envirosuite

ENAC
ENSAYOS
Nº 1311/LE2466

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

# INFORME MENSUAL DE RUIDO

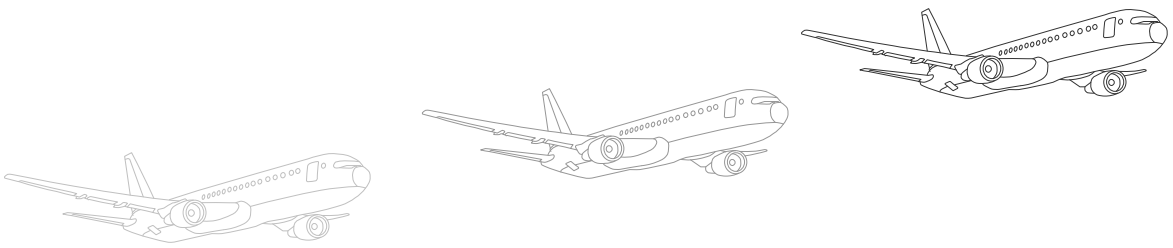
## Aeropuerto de Málaga – Costa del Sol

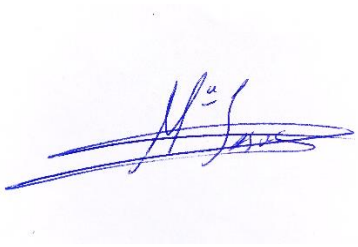
Enero 2021

Cliente: AENA SME, S.A.

Código ref. EVS_9617_AGP_02A_01_2021_Vs1

Expediente: DPM 96/17



| *Realizado por:* | *Revisado por:* |
|---|---|
| |  |
| Pablo Soto Fernández<br>Responsable de aeropuerto – Laboratorio B&K-M | María Jesús Ballesteros Garrido<br>Director Técnico – Laboratorio EVS-M |

## 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 Informe ejecutivo ..... 6**

**4 Resumen de configuración y usos de pista* ..... 7**

**5 Análisis de las emisiones acústicas ..... 10**

**6 Análisis de dispersión vertical y horizontal de trayectorias* ..... 29**

# 1 Introducción

El presente documento tiene por objeto el análisis mensual de:

- Información relativa a las configuraciones de operaciones aeronáuticas y usos de pistas.
- Mediciones acústicas de los últimos 13 meses, 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).
- Dispersión vertical y horizontal de trayectorias en los municipios del entorno aeroportuario, obtenido a partir del "Sistema de Monitorado de Ruido y Sendas de Vuelo del Aeropuerto de Málaga – Costa del Sol" (SIRAGP).

# 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 en el período de 12 horas, comprendido entre las 07:00 y 19:00 horas (hora local).

$L_{Aeq,e}$ Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el período de 4 horas, comprendido entre las 19:00 y 23:00 horas (hora local).

$L_{Aeq,n}$ Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el período de 8 horas, comprendido entre las 23:00 y 07:00 horas (hora local) y asignado al día al que pertenece la hora 23:00 h.

# 3 Informe ejecutivo

*Operatividad*

Durante el pasado mes de enero de 2021 se ha operado el 36,2% de las aeronaves en configuración Sur frente a un 63,8% en la configuración Norte.

En el mes evaluado, la actividad aeroportuaria se ha visto ligeramente disminuida con respecto al mes anterior, además, como consecuencia del COVID-19 el número de operaciones mensual continúa siendo menor del habitual.

Se realiza un análisis por cabeceras, distinguiendo aterrizajes y despegues, tanto en el periodo diurno como en el periodo nocturno, y un análisis de las configuraciones tanto en número de operaciones aeronáuticas como en tiempo de uso.

*Mediciones acústicas*

Las variaciones más significativas se producen en aquellos terminales donde el cambio de configuración, el cierre de pistas por mantenimiento, fiestas o eventos puntuales en las inmediaciones del micrófono, así como fenómenos meteorológicos (viento, lluvia...) generan una desviación significativa respecto a los resultados de las mediciones que habitualmente se registran.

En cuanto a las variaciones de niveles de ruido con respecto a los valores habituales, no cabe destacar ninguna desviación significativa en el mes de enero de 2021.

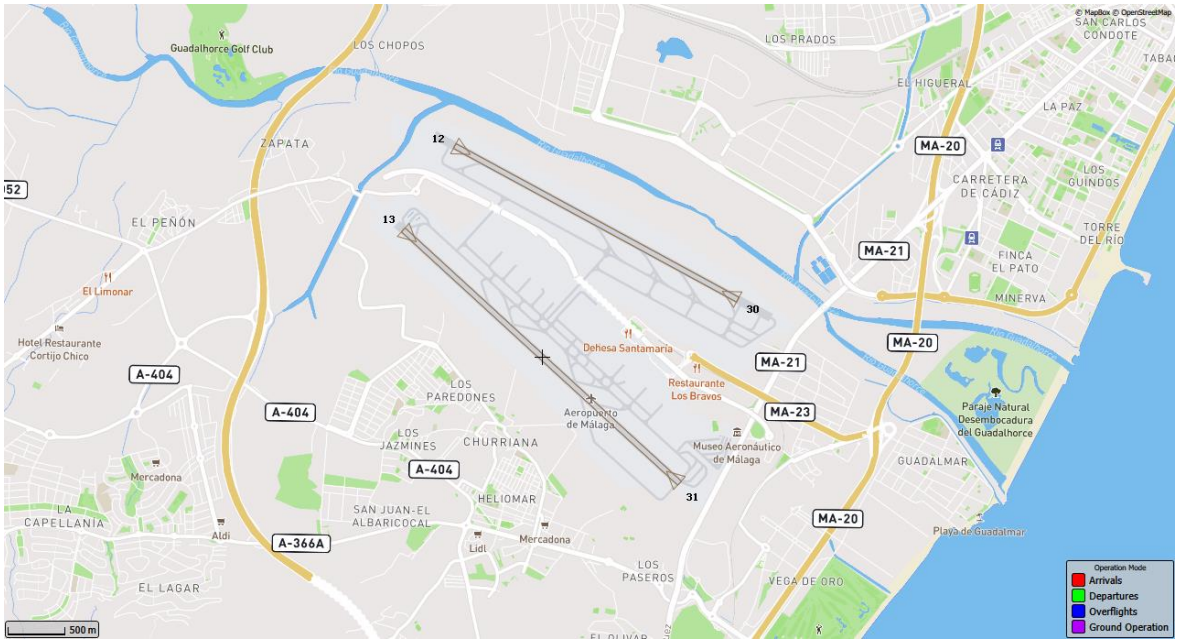
*Incidencias*

Según el Suplemento 93/20, desde el 10 de septiembre de 2020 y hasta el 25 de marzo de 2021 (estimado), el VOR/DME BLN tendrá una baja programada por sustitución del equipo. Por ello, los despegues del Aeropuerto de Málaga – Costa del Sol realizados en configuración Norte (pista 31 y pista 30) por las rutas nominales BLN2L y BLN2M no pueden utilizar el tramo definido por el R-216 BLN. Este hecho implica que han de realizar la salida de contingencia como procedimiento alternativo. El uso de la salida de contingencia detallada anteriormente tiene como consecuencia un aumento de trayectorias de despegues en configuración Norte que sobrevuelan la población de Estación de Cártama, tal y como se observa en: “Punto 6. Análisis de dispersión vertical y horizontal de trayectorias”.

# 4 Resumen de configuración y usos de pista*

Dado que el $L_{Aeq}$ Avión registrado 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.

Esquema de las pistas del Aeropuerto de Málaga:




*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 tiempo de uso de configuraciones*

Desde la perspectiva de la estadística tiempo de uso de las distintas configuraciones de pista se manejan los siguientes datos:

| ene-21 | Configuración Norte | Configuración Sur | Configuración predominante | Horas Totales |
|---|---|---|---|---|
| **Tiempo de uso (horas)** | 498 | 246 | Norte | 744 |
| **%** | **66,9%** | **33,1%** | | |

**Fuente de datos: ANOMS 9.8.4.*

En términos generales, en configuración Sur se ha operado el 33,1% del tiempo, frente a un 66,9% en la configuración Norte.

*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:

| ene-21 | Configuración Norte | Configuración Sur | Configuración predominante | Movimientos totales |
|---|---|---|---|---|
| **Número de Movimientos** | 1.908 | 1.084 | Norte | 2.992 |
| **%** | **63,8%** | **36,2%** | | |

**Fuente de datos: ANOMS 9.8.4*

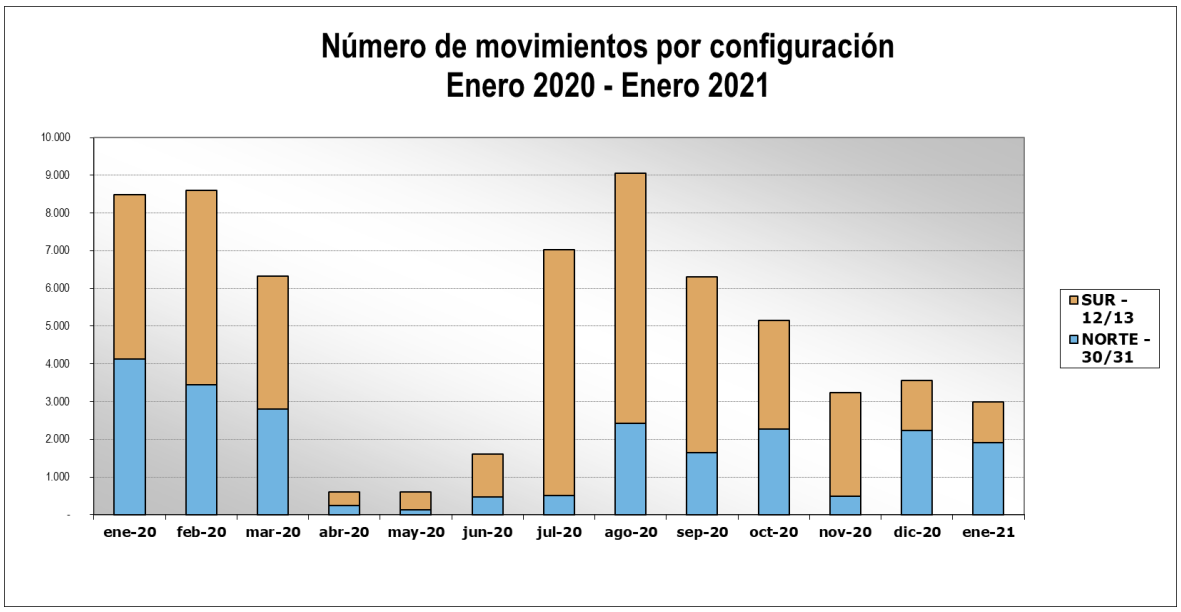
El número total de movimientos aeronáuticos (despegues + aterrizajes) en enero de 2021 es de 2.992. En términos generales, en configuración Sur han operado el 36,2% de las aeronaves, frente a un 63,8% en la configuración Norte.

A continuación, se muestra el número de movimientos de aterrizajes y despegues por cabecera de pista, distinguiéndose los movimientos nocturnos de los diurnos en enero de 2021:

| | | Configuración Sur | | Configuración Norte | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 12 | 13 | 30 | 31 |
| Aterrizajes | Día | 0 | 496 | 0 | 913 |
| | Noche | 0 | 27 | 0 | 49 |
| Despegues | Día | 0 | 553 | 0 | 912 |
| | Noche | 0 | 8 | 0 | 34 |

**Fuente de datos: ANOMS 9.8.4.*

A continuación, se muestra la evolución de los últimos 13 meses en número de movimientos según la configuración:




**Fuente de datos: ANOMS 9.8.4*

La configuración preferente del Aeropuerto de Málaga – Costa del Sol, es la configuración Sur, en el mes de enero de 2021 ha sido utilizada durante el 33,1% del tiempo y con un total de 1.084 operaciones. Asimismo, la configuración Norte se ha utilizado durante el 66,9% del tiempo con un total de 1.908 operaciones.

# 5 Análisis de las emisiones acústicas

El SIRAGP cuenta con un total de 8 TMR públicos en los distintos municipios del entorno aeroportuario. En este apartado se detallan los resultados obtenidos en cada uno de los TMR.

## Situación de los TMR

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 de Tenencia de Alcaldía).

TMR 9: Los Álamos (Clínica Sta. Elena).

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 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. 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 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 el 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 mensual) 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 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 enero 2021, 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 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, y por tanto, el utilizado para el cálculo del $L_{Aeq}$ Avión mensual. En la siguiente tabla se resume el número de eventos correlacionados en cada TMR en el mes de enero de 2021.

| TMR | SUCESOS CORRELACIONADOS |
|---|---|
| 1 | 1.286 |
| 2 | 1.342 |
| 3 | 1.080 |
| 4 | 373 |
| 5 | 942 |
| 6 | 672 |
| *7 | 82 |
| *9 | 621 |

*Datos no amparados por la acreditación ENAC.

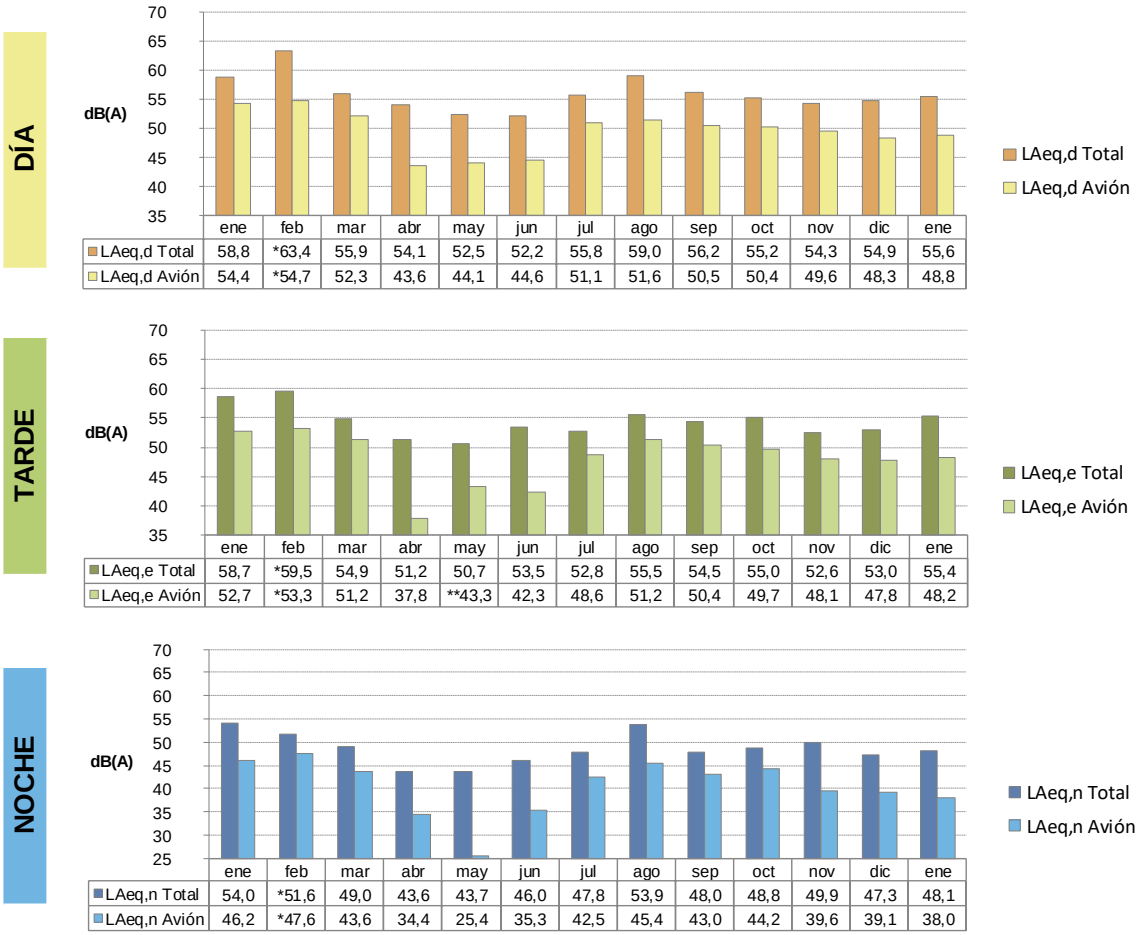
## 5.2. TMR 1 - Churriana.

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 2020 hasta enero 2021.




| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,d Total | 58,8 | *63,4 | 55,9 | 54,1 | 52,5 | 52,2 | 55,8 | 59,0 | 56,2 | 55,2 | 54,3 | 54,9 | 55,6 |
| LAeq,d Avión | 54,4 | *54,7 | 52,3 | 43,6 | 44,1 | 44,6 | 51,1 | 51,6 | 50,5 | 50,4 | 49,6 | 48,3 | 48,8 |

| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,e Total | 58,7 | *59,5 | 54,9 | 51,2 | 50,7 | 53,5 | 52,8 | 55,5 | 54,5 | 55,0 | 52,6 | 53,0 | 55,4 |
| LAeq,e Avión | 52,7 | *53,3 | 51,2 | 37,8 | **43,3 | 42,3 | 48,6 | 51,2 | 50,4 | 49,7 | 48,1 | 47,8 | 48,2 |

| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,n Total | 54,0 | *51,6 | 49,0 | 43,6 | 43,7 | 46,0 | 47,8 | 53,9 | 48,0 | 48,8 | 49,9 | 47,3 | 48,1 |
| LAeq,n Avión | 46,2 | *47,6 | 43,6 | 34,4 | 25,4 | 35,3 | 42,5 | 45,4 | 43,0 | 44,2 | 39,6 | 39,1 | 38,0 |

**Enero 2020 – Enero 2021**

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

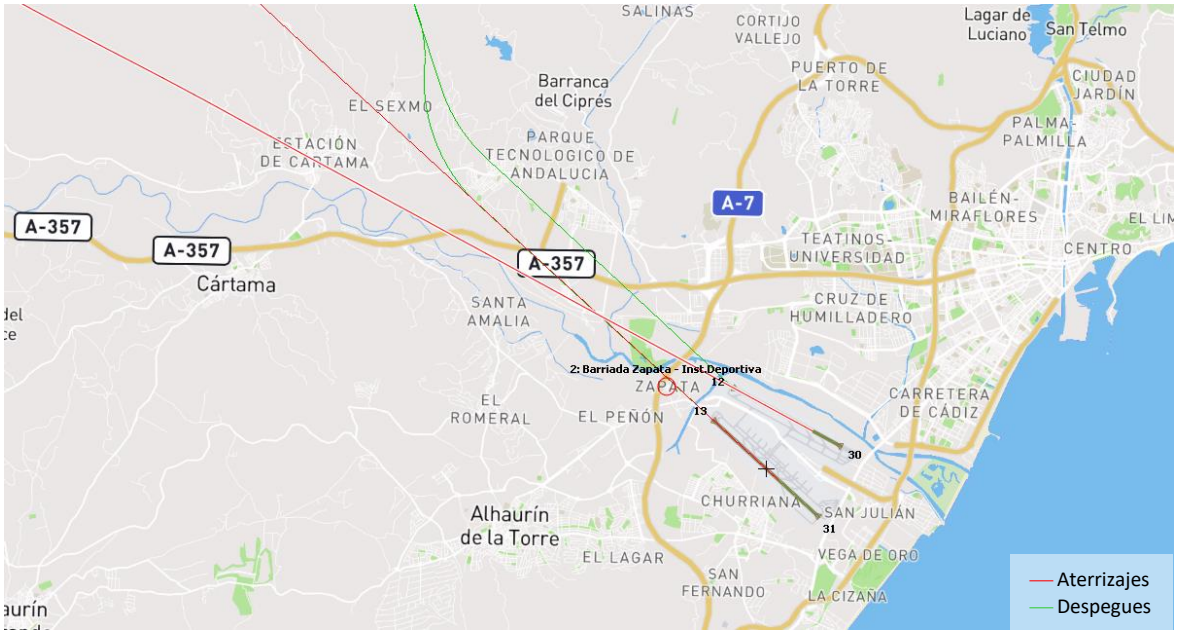
Los datos marcados con ** no están amparados por la acreditación ENAC (incertidumbre superior a 3dB(A)).

## 5.3. TMR 2 – Barriada Zapata.

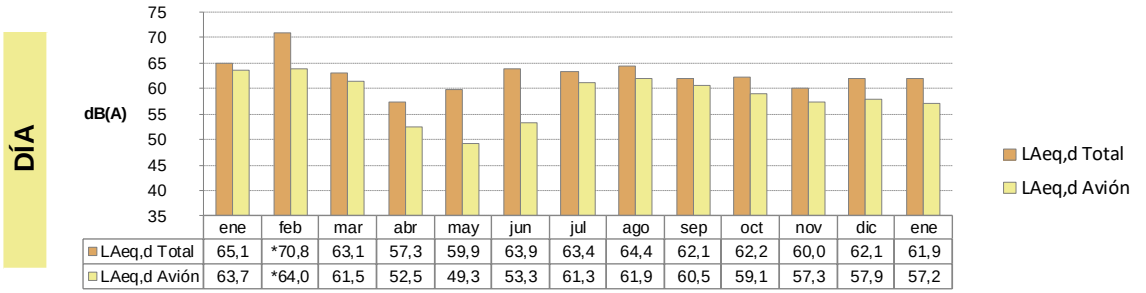
El terminal número 2 se encuentra instalado en la Barriada de Zapata, población próxima al aeropuerto, concretamente próxima a la cabecera 13. Este hecho implica que en el TMR 2 los niveles de ruido avión serán más elevados que en otros terminales. El TMR 2 se encuentra instalado en un cobertizo perteneciente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

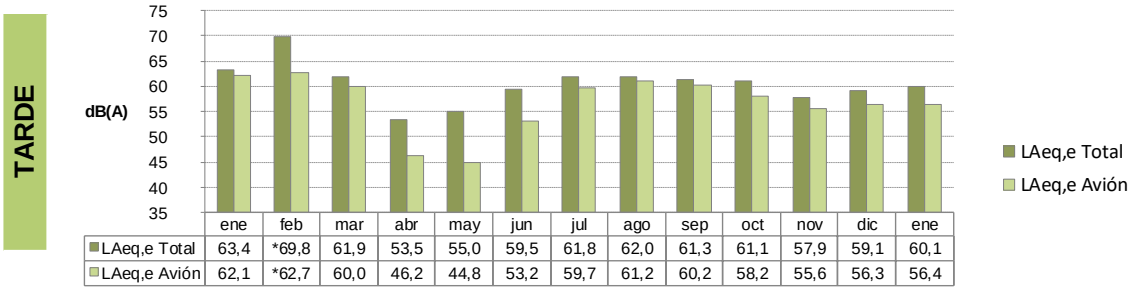
El mapa incluido a continuación muestra la ubicación respecto al aeropuerto:



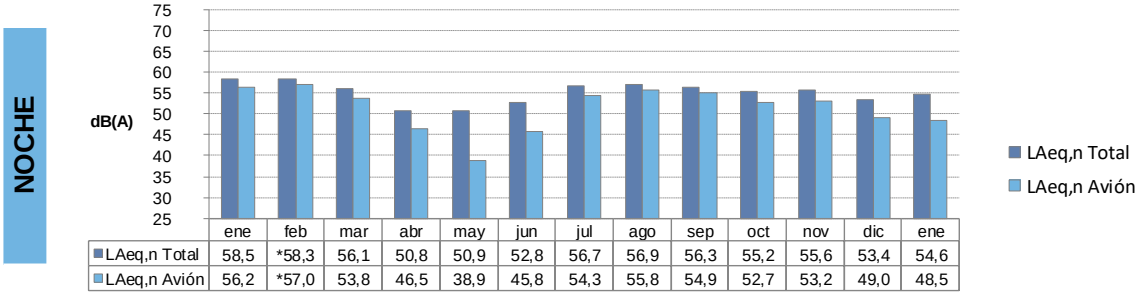
A continuación, se muestran los niveles de ruido $L_{Aeq}$ Total y $L_{Aeq}$ Avión día, tarde y noche desde enero 2020 hasta enero 2021.




| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,d Total | 65,1 | *70,8 | 63,1 | 57,3 | 59,9 | 63,9 | 63,4 | 64,4 | 62,1 | 62,2 | 60,0 | 62,1 | 61,9 |
| LAeq,d Avión | 63,7 | *64,0 | 61,5 | 52,5 | 49,3 | 53,3 | 61,3 | 61,9 | 60,5 | 59,1 | 57,3 | 57,9 | 57,2 |




| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,e Total | 63,4 | *69,8 | 61,9 | 53,5 | 55,0 | 59,5 | 61,8 | 62,0 | 61,3 | 61,1 | 57,9 | 59,1 | 60,1 |
| LAeq,e Avión | 62,1 | *62,7 | 60,0 | 46,2 | 44,8 | 53,2 | 59,7 | 61,2 | 60,2 | 58,2 | 55,6 | 56,3 | 56,4 |




| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,n Total | 58,5 | *58,3 | 56,1 | 50,8 | 50,9 | 52,8 | 56,7 | 56,9 | 56,3 | 55,2 | 55,6 | 53,4 | 54,6 |
| LAeq,n Avión | 56,2 | *57,0 | 53,8 | 46,5 | 38,9 | 45,8 | 54,3 | 55,8 | 54,9 | 52,7 | 53,2 | 49,0 | 48,5 |

**Enero 2020 – Enero 2021**

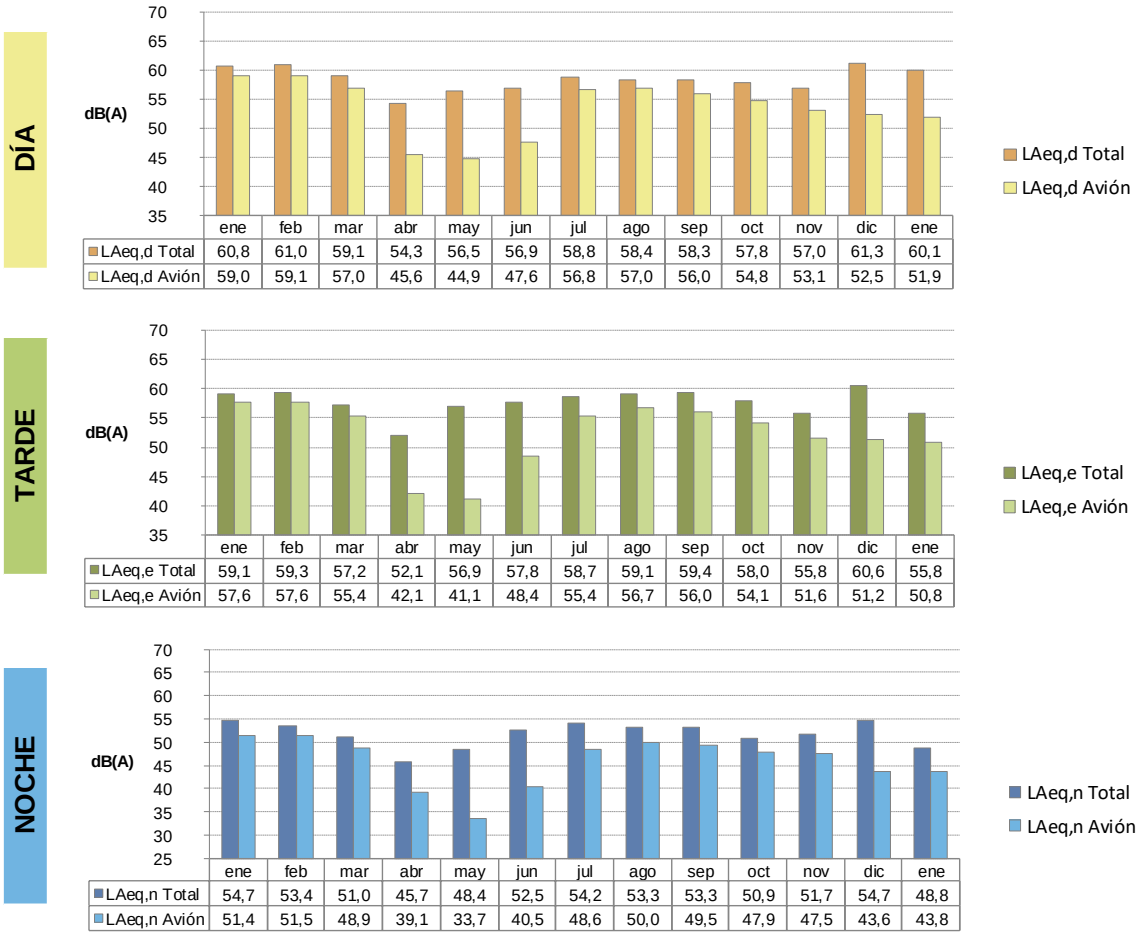
Los datos marcados con * no están amparados por la acreditación ENAC (disponibilidad de datos inferior al 70%).

## 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 2020 hasta enero 2021.




| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,d Total | 60,8 | 61,0 | 59,1 | 54,3 | 56,5 | 56,9 | 58,8 | 58,4 | 58,3 | 57,8 | 57,0 | 61,3 | 60,1 |
| LAeq,d Avión | 59,0 | 59,1 | 57,0 | 45,6 | 44,9 | 47,6 | 56,8 | 57,0 | 56,0 | 54,8 | 53,1 | 52,5 | 51,9 |

| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,e Total | 59,1 | 59,3 | 57,2 | 52,1 | 56,9 | 57,8 | 58,7 | 59,1 | 59,4 | 58,0 | 55,8 | 60,6 | 55,8 |
| LAeq,e Avión | 57,6 | 57,6 | 55,4 | 42,1 | 41,1 | 48,4 | 55,4 | 56,7 | 56,0 | 54,1 | 51,6 | 51,2 | 50,8 |

| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,n Total | 54,7 | 53,4 | 51,0 | 45,7 | 48,4 | 52,5 | 54,2 | 53,3 | 53,3 | 50,9 | 51,7 | 54,7 | 48,8 |
| LAeq,n Avión | 51,4 | 51,5 | 48,9 | 39,1 | 33,7 | 40,5 | 48,6 | 50,0 | 49,5 | 47,9 | 47,5 | 43,6 | 43,8 |

**Enero 2020 – Enero 2021**

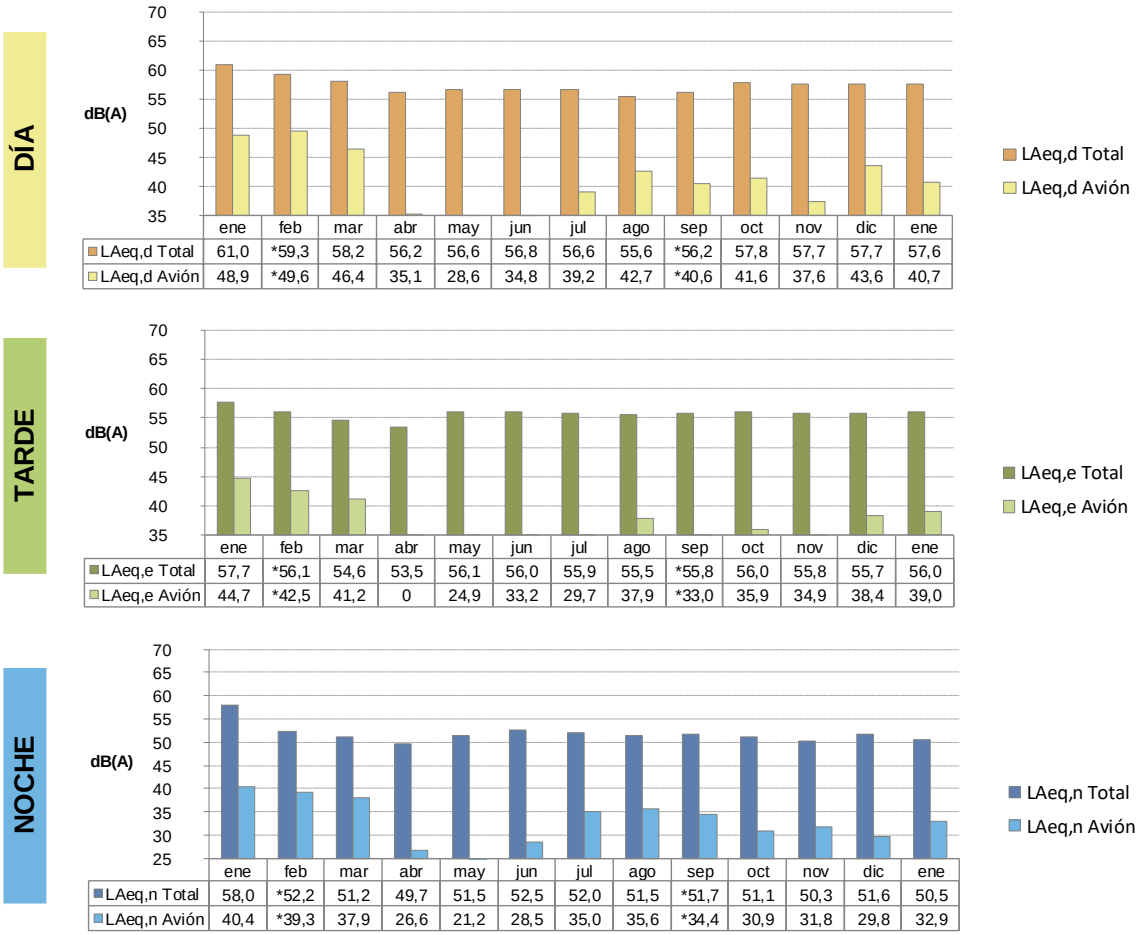
## 5.5. TMR 4 – Campanillas.

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 2020 hasta enero 2021.




| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,d Total | 61,0 | *59,3 | 58,2 | 56,2 | 56,6 | 56,8 | 56,6 | 55,6 | *56,2 | 57,8 | 57,7 | 57,7 | 57,6 |
| LAeq,d Avión | 48,9 | *49,6 | 46,4 | 35,1 | 28,6 | 34,8 | 39,2 | 42,7 | *40,6 | 41,6 | 37,6 | 43,6 | 40,7 |

| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,e Total | 57,7 | *56,1 | 54,6 | 53,5 | 56,1 | 56,0 | 55,9 | 55,5 | *55,8 | 56,0 | 55,8 | 55,7 | 56,0 |
| LAeq,e Avión | 44,7 | *42,5 | 41,2 | 0 | 24,9 | 33,2 | 29,7 | 37,9 | *33,0 | 35,9 | 34,9 | 38,4 | 39,0 |

| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,n Total | 58,0 | *52,2 | 51,2 | 49,7 | 51,5 | 52,5 | 52,0 | 51,5 | *51,7 | 51,1 | 50,3 | 51,6 | 50,5 |
| LAeq,n Avión | 40,4 | *39,3 | 37,9 | 26,6 | 21,2 | 28,5 | 35,0 | 35,6 | *34,4 | 30,9 | 31,8 | 29,8 | 32,9 |

**Enero 2020 – Enero 2021**

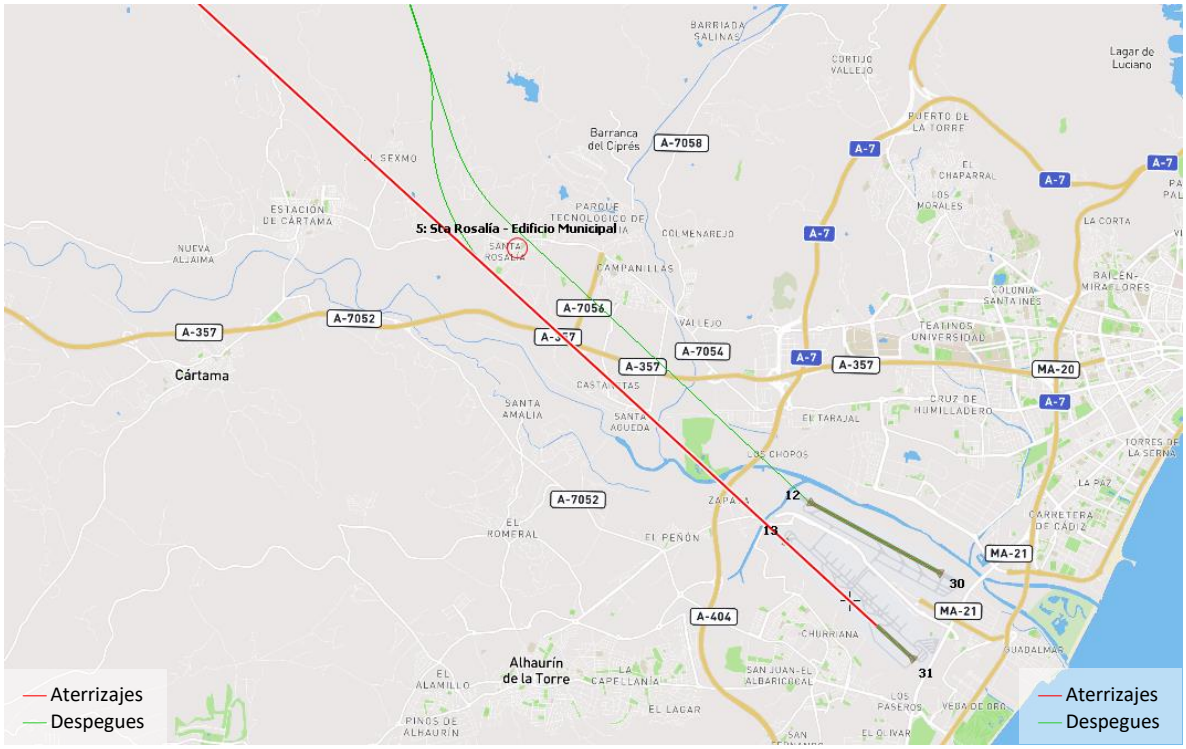
Los datos marcados con * no están amparados por la acreditación ENAC (disponibilidad de datos inferior al 70%).

## 5.6. TMR 5 – Sta. Rosalía.

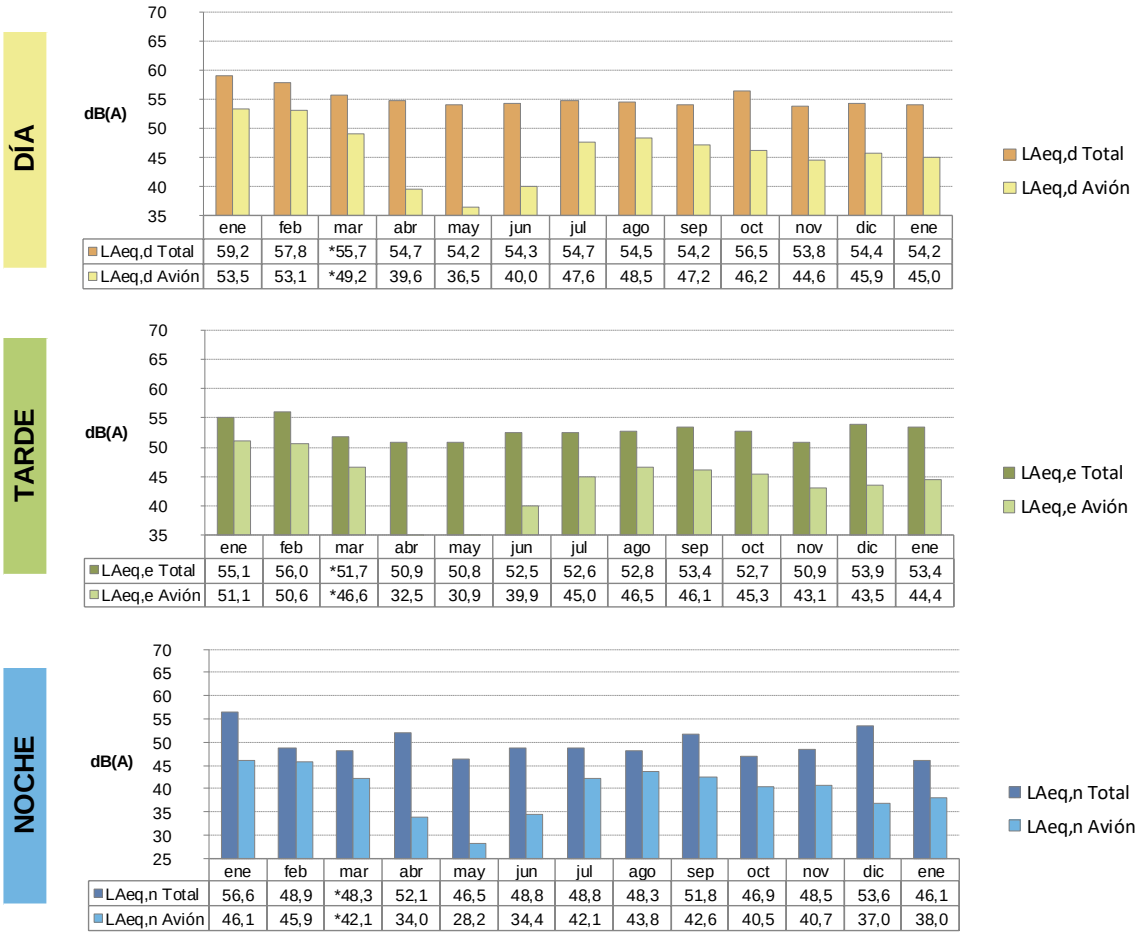
El terminal número 5 está instalado en el patio interior del Edificio de Servicios Operativos, perteneciente a la Junta de Distrito nº9 de Málaga.

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 2020 hasta enero 2021.




| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,d Total | 59,2 | 57,8 | *55,7 | 54,7 | 54,2 | 54,3 | 54,7 | 54,5 | 54,2 | 56,5 | 53,8 | 54,4 | 54,2 |
| LAeq,d Avión | 53,5 | 53,1 | *49,2 | 39,6 | 36,5 | 40,0 | 47,6 | 48,5 | 47,2 | 46,2 | 44,6 | 45,9 | 45,0 |

| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,e Total | 55,1 | 56,0 | *51,7 | 50,9 | 50,8 | 52,5 | 52,6 | 52,8 | 53,4 | 52,7 | 50,9 | 53,9 | 53,4 |
| LAeq,e Avión | 51,1 | 50,6 | *46,6 | 32,5 | 30,9 | 39,9 | 45,0 | 46,5 | 46,1 | 45,3 | 43,1 | 43,5 | 44,4 |

| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,n Total | 56,6 | 48,9 | *48,3 | 52,1 | 46,5 | 48,8 | 48,8 | 48,3 | 51,8 | 46,9 | 48,5 | 53,6 | 46,1 |
| LAeq,n Avión | 46,1 | 45,9 | *42,1 | 34,0 | 28,2 | 34,4 | 42,1 | 43,8 | 42,6 | 40,5 | 40,7 | 37,0 | 38,0 |

**Enero 2020 – Enero 2021**

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

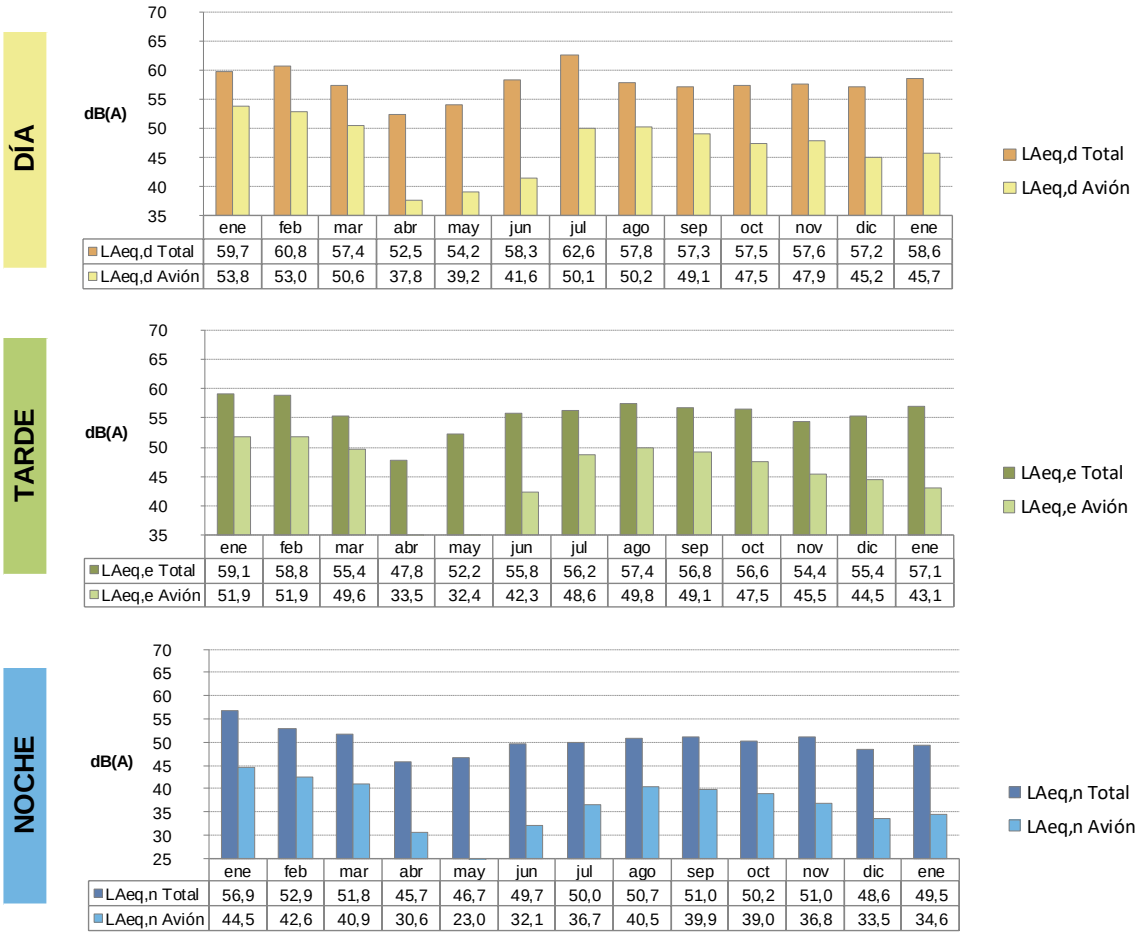
## 5.7. TMR 6 – San Julián.

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 2020 hasta enero 2021.




| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,d Total | 59,7 | 60,8 | 57,4 | 52,5 | 54,2 | 58,3 | 62,6 | 57,8 | 57,3 | 57,5 | 57,6 | 57,2 | 58,6 |
| LAeq,d Avión | 53,8 | 53,0 | 50,6 | 37,8 | 39,2 | 41,6 | 50,1 | 50,2 | 49,1 | 47,5 | 47,9 | 45,2 | 45,7 |

| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,e Total | 59,1 | 58,8 | 55,4 | 47,8 | 52,2 | 55,8 | 56,2 | 57,4 | 56,8 | 56,6 | 54,4 | 55,4 | 57,1 |
| LAeq,e Avión | 51,9 | 51,9 | 49,6 | 33,5 | 32,4 | 42,3 | 48,6 | 49,8 | 49,1 | 47,5 | 45,5 | 44,5 | 43,1 |

| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,n Total | 56,9 | 52,9 | 51,8 | 45,7 | 46,7 | 49,7 | 50,0 | 50,7 | 51,0 | 50,2 | 51,0 | 48,6 | 49,5 |
| LAeq,n Avión | 44,5 | 42,6 | 40,9 | 30,6 | 23,0 | 32,1 | 36,7 | 40,5 | 39,9 | 39,0 | 36,8 | 33,5 | 34,6 |

**Enero 2020 – Enero 2021**

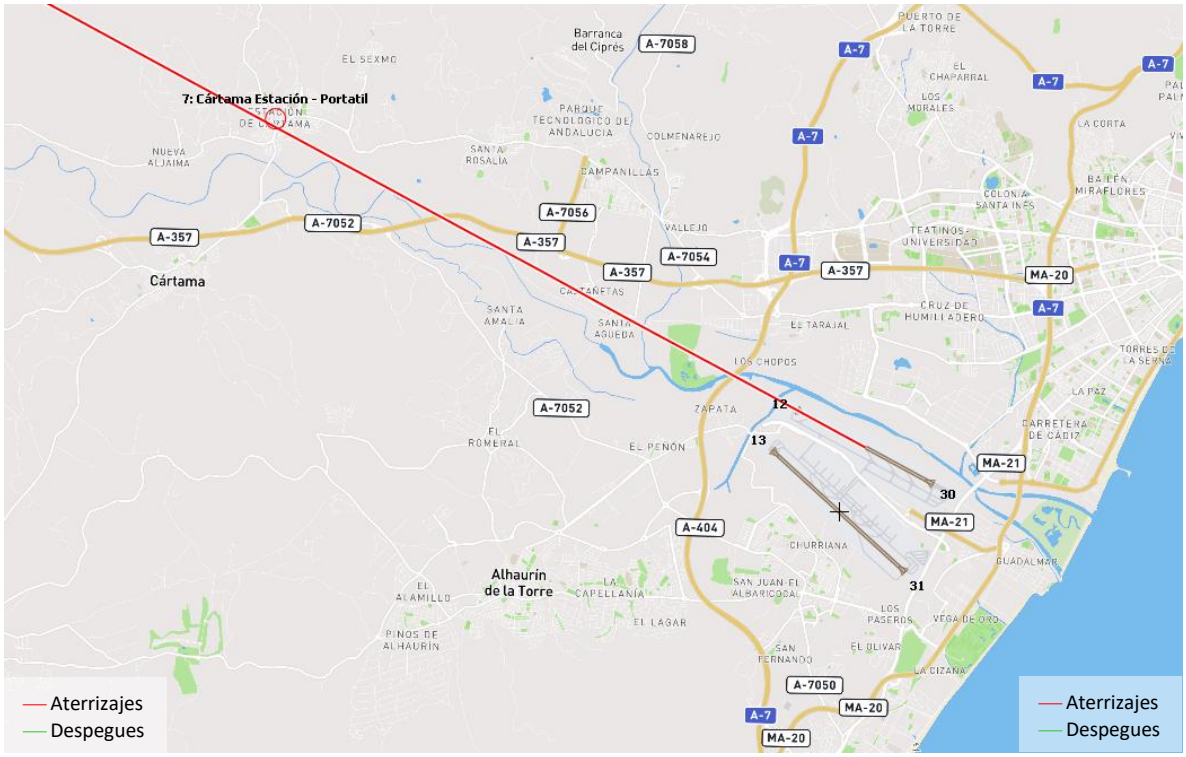
## 5.8. TMR 7 – Estación de Cártama*

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.

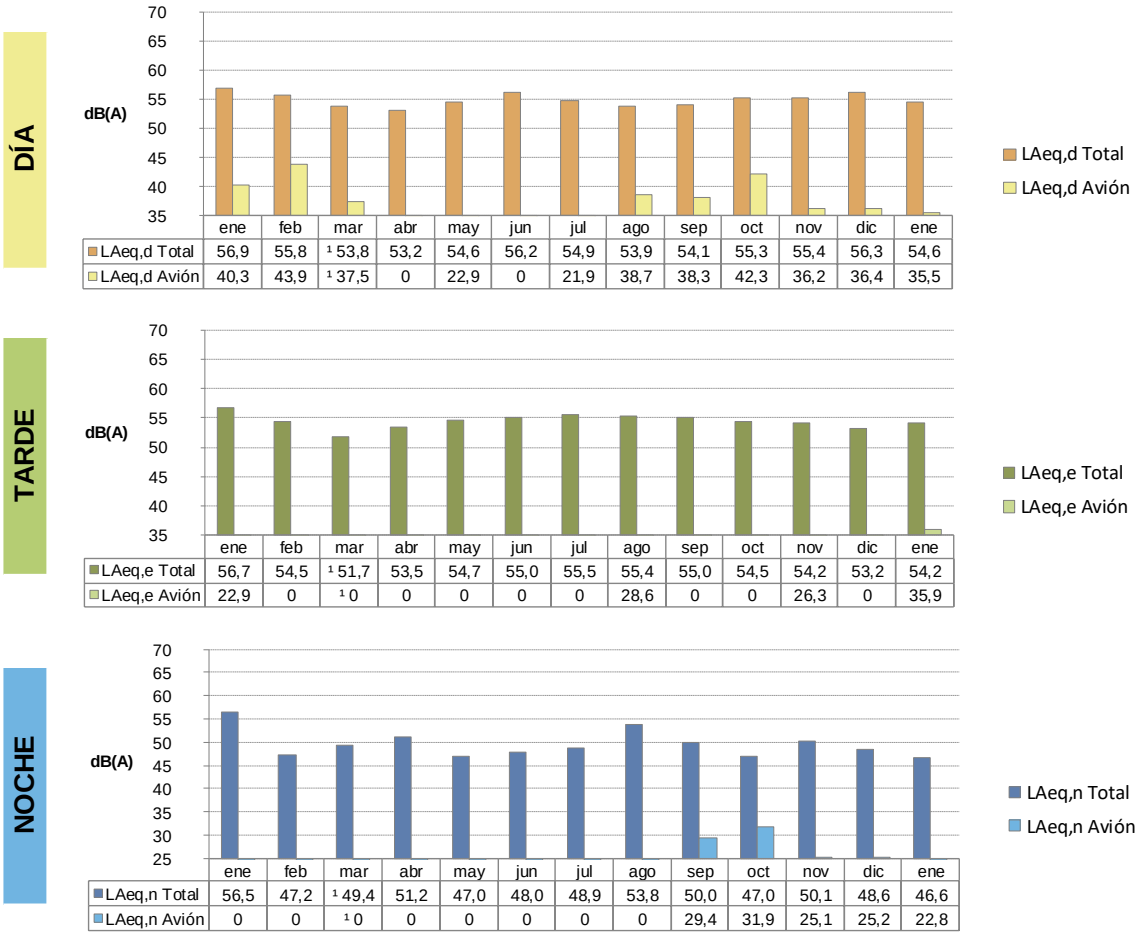
La operativa del aeropuerto que afecta a este TMR es la configuración Sur, siempre y cuando se realicen los aterrizajes por la pista 12. En caso contrario dicha población no se encuentra expuesta a sobrevuelo directo de aeronaves, por lo que los niveles de ruido avión serán muy bajos, casi inexistentes.

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




*Datos no amparados por la acreditación ENAC.

A continuación, se muestran los niveles de ruido $L_{Aeq}$ Total y $L_{Aeq}$ Avión día, tarde y noche desde enero 2020 hasta enero 2021.




| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,d Total | 56,9 | 55,8 | [1] 53,8 | 53,2 | 54,6 | 56,2 | 54,9 | 53,9 | 54,1 | 55,3 | 55,4 | 56,3 | 54,6 |
| LAeq,d Avión | 40,3 | 43,9 | [1] 37,5 | 0 | 22,9 | 0 | 21,9 | 38,7 | 38,3 | 42,3 | 36,2 | 36,4 | 35,5 |

| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,e Total | 56,7 | 54,5 | [1] 51,7 | 53,5 | 54,7 | 55,0 | 55,5 | 55,4 | 55,0 | 54,5 | 54,2 | 53,2 | 54,2 |
| LAeq,e Avión | 22,9 | 0 | [1] 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28,6 | 0 | 0 | 26,3 | 0 | 35,9 |

| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,n Total | 56,5 | 47,2 | [1] 49,4 | 51,2 | 47,0 | 48,0 | 48,9 | 53,8 | 50,0 | 47,0 | 50,1 | 48,6 | 46,6 |
| LAeq,n Avión | 0 | 0 | [1] 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29,4 | 31,9 | 25,1 | 25,2 | 22,8 |

**Enero 2020 – Enero 2021**

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

## 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.

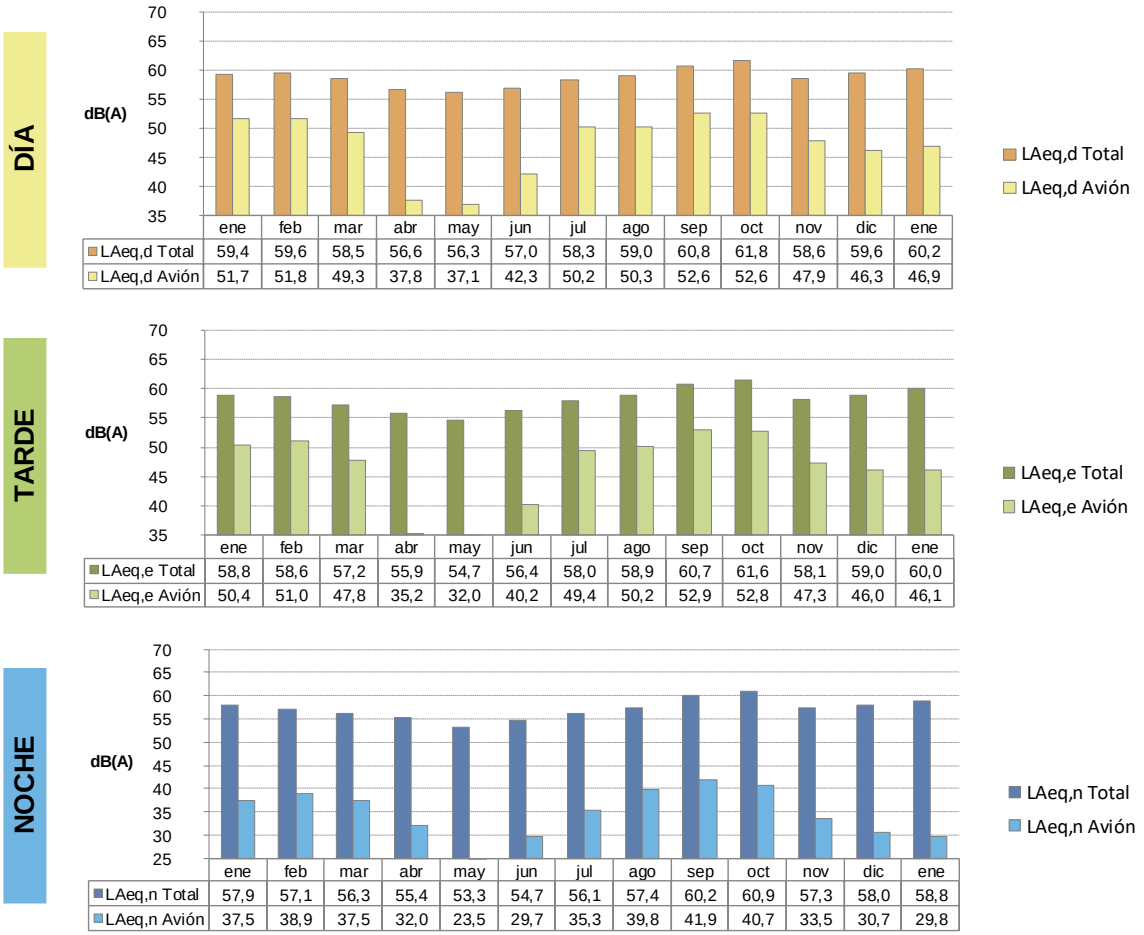
En este caso, ha sido instalado en el mes de abril de 2019 en el área de Los Álamos, Torremolinos, con el fin de registrar los niveles de ruido avión en el entorno.

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:

*Datos no amparados por la acreditación ENAC.

A continuación, se muestran los niveles de ruido $L_{Aeq}$ Total y $L_{Aeq}$ Avión día, tarde y noche desde enero 2020 hasta enero 2021.




| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,d Total | 59,4 | 59,6 | 58,5 | 56,6 | 56,3 | 57,0 | 58,3 | 59,0 | 60,8 | 61,8 | 58,6 | 59,6 | 60,2 |
| LAeq,d Avión | 51,7 | 51,8 | 49,3 | 37,8 | 37,1 | 42,3 | 50,2 | 50,3 | 52,6 | 52,6 | 47,9 | 46,3 | 46,9 |

| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,e Total | 58,8 | 58,6 | 57,2 | 55,9 | 54,7 | 56,4 | 58,0 | 58,9 | 60,7 | 61,6 | 58,1 | 59,0 | 60,0 |
| LAeq,e Avión | 50,4 | 51,0 | 47,8 | 35,2 | 32,0 | 40,2 | 49,4 | 50,2 | 52,9 | 52,8 | 47,3 | 46,0 | 46,1 |

| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAeq,n Total | 57,9 | 57,1 | 56,3 | 55,4 | 53,3 | 54,7 | 56,1 | 57,4 | 60,2 | 60,9 | 57,3 | 58,0 | 58,8 |
| LAeq,n Avión | 37,5 | 38,9 | 37,5 | 32,0 | 23,5 | 29,7 | 35,3 | 39,8 | 41,9 | 40,7 | 33,5 | 30,7 | 29,8 |

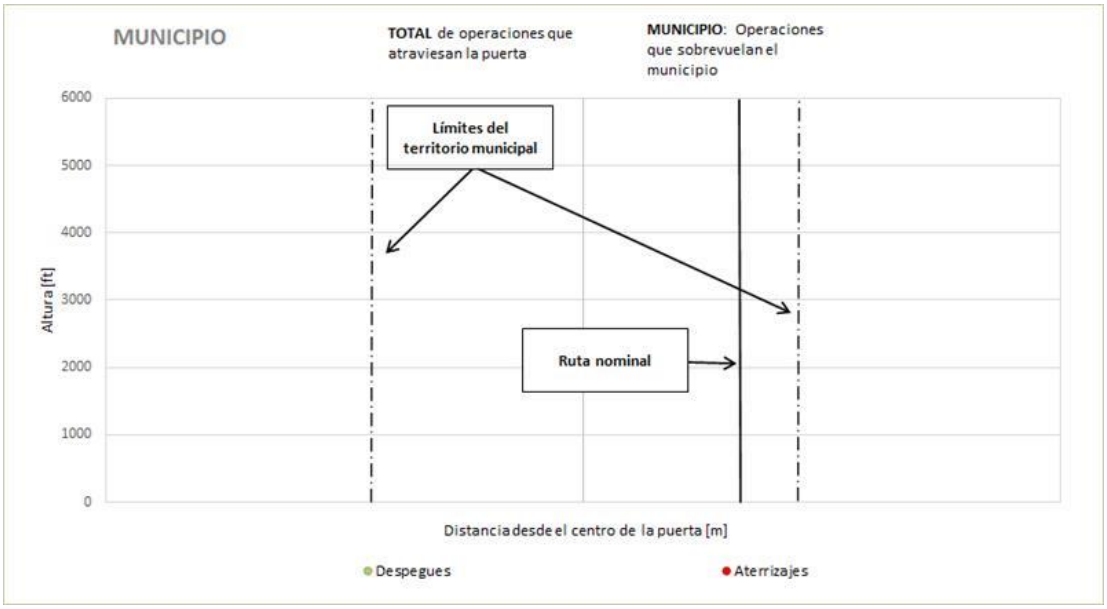
**Enero 2020 – Enero 2021**

# 6 Análisis de dispersión vertical y horizontal de trayectorias*

Para facilitar el análisis de la dispersión vertical y horizontal que se puede estar registrando en las rutas definidas, se representan gráficamente las aeronaves que han atravesado un plano vertical sobre el municipio (puerta) en el mes de referencia.

La información que se obtiene en estos gráficos es:

- La dispersión vertical de las trayectorias. En el eje de ordenadas se muestra la altura de paso de las aeronaves (ft).
- La dispersión horizontal de las trayectorias. El municipio queda representado entre las dos líneas negras de puntos verticales (puerta).
- En la parte superior derecha, en dos cuadros se expresan los valores:
    - Total vuelos, en el cuadro 'Total'.
    - Sobrevuelos, en el cuadro 'Puerta', que son los que han sobrevolado el municipio a cualquier nivel de vuelo.
- En los casos en que una ruta nominal queda en las proximidades del municipio, se ha representado como una línea negra vertical.
- Previamente a las gráficas de los municipios se ha insertado una gráfica al inicio con una puerta-tipo donde se muestra toda la información anterior con las leyendas correspondientes:

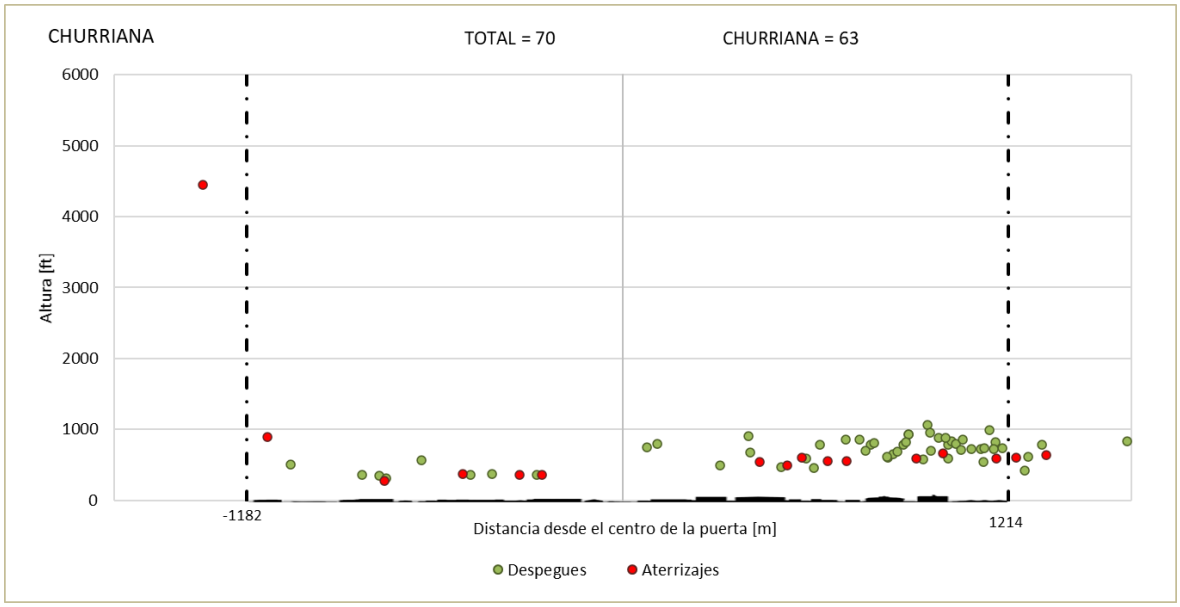



*Datos no amparados por la acreditación ENAC.

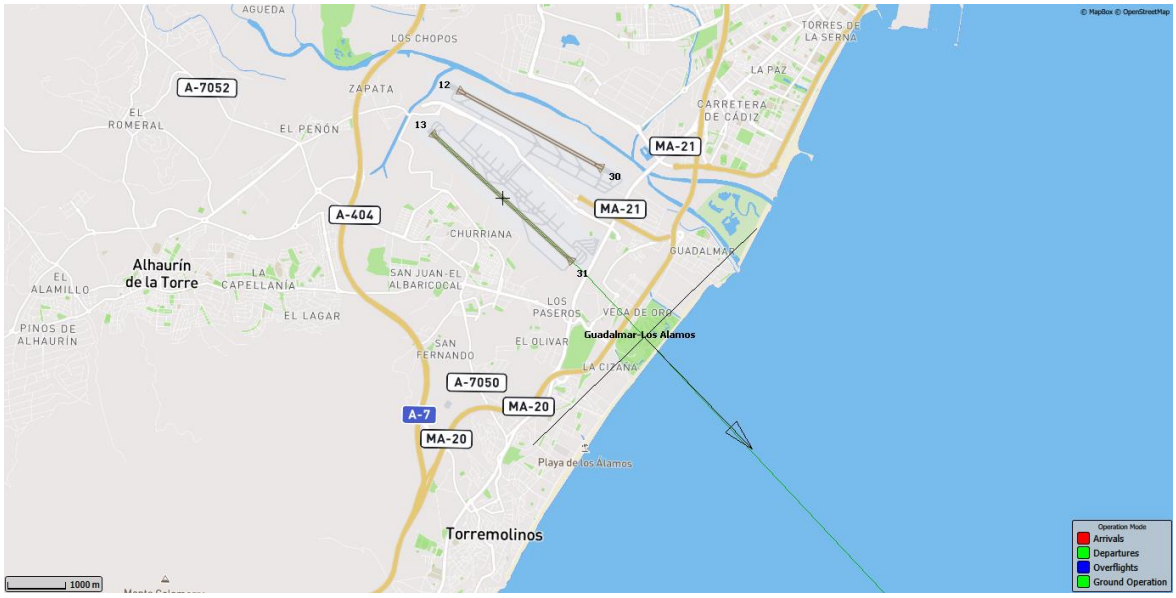
El análisis de la dispersión vertical y horizontal se realiza en los siguientes municipios:

| MUNICIPIO |
| --- |
| Churriana |
| Guadalmar – Los Álamos |
| Campanillas – Sta. Rosalía |
| Estación Cártama |

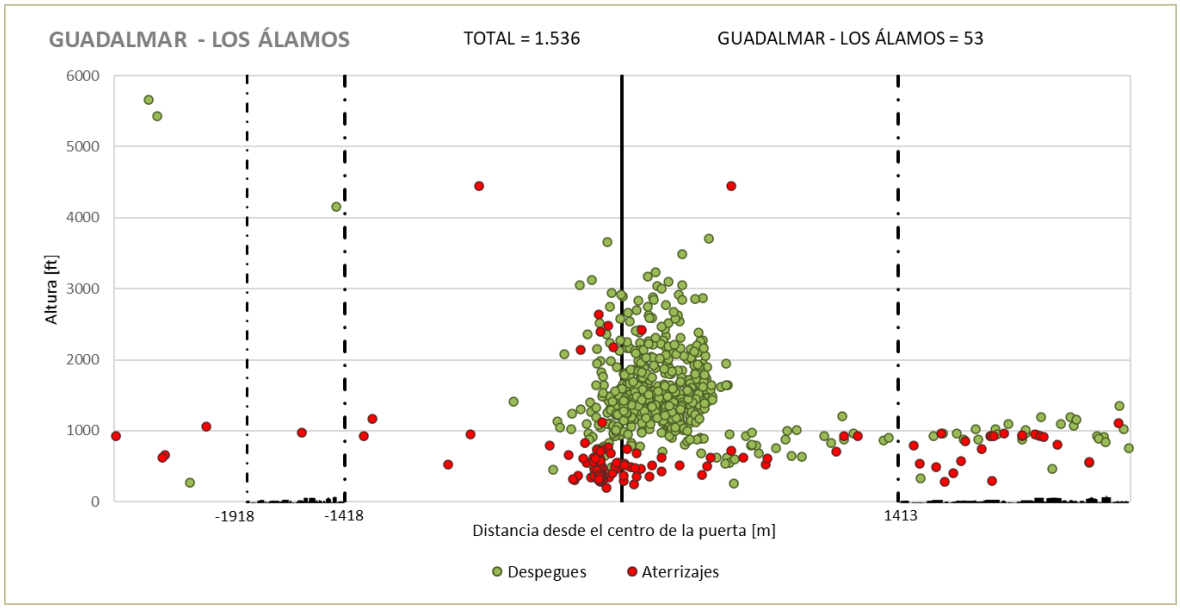
## 6.1. Churriana.



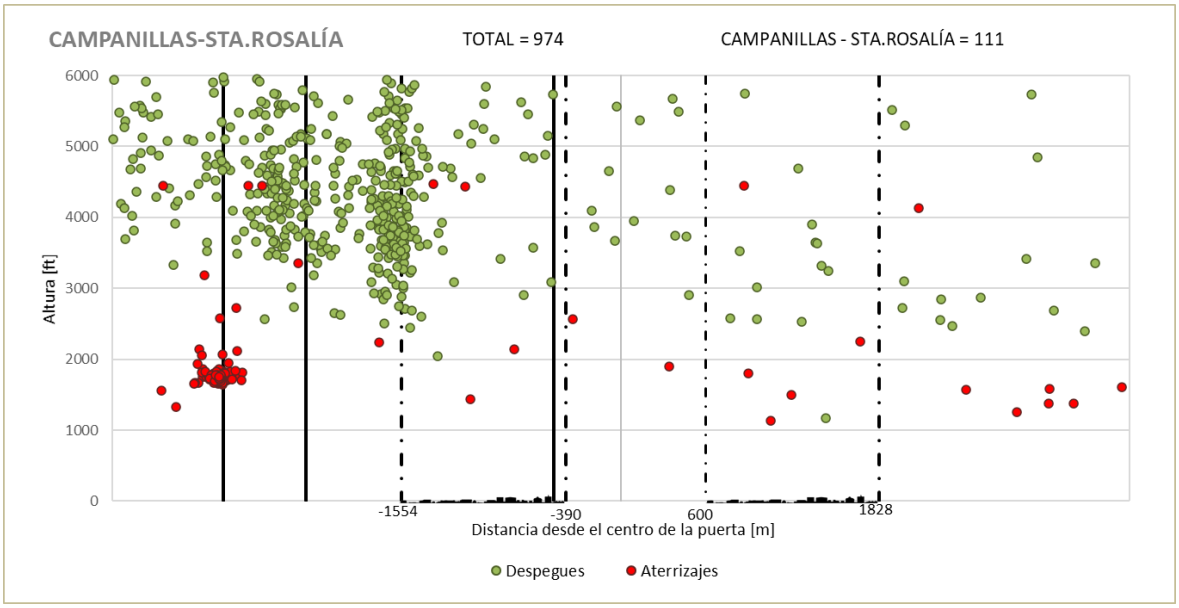
## 6.2. Guadalmar – Los Álamos.



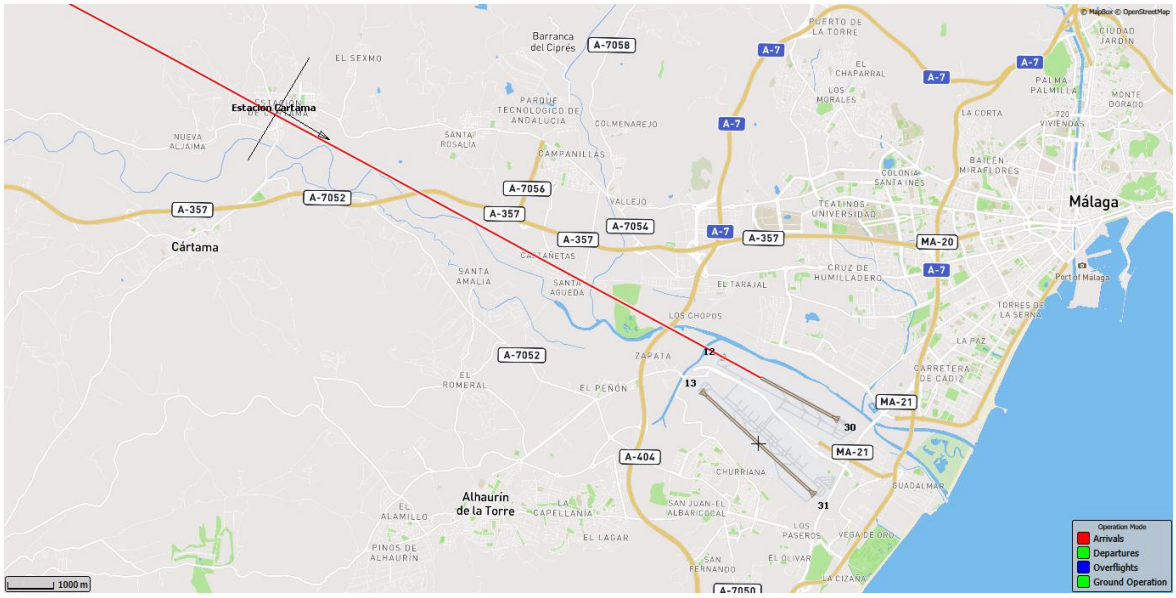

En el gráfico superior, las rutas de despegue y aterrizaje son coincidentes en el tramo mostrado.

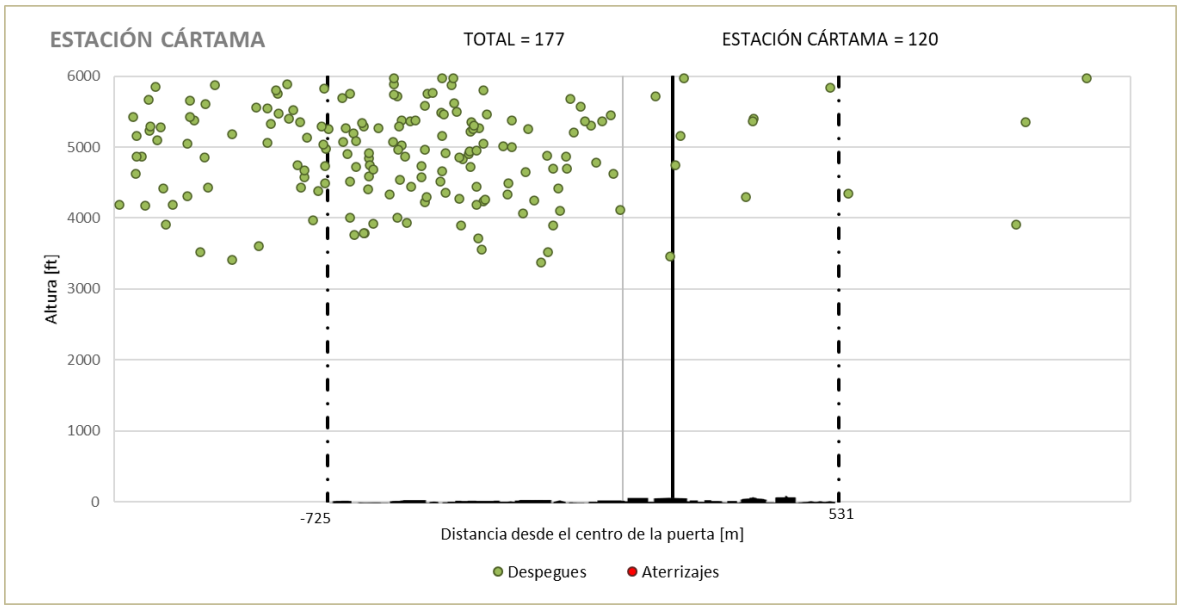


## 6.3. Campanillas – Sta. Rosalía.



## 6.4. Estación de Cártama.




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, 18 de febrero de 2021.