, no ha realizado ningún tramo de vuelo nivelado (velocidad vertical < 300 ft/min durante más de 20 segundos). Se considera que, en este tramo de alturas, se proporciona el mayor beneficio en cuanto a afección acústica sobre el terreno, derivado del descenso continuo.

La siguiente tabla recoge los porcentajes anuales estimados de operaciones que realizaron dicha maniobra en periodo diurno y nocturno.



Tabla 4. Porcentaje CDA. Periodo diurno y nocturno. Año 2020.

CABECERA	RATIO OPS. CDA periodo diurno	Δ AÑO ANTERIOR	RATIO OPS. CDA periodo nocturno	Δ AÑO ANTERIOR
12	48,10 %	-3,2 p.p.	100,00 %	27,7 p.p.
13	54,40 %	0,3 p.p.	68,40 %	5,5 p.p.
31	53,90 %	2,7 p.p.	65,10 %	1,1 p.p.
TOTAL	54,10 %	1,5 p.p.	67,30 %	3,9 p.p.

Fuente: Enaire

En la tabla puede observarse que en periodo nocturno más del 67 % de las llegadas al aeropuerto realizan un descenso continuo, siendo un poco inferior esta ratio en las aproximaciones en periodo diurno, cuando resulta más complicado efectuar este tipo de maniobras por la mayor demanda. Este porcentaje de operación que realizan descenso continuo se sitúa por encima del promedio en los aeropuertos españoles.

3.2.4 Procedimientos de atenuación de ruido en tierra

De forma adicional a las operaciones de despegue y aterrizaje, una aeronave puede generar unos niveles acústicos elevados mientras se encuentra en tierra. Con el fin de minimizar la afección acústica en el entorno aeroportuario, el documento de Publicación de Información Aeronáutica del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, establece los siguientes procedimientos de atenuación de ruido en tierra:

Limitaciones al uso del empuje de reversa

El AIP del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol establece restricciones al uso de la potencia de reversa, la cual, en el horario comprendido entre las 22:00-06:00 horas, sólo podrá utilizarse al ralentí, excepto por motivos de seguridad.

Prueba de motores

Entre las limitaciones operativas que el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol tiene aprobadas, se encuentra la limitación 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. Este tipo de evento sonoro se produce con la aeronave estacionada y afecta de forma muy localizada al entorno del punto de emisión.

Durante el año 2020 no se han detectado incumplimientos a los procedimientos establecidos para la atenuación de ruidos en tierra, en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.

3.2.5 Medidas de desincentivación de aeronaves ruidosas: Tasa de ruido

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 aquellas aeronaves que superen los límites de certificación acústica establecidos (Anexo 16 del Convenio de Aviación Civil Internacional).

El incremento sobre las cuantías referidas se aplica para los aviones de reacción subsónicos civiles, en los siguientes porcentajes en función de la franja horaria en que se produzca el aterrizaje o despegue, y de la clasificación acústica de cada aeronave. La siguiente tabla, se muestra la guía de tarifas aplicada para este tipo de medida:

Tabla 5. 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 2020.

En este sentido, 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.

Como mejora de esta medida, Aena y la DGAC se encuentran estudiando la viabilidad de introducción de mejoras en la política de tasas para desincentivar la operativa nocturna, así como incentivar la renovación de la flota.

3.5 Gestión y planificación de los usos del terreno

El objetivo de esta actuación es impedir que los nuevos instrumentos de planificación del territorio aprueben en el entorno del aeropuerto modificaciones de los usos del suelo que permitan el desarrollo de usos incompatibles con la actividad aeroportuaria y favorecer el desarrollo de los usos compatibles con el mismo, como el industrial y el comercial.

En este sentido, el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol ha iniciado el procedimiento para la delimitación de la servidumbre aeronáutica acústica del aeropuerto, y su plan de acción asociado, en cumplimiento de la Ley 5/2010, de 17 de marzo, por la que se modifica la Ley 48/1960 de 21 de julio, de Navegación Aérea, como la Ley 37/2003 del Ruido y el Real Decreto 1367/2007 que la desarrolla en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Hasta la aprobación de la servidumbre, el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana informa de los instrumentos de planeamiento con las huellas de ruido de los Planes Directores vigentes de los aeropuertos de interés general. Con este fin, la DGAC durante el año 2020 ha evacuado 37 informes de planeamiento urbanístico de 4 municipios del entorno del aeropuerto.



Tabla 6. Número de expedientes evacuados por la DGAC. Año 2020 y 2019.

MUNICIPIO	Nº DE EXPEDIENTES EVACUADOS EN 2020	Nº DE EXPEDIENTES EVACUADOS EN 2019
Alhaurín de la Torre	3	6
Cártama	9	2
Málaga	24	18
Torremolinos	1	0
TOTAL	37	26

Fuente: DGAC

Una vez se apruebe la servidumbre acústica del aeropuerto, será éste el instrumento el que se utilice por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana para informar los diferentes instrumentos de planificación territorial.

3.6 Seguimiento del control y vigilancia de la calidad acústica

3.6.1 Sistemas de Monitorado de Ruido y Sendas de Vuelo

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 más detallado de las trayectorias seguidas por las aeronaves y de los niveles acústicos generados en el entorno.

El SIRAGP 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.

Asociado a cada Sistema de Monitorado de Ruido y a través de la página web del aeropuerto, se pone a disposición del público un Mapa Interactivo de Ruido “WebTrak”, en el que se pueden visualizar tanto las trayectorias de las aeronaves, como la información relativa a la identificación del vuelo, el ruido en el entorno aeroportuario o incluso la posibilidad de remitir una queja o reclamación de forma directa al aeropuerto en caso de que se observara o identificara alguna irregularidad en los procedimientos operativos de las aeronaves.

Desde enero del año 2020 el SIRAGP cuenta con la acreditación de acuerdo a la ISO 20906 (*Unattended monitoring of aircraft sound in the vicinity of airports*) para el Sistema de Monitorado de Ruido y Sendas de Vuelo del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol. Este hecho, supuso un paso más en el aseguramiento de la calidad de los datos de ruido que Aena ofrece y todo ello avalado por una entidad acreditadora (ENAC) reconocida en más de 90 países.

El SIRAGP cuenta con un total de 8 TMR. Estos se encuentran ubicados en diferentes puntos dentro de los términos municipales que se sitúan más próximos al entorno del 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 terminal TMR 7 se encuentra configurado como unidad portátil de medición, para la evaluación de nuevas ubicaciones. Actualmente se encuentra realizando una campaña de medición de larga duración en la población de Estación de Cártama.

La siguiente tabla recoge las ubicaciones de cada uno de los terminales de medición de ruido:

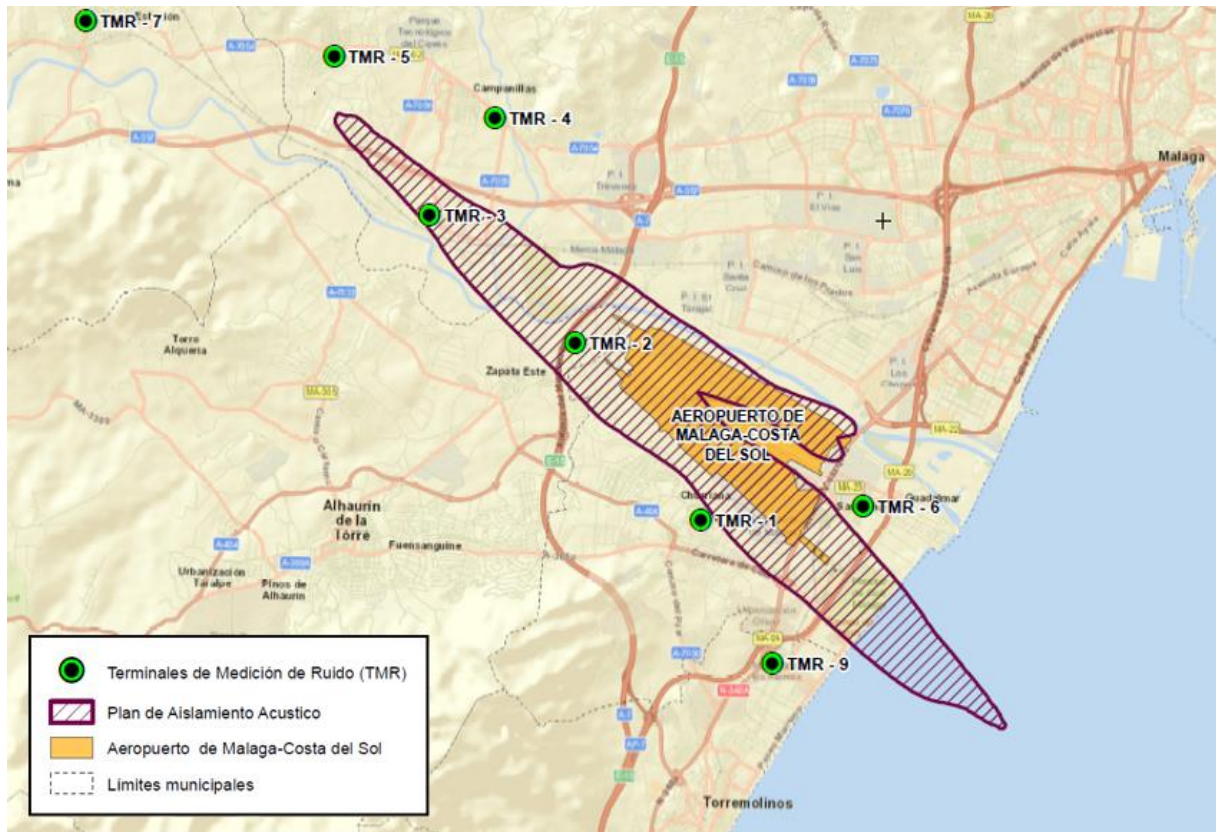
Tabla 7. Listado de Terminales de Monitorizado de ruido del SIRAGP.

TMR	MUNICIPIO	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN
TMR1	Málaga	Churriana	Biblioteca Municipal José Moreno Villa
TMR2	Alhaurín de la Torre	Barriada de Zapata	Instalación deportiva
TMR3	Málaga	Las Castañetas	Centro Social
TMR4	Málaga	Campanillas	Colegio público Francisco Quevedo
TMR5	Málaga	Santa Rosalía	Edificio de Servicios Operativos
TMR6	Málaga	San Julián	Centro Cultural
TMR7	Cártama	Estación de Cártama	Edificio Tenencia de Alcaldía
TMR9	Torremolinos	Los Álamos	Clínica Santa Elena

Fuente: SIRAGP.

Del mismo modo, en el siguiente gráfico se muestra la ubicación de cada uno de los mencionados terminales de medición de ruido:

Ilustración 4. Ubicación de los TMR del Sistema de Monitorado de Ruido.



Fuente: Aena

3.6.2 Cumplimiento de los objetivos de calidad acústica

Según el Artículo 15 del RD1367/2007, se respetarán los objetivos de calidad acústica cuando para cada uno de los índices e inmisión de ruido L_d , L_e y L_n en el periodo de un año, se cumpla:

- “Ningún valor supere los valores fijados en la correspondiente tabla A, del anexo II.”
- “El 97 % de todos los valores diarios no superen en 3dB los valores fijados en la correspondiente tabla A, del anexo II.”

Tabla 8. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.

TMR	TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		ÍNDICES DE RUIDO		
			L_d	L_e	L_n
1, 2, 3, 4, 5, 7 y 9	a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
6	d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario	70	70	65

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007

La siguiente tabla muestra los niveles de ruido registrados en el periodo de un año en cada TMR instalado en las inmediaciones del aeropuerto, resaltando aquellos que superan los valores fijados en el R.D.1367/2007.

Tabla 9. Niveles de ruido anuales registrados en los TMR. Año 2020.

TMR	DÍA		TARDE		NOCHE	
	LAeq_total	LAeq_avión	LAeq_total	LAeq_avión	LAeq_total	LAeq_avión
TMR1	57	51	55	50	50	43
TMR2	64	60	62	59	56	53
TMR3	59	55	58	54	53	48
TMR4	58	44	56	38	53	35
TMR5	56	48	53	46	51	42
TMR6	59	50	56	48	52	40
TMR7	55	38	55	21	51	24
TMR9	59	50	59	49	58	37

Fuente: SIRAGP.

En la siguiente tabla se recoge el cómputo de porcentaje de LAeq Total y Avión diarios medidos en los TMR instalados resaltando los porcentajes que no cumplen lo establecido en el Real Decreto 1367/2007.

Tabla 10. Porcentaje de LAeq Total y Avión diarios que no superan en 3 dB los valores fijados en el RD 1367/2007. Año 2020.

TMR	DÍA		TARDE		NOCHE	
	LAeq_total	LAeq_avión	LAeq_total	LAeq_avión	LAeq_total	LAeq_avión
TMR1	99	100	100	100	99	100
TMR2	96	100	99	100	86	96
TMR3	100	100	100	100	98	100
TMR4	100	100	100	100	99	100
TMR5	100	100	100	100	98	100
TMR6	100	100	100	100	100	100
TMR7	100	100	100	100	98	100
TMR9	100	100	100	100	80	100

Fuente: SIRAGP

En el Anexo III. Informe anual de ruido. Año 2020. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, del presente documento se recogen los datos de la evolución mensual de los niveles del LAeq_total y LAeq_avión, día, tarde y noche, medidos en cada uno de los TMR correspondientes al año 2020.



3.7 Seguimiento de políticas de comunicación, participación y atención al ciudadano

3.7.1 Seguimiento de la comunicación

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 durante el año en estudio:

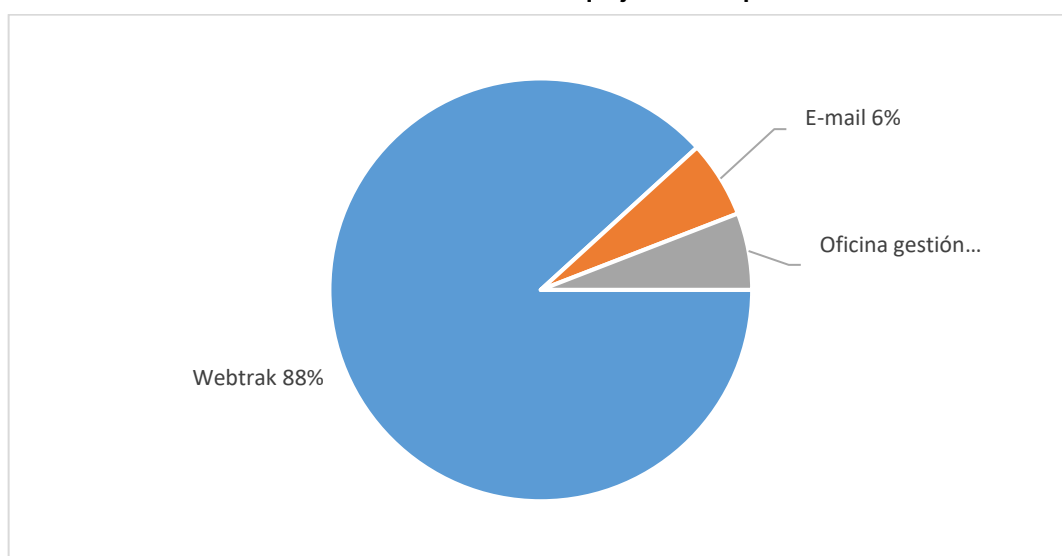
- Mapa interactivo de ruido (*WebTrak*).
- Departamento de Calidad y Medioambiente del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.
- Oficina de Gestión de los Planes de Aislamiento Acústico.
- Oficina de Atención Ambiental de la web de Aena (OAA).
- Sede Electrónica Enaire.

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 Sistema de Monitorado de Ruido.

En lo relativo a las quejas, el canal de entrada utilizado mayoritariamente respecto a las operaciones del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol es el Mapa interactivo de ruido (*WebTrak*), mediante el cual se han recibido el 97 % de las quejas del aeropuerto.

En la *WebTrak*, existe la posibilidad de poner una queja asociada a cada uno de los movimientos de las aeronaves, por lo que es habitual que un mismo reclamante registre múltiples quejas en el mismo día. Para obtener datos representativos del uso de los distintos canales de recepción, así como de la distribución geográfica de las quejas, se analizan además de las quejas totales, el número de quejas únicas, contando como unitarias las quejas recibidas en un mismo día, realizadas por el mismo reclamante. El siguiente gráfico muestra la distribución por canal de comunicación por el que han sido recibidas las quejas, en función del número de quejas únicas.

Ilustración 5. Distribución del número de quejas únicas por canal. Año 2020.



Fuente: Aena

3.7.2 Seguimiento de consultas y quejas de ciudadanos

Durante el año 2020 se han atendido 60 quejas por ruido relacionadas con las operaciones del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, las cuales provienen de un total de 5 reclamantes. Esto supone que se ha mantenido constante la evolución, respecto a los datos del año 2019, en el que se registraron un número similar de quejas, sin embargo, destaca la reducción del número de reclamantes. El número total de quejas únicas registradas es de 17.

Tabla 11. Nº de quejas recibidas por ruido y Nº de reclamantes. Años 2020-2018.

DATOS ANUALES	2020	2019	2018
Nº quejas totales	60	64	72
Nº de reclamantes	5	10	15
Nº quejas únicas*	17	23	-

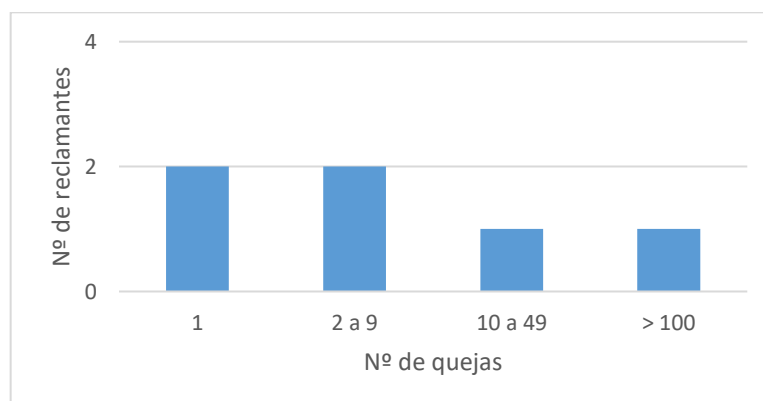
* Quejas únicas: se cuentan como quejas únicas, las quejas recibidas en el mismo día registradas por el mismo reclamante.

Fuente: Aena

Para dar respuesta a cada una de las quejas, se realiza un análisis y estudio minucioso de la información obtenida de diferentes fuentes: SIRAGP, Gestor de Casos, SCENA, Partes de Incidencias de Operaciones, Parte de Incidencias de TWR, etc.; tratando en todo momento de dar una cumplida satisfacción a las solicitudes de información o quejas recibidas.

El gráfico siguiente muestra el número de reclamantes en función del número de quejas totales presentadas por cada uno.

Ilustración 6. Rango de quejas presentadas por reclamante en el año 2020.

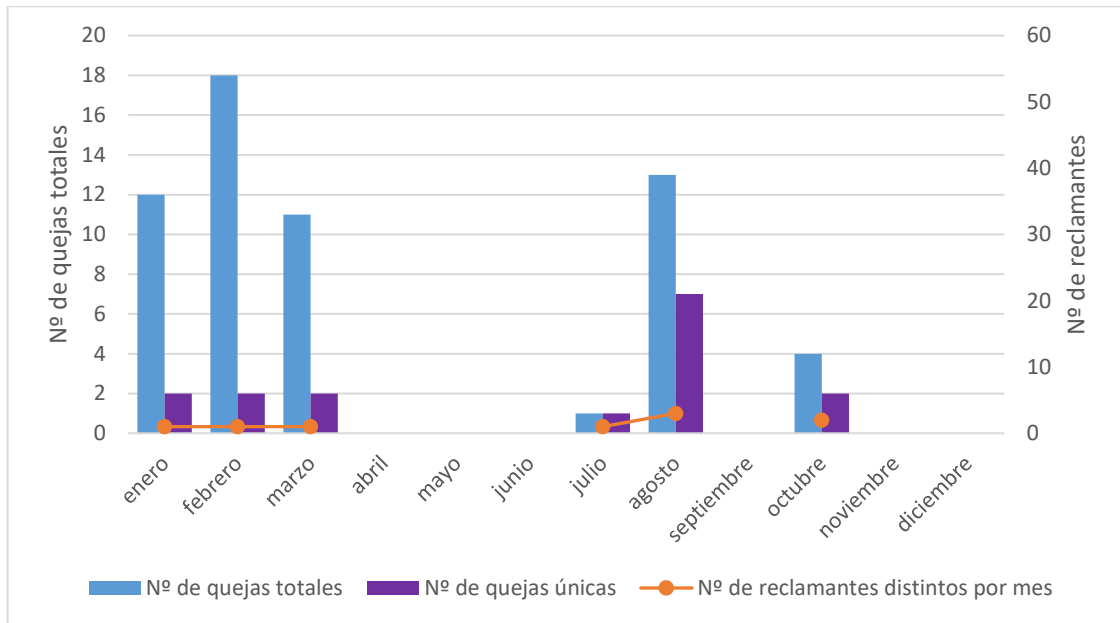


Fuente: Aena

La distribución de las quejas totales, quejas únicas y número de reclamantes a lo largo del año, se muestra en el siguiente gráfico.



Ilustración 7. Evolución anual del número de quejas y solicitudes por ruido registradas en el año 2020.

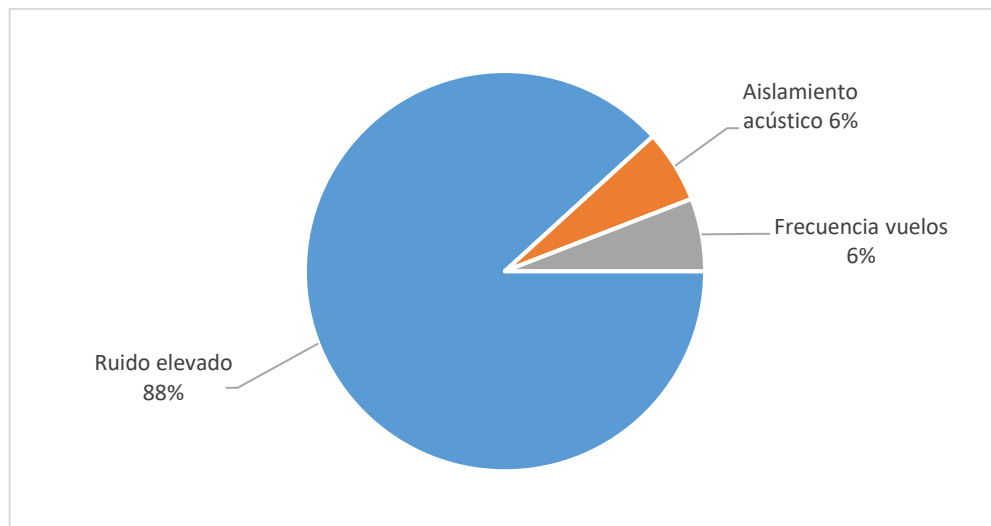


Fuente: Aena

La mayor parte de las quejas corresponden a los meses entre enero y febrero, previos al descenso del volumen de tráfico derivado de la COVID-19. Con posterioridad destaca el número de quejas registrado en el mes de agosto, debido al carácter estacional del aeropuerto y a la recuperación de la movilidad tras la finalización del estado de alarma inicial.

El siguiente gráfico muestra la distribución porcentual de las quejas únicas por ruido según el motivo de las mismas.

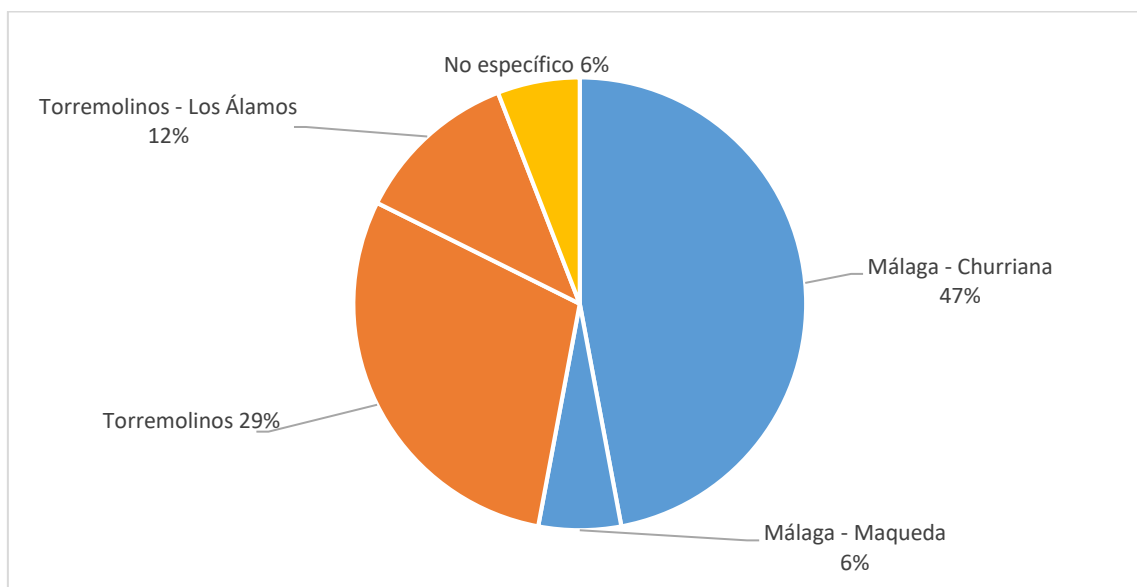
Ilustración 8. Distribución porcentual por motivo de las quejas totales por ruido. Año 2020.



Fuente: Aena

El siguiente gráfico muestra la distribución por localidades de las quejas únicas por ruido durante el año 2020.

Ilustración 9. Distribución porcentual por localización de quejas únicas por ruido. Año 2020.



Fuente: Aena

El motivo principal de las quejas recibidas durante el año 2020 es la molestia por ruido elevado. Málaga es el municipio que concentra el 53 % de las quejas únicas, en su mayoría correspondientes al distrito de Churriana, seguido del municipio Torremolinos que supone el 41 % de las mismas.

El mapa siguiente muestra la localización del número de quejas únicas por localización, en relación a la ubicación del aeropuerto, representando en mayor tamaño las áreas en las que hay una mayor concentración de quejas.



Ilustración 10. Plano de localización del número de quejas únicas por Código Postal. Año 2020.



Fuente: Aena y Enaire

3.7.3 Seguimiento de Comisiones asociadas a la afección acústica

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol cuenta con la Comisión de Seguimiento Ambiental (CSA) del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol y la Comisión Mixta para el establecimiento de las servidumbres acústicas y el plan de acción del aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, en el marco de las cuales no se han celebrado reuniones durante el año 2020.

3.8 Seguimiento de la aplicación del Plan de Aislamiento Acústico (PAA)

Entre las actuaciones más importantes que se llevan a cabo para minimizar el impacto acústico en el entorno del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, se encuentra la ejecución de un Plan de Aislamiento Acústico.

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol comenzó a ejecutar un Plan de Aislamiento Acústico asociado a las declaraciones de impacto ambiental, correspondientes a los proyectos de “Ampliación del Aeropuerto de Málaga” y “Ampliación del campo de vuelos del Aeropuerto de Málaga”, formuladas por Resoluciones de fecha 2 de septiembre de 2003 y 21 de junio de 2006.

La huella acústica de referencia para este Plan correspondía a los índices LAeqdia (7:00-23:00 horas) 65 dB y/o LAeqnoche (23:00-7:00 horas) 55 dB. Estos índices utilizados de referencia para la huella del PAA se mantuvieron en los requisitos de la segunda DIA pero teniendo en cuenta la nueva configuración del campo de vuelos previsto compuesto de dos pistas.

Dicha isófona fue actualizada en el año 2016 quedando, de acuerdo al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, definida por valores de Ld (7-19 h) 60 dB(A), Le (19-23 h) 60 dB(A) y/o Ln (23-7 h) 50 dB(A). Esta actuación dio lugar a la incorporación de las viviendas que, incluyéndose en el interior del nuevo ámbito, no estuvieran incluidas dentro del Plan de Aislamiento Acústico previo.

La siguiente tabla recoge valores cuantitativos en relación con la gestión del Plan de Aislamiento Acústico correspondiente al Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol hasta el año 2020.

Tabla 12. Datos del Plan de Aislamiento Acústico hasta 2020

DATOS DEL PLAN DE AISLAMIENTO ACÚSTICO				AÑO 2020
<i>Censo de viviendas con derecho a solicitud de aislamiento acústico</i>				911
<i>Total de solicitudes recibidas para aislamiento acústico, en huella</i>				867
<i>Total de viviendas aprobadas por CT/CG para medición e informe</i>				862
<i>Proyectos de aislamiento acústico solicitados a los interesados</i>				844
<i>Proyectos presentados en la Oficina de Gestión del PAA</i>				837
<i>Total de viviendas con financiación aprobada</i>				837
<i>Total de viviendas con aislamiento acústico finalizado</i>				811
<i>Viviendas</i>	807	<i>Edificios de uso sensible</i>	4	
<i>Total de viviendas con aislamiento acústico pendientes de ejecución</i>				26

Fuente: Aena

En función de los siguientes valores considerados se obtiene la ratio que define el grado de ejecución del PAA:

$$R_1 = \frac{\text{Total de viviendas con financiación aprobada: } 837}{\text{Total de solicitudes recibidas: } 867}$$



96,54% DEL PAA FINALIZADO

Como se deriva de estos datos, el porcentaje de ejecución del Plan de Aislamiento Acústico acumulado hasta el año 2020 es muy elevado, con un adecuado seguimiento de dicha medida, sin que se hayan producido variaciones en los datos de los últimos 3 años. Las viviendas en las que no se han concluido las actuaciones de aislamiento acústico, corresponden a casos en los que los propietarios no han avanzado en el procedimiento establecido para la realización de las actuaciones de insonorización, por causas ajenas al PAA.



4 Conclusión

El año 2020 ha estado marcado por la crisis sanitaria provocada por la COVID-19. El 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud declaró la COVID-19 como pandemia, instando a los gobiernos a tomar medidas de emergencia para frenar la expansión del virus.

A partir de la entrada en vigor en España del estado de alarma (Real Decreto 463/2020 de 14 de marzo), se observa el impacto en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol tanto en lo relativo al brusco descenso del tráfico aéreo, como en la necesidad de adaptación a las medidas sanitarias y de seguridad decretadas por las autoridades, teniendo en cuenta su carácter de servicio público y su consideración como actividad esencial.

En términos globales, en el año 2020 el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol ha registrado un total de 59.668 operaciones, lo que supone una disminución del 59 % respecto al año anterior. Esto ha supuesto de forma generalizada la reducción de los niveles de ruido registrados en los TMR ubicados en el entorno del aeropuerto, estando previsto que los niveles de tráfico se vayan recuperando progresivamente a lo largo de los próximos años.

Pese a la situación excepcional, durante el año 2020 se ha continuado por parte de todos los agentes implicados, con la aplicación y seguimiento de las medidas preventivas, de vigilancia y control de la contaminación acústica vinculadas al funcionamiento de la infraestructura aeroportuaria y cuyos resultados se detallan a lo largo del presente informe.

El Sistema de Monitorado de Ruido y Sendas de Vuelo del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol (SIRAGP) se ha mantenido activo durante el año 2020 y se han puesto a disposición del público la información de las trayectorias y las mediciones acústicas registradas por todos los TMR a través del sistema Webtrak y de los informes publicados mensualmente en la web pública de Aena.

Cabe destacar que, tras un largo proceso técnico, desde enero del año 2020, el SIRAGP cuenta con la acreditación de acuerdo a la ISO 20906 (Unattended monitoring of aircraft sound in the vicinity of airports), asegurando la calidad de los datos de ruido y avalado por una entidad acreditadora (ENAC) reconocida en más de 90 países.

Como seguimiento de la gestión y planificación de los usos del suelo para garantizar la compatibilidad del territorio con la actividad aeroportuaria, la DGAC durante el año 2020 ha evacuado un total de 37 informes de planeamiento urbanístico de los municipios del entorno del aeropuerto.

Durante el año 2020, se han atendido 60 quejas por ruido presentadas por 5 reclamantes distintos, de las cuales el 97 % de se han registrado a través de WebTrak, que sigue siendo el canal de entrada mayoritariamente utilizado para interponer las quejas, lo que demuestra su eficacia.

En lo relativo a las mejoras en los procedimientos de navegación aérea que pueden tener un efecto notable en la mejora a la exposición acústica, cabe destacar que en 2021 está prevista la publicación en el AIP de los niveles mínimos por debajo de los cuales no se podría autorizar ningún desvío de las maniobras establecidas, con el fin de minimizar la afección al entorno.

Por todo ello se puede concluir que, si bien los datos analizados en el presente informe muestran una notable disminución de los niveles de ruido registrados, esta circunstancia se explica por la singularidad del año 2020 a causa de la pandemia de la COVID-19, por lo que no se considera una tendencia. Cabe destacar que, pese a las dificultades y a la necesidad de efectuar adaptaciones operativas con agilidad,

se ha continuado con la aplicación de las medidas incluidas en los Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

ANEXO I. Normativa

En este anexo, se cita de manera esquemática la normativa de aplicación en materia de acústica existente en el año 2020:

ÁMBITO GENERAL. RUIDO

- Directiva 2002/49/CE de 25 de junio, sobre la evaluación y gestión del ruido ambiental,
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- 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.
- 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.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica 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.
- Directiva UE 2015/996 de la Comisión 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.

ÁMBITO GENERAL. AERONAVES-AEROPUERTOS

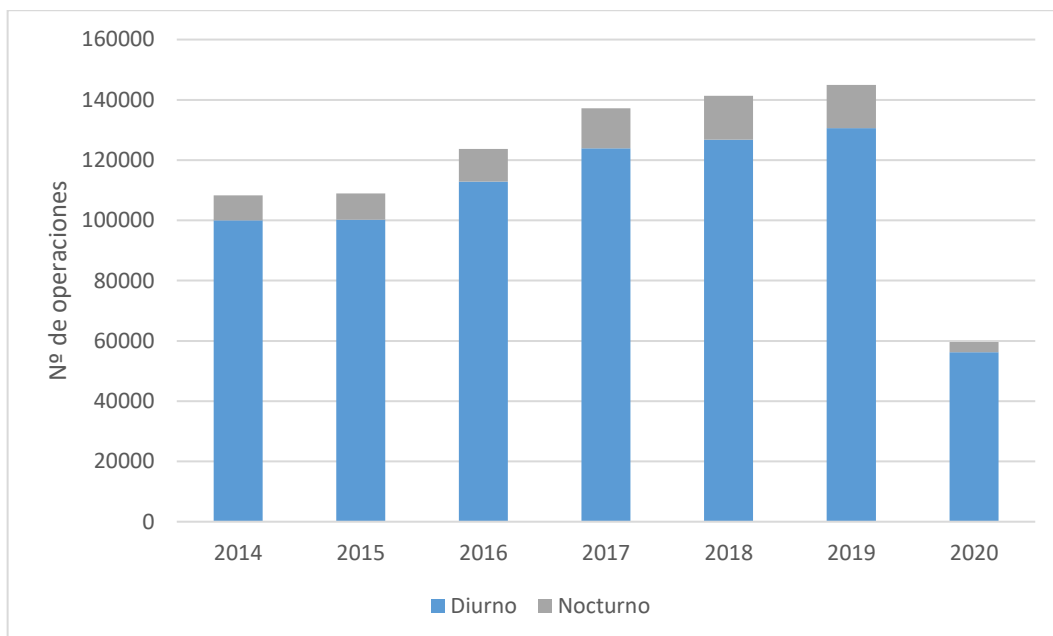
- Real Decreto 873/1987, sobre limitación de las emisiones sonoras de aeronaves subsónicas.
- Real Decreto 1256/1990, limitación emisiones sonoras de los aviones de reacción subsónicos.
- Real Decreto 1422/1992, sobre limitación del uso de aviones de reacción subsónicos civiles.
- Real Decreto 1257/2003, procedimientos de restricciones con el ruido en aeropuertos.
- Ley 48/1960, sobre Navegación Aérea.
- Ley 1/2011, Programa Estatal de Seguridad Operacional para la Aviación Civil.
- Ley 5/2010, de 17 de marzo, por la que se modifica la Ley 48/1960, de 21 de julio, de Navegación Aérea.
- Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la Ordenación de los Aeropuertos de Interés General y su Zona de Servicio.

ÁMBITO PARTICULAR. AEROPUERTO DE MÁLAGA-COSTA DEL SOL

- Publicación de Información Aeronáutica (AIP) del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.

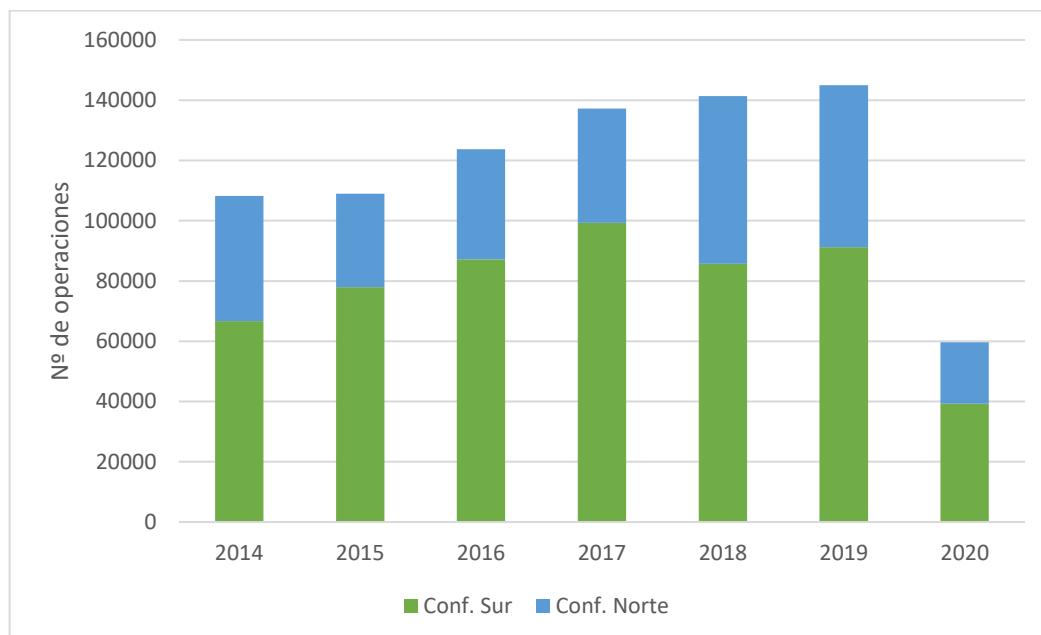
ANEXO II. Análisis Operativo. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol

Ilustración 11. Evolución del número de operaciones anuales entre los años 2014-2020 distribuido por periodo (diurno, nocturno) en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.



Fuente: SIRAGP y Aena

Ilustración 12. Evolución del número de operaciones anuales entre los años 2014-2020 distribuido por configuración en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.



Fuente: SIRAGP y Aena

ANEXO III. Informe anual de ruido. Año 2020. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol



INFORME ANUAL DE RUIDO

Aeropuerto Málaga – Costa del Sol



Año 2020

Cliente: AENA SME, S.A.

Código ref. EVS_9617_AGP_02A_2020_Vs1

Expediente: DPM 96/17



Realizado por:	Revisado por:
 <p>Pablo Soto Fernández Responsable de aeropuerto – Laboratorio B&K-M</p>	 <p>María Jesús Ballesteros Garrido Director de Proyecto – Laboratorio EVS-M</p>

Contacto

Laboratorio de Monitorado

Envirosuite Ibérica S.A.

- CIF: A-08349649

- Dirección: C/Teide, 5 - 3ª Planta, 28703 - San Sebastián de los Reyes

- E-mail: infolabmonitorado@envirosuite.com

Informe elaborado para:

AENA SME, S.A

- C.I.F: A86212420

- Dirección: C/Peonías, 12, 28042 – Madrid

ÍNDICE

1	Introducción	4
2	Abreviaturas y definiciones	5
3	Emplazamiento de los TMR	6
4	Resumen de configuración y usos de pista*	7
5	Análisis de las emisiones acústicas	10
6	Análisis comparativo con los objetivos de calidad acústica del RD1367/2007*	22
7	Conclusiones*	24

1 Introducción

Este informe muestra la actividad de los terminales de monitorización de ruido ubicados en las proximidades del Aeropuerto de Málaga – Costa del Sol, durante el año 2020, mediante el análisis de los niveles de ruido medidos por cada terminal y las correlaciones resultantes del procesado de los datos.

El presente documento tiene por objeto el análisis anual de:

- Información relativa a las configuraciones de operaciones aeronáuticas y usos de pistas.
- Mediciones acústicas del año 2020 (valores mensuales y anuales), con la discriminación del ruido atribuible a las operaciones aeronáuticas en las zonas urbanas próximas al Aeropuerto, obtenidas a partir del “Sistema de Monitorado de Ruido y Sendas de Vuelo del Aeropuerto de Málaga – Costa del Sol” (SIRAGP).
- Análisis comparativo con los objetivos de calidad acústica del Real Decreto 1367/2007.

2 Abreviaturas y definiciones

TMR. Terminal de Monitorado de Ruido.

Índices acústicos

- LAeq.** Nivel Continuo Equivalente con ponderación A, representa el nivel sonoro que manteniéndose constante durante el tiempo de medida tiene el mismo contenido energético que el nivel variable observado.
- LAeq Total.** Nivel Continuo Equivalente con ponderación A generado por todas las fuentes de ruido para un TMR y durante un período de evaluación.
- LAeq Avión.** Nivel Continuo Equivalente con ponderación A que se habría generado si no hubiera existido más ruido que el producido por los aviones durante el período de evaluación.

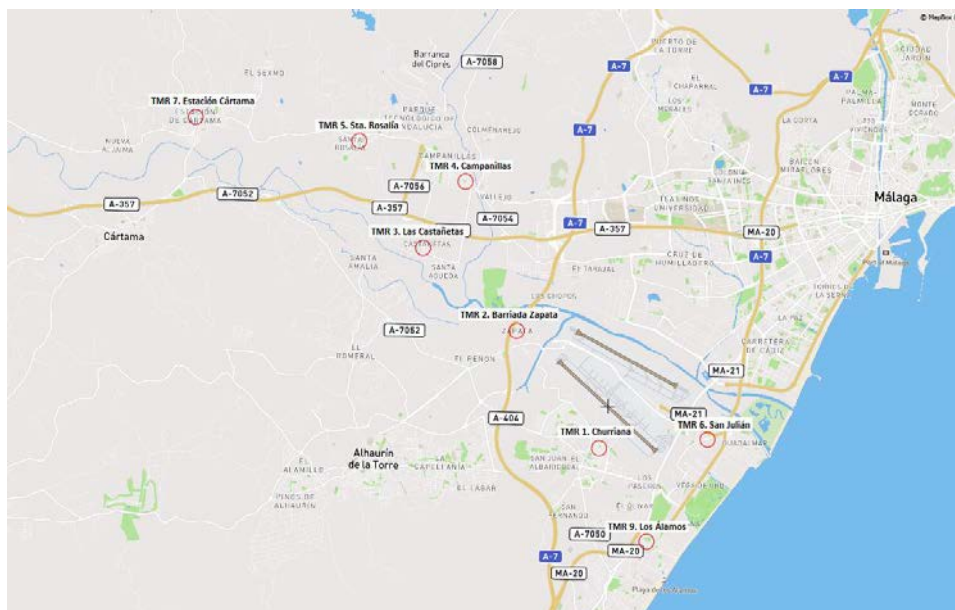
Índices conforme RD 1367/2007

- LAeq,d** Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado a lo largo de todos los periodos día. El periodo día (d) está comprendido entre las 07:00 y 19:00 horas (hora local).
- LAeq,e** Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado a lo largo de todos los periodos tarde. El periodo tarde (e) está comprendido entre las 19:00 y 23:00 horas (hora local).
- LAeq,n** Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado a lo largo de todos los periodos noche. El periodo noche (n) está comprendido entre las 23:00 y 07:00 horas (hora local) y asignado al día al que pertenece la hora 23:00 h.

3 Emplazamiento de los TMR

El SIRAGP cuenta con un total de 8 TMR públicos en los distintos municipios del entorno aeroportuario. En este apartado se detalla la ubicación de cada uno de ellos.

TMR	Ubicación	Descripción
TMR 1	Churriana	Biblioteca Municipal José Moreno Villa
TMR 2	Barriada Zapata	Instalación deportiva
TMR 3	Las Castañetas	Centro Social
TMR 4	Campanillas	Colegio público Francisco Quevedo
TMR 5	Sta. Rosalía	Edificio de Servicios Operativos
TMR 6	San Julián	Centro Cultural
TMR 7	Estación de Cártama	Edificio Tenencia de Alcaldía
TMR 9	Los Álamos	Clínica Sta. Elena



4 Resumen de configuración y usos de pista*

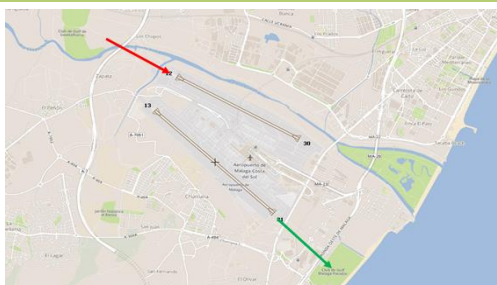
Dado que el L_{Aeq} Avión medido en cada TMR depende de las trayectorias y configuraciones de usos de pista, resulta conveniente realizar un análisis de la distribución de los movimientos de aeronaves con origen o destino en el Aeropuerto de Málaga – Costa del Sol. El Aeropuerto de Málaga – Costa del Sol tiene establecida la Configuración Sur como preferente, definida tanto por la predominancia de vientos como para minimizar el impacto acústico en el entorno. Esta configuración puede tener dos variantes de uso en función de la demanda de tráfico:

- C.S. Dos pistas: Llegadas por pista 12 y salidas por pista 13.
- C.S. Una pista: Llegadas por pista 13 y salidas por pista 13.

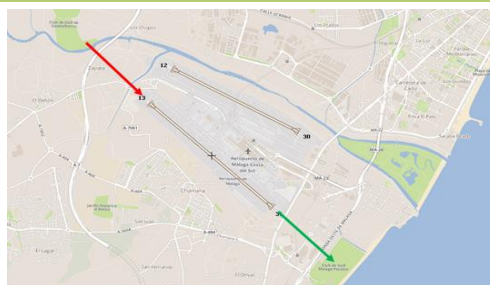
Esta configuración preferente se mantendrá hasta componentes de viento, incluidas ráfagas, de 10 nudos en cola y/o 20 nudos de viento cruzado. En el caso que por las condiciones meteorológicas anteriormente descritas se utilice la Configuración Norte, ésta también dispone de dos variantes de uso en función de la demanda de tráfico aéreo:

- C.N. Dos pistas: Llegadas por pista 31 y salidas por pista 30.
- C.N. Una pista: Llegadas por pista 31 y salidas por pista 31.

CONFIGURACIÓN SUR Y SUS VARIANTES DE USO



Dos pistas



Una pista

CONFIGURACIÓN NORTE Y SUS VARIANTES DE USO



Dos pistas



Una pista

*Datos no amparados por la acreditación ENAC.

A continuación, se recoge una tabla con la distribución de pistas que se utilizan según la configuración operativa del aeropuerto:

CONFIGURACIÓN	NORTE	SUR
Pista Aterrizaje	31	13 / 12
Pista Despegue	31 / 30	13

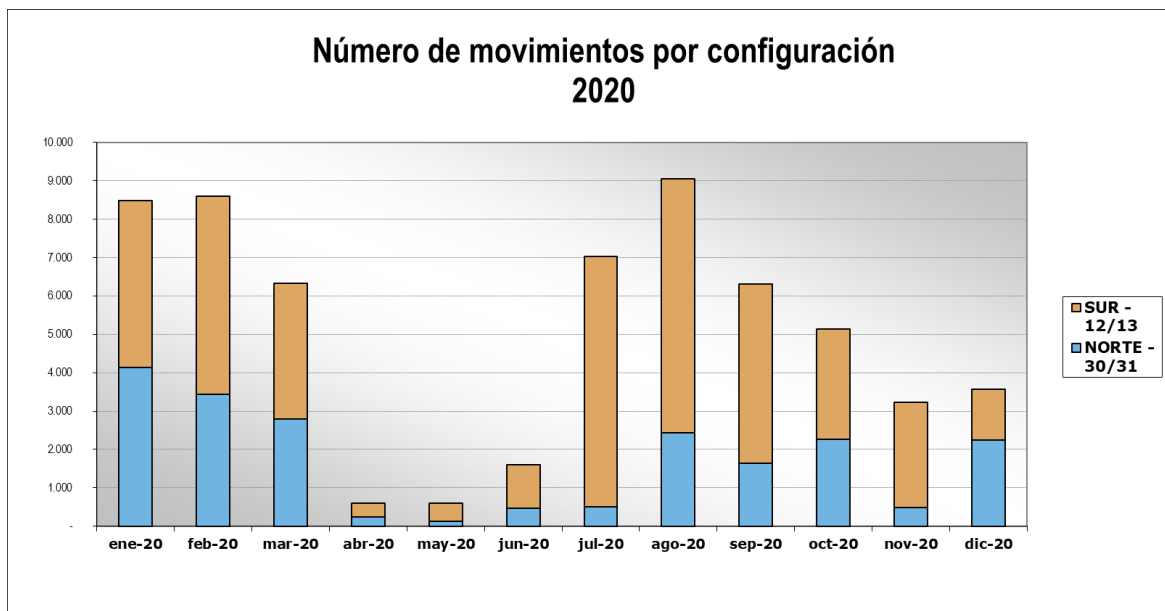
Estadística del número de operaciones

Desde la perspectiva de la estadística del número de movimientos aeronáuticos (un movimiento equivale a un aterrizaje o a un despegue) por cada tipo de configuración, se manejan los siguientes datos:

AÑO 2020	Configuración Norte	Configuración Sur	Configuración predominante	Movimientos totales
Número de Movimientos	20.775	39.818	Sur	60.593
%	34,3%	65,7%		

*Fuente de datos: ANOMS 9.8.4

El siguiente gráfico muestra el número de operaciones mensuales separadas por configuración durante el año 2020 en el aeropuerto:



*Fuente de datos: ANOMS 9.8.4.

En la siguiente tabla, se muestra el número de movimientos de aterrizajes y despegues por cabecera de pista, distinguiéndose los movimientos nocturnos de los diurnos en el año de 2020:

		Configuración Sur		Configuración Norte	
		12	13	30	31
Aterrizajes	Día	603	18.232	1	9.419
	Noche	0	1.229	0	723
Despegues	Día	2	19.187	833	8.876
	Noche	0	565	0	923

*Fuente de datos: ANOMS 9.8.4

5 Análisis de las emisiones acústicas

Durante el año 2020, los terminales de monitorado de ruido han medido de forma continua el ruido procedente de las aeronaves que operan en el Aeropuerto de Málaga – Costa del Sol. En este apartado se muestran los resultados obtenidos.

Cabe destacar los siguientes aspectos:

- La metodología seguida para la realización de las medidas de ruido y el procesado de datos que permiten obtener los resultados reflejados en este informe es acorde a la ISO 20906:2009.
- La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. Dicha incertidumbre ha sido calculada para cada uno de los TMR y se encuentra a disposición del cliente para su consulta.
- Toda instrumentación utilizada para la realización de las medidas, incluyendo micrófonos, pantallas antiviento y cableados, cumple los requisitos establecidos para instrumentos de Clase 1 según se especifica en la IEC 61672-1:2013.
- La disponibilidad de datos de trayectorias (radar) y datos de ruido (TMR) puede no ser del 100%, debido a problemas técnicos, trabajos de mantenimiento, tareas de verificación metrológica legal, etc. Esto puede suponer que el número de operaciones registrado por el sistema de monitorado de ruido difiera ligeramente de los datos publicados en las estadísticas de Aena.
- Los valores mensuales y anuales de L_{Aeq} Total y L_{Aeq} Avión se dan como índices de ruido continuo equivalente para los periodos día, tarde y noche, tal y cómo se definen en Real Decreto 1367/2007.
- El valor 0 dB indica que no se ha registrado ruido asociado a la fuente aeronáutica.
- Los cálculos de los niveles sonoros equivalentes (L_{Aeq}) para cada periodo de integración (acumulado anual) se basan en los datos diarios para los periodos día, tarde y noche.
- En este apartado se presentan las gráficas de cada uno de los TMR fijos situados en el entorno aeroportuario, con la evolución mensual de los niveles del L_{Aeq} Total y L_{Aeq} Avión día, tarde y noche desde enero 2020 hasta diciembre 2020 agrupados por municipio, y que se corresponden con las siguientes localizaciones:

Municipio	TMR	Localización
Málaga	1	Churriana
Alhaurín de la Torre	2	Barriada de Zapata
Málaga	3	Las Castañetas
Málaga	4	Campanillas
Málaga	5	Sta. Rosalía
Málaga	6	San Julián
Cártama	7	Estación de Cártama
Torremolinos	9	Los Álamos

5.1. Tabla de sucesos correlacionados por TMR

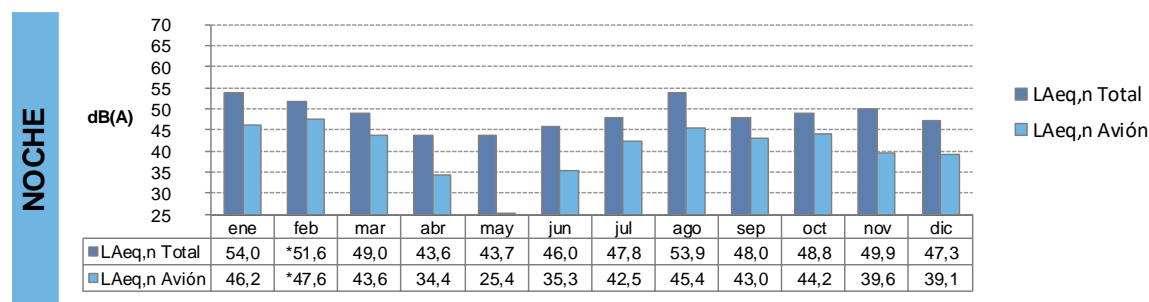
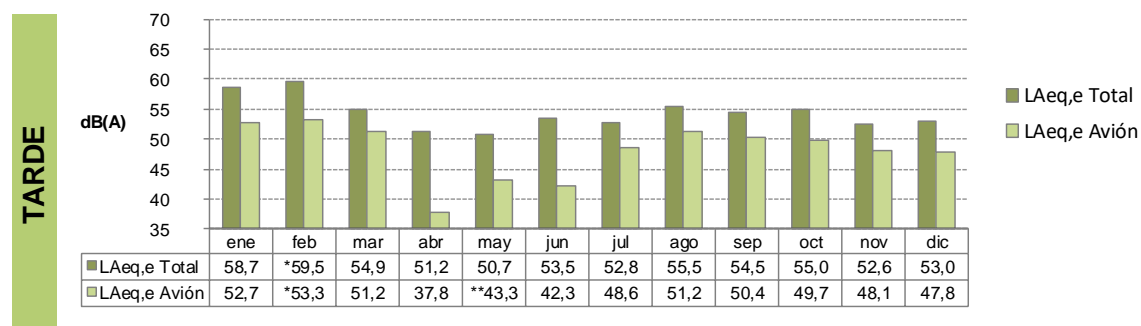
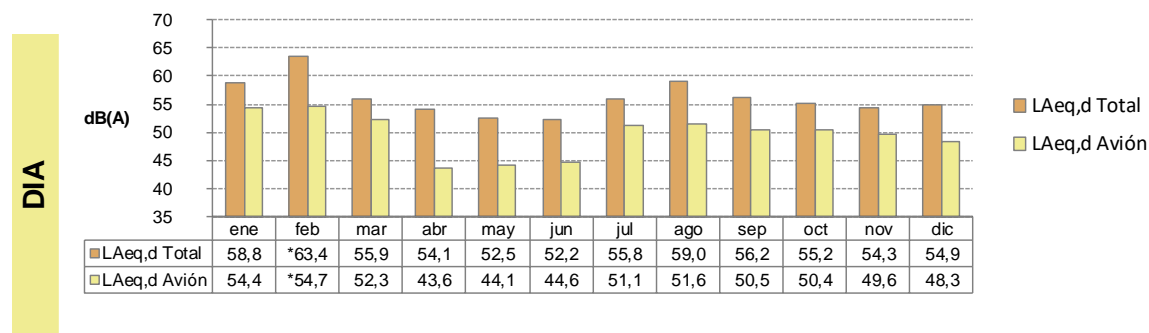
El número de sucesos correlacionados se corresponde con el número de eventos acústicos que el TMR ha asociado a operaciones aeronáuticas locales, y, por tanto, el utilizado para el cálculo de L_{Aeq} Avión mensual. En la siguiente tabla se resume el número de eventos correlacionados en cada TMR en este año.

TMR	SUCESOS CORRELACIONADOS
1	24.487
2	26.678
3	24.667
4	6.189
5	19.810
6	18.981
*7	927
*9	17.867

*Datos no amparados por la acreditación ENAC.

5.2. TMR 1 - Churriana

Este terminal no se encuentra afectado por sobrevuelo directo en ninguna de las configuraciones operativas del aeropuerto. Sin embargo, el tráfico aéreo que opera según reglas de vuelo visual, en ocasiones, sí sobrevuela dicho casco urbano.



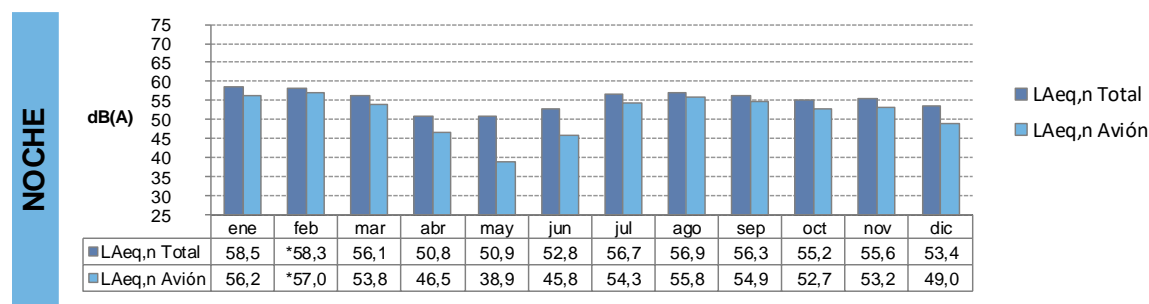
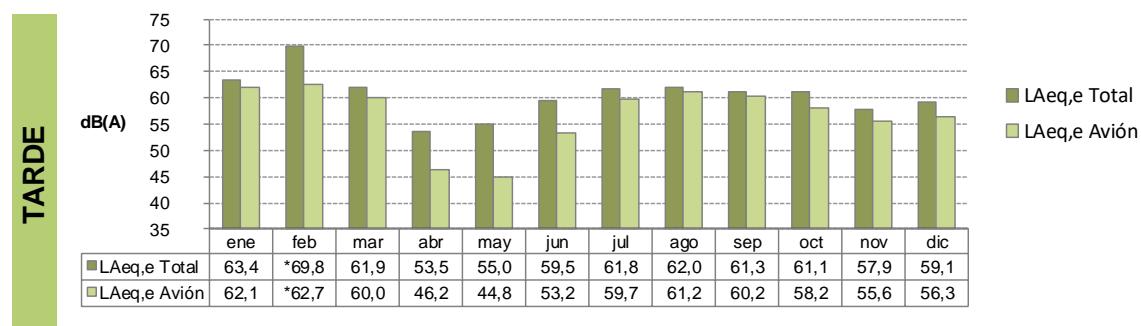
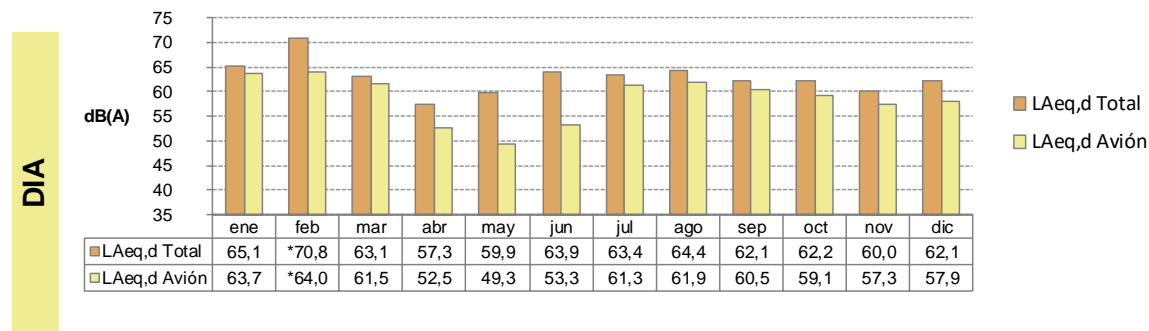
Enero 2020 – Diciembre 2020

Los datos marcados con * no están amparados por la acreditación ENAC (disponibilidad de datos inferior al 70%).

Los datos marcados con ** no están amparados por la acreditación ENAC (incertidumbre superior a 3dB(A)).

5.3. TMR 2 – Barriada Zapata

Este terminal se encuentra afectado tanto por aterrizajes en configuración Sur como por despegues en configuración Norte. Dado la proximidad al aeropuerto las aeronaves sobrevuelan de forma directa la ubicación de este TMR.

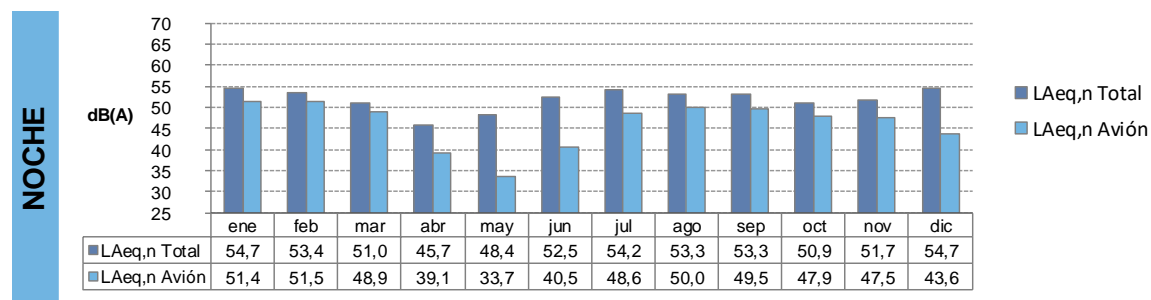
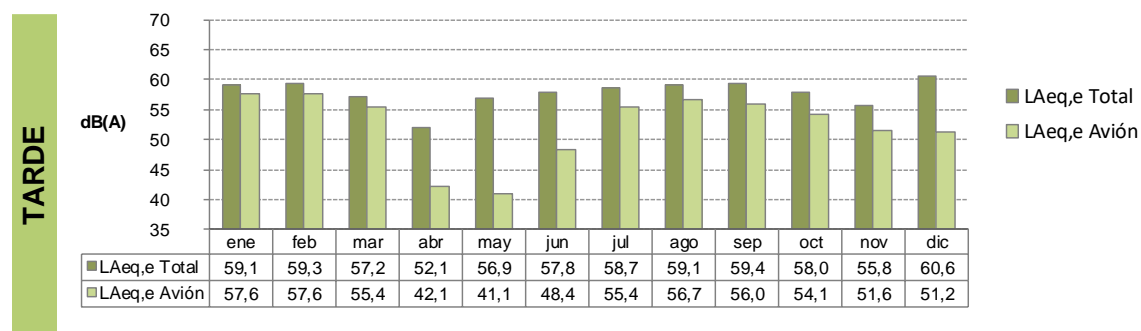
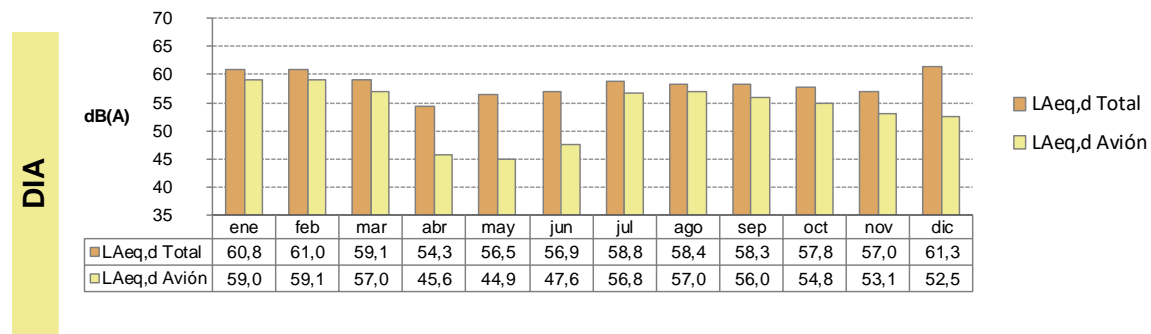


Enero 2020 – Diciembre 2020

Los datos marcados con * no están amparados por la acreditación ENAC (disponibilidad de datos inferior al 70%).

5.4. TMR 3 – Las Castañetas

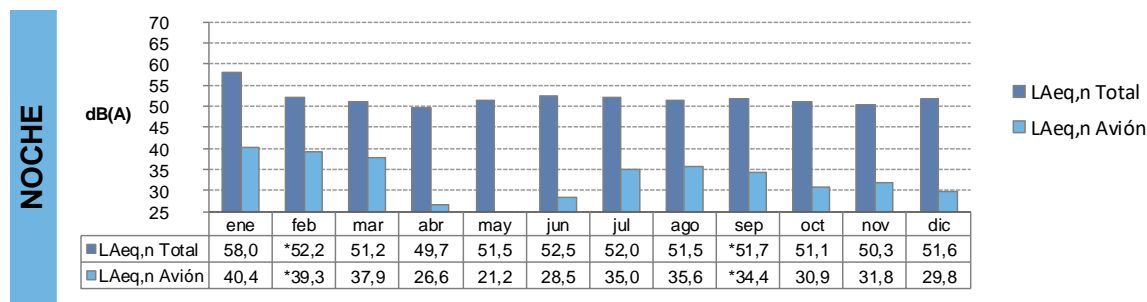
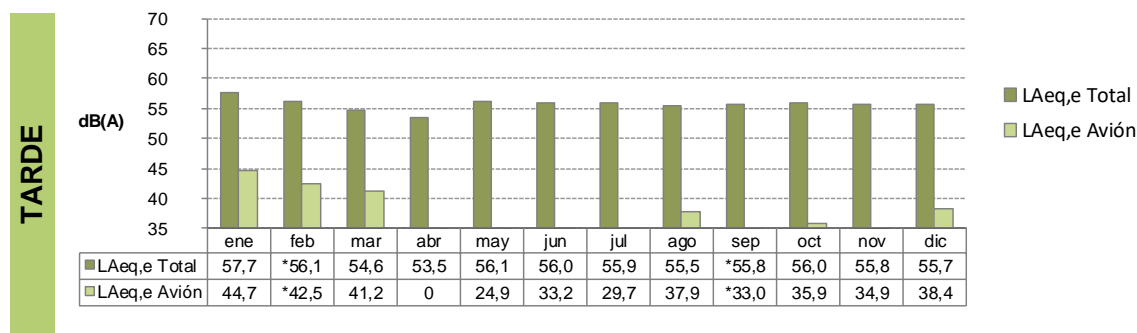
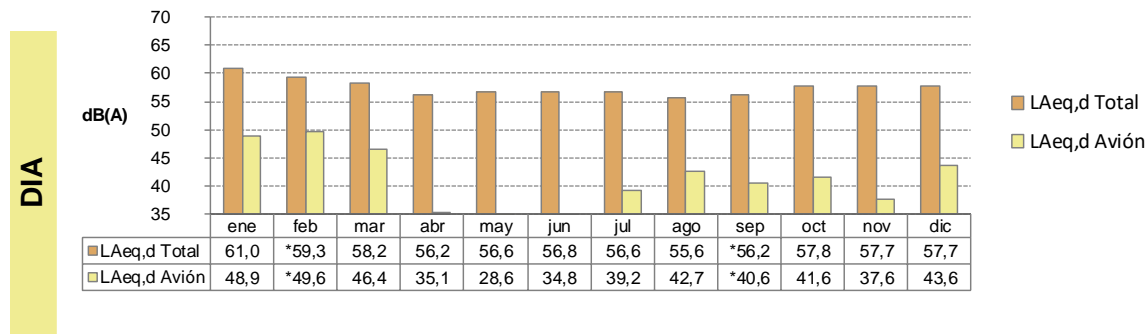
Se encuentra afectado por el sobrevuelo directo tanto de los aterrizajes en configuración Sur, como de los despegues en configuración Norte.



Enero 2020 – Diciembre 2020

5.5. TMR 4 – Campanillas

Debido a su ubicación, este terminal no es sobrevolado de forma directa por las aeronaves, de modo que los niveles de ruido avión serán más bajos que otros TMR. La configuración operativa en la que se miden los niveles de ruido más altos es la configuración Norte, debido a los despegues tanto por pista 30 como por pista 31.

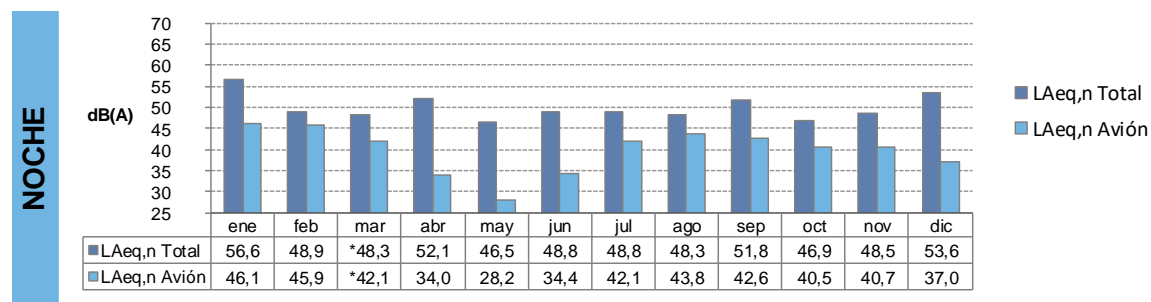
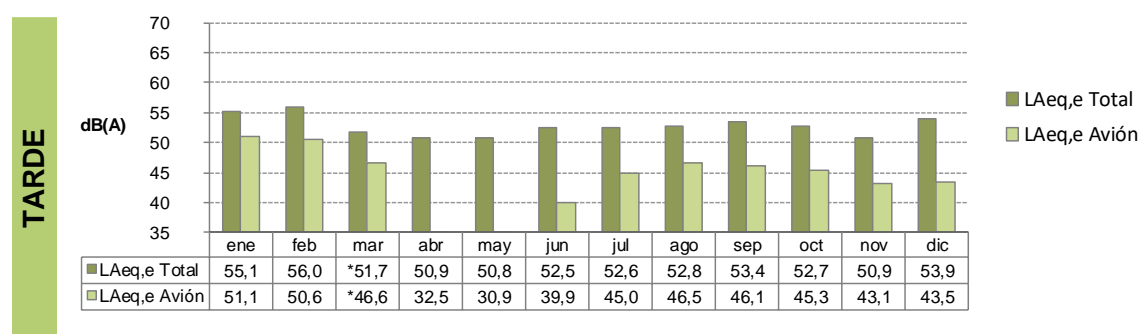
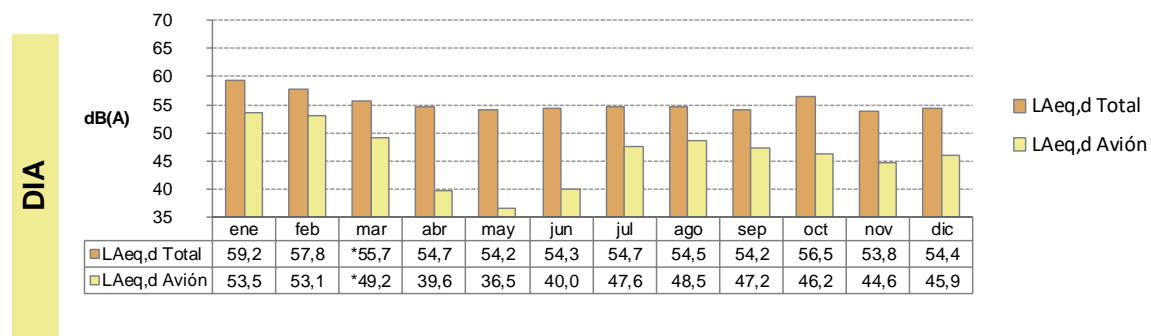


Enero 2020 – Diciembre 2020

Los datos marcados con * no están amparados por la acreditación ENAC (disponibilidad de datos inferior al 70%).

5.6. TMR 5 – Sta. Rosalía

Este TMR está afectado tanto por aterrizajes por pista 13 (configuración Sur) como por los despegues de pista 30 y 31 (configuración Norte).

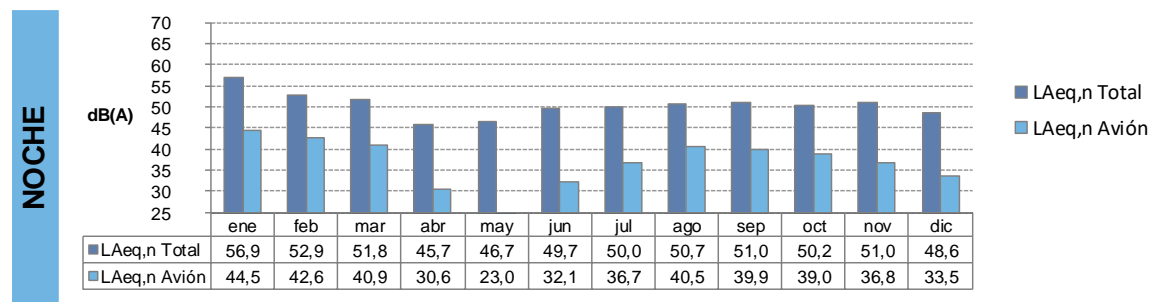
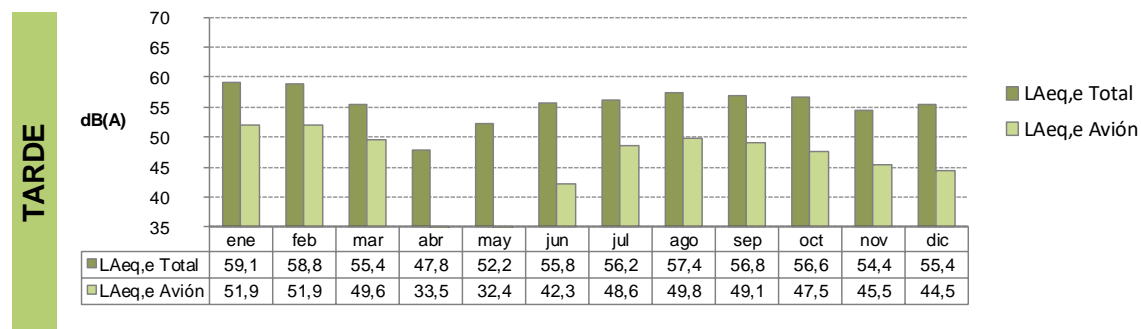
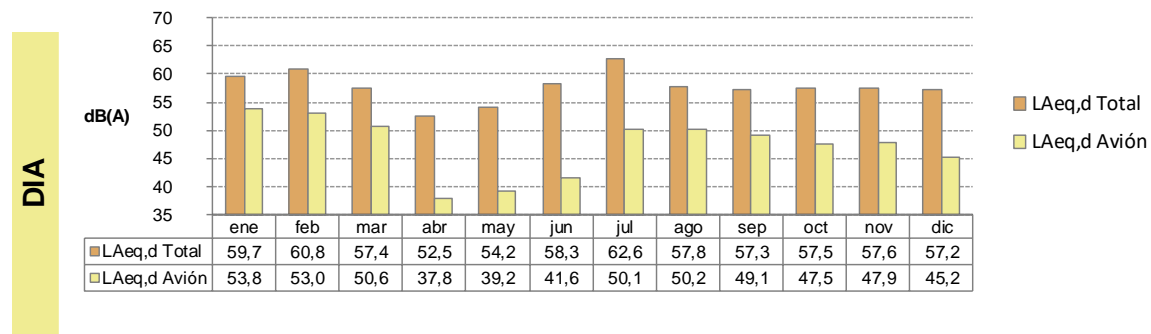


Enero 2020 – Diciembre 2020

Los datos marcados con * no están amparados por la acreditación ENAC (disponibilidad de datos inferior al 70%).

5.7. TMR 6 – San Julián

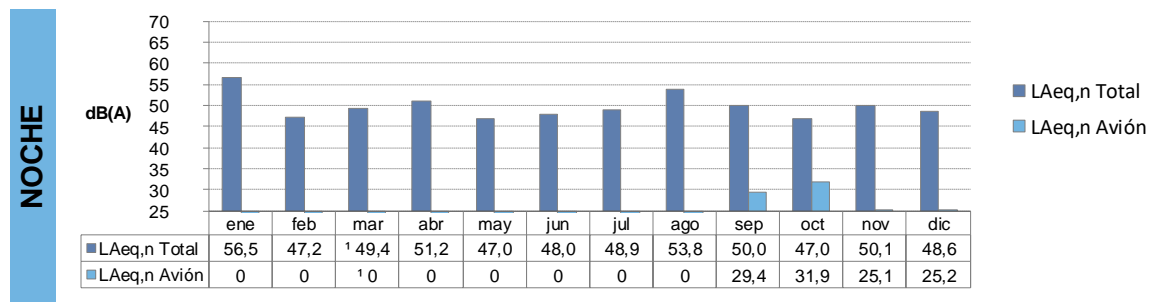
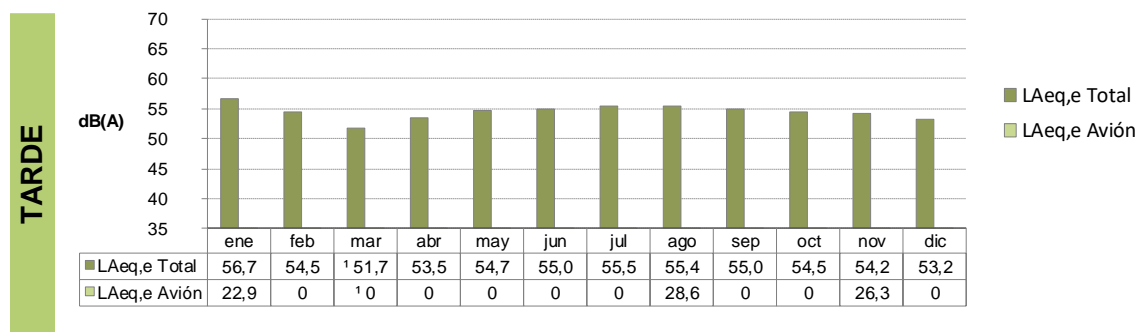
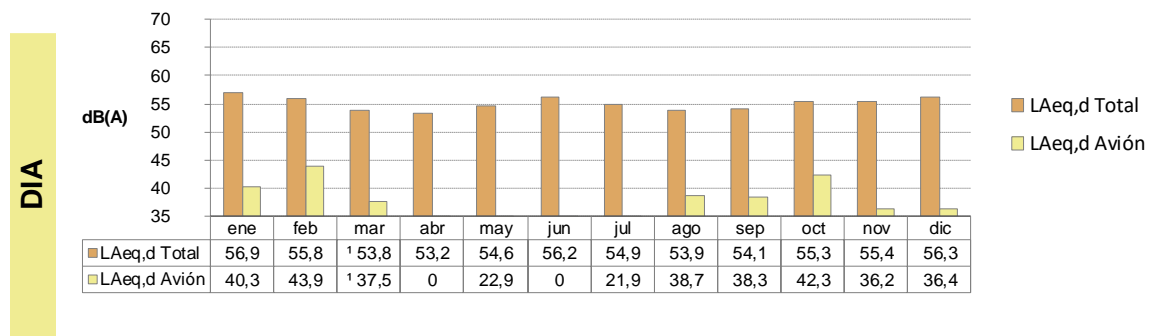
Su ubicación se encuentra próxima al recinto aeroportuario, sin embargo, los niveles de ruido avión no son elevados puesto que se encuentra en el lateral de las rutas de despegue y aterrizaje de la pista 13/31. El TMR 6 se encuentra afectado principalmente por los despegues por pista 13 (configuración Sur).



Enero 2020 – Diciembre 2020

5.8. TMR 7 – Estación de Cártama*

La operativa del aeropuerto que afecta a este TMR es la configuración Sur, siempre y cuando se realicen los aterrizajes por la pista 12. En caso contrario dicha población no se encuentra expuesta a sobrevuelo directo de aeronaves, por lo que los niveles de ruido avión serán muy bajos, casi inexistentes.



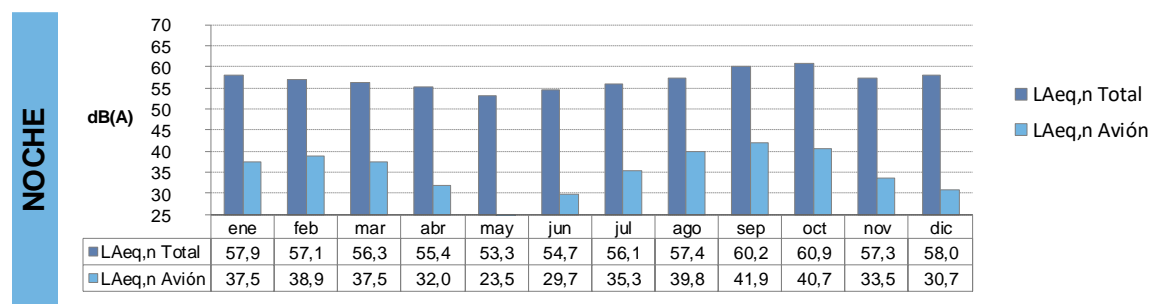
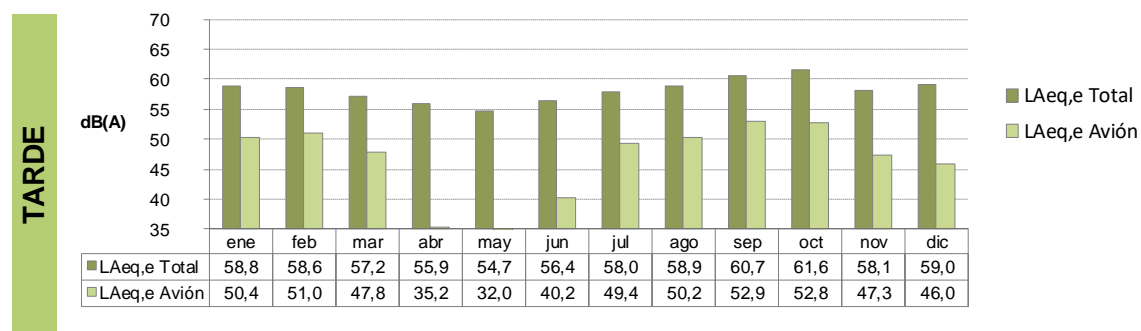
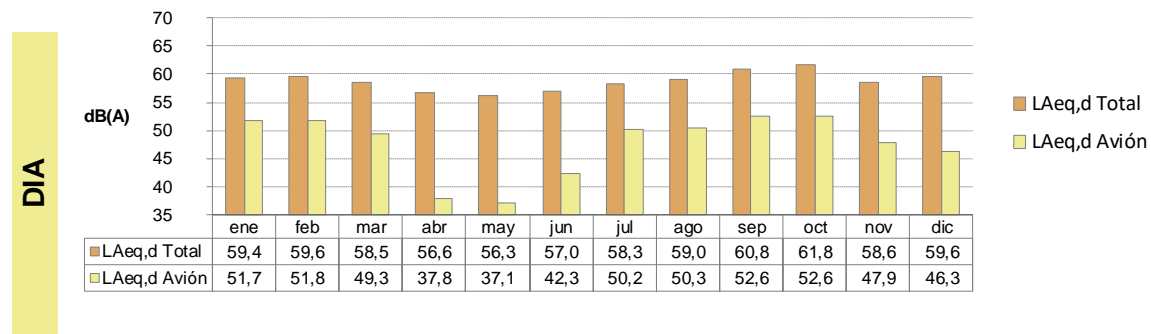
Enero 2020 – Diciembre 2020

Los datos marcados con ¹ han sido calculados con una disponibilidad de datos inferior al 70%.

*Datos no amparados por la acreditación ENAC.

5.9. TMR 9 – Los Álamos*

La operativa del aeropuerto que afecta a este terminal, es la configuración Sur, concretamente tan solo los despegues realizados por la pista 13 del aeropuerto.



Enero 2020 – Diciembre 2020

*Datos no amparados por la acreditación ENAC.

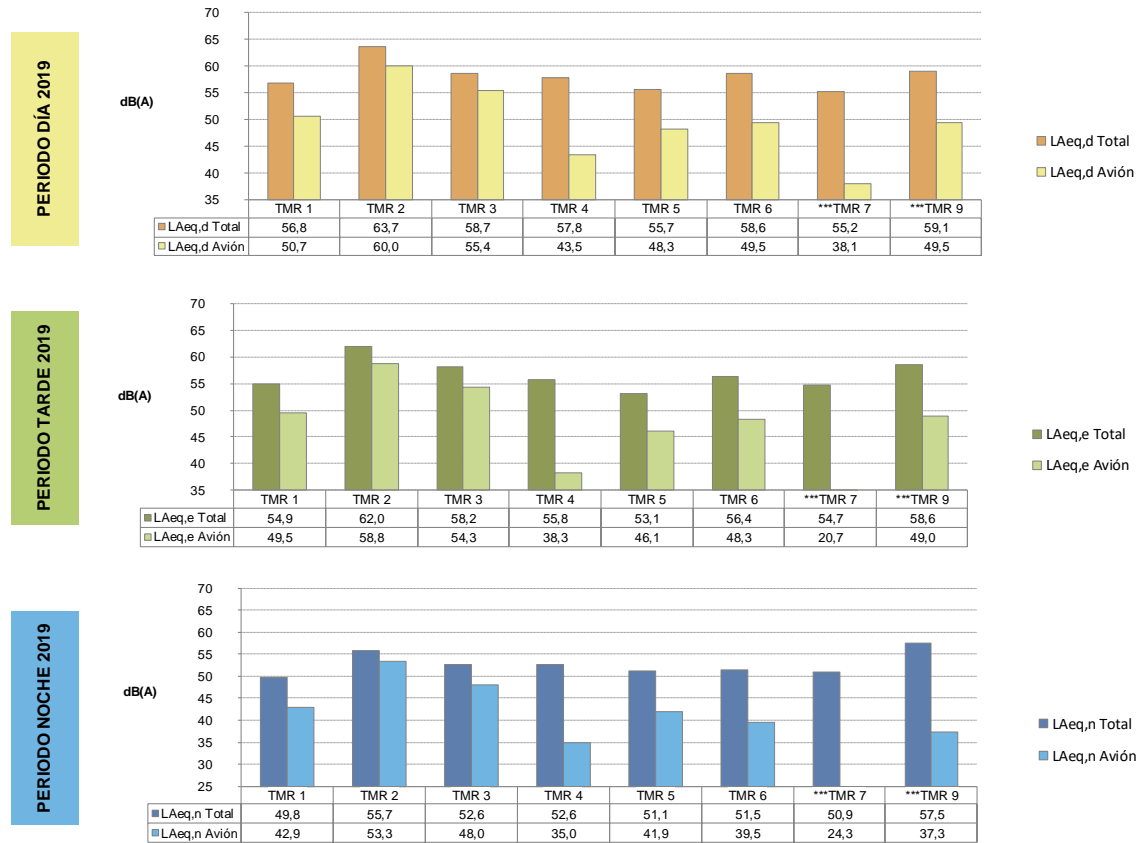
5.10. Resumen de niveles L_{Aeq} Total y Aviación anuales por TMR

Se muestra a continuación una tabla con el resumen de los valores obtenidos al calcular todos los niveles de ruido L_{Aeq} Total y Aviación:

TMR	Indicadores anuales - 2020					
	$L_{Aeq,d}$ Total	$L_{Aeq,d}$ Aviación	$L_{Aeq,e}$ Total	$L_{Aeq,e}$ Aviación	$L_{Aeq,n}$ Total	$L_{Aeq,n}$ Aviación
TMR 1	56,8	50,7	54,9	49,5	49,8	42,9
TMR 2	63,7	60,0	62,0	58,8	55,7	53,3
TMR 3	58,7	55,4	58,2	54,3	52,6	48,0
TMR 4	57,8	43,5	55,8	38,3	52,6	35,0
TMR 5	55,7	48,3	53,1	46,1	51,1	41,9
TMR 6	58,6	49,5	56,4	48,3	51,5	39,5
***TMR 7	55,2	38,1	54,7	20,7	50,9	24,3
***TMR 9	59,1	49,5	58,6	49,0	57,5	37,3

Los datos del TMR marcados con *** no están amparados por la acreditación de ENAC.

A continuación, se muestran los niveles anuales L_{Aeq} Total y Avión medidos en todos los TMR del aeropuerto Málaga – Costa del Sol para los períodos día, tarde y noche.



Los datos del TMR marcados con *** no están amparados por la acreditación de ENAC.

6 Análisis comparativo con los objetivos de calidad acústica del RD1367/2007*

Tras la medición de los niveles de ruido total y avión para los diferentes índices definidos en el RD 1367/2007, durante el periodo de un año, es posible comparar dichos niveles con los objetivos de calidad acústica definidos en el RD 1367/2007.

6.1. Comparativa con los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas

De acuerdo con el artículo 15 del RD1367/2007, se respetarán los objetivos de calidad acústica cuando para cada uno de los índices de inmisión de ruido L_d , L_e , y L_n en el periodo de un año, se cumpla:

- a) "Ningún valor supere los valores fijados en la correspondiente tabla A, del Anexo II."
- b) "El 97% de todos los valores diarios no superen en 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla A, del anexo II."

ANEXO II. Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.

Tipo de área acústica		Índices de ruido			TMR
		L_d	L_e	L_n	
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55	1, 2, 3, 4, 5, 7 y 9
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario	70	70	65	6

*Datos no amparados por la acreditación ENAC.

6.1.1. Objetivos de calidad acústica: “Ningún valor supere los valores fijados en la correspondiente tabla A del Anexo II.”

En la siguiente tabla se muestran los valores anuales medidos en los TMR instalados en las poblaciones del entorno aeroportuario, resaltando aquellos valores anuales de L_{Aeq} Total que superan los valores fijados en la correspondiente tabla A del Anexo II del RD1367/2007, y calculados según el Anexo IV del mismo:

Indicadores RD 1367/2007 - 2020						
TMR	$L_{Aeq,d}$ Total	$L_{Aeq,d}$ Avión	$L_{Aeq,e}$ Total	$L_{Aeq,e}$ Avión	$L_{Aeq,n}$ Total	$L_{Aeq,n}$ Avión
TMR 1	57	51	55	50	50	43
TMR 2	64	60	62	59	56	53
TMR 3	59	55	58	54	53	48
TMR 4	58	44	56	38	53	35
TMR 5	56	48	53	46	51	42
TMR 6	59	50	56	48	52	40
TMR 7	55	38	55	21	51	24
TMR 9	59	50	59	49	58	37

6.1.2. Objetivos de calidad acústica: “El 97% de todos los valores diarios no superen en 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla A del anexo II.”

En la siguiente tabla se muestra el cómputo de porcentaje de valores de L_{Aeq} Total y Avión diarios en los TMR instalados en las poblaciones del entorno aeroportuario resaltando los cálculos de porcentajes de L_{Aeq} Total diarios que no cumplen lo establecido en el R.D. 1367/2007:

Porcentaje de valores diarios - Año 2020						
TMR	$L_{Aeq,d}$ Total	$L_{Aeq,d}$ Avión	$L_{Aeq,e}$ Total	$L_{Aeq,e}$ Avión	$L_{Aeq,n}$ Total	$L_{Aeq,n}$ Avión
TMR 1	99%	100%	100%	100%	99%	100%
TMR 2	96%	100%	99%	100%	86%	96%
TMR 3	100%	100%	100%	100%	98%	100%
TMR 4	100%	100%	100%	100%	99%	100%
TMR 5	100%	100%	100%	100%	98%	100%
TMR 6	100%	100%	100%	100%	100%	100%
TMR 7	100%	100%	100%	100%	98%	100%
TMR 9	100%	100%	100%	100%	80%	100%

7 Conclusiones*

En general, durante el año 2020, objeto de estudio, ha predominado el uso de la configuración Sur en un 65,7% frente al 34,3% de uso de la configuración Norte. La configuración Sur fue predominante en los meses de febrero a noviembre, incluidos, con un total anual de 39.818 movimientos aeronáuticos, mientras que la configuración Norte predominó en los meses de enero y diciembre con un total anual de 20.775 operaciones.

En cuanto a las variantes o usos de pista se ha de indicar que el uso simultáneo de ambas pistas del aeropuerto viene supeditado por la demanda de tráfico aéreo del aeropuerto de tal modo que el uso de la pista 12/30 ha supuesto tan solo el 2,4% de los movimientos aeronáuticos del año objeto de estudio.

Como apunte muy significativo, se ha de añadir que debido a la pandemia global originada por el COVID-19, la operativa aeroportuaria, número de movimientos aeronáuticos, se ha visto muy reducida en el año de estudio en comparación con años anteriores. En el punto 4 del documento se puede observar cómo el número de operaciones por configuración varía mes a mes según la incidencia del COVID-19. Enero y febrero de 2020 presentan un número de operaciones similar o ligeramente superior a sus meses homónimos del 2019, sin embargo, a partir de marzo de 2020 se observa una disminución muy notoria de movimientos aeronáuticos conforme al inicio del Estado de Alarma por COVID-19. Esta situación se mantiene hasta final del mes de junio de 2020 en el que se observa un nuevo crecimiento del número de operaciones hasta agosto de 2020. A partir de septiembre de 2020 el número de movimientos aeronáuticos vuelve a verse reducido paulatinamente hasta noviembre debido a las restricciones de movilidad a causa del COVID-19 para recuperar un ligero porcentaje de operativa en el mes de diciembre de 2020.

Asimismo, se ha de indicar que de forma análoga ocurre con los niveles avión medidos, ya que una reducción del número de operaciones tan significativa afecta a los niveles avión y éstos varían consecuentemente con la reducción o el aumento temporal del número de operaciones aeronáuticas.

Con respecto a los niveles de ruido medido por los Terminales de Monitorización de Ruido (TMR), indicar que los meses en los que se presentan niveles totales (L_{Aeq} Total) más elevados, es debido a la presencia de otras fuentes de ruido no aeronáutico como pueden ser celebraciones de festividades, música o fuegos artificiales. Asimismo, se ha de tener en cuenta las condiciones meteorológicas, ya que los periodos con fuertes vientos, lluvias y/o tormentas, también contribuyen a que los niveles totales medidos sean mayores de lo habitual.

A partir de los niveles de ruido total y avión medidos durante el periodo de un año, se realiza a modo informativo una comparación con los objetivos de calidad acústica definidos en el R.D. 1367/2007, concluyendo:

- Se superan los objetivos de calidad acústica fijados en la tabla A, del Anexo II del R.D. 1367/2007 por parte de los niveles totales (L_{Aeq} Total) en:

*Datos no amparados por la acreditación ENAC.

- Periodo nocturno del TMR 2 (Barriada Zapata), principalmente debido a su proximidad a la Autovía del Mediterráneo A-7, y a la pista deportiva de la barriada en la que existe actividad lúdica con una elevada frecuencia y además de ruido propio de motores y vehículos. También hay que tener en cuenta como otra fuente de ruido, las condiciones meteorológicas en cuyo caso es frecuente que el terminal esté expuesto a fuertes vientos.
- Periodo nocturno del TMR 9, debido a que el terminal se encuentra instalado en una azotea en la que existe numerosa maquinaria de extracción y climatización, siendo ésta la principal fuente que causa un elevado ruido de fondo.

Con respecto a la superación de los objetivos de calidad acústica fijados en el Real Decreto 1367/2007, tan solo es superado por el nivel total (L_{Aeq} Total) en el TMR 2 y en el TMR 9, ambos en periodo noche. Se ha de indicar que esta superación es debida, principalmente, a fuentes de ruido distintas a la actividad aeroportuaria, ya que se ha comprobado que los niveles avión (L_{Aeq} Avión) no han superado dichos objetivos de calidad acústica.

- El 97% de los valores diarios L_{Aeq} Total no han sido superados en 3dB los valores establecidos en la tabla A del Anexo II del R.D. 1367/2007, en todos los terminales, exceptuando:
 - Periodo día del TMR 2 (Barriada Zapata), debido a actividades lúdicas, ruidos de obras próximas al terminal, así como otras fuentes de ruido climatológicas como fuertes vientos y lluvias.
 - Periodo noche del TMR 2 (Barriada Zapata). es debido tanto a fuentes externas de ruido; actividad lúdica, elevada música, ruido proveniente de la Autovía del Mediterráneo A-7, o a condiciones climáticas adversas como son el elevado viento e intensas lluvias, como de la propia actividad del aeropuerto ya que dicho terminal se encuentra próximo al SGA (Sistema General Aeroportuario) viéndose afectado por todas las configuraciones operativas del mismo.
 - Periodo nocturno del TMR 9 (Los Álamos), debido al elevado ruido de fondo producido por la maquinaria de extracción y climatización con la que coexiste en su ubicación.

Finalmente, en cuanto a la superación de los valores diarios en 3 dB respecto a los objetivos de calidad acústica, se ha de puntualizar que los valores diarios de L_{Aeq} Avión en el periodo día en el TMR 2 y en el periodo noche en el TMR 9 no han superado dichos objetivos, mientras que los valores diarios L_{Aeq} Total sí. Estos hechos son consecuencia de la contribución de fuentes externas de ruido como pueden ser, ruido de maquinaria, de obras, fuertes vientos, intensas lluvias, actividades lúdicas, celebraciones de festividades, elevada música y/o explosiones de petardos. Finalmente, añadir que los valores diarios de nivel avión (L_{Aeq} Avión) de todos los terminales no han superado en 3dB el 3% de los valores diarios, excepto en el TMR 2 (Barriada Zapata) en el periodo noche, el cual ha superado en de 3dB el 4% de los valores diarios.

La reproducción total o parcial de este documento no está permitida en ningún formato, físico o electrónico, sin la autorización previa y por escrito del Laboratorio de Monitorado de Envirosuite Ibérica, S. A.

San Sebastián de los Reyes, 16 de febrero de 2021.

ANEXO IV. Glosario

TÉRMINO / ACRÓNIMO	DEFINICIÓN
AIP	Publicación de Información aeronáutica editada por las autoridades competentes en aviación civil (o por quien estas designen) que contiene información aeronáutica de carácter esencial para la navegación aérea.
APCH	Aproximación (Approach). Maniobras que afectan al tramo final de la ruta.
APU	Unidad de potencia auxiliar (Auxiliary Power Unit). Unidad de energía que aprovisiona la aeronave en su tiempo de escala y operaciones de handling.
ATC	Servicio de Control de Tráfico Aéreo (Air Traffic Control). Es el servicio encargado de dirigir el tránsito de aeronaves en el espacio aéreo y en los aeropuertos, de modo seguro, ordenado y rápido, autorizando a los pilotos con instrucciones e información necesarias, dentro del espacio aéreo de su jurisdicción, con el objeto de prevenir colisiones, principalmente entre aeronaves y obstáculos en el área de maniobras.
CDA	Maniobra de descenso continuo (Continuous Descent Approach). Maniobra que difiere de la aproximación convencional haciendo que la aeronave permanezca más alta durante más tiempo, descendiendo de forma continua, evitando los segmentos escalonados habituales. Este tipo de aproximación emplea significativamente un menor empuje de motor minimizando la emisión de gases contaminantes.
Decibelio (dB)	El decibelio es una unidad logarítmica de medida que expresa la relación entre dos magnitudes, acústicas o eléctricas fundamentalmente, o entre la magnitud que se estudia y una magnitud de referencia. En términos acústicos representa la medida de las magnitudes de presión acústica e intensidad acústica.
dB(A)	Representa la medición del nivel de presión sonora filtrada por la curva de ponderación A, que tiene en cuenta la especial sensibilidad del oído humano a determinadas frecuencias.



TÉRMINO / ACRÓNIMO	DEFINICIÓN
EPNdB	Es la unidad de medida del Nivel Efectivo de Ruido Percibido (Effective Perceived Noise Level EPNL). Se trata de un indicador propio del ruido aeronáutico de gran complejidad que realiza correcciones de acuerdo a las componentes tonales específicas de este tipo de fuente
GBAS	Sistema de Aumentación Basado en Tierra (Ground Based Augmentation System). Sistema de navegación por satélite que permite a los aviones realizar maniobras de aproximación y aterrizaje de precisión, gracias al aumento de las señales GPS en el entorno del aeropuerto.
GTTR	Grupos de Trabajo Técnico de Ruido.
Isófona	Línea que define un nivel de igual sonoridad.
LAeq	Nivel continuo equivalente expresado en dB (A). Se corresponde con la media de la energía sonora percibida por un individuo ponderada por el filtro A en un intervalo de tiempo. Representa el nivel del sonido continuo que habría producido un ruido constante con la misma energía que el ruido realmente percibido, durante el mismo intervalo de tiempo.
Ld / Ldía	Nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos diurnos de un año. Se corresponde con el nivel continuo equivalente expresado en dB(A) para el periodo de 12 horas comprendido entre las 7:00 y las 19:00 horas para todo un año.
Lden	Nivel sonoro equivalente de 24 horas en el que se penaliza el periodo tarde (19-23h) con 5 dB(A) y el periodo nocturno (23-7h) con 10 dB(A).
Le / Ltarde	Nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año. Se corresponde con el nivel continuo equivalente expresado en dB(A) para el periodo de 4 horas comprendido entre las 19:00 y las 23:00 horas para todo un año.
Ln / Lnoche	Nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, a lo largo de todos los períodos nocturnos de un

TÉRMINO / ACRÓNIMO	DEFINICIÓN
	año. Por periodo nocturno se considera el intervalo de 8 horas comprendido entre las 23:00 y las 7:00 horas.
MER	Mapa estratégico de ruido.
NADP	Procedimiento de atenuación de ruido en despegues (Noise Abatement Departure Procedure). Consisten en procedimientos de salida en los cuales se limita el régimen del motor y la configuración aerodinámica de la aeronave para minimizar el ruido emitido.
PAA	Plan de aislamiento acústico.
PBN	<p>Navegación Basada en Prestaciones (Performance-based Navigation). Navegación de área basada en requisitos de performance que se aplican a las aeronaves que realizan operaciones en una ruta ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado.</p> <p>En las especificaciones para la navegación basada en prestaciones, los requisitos de performance se expresan en función de la precisión, integridad, continuidad y funcionalidad que son necesarias para las operaciones propuestas en el contexto de un concepto de espacio aéreo particular, con el apoyo de la infraestructura apropiada.</p> <p>Las especificaciones para la navegación son el conjunto de requisitos relativos a la aeronave y a la tripulación de vuelo necesarios para dar apoyo a las operaciones de la navegación basada en prestaciones dentro de un espacio aéreo definido. Existen dos clases de especificaciones para la navegación basada en prestaciones: RNAV y RNP.</p>
RNAV	Navegación de Área (Area Navigation). Es un método de navegación aérea basada en puntos que no se corresponden con radioayudas en tierra. O, de una forma más técnica: "el modo de navegación que permite la operación del avión en cualquier trayectoria de vuelo deseada, dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación referidas a una estación terrestre, o dentro de los límites de las posibilidades de los equipos autónomos, o de una combinación de ambas".
RNAV, Especificaciones	Especificación para la navegación basada en la navegación de área que no incluye el requisito de vigilancia y alerta de la performance a bordo, designada por medio del prefijo RNAV, por ejemplo,



TÉRMINO / ACRÓNIMO

DEFINICIÓN

RNAV 5: las operaciones se basan en el uso de equipo RNAV que determina automáticamente la posición de la aeronave utilizando información de sensores de posición junto con los medios para establecer y mantener una trayectoria deseada (± 5 NM para, por lo menos, el 95 % del tiempo total de vuelo).

RNAV 1: las operaciones se basan en el uso de equipo RNAV que determina automáticamente la posición de la aeronave en el plano horizontal empleando información de los sensores de posición para establecer y mantener una trayectoria deseada (± 1 NM para, por lo menos, el 95 % del tiempo total de vuelo).

RNP, Especificaciones	Performance de Navegación Requerida (Required Navigation Performance). Especificación para la navegación basada en la navegación de área que incluye el requisito de vigilancia y alerta de la performance a bordo.
SID	Procedimientos de salidas instrumentales de precisión.
SIRAGP	Sistema de Monitorado de Ruido y Sendas de Vuelo del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.
STAR	Procedimientos de llegadas instrumentales de precisión.
TMA	Área terminal de control (Terminal Manoeuvring Area). Es un área del espacio aéreo controlado que se establece en la confluencia de varias aerovías en las proximidades de uno o más grandes aeropuertos.
TMR	Terminal de monitorado de ruido constituido por un micrófono y soporte informático.