INFORME ANUAL DE RUIDO

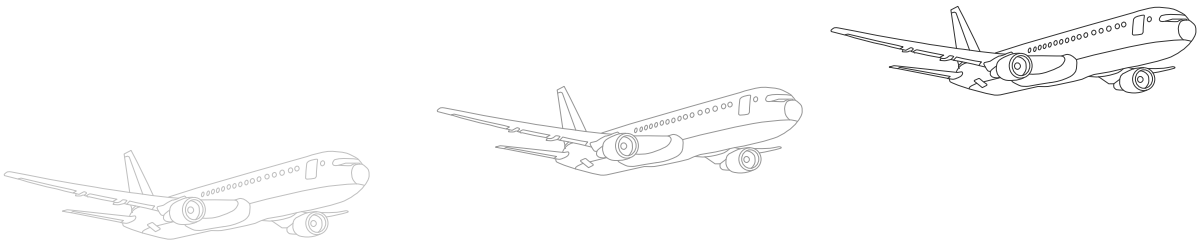
Aeropuerto Málaga – Costa del Sol

Año 2019

Cliente: AENA SME, S.A.

Código ref. BK_9617_AGP_02A_2019_Vs1

Expediente: DPM 96/17



Realizado por:	*Revisado por:*
Pablo Soto Fernández Responsable de aeropuerto – Laboratorio B&K-M	Leopoldo Ballarín Marcos Director de Proyecto – Laboratorio B&K-M

Contacto

Laboratorio de Monitorado
EMS Brüel & Kjær Ibérica, S. A.
- CIF: A-08349649
- Dirección: C/Teide, 5. 28703 - San Sebastián de los Reyes.
- E-mail: infolabmonitorado@emsbk.com

ÍNDICE

1 Introducción 4

2 Abreviaturas y definiciones 5

3 Emplazamiento de los TMR 6

4 Resumen de configuración y usos de pista 8

5 Análisis de las emisiones acústicas 11

6 Análisis comparativo con los objetivos de calidad acústica del RD1367/2007 31

7 Conclusiones 33

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 2019, 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 2019 (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

L_{Aeq}. 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.

L_{Aeq} Total. Nivel Continuo Equivalente con ponderación A generado por todas las fuentes de ruido para un TMR y durante un período de evaluación.

L_{Aeq} 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

$L_{Aeq,d}$ 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).

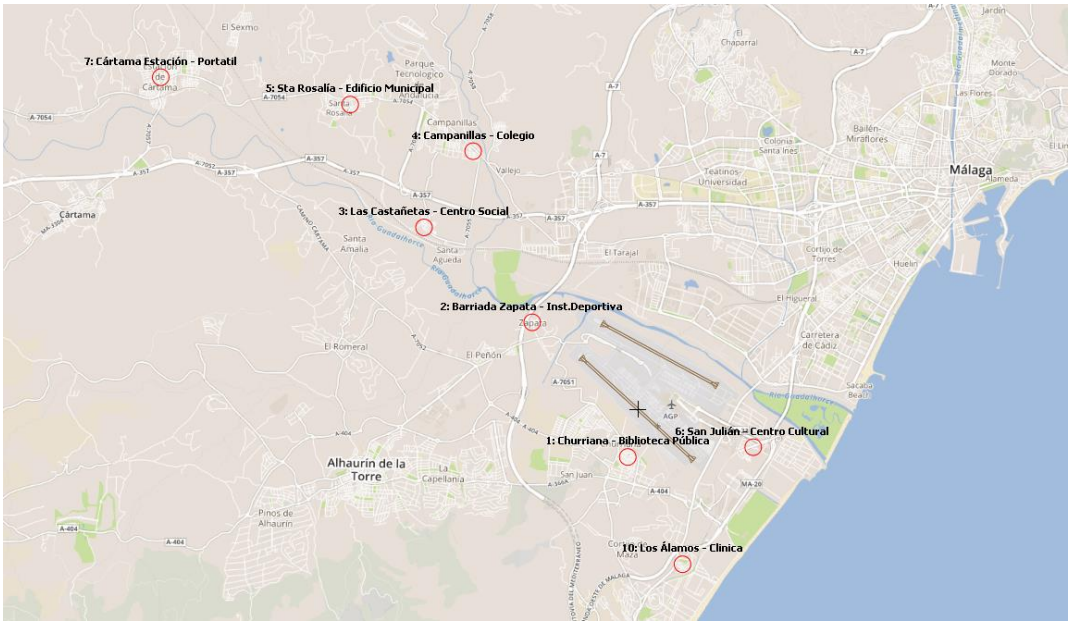
$L_{Aeq,e}$ Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado a lo largo de todos los periodos tarde. El periodo tarde (e) está comprendido entre las 19:00 y 23:00 horas (hora local).

$L_{Aeq,n}$ 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


7: Cártama Estación - Portatil
5: Sta Rosalía - Edificio Municipal
4: Campanillas - Colegio
3: Las Castañetas - Centro Social
2: Barriada Zapata - Inst.Deportiva
1: Churriana - Biblioteca Pública
6: San Julián - Centro Cultural
10: Los Álamos - Clinica
Málaga
Alhaurín de la Torre
Cártama

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:

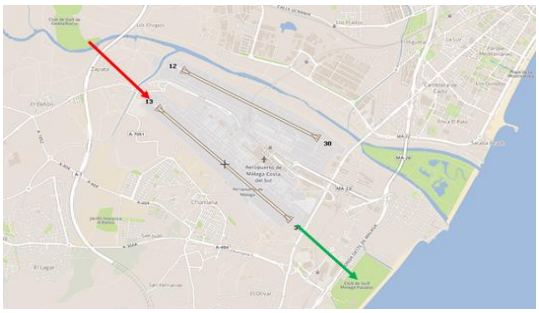
- C.S. Dos pistas: Llegadas por pista 12 y salidas por pista 13.
- C.S. Una pista: Llegadas por pista 13 y salidas por pista 13.

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

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

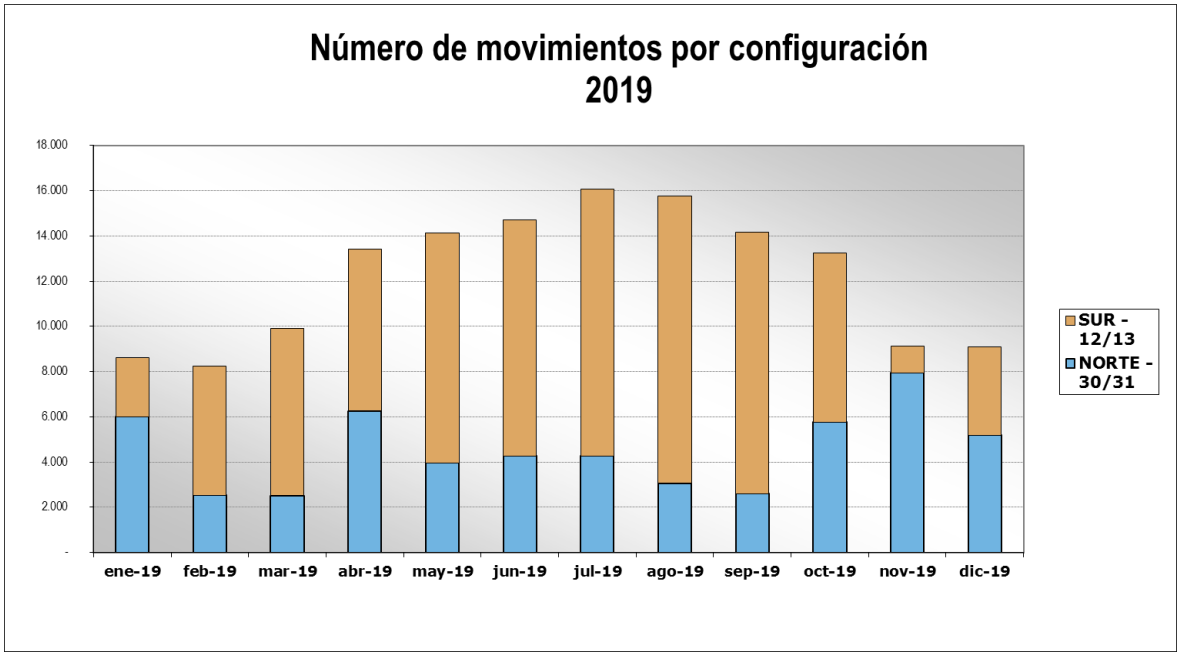
Estadística del número de operaciones

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 2019	Configuración Norte	Configuración Sur	Configuración predominante	Movimientos totales
Número de Movimientos	54.331	92.193	Sur	146.524
%	**37,1%**	**62,9%**		

**Fuente de datos: ANOMS 9.3.5.228*

El siguiente gráfico muestra el número de operaciones mensuales separadas por configuración durante el año 2019 en el aeropuerto:



**Fuente de datos: ANOMS 9.3.5.228*

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 2019:

		Configuración Sur		Configuración Norte	
		12	**13**	**30**	**31**
Aterrizajes	**Día**	10.005	32.378	9	22.973
	Noche	82	4.861	0	2.761
Despegues	**Día**	24	42.266	3.605	20.836
	Noche	3	2.574	9	4.138

**Fuente de datos: ANOMS 9.3.5.228*

5 Análisis de las emisiones acústicas

Durante el año 2019, 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 específica 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.
- Los valores mensuales y anuales de L_{Aeq} Total y L_{Aeq} Avión se dan como índices de ruido continúo equivalente para los periodos día, tarde y noche, tal y cómo se definen en Real Decreto 1367/2007.
- El valor 0 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 2019 hasta diciembre 2019 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.

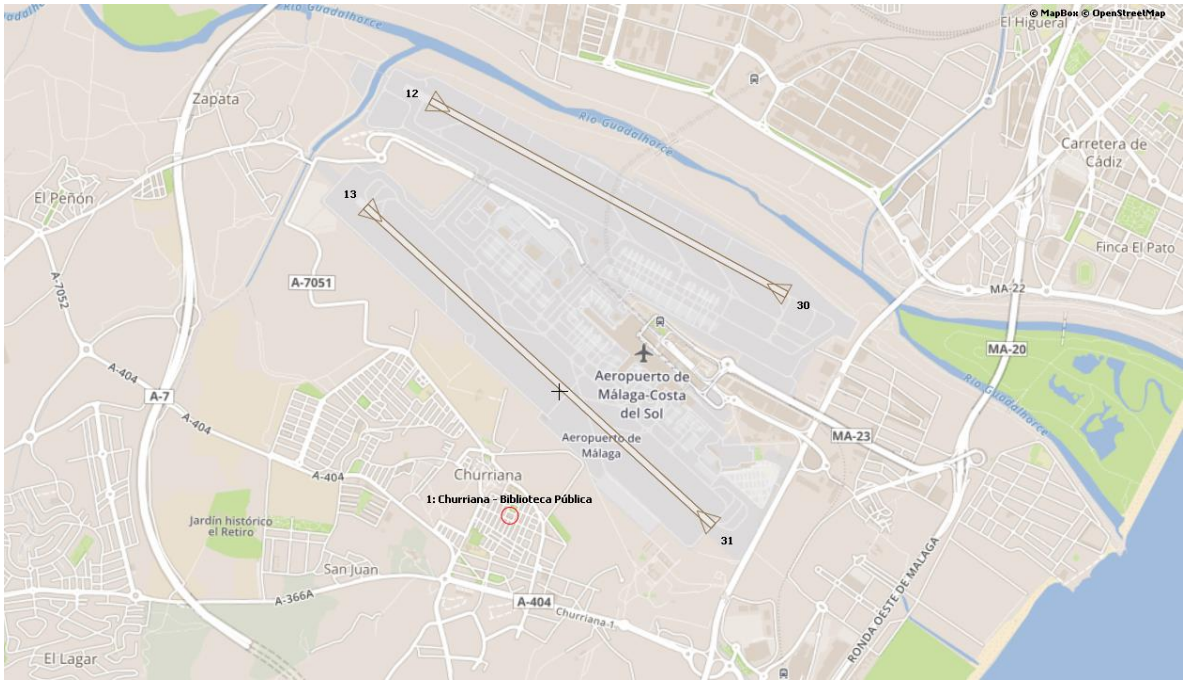
TMR	SUCESOS CORRELACIONADOS
1	63.989
2	61.758
3	66.346
4	24.087
5	53.042
6	50.073
7	9.834
9	33.796

5.2. TMR 1 - Churriana.

El TMR 1 se encuentra instalado en la azotea de la Biblioteca Municipal José Moreno Villa en la población de Churriana, ubicación próxima a la infraestructura aeroportuaria.

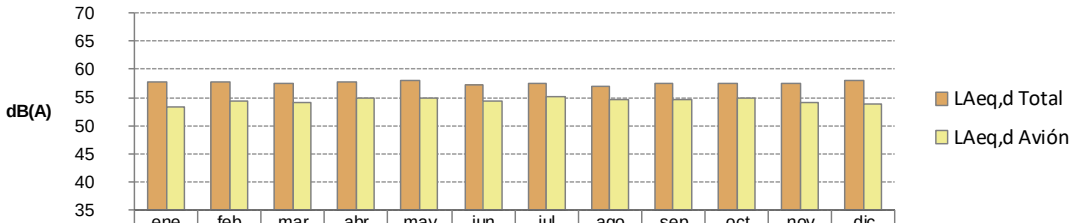
Este terminal no se encuentra afectado por sobrevuelo directo en ninguna de las configuraciones operativas del aeropuerto, lo que implica que los niveles de ruido avión serán menores que en otros TMR. Sin embargo, el tráfico aéreo que opera según reglas de vuelo visual, en ocasiones, sí sobrevuela dicho casco urbano.

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación respecto al aeropuerto:



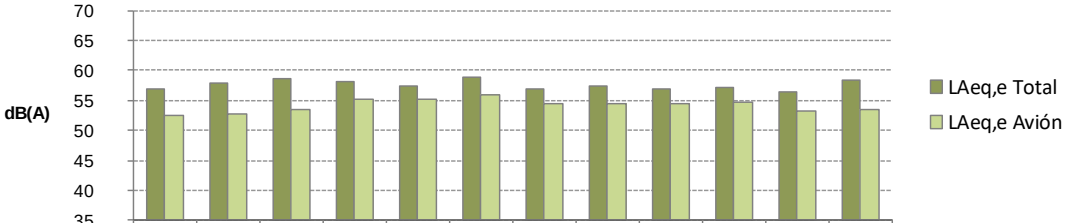
A continuación se muestran los niveles de ruido L_{Aeq} Total y L_{Aeq} Avión día, tarde y noche desde enero 2019 hasta diciembre 2019.

DIA



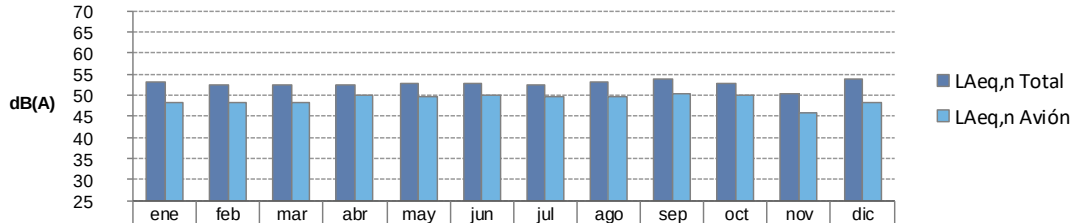
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,d Total	57,8	*57,8	57,4	57,7	58,1	57,3	57,6	56,9	57,4	57,6	57,6	58,0
LAeq,d Avión	53,2	*54,4	54,2	54,8	54,9	54,4	55,2	54,6	54,7	54,9	54,1	53,9

TARDE



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,e Total	56,8	57,8	58,6	58,1	57,5	58,9	56,9	57,3	57,0	57,1	56,4	58,4
LAeq,e Avión	52,5	52,8	53,6	55,3	55,2	56,0	54,5	54,4	54,5	54,7	53,3	53,5

NOCHE



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,n Total	53,3	52,6	52,3	52,6	52,8	52,8	52,3	53,0	53,9	52,7	50,3	53,9
LAeq,n Avión	48,1	48,2	48,3	50,1	49,8	49,9	49,8	49,8	50,2	49,9	45,9	48,1

Enero 2019 – Diciembre 2019

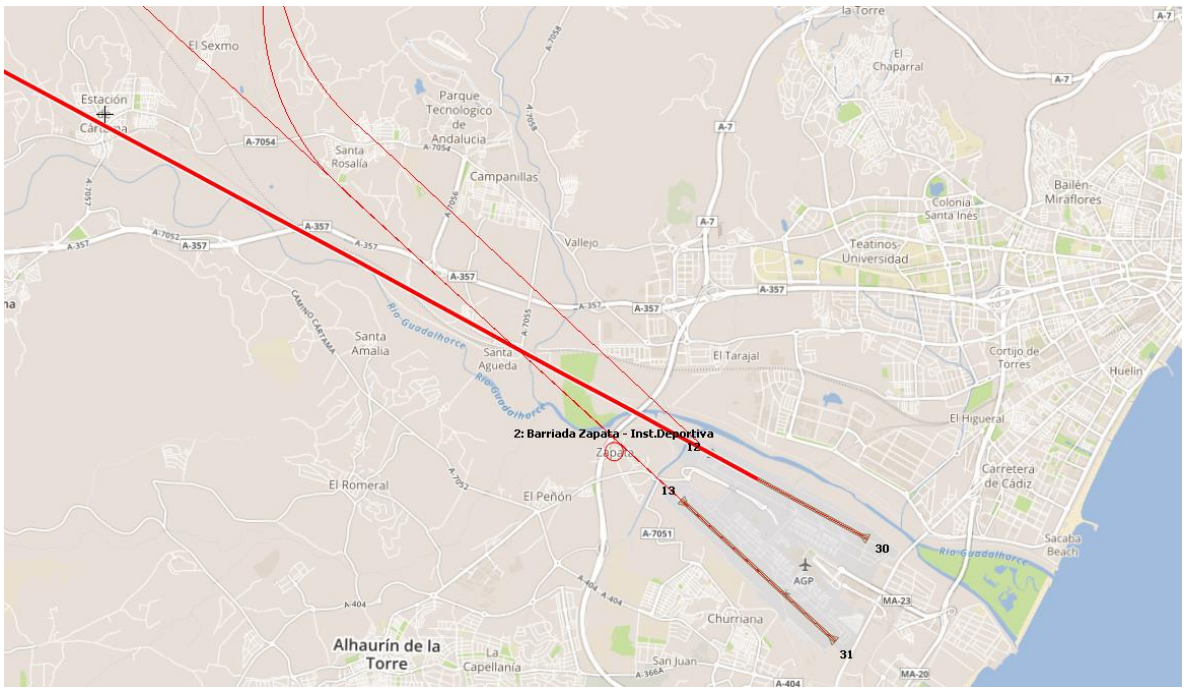
(*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% por verificación metrológica anual.

5.3. TMR 2 – Barriada Zapata.

El terminal número 2 se encuentra instalado en la Barriada de Zapata, población próxima al aeropuerto, concretamente próxima a la cabecera 13. Este hecho implica que en el TMR 2 los niveles de ruido avión serán más elevados que en otros terminales. El TMR 2 se encuentra instalado en un cobertizo perteneciente a la asociación de vecinos de la Barriada Zapata.

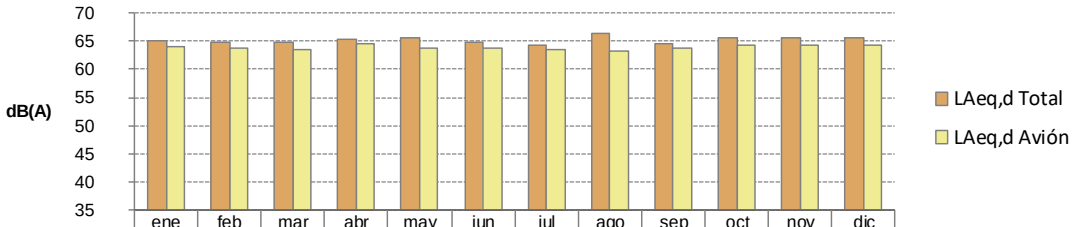
Este terminal se encuentra afectado tanto por aterrizajes en configuración Sur como por despegues en configuración Norte. Dado la proximidad al aeropuerto las aeronaves sobrevuelan de forma directa la ubicación de este TMR.

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación respecto al aeropuerto:



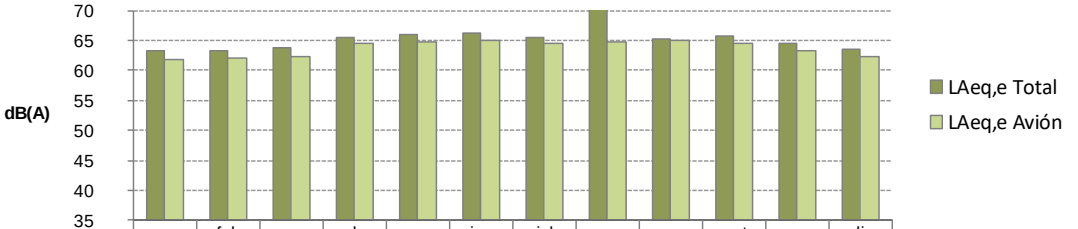
A continuación se muestran los niveles de ruido L_{Aeq} Total y L_{Aeq} Avión día, tarde y noche desde enero 2019 hasta diciembre 2019.

DIA



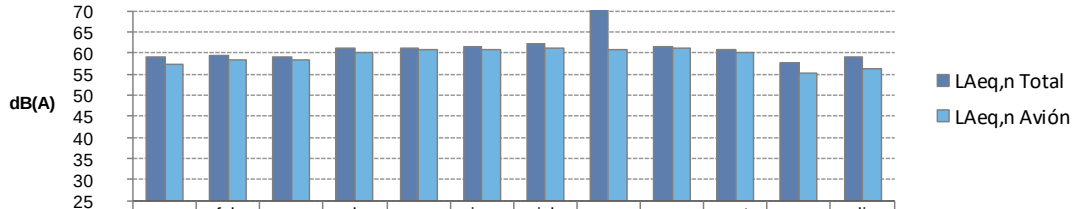
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,d Total	65,2	*64,9	64,8	65,4	65,6	64,9	64,4	66,5	64,5	65,5	65,7	65,5
LAeq,d Avión	64,0	*63,7	63,6	64,5	63,8	63,7	63,4	63,2	63,7	64,4	64,3	64,3

TARDE



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,e Total	63,4	63,2	63,7	65,5	66,0	66,3	65,5	71,7	65,3	65,8	64,5	63,6
LAeq,e Avión	61,8	62,0	62,4	64,6	64,7	65,1	64,4	64,8	64,9	64,6	63,4	62,2

NOCHE



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,n Total	59,0	59,3	59,2	61,0	61,3	61,5	62,1	72,2	61,6	60,8	57,8	58,9
LAeq,n Avión	57,4	58,3	58,3	60,2	60,7	60,9	61,3	60,8	61,2	60,2	55,3	56,4

Enero 2019 – Diciembre 2019

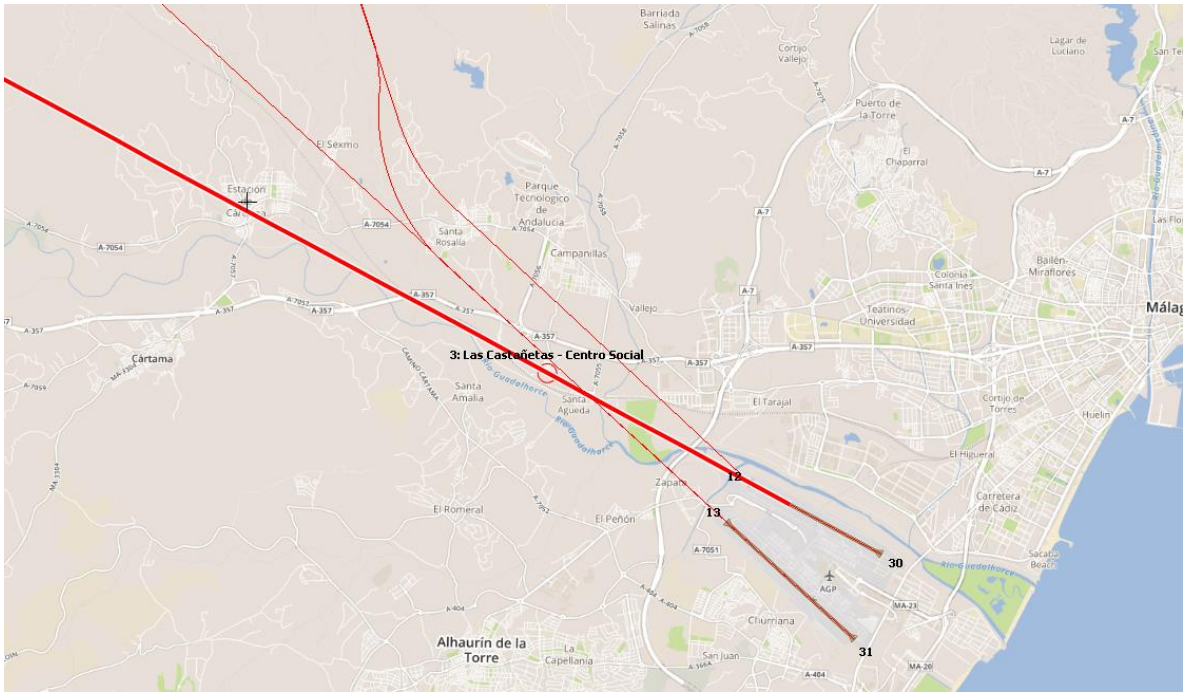
(*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% por verificación metrológica anual.

En el periodo tarde y noche del mes de agosto se observa un elevado nivel total debido a una notable actividad lúdica y elevada música en el entorno de la ubicación del TMR 2.

5.4. TMR 3 – Las Castañetas.

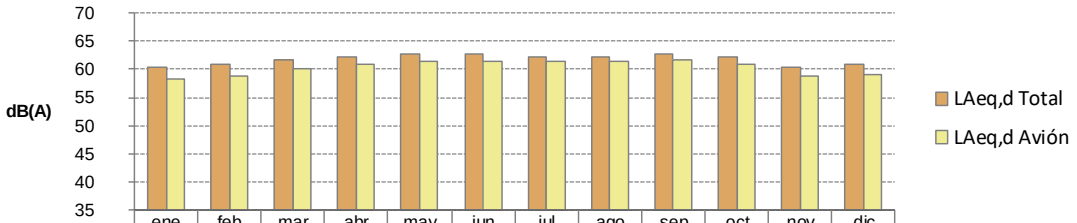
El TMR 3 está instalado en la terraza del Centro Social de Las Castañetas. Este terminal se encuentra afectado por el sobrevuelo directo tanto de los aterrizajes en configuración Sur, como de los despegues en configuración Norte.

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación respecto al aeropuerto:



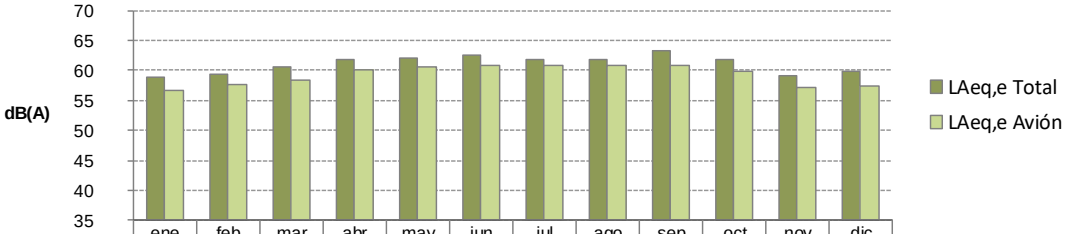
A continuación se muestran los niveles de ruido L_{Aeq} Total y L_{Aeq} Avión día, tarde y noche desde enero 2019 hasta diciembre 2019.

DIA



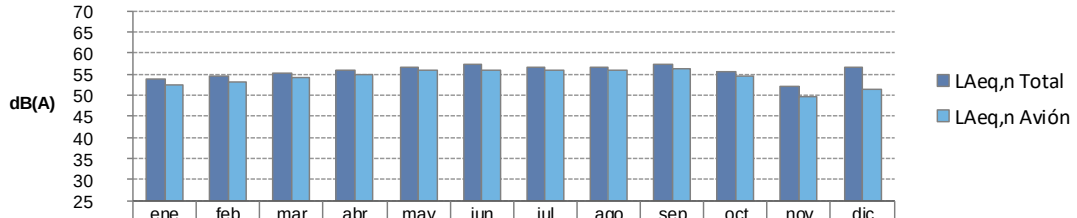
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,d Total	60,5	*60,9	61,6	62,3	62,6	62,6	62,3	62,2	62,8	62,1	60,5	61,0
LAeq,d Avión	58,3	*58,9	60,0	61,0	61,3	61,5	61,5	61,5	61,8	60,9	58,7	59,0

TARDE



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,e Total	58,9	59,3	60,5	61,7	62,1	62,6	61,9	61,8	63,2	61,8	59,0	59,9
LAeq,e Avión	56,7	57,7	58,3	60,1	60,7	60,9	60,8	60,8	60,9	59,8	57,2	57,4

NOCHE



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,n Total	53,9	54,5	55,2	56,1	56,5	57,2	56,8	56,7	57,2	55,6	52,0	56,6
LAeq,n Avión	52,4	53,1	54,2	55,0	55,8	56,0	56,1	55,9	56,2	54,6	49,5	51,3

Enero 2019 – Diciembre 2019

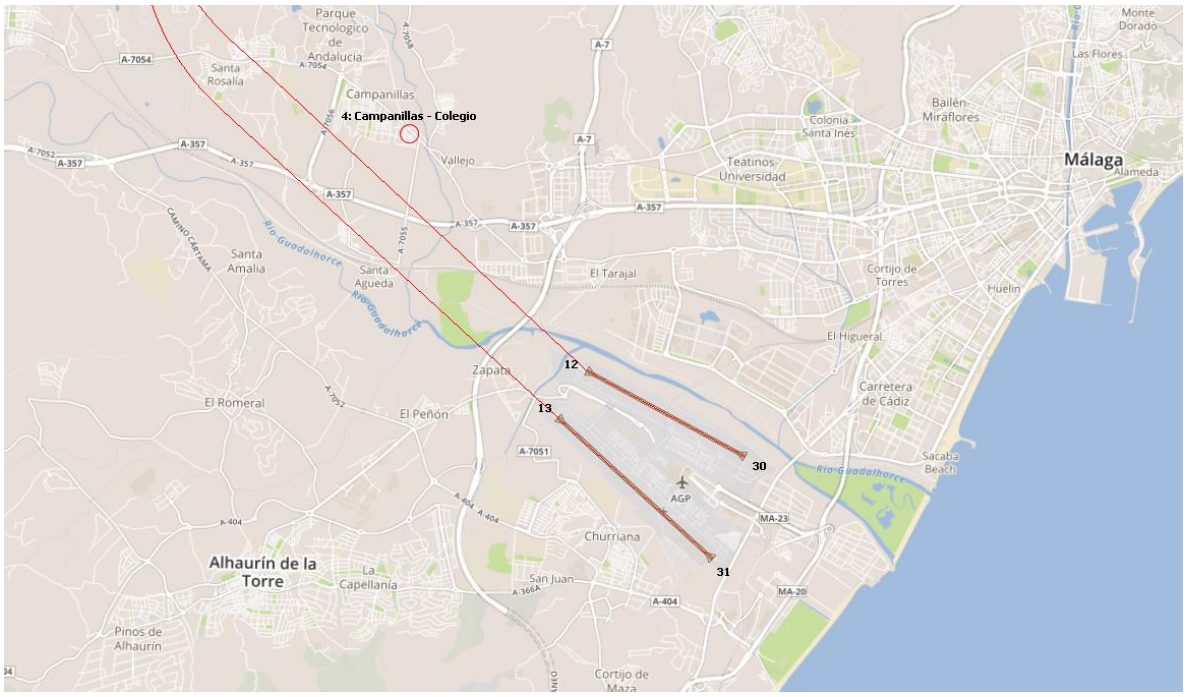
(*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% por verificación metrológica anual.

5.5. TMR 4 – Campanillas.

El TMR 4 se encuentra instalado en la azotea del Colegio Público Francisco de Quevedo en la población de 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.

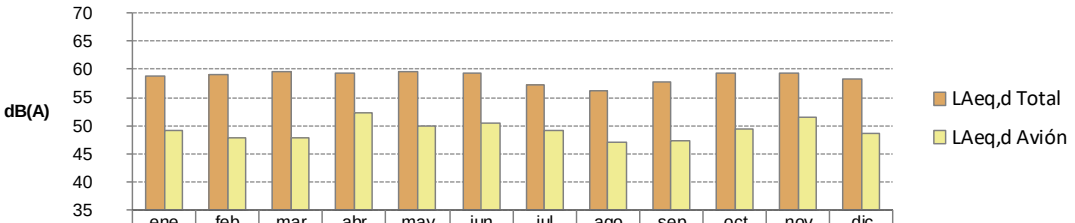
La configuración operativa en la que se miden los niveles de ruido más altos, es la configuración Norte debido a los despegues tanto por pista 30 como por pista 31.

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación respecto al aeropuerto:



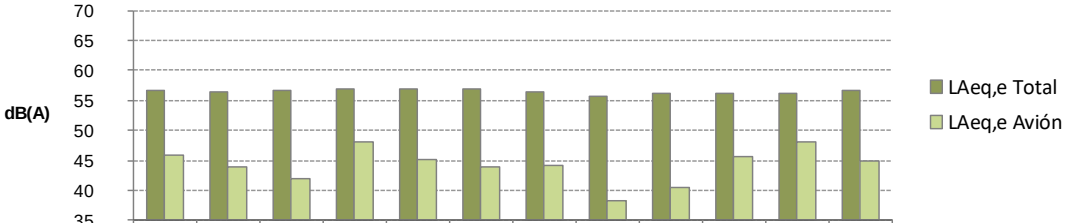
A continuación se muestran los niveles de ruido L_{Aeq} Total y L_{Aeq} Avión día, tarde y noche desde enero 2019 hasta diciembre 2019.

DIA



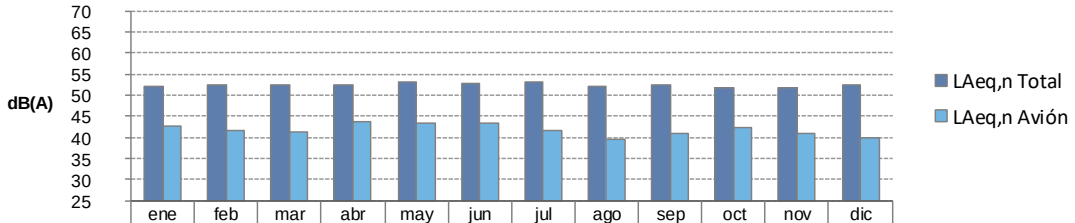
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,d Total	58,8	*59,1	59,5	59,4	59,6	59,4	57,2	56,3	57,8	59,4	59,2	58,2
LAeq,d Avión	49,1	*47,9	47,7	52,3	50,0	50,4	49,1	47,0	47,3	49,5	51,6	48,5

TARDE



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,e Total	56,7	*56,5	56,6	57,0	57,0	57,0	56,4	55,7	56,3	56,1	56,3	56,7
LAeq,e Avión	45,8	*44,0	42,0	48,1	45,2	43,9	44,2	38,3	40,6	45,6	48,0	44,8

NOCHE



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,n Total	52,1	*52,5	52,5	52,4	53,1	52,9	53,0	52,2	52,4	51,9	51,7	52,3
LAeq,n Avión	42,6	*41,7	41,3	43,7	43,4	43,4	41,6	39,4	41,0	42,4	41,0	40,0

Enero 2019 – Diciembre 2019

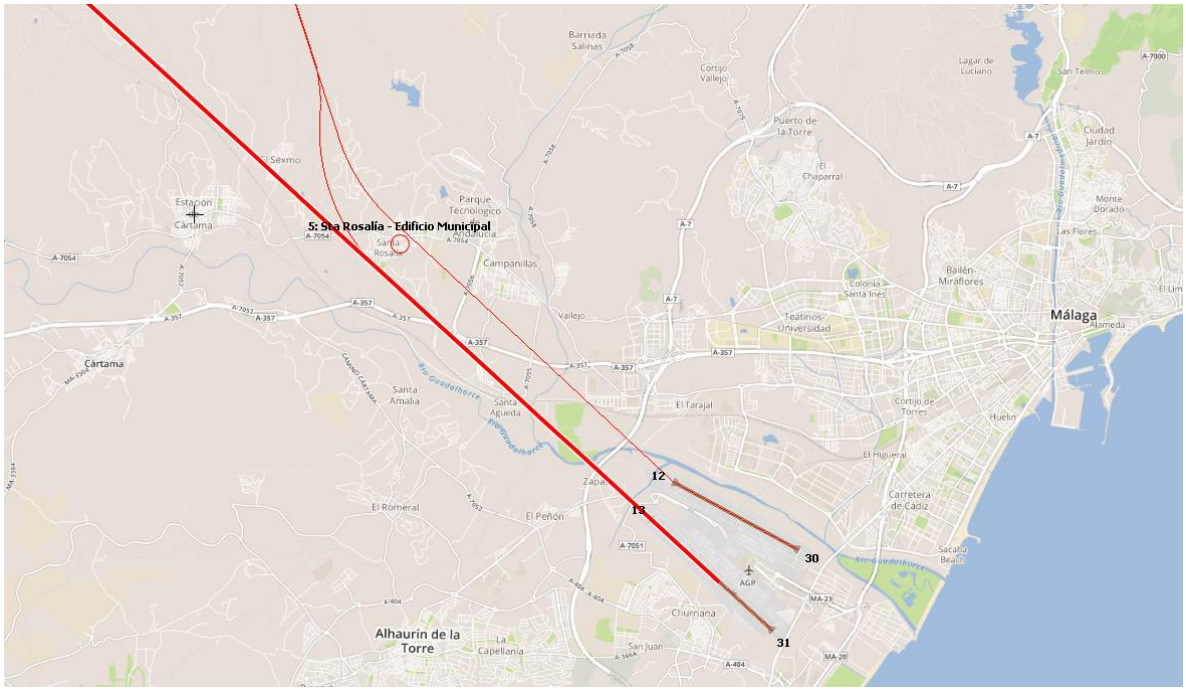
(*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% por verificación metrológica anual.

5.6. TMR 5 – Sta. Rosalía.

El terminal número 5 está instalado en el patio interior del Edificio de Servicios Operativos, perteneciente a la Junta de Distrito nº9 de Málaga.

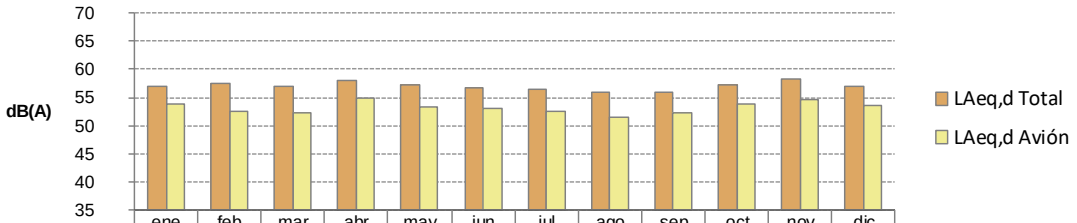
Este TMR está afectado tanto por aterrizajes por pista 13 (configuración Sur) como por los despegues de pista 30 y 31 (configuración Norte).

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación respecto al aeropuerto:



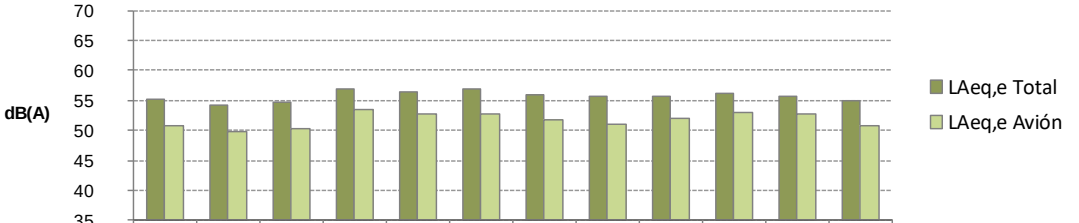
A continuación se muestran los niveles de ruido L_{Aeq} Total y L_{Aeq} Avión día, tarde y noche desde enero 2019 hasta diciembre 2019.

DIA



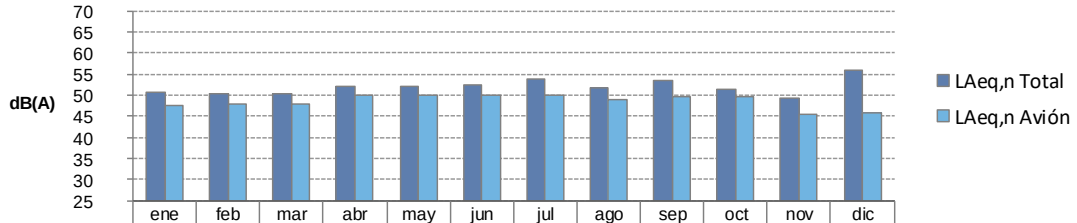
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,d Total	57,0	57,4	*56,9	57,9	57,2	56,8	56,5	55,8	55,9	57,1	58,2	57,0
LAeq,d Avión	53,8	52,5	*52,3	54,8	53,3	53,1	52,5	51,4	52,2	53,9	54,7	53,6

TARDE



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,e Total	55,1	54,2	*54,6	56,8	56,5	56,9	55,9	55,6	55,8	56,1	55,6	55,0
LAeq,e Avión	50,8	49,9	*50,3	53,6	52,7	52,8	51,7	51,1	51,9	53,1	52,7	50,8

NOCHE



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,n Total	50,8	50,2	*50,2	52,0	52,2	52,5	53,7	51,7	53,4	51,4	49,3	55,8
LAeq,n Avión	47,5	47,8	*47,9	49,9	50,0	50,1	50,1	49,1	49,7	49,5	45,4	45,8

Enero 2019 – Diciembre 2019

(*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% por verificación metrológica anual.

En el periodo noche del mes de diciembre se observa un elevado nivel total debido al ruido provocado por explosiones de petardos en las proximidades de la ubicación del TMR 5.

5.7. TMR 6 – San Julián.

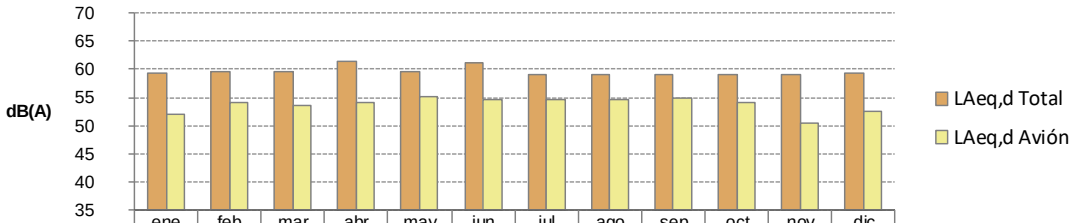
Este TMR está instalado en el Centro Cultural de San Julián. Esta ubicación se encuentra próxima al recinto aeroportuario, sin embargo, los niveles de ruido avión no son elevados puesto que se encuentra en el lateral de las rutas de despegue y aterrizaje de la pista 13/31.

El TMR 6 se encuentra afectado principalmente por los despegues por pista 13 (configuración Sur).

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación respecto al aeropuerto:

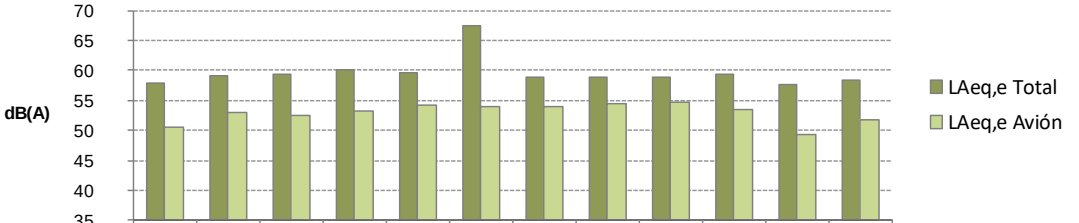
A continuación se muestran los niveles de ruido L_{Aeq} Total y L_{Aeq} Avión día, tarde y noche desde enero 2019 hasta diciembre 2019.

DIA



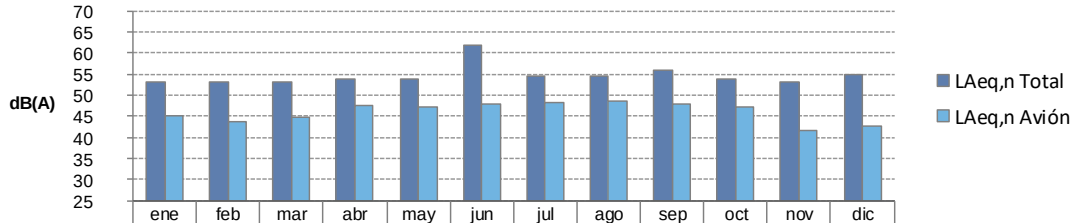
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,d Total	59,4	59,7	*59,5	61,4	59,6	61,1	59,1	59,0	59,0	59,0	59,0	59,3
LAeq,d Avión	52,0	54,0	*53,5	54,1	55,2	54,6	54,7	54,7	54,8	54,1	50,5	52,6

TARDE



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,e Total	57,9	59,0	*59,3	60,0	59,5	67,4	58,9	58,9	58,9	59,4	57,7	58,5
LAeq,e Avión	50,6	52,9	*52,4	53,2	54,1	**53,9	54,0	54,4	54,8	53,6	49,2	51,8

NOCHE



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,n Total	53,3	53,3	*53,3	53,8	53,8	62,0	54,7	54,4	56,0	53,9	53,3	54,8
LAeq,n Avión	45,2	43,6	*44,7	47,4	47,3	48,0	48,3	48,5	48,0	47,3	41,5	42,6

Enero 2019 – Diciembre 2019

(*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% por verificación metrológica anual.

(**) Nivel continuo equivalente calculado con una incertidumbre superior a 3dB(A).

En el mes de junio se observa en los periodos tarde y noche un elevado nivel total debido a la celebración de un evento puntual en la ubicación del TMR 6.

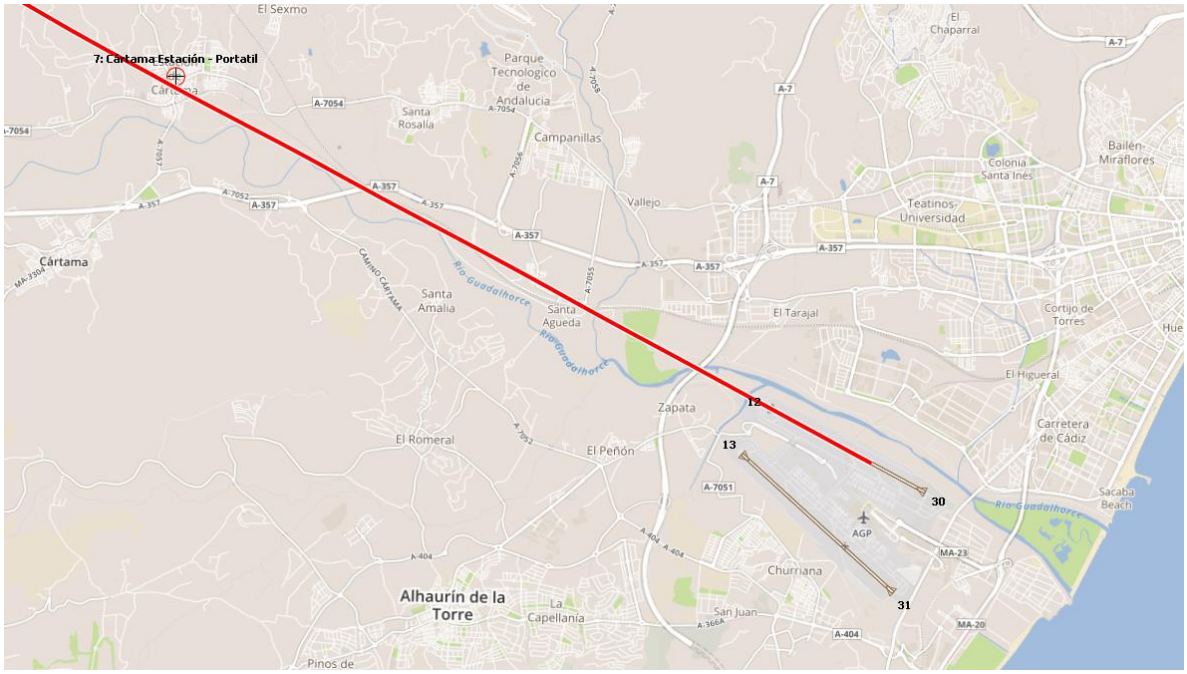
5.8. TMR 7 – Estación de Cártama.

Este terminal se encuentra instalado en la azotea del Edificio de la Tenencia de Alcaldía de Estación de Cártama. El TMR 7 ha sido configurado como equipo portátil en el SIRAGP de modo que pueda ser utilizado para realizar campañas de medición en distintas ubicaciones según sea necesario.

En este caso ha sido instalado en el mes de julio de 2017 en la población de Estación de Cártama para registrar los niveles de ruido avión en dicha población.

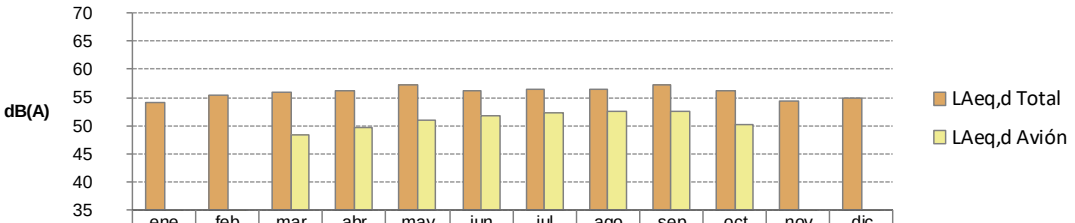
La operativa del aeropuerto que afecta a este TMR es la configuración Sur, siempre y cuando se realicen los aterrizajes por la pista 12. En caso contrario dicha población no se encuentra expuesta a sobrevuelo directo de aeronaves, por lo que los niveles de ruido avión serán muy bajos, casi inexistentes.

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación respecto al aeropuerto:



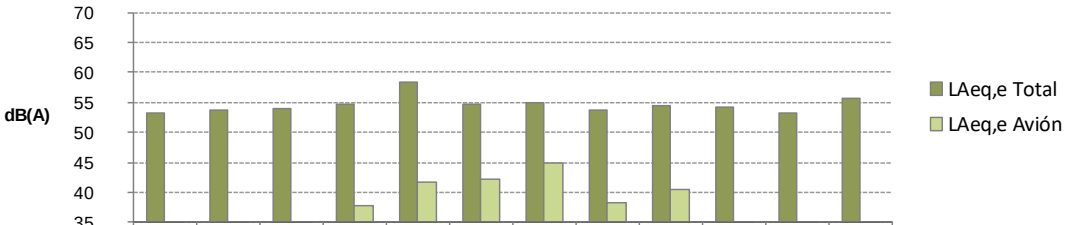
A continuación se muestran los niveles de ruido L_{Aeq} Total y L_{Aeq} Avión día, tarde y noche desde enero 2019 hasta diciembre 2019.

DIA



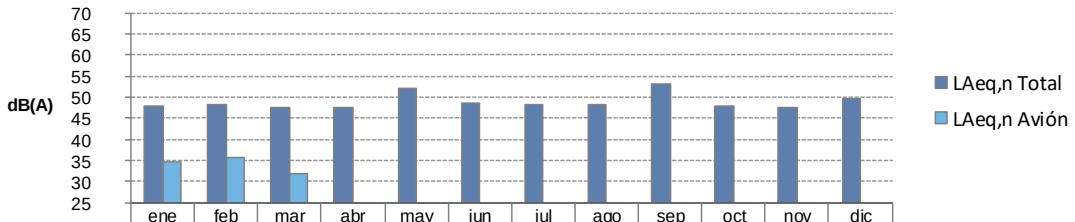
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,d Total	54,2	55,4	*55,9	56,2	57,3	56,3	56,5	56,4	57,1	56,2	54,3	54,8
LAeq,d Avión	32,8	29,8	*48,4	49,7	50,9	51,8	52,2	52,5	52,5	50,2	30,3	29,8

TARDE



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,e Total	53,3	53,8	*53,9	54,6	58,5	54,7	54,9	53,7	54,5	54,2	53,2	55,6
LAeq,e Avión	0,0	0,0	*0,0	37,8	41,7	42,2	45,0	38,3	40,5	24,4	0,0	0,0

NOCHE



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,n Total	47,8	48,1	*47,6	47,4	52,2	48,5	48,4	48,4	53,3	47,9	47,4	49,8
LAeq,n Avión	34,7	35,7	*31,9	19,7	18,9	24,3	0,0	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0

Enero 2019 – Diciembre 2019

(*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% por verificación metrológica anual.

En el periodo tarde y noche del mes de mayo se observa un elevado nivel total debido a la celebración de la festividad local de la ubicación del TMR 7. También se observa en el periodo nocturno del mes de septiembre un elevado nivel total debido a intensas tormentas.

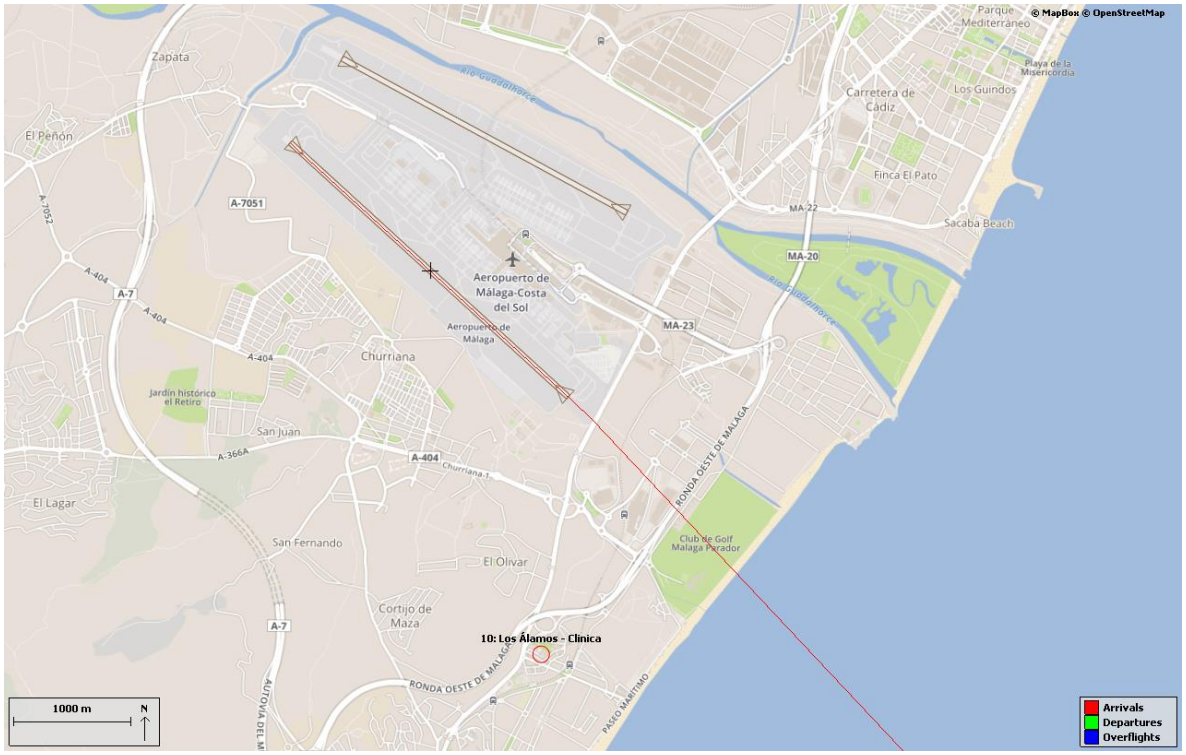
5.9. TMR 9 – Los Álamos.

Este terminal se encuentra instalado en la azotea de la Clínica Sta. Elena de la Urbanización de Los Álamos (Torremolinos). El TMR 9 ha sido configurado como equipo portátil con el propósito de poder ser usado para la realización de campañas de medición en diferentes ubicaciones.

En este caso, ha sido instalado en el mes de mayo de 2019 en el área de Los Álamos, Torremolinos, con el fin de registrar los niveles de ruido avión en el entorno.

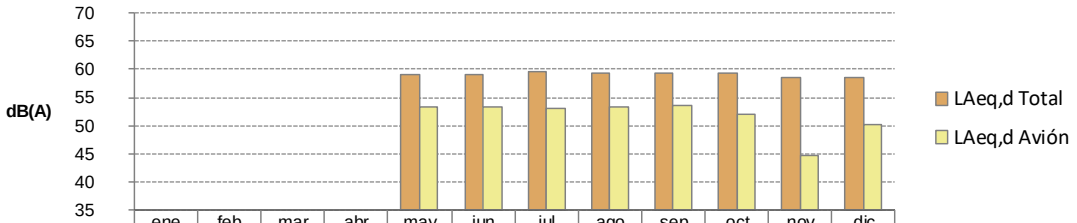
La operativa del aeropuerto que afecta a este terminal, es la configuración Sur, concretamente solo los despegues realizados por la pista 13 del aeropuerto.

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación respecto al aeropuerto:



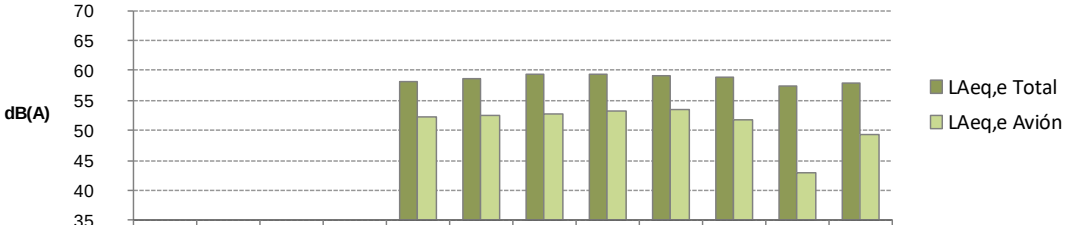
A continuación se muestran los niveles de ruido L_{Aeq} Total y L_{Aeq} Avión día, tarde y noche desde enero 2019 hasta diciembre 2019.

DIA



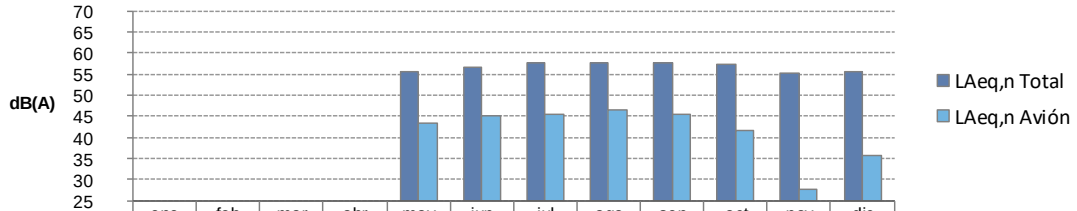
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,d Total					59,1	59,1	59,5	59,4	59,3	59,3	*58,5	58,5
LAeq,d Avión					53,3	53,3	53,0	53,4	53,5	52,1	*44,7	50,2

TARDE



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,e Total					58,1	58,7	59,3	59,4	59,1	58,8	*57,3	57,8
LAeq,e Avión					52,2	52,5	52,8	53,2	53,5	51,7	*43,0	49,4

NOCHE



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LAeq,n Total					55,5	56,8	57,7	57,6	57,7	57,2	*55,3	55,6
LAeq,n Avión					43,3	45,1	45,4	46,6	45,5	41,7	*27,8	35,7

Enero 2019 – Diciembre 2019

(*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% por verificación metrológica anual.

5.10. Resumen de niveles LAeq Total y Avión anuales por TMR

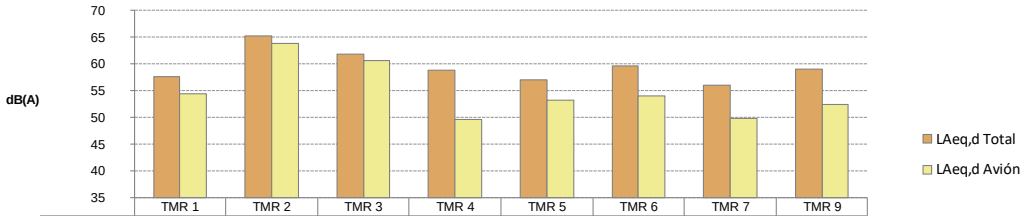
Se muestra a continuación una tabla con el resumen de los valores obtenidos al calcular todos los niveles de ruido L_{Aeq} Total y Avión:

	Indicadores anuales - 2019					
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	57,6	54,5	57,6	54,3	52,8	49,2
TMR 2	65,3	63,9	66,2	63,9	63,9	59,7
TMR 3	61,9	60,6	61,3	59,6	56,0	54,6
TMR 4	58,8	49,6	56,5	45,1	52,4	42,0
TMR 5	57,0	53,3	55,8	52,0	52,4	48,9
TMR 6	59,7	54,0	60,7	53,2	55,7	46,7
TMR 7	56,0	49,8	54,9	38,8	49,4	28,3
TMR 9	* 59,1	* 52,5	* 58,7	* 52,0	* 56,9	* 44,0

(*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% (El TMR 9 se instaló en mayo de 2019).

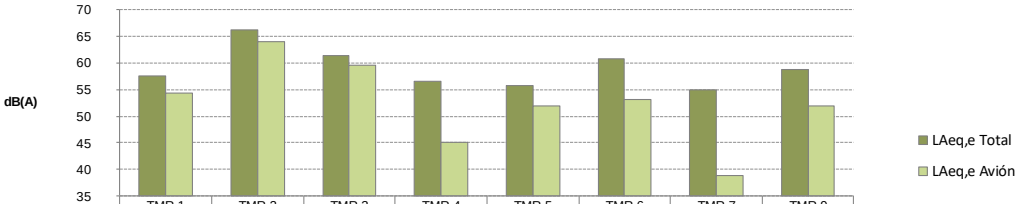
A continuación, se muestran los niveles anuales L_{Aeq} Total y Avión medidos en todos los TMR del aeropuerto Málaga – Costa del Sol para los períodos día, tarde y noche.

PERIODO DÍA 2019



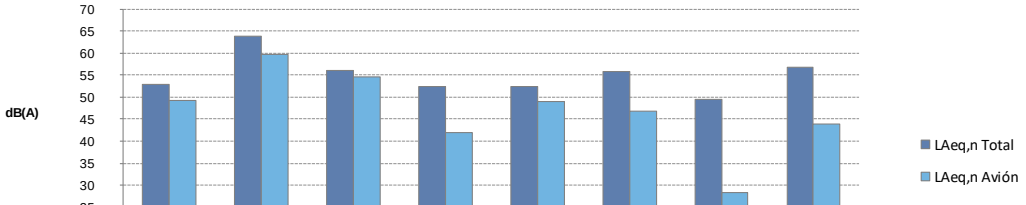
	TMR 1	TMR 2	TMR 3	TMR 4	TMR 5	TMR 6	TMR 7	TMR 9
LAeq,d Total	57,6	65,3	61,9	58,8	57,0	59,7	56,0	* 59,1
LAeq,d Avión	54,5	63,9	60,6	49,6	53,3	54,0	49,8	* 52,5

PERIODO TARDE 2019



	TMR 1	TMR 2	TMR 3	TMR 4	TMR 5	TMR 6	TMR 7	TMR 9
LAeq,e Total	57,6	66,2	61,3	56,5	55,8	60,7	54,9	* 58,7
LAeq,e Avión	54,3	63,9	59,6	45,1	52,0	53,2	38,8	* 52,0

PERIODO NOCHE 2019



	TMR 1	TMR 2	TMR 3	TMR 4	TMR 5	TMR 6	TMR 7	TMR 9
LAeq,n Total	52,8	63,9	56,0	52,4	52,4	55,7	49,4	* 56,9
LAeq,n Avión	49,2	59,7	54,6	42,0	48,9	46,7	28,3	* 44,0

(*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% (El TMR 9 se instaló en mayo de 2019).

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

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 - 2019					
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	58	55	58	54	53	49
TMR 2	65	64	**66**	64	**64**	60
TMR 3	62	61	61	60	**56**	55
TMR 4	59	50	57	45	52	42
TMR 5	57	53	56	52	52	49
TMR 6	60	54	61	53	56	47
TMR 7	56	50	55	39	49	28
TMR 9	* 59	* 53	* 59	* 52	*** 57**	* 44

(*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% (El TMR 9 se instaló en mayo de 2019).

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 cómputos de porcentajes de L_{Aeq} Total diarios que no superan lo establecido en el R.D. 1367/2007:

	Porcentaje de valores diarios - Año 2019					
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	100%	100%	100%	100%	99%	100%
TMR 2	99%	100%	**97%**	100%	**19%**	32%
TMR 3	100%	100%	100%	100%	**96%**	100%
TMR 4	100%	100%	100%	100%	100%	100%
TMR 5	100%	100%	100%	100%	99%	100%
TMR 6	100%	100%	100%	100%	100%	100%
TMR 7	100%	100%	100%	100%	99%	100%
TMR 9	100%	100%	100%	100%	**96%**	100%

7 Conclusiones

En general, durante el año 2019, objeto de estudio, ha predominado el uso de la configuración Sur en un 62,9% frente al 37,1% de uso de la configuración Norte. La configuración Sur fue predominante en los meses de febrero y marzo y de mayo a octubre con un total anual de 92.193 movimientos aeronáuticos, mientras que la configuración Norte predominó en los meses de enero, noviembre y diciembre con un total anual de 54.331 operaciones. El resto de meses no citados (abril) se debe a que no hubo una configuración predominante como tal, sino que el uso de ambas configuraciones es próximo al 50% en cada una.

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 9,6% de los movimientos aeronáuticos del año objeto de estudio.

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 y o lluvias, también contribuyen a que los niveles totales medidos sean mayores de lo habitual.

A partir de los niveles de ruido total y avión medidos a 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:

    - Periodo tarde del TMR 2 (Barriada Zapata), consecuencia de su proximidad a la Autovía del Mediterráneo A-7, y a la pista deportiva de la barriada en la que hay actividad lúdica con una elevada frecuencia, así como condiciones climatológicas de fuertes vientos y lluvias.
    - Periodo nocturno del TMR 2 (Barriada Zapata). Este hecho puede ser debido a la proximidad que existe entre la ubicación del TMR 2 con el aeropuerto, viéndose dicho terminal afectados por todas las configuraciones operativas del aeropuerto.
    - Periodo nocturno del TMR 3 (Las Castañetas), debido a los meses con celebraciones de festividades u otro tipo de actividades lúdicas propias de su ubicación, en el interior del casco urbano de las Castañetas.
    - Periodo nocturno del TMR 9. Aunque no se disponen de datos anuales suficientes como para realizar un cálculo representativo del nivel anual, se observa que para los meses en que sí se disponen de datos, el nivel total nocturno excede el objetivo de calidad acústica. Esto es debido a que el terminal se encuentra instalado en una azotea en la que existe numerosa maquinaria de extracción y climatización que contribuye a que el ruido de fondo sea elevado.

Con respecto a la superación de los objetivos de calidad acústica del nivel total (L_{Aeq} Total) en el TMR 2 en periodo tarde, en el TMR 3 en periodo noche y en el TMR 9 en periodo noche, indicar que se deben principalmente a fuente de ruido no derivadas de la actividad aeroportuaria, ya que los niveles avión (L_{Aeq} Avión), no han superado dichos objetivos. Asimismo, se ha comprobado que el nivel avión (L_{Aeq} Avión) tan solo ha superado los objetivos de calidad acústica en el caso del TMR 2 (Barriada Zapata) en el periodo noche.

- El 97% de los valores diarios LAeq 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 tarde del TMR 2 (Barriada Zapata), debido a actividades lúdicas y celebraciones de festividades en las proximidades del terminal así como otras fuentes de ruido como fuertes vientos y lluvias.
    - Periodo noche del TMR 2 (Barriada Zapata). es debido tanto a fuentes externas de ruido como actividad lúdica, elevada música, explosiones de petardos como a condiciones climáticas adversas como son el elevado viento e intensas lluvias. A ello se ha de añadir la proximidad del terminal al SGA (Sistema General Aeroportuario) el cual afecta a dicho equipo en todas sus configuraciones operativas.
    - Periodo nocturno del TMR 3 (Las Castañetas), debido a los meses con celebraciones de festividades u otro tipo de eventos por su ubicación en el casco urbano de las Castañetas.
    - 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, y en referente a la superación de los valores diarios en más de 3 dB a los objetivos de calidad acústica, se ha de puntualizar que los valores diarios de L_{Aeq} Avión en el periodo tarde en el TMR 2, en el periodo noche en el TMR 3 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 fuertes vientos, intensas lluvias, actividades lúdicas, celebraciones de festividades, elevada música y/o explosiones de petardos. Hay que añadir que los valores diarios de nivel avión (L_{Aeq} Avión) de todos los terminales no han superado en más de 3dB el 3% de los valores diarios, excepto en el TMR 2 (Barriada Zapata) en el periodo noche, el cual ha superado en más de 3dB el 68% 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 Brüel & Kjær Ibérica, S. A.

San Sebastián de los Reyes, 24 de enero de 2019