



INFORME MENSUAL DE RUIDO
Aeropuerto de Palma de Mallorca

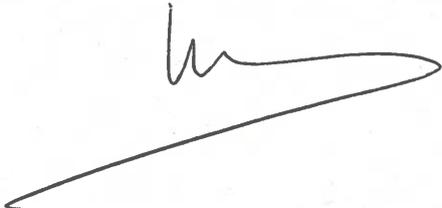
Noviembre 2019

Cliente: AENA SME, S.A.

Código ref. BK_9617_PMI_02A_11_2019_Vs1

Expediente: DPM 96/17



Realizado por:	Revisado por:
 <p data-bbox="584 752 764 775">Carmen Gómez Jorge</p> <p data-bbox="349 792 764 815">Responsable de aeropuerto – Laboratorio B&K-M</p>	 <p data-bbox="1134 752 1347 775">Leopoldo Ballarín Marcos</p> <p data-bbox="991 792 1347 815">Director de Proyecto – Laboratorio B&K-M</p>

Contacto

Laboratorio de Monitorado

EMS Brüel & Kjær, 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	4
3	Informe ejecutivo	6
4	Resumen de configuración y usos de pista	8
5	Análisis de las emisiones acústicas	11
6	Análisis de dispersión vertical y horizontal de trayectorias	28

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 Sondas de Vuelo del Aeropuerto de Palma de Mallorca (SIRPMI).
- Dispersión vertical y horizontal de trayectorias en los municipios del entorno aeroportuario, obtenido a partir del “Sistema de Monitorado de Ruido y Sondas de Vuelo del Aeropuerto de Palma de Mallorca” (SIRPMI).

2 Abreviaturas y definiciones

RNAV. Navegación de Área (Area Navigation). Un modo de navegación que permite la operación del avión a lo largo de cualquier trayectoria de vuelo deseada dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación terrestres o satelitarias o dentro de los límites de las posibilidades de los equipos autónomos de la aeronave, o mediante una combinación de ambos.

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

El Aeropuerto de Palma de Mallorca forma parte del aeródromo de utilización conjunta Palma de Mallorca / Son San Juan, junto con la base aérea del Ejército del Aire de Son San Juan. El ruido tenido en cuenta para el cálculo del L_{Aeq} Avión es sólo aquél debido a operaciones comerciales, excluyendo del mismo el ruido asociado a operaciones militares. Dichas operaciones tampoco se han contabilizado para el resumen de configuración y usos de pista ni para el análisis de dispersión de trayectorias.

Operatividad

Durante el pasado mes de noviembre se han operado el 90,5 % de las aeronaves en configuración Oeste frente a un 9,5 % en la configuración Este.

En este informe 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 en horas.

Mediciones acústicas

Las variaciones más significativas se producen en aquellos terminales donde el cambio de configuración, el cierre de pistas por emergencias, 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 términos generales, en las gráficas correspondientes a cada TMR se observan cambios significativos respecto del mes anterior debido a la disminución en el número de operaciones en el aeropuerto.

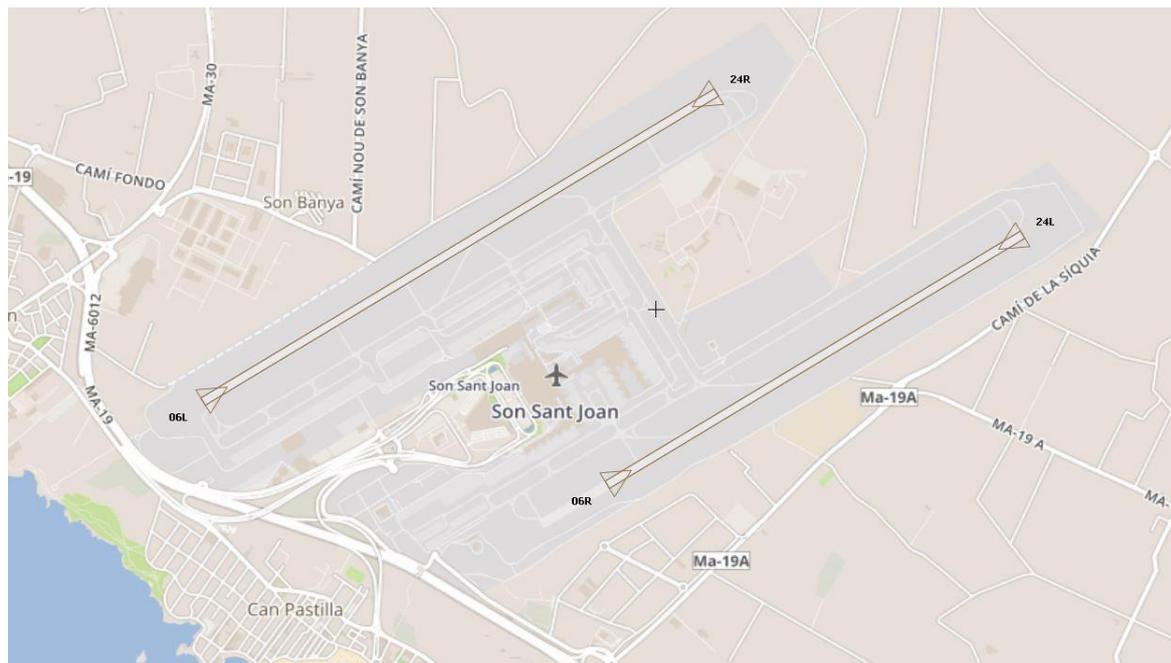
Incidencias

No han ocurrido incidencias relacionadas con el SIRPMI durante el mes de noviembre de 2019.

PISTA	DÍAS	PERIODO CIERRE
PISTA NORTE 24R/06L	20, 21, 22	De 00:00h a 05:30h
	6, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 27, 28 29	De 00:00h a 06:30h
	19	De 00:30h a 04:30h
	1, 2, 3, 5, 23	De 00:30h a 05:30h
	9, 12, 13, 16, 24, 25, 30	De 00:30h a 06:30h
	26	De 01:30h a 06:30h
	5, 6, 7, 9, 12, 13, 16, 17, 30	De 22:30h a 00:00h
	10, 14, 19, 20, 21, 26, 27, 28	De 23:30h a 00:00h
PISTA SUR 24L/06R	4	De 00:30h a 05:30h
	15	De 09:00h a 11:30h
	5, 6, 7	De 10:00h a 13:00h
	13, 14	De 10:00h a 17:00h
	8	De 11:30h a 14:30h
	3	De 23:30h a 00:00h

4 Resumen de configuración y usos de pista

Dado que el LAeq 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 Palma de Mallorca.



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

CONFIGURACIÓN	OESTE	ESTE
Pista Aterrizaje	24L / 24R	06L
Pista Despegue	24R	06R / 06L

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:

nov -19	Oeste	Este	Total
Tiempo de uso [horas]	636,2	83,8	720
%	88,4 %	11,6 %	100

Fuente de datos: ANOMS 9.3.5.228

En términos generales, en la configuración preferente Oeste, se ha operado el 88,4 % del tiempo, frente a un 11,6 % en la configuración Este.

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:

nov-19	Oeste	Este	Total
Número de Movimientos	7984	842	8826
%	90,5 %	9,5 %	100 %

*Fuente de datos: ANOMS 9.3.5.228

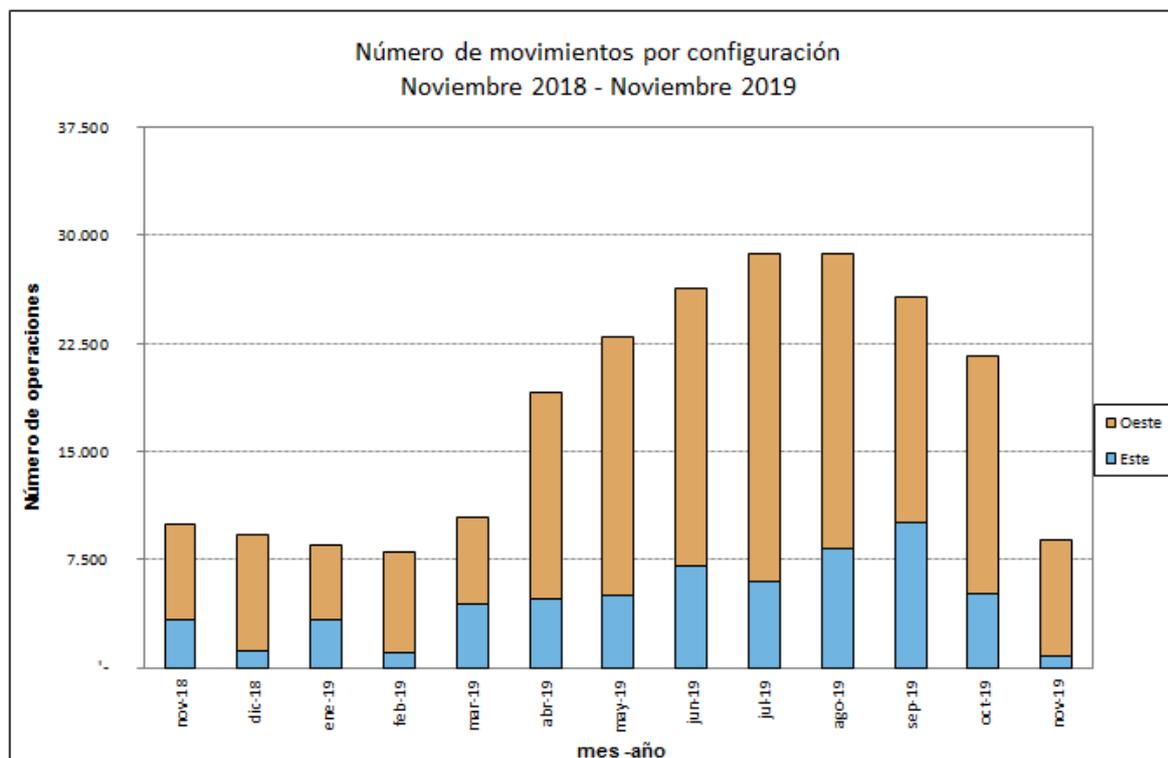
El número total de movimientos aeronáuticos en noviembre de 2019 es de 8826 operaciones para el cómputo del mes completo.

A continuación, se muestran los datos del mes de noviembre en periodo diurno y nocturno, en base a las operaciones de despegue y aterrizaje, por cabecera de pista.

		Oeste		Este	
		24R	24L	06R	06L
Aterrizajes	Día	225	3535	1	380
	Noche	7	241	1	15
Despegues	Día	3805	3	398	7
	Noche	158	10	38	2
Mov totales diurnos				8354	
Mov totales nocturnos				472	

*Fuente de datos: ANOMS 9.3.5.228

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



*Fuente de datos: ANOMS 9.3.5.228

La configuración Oeste ha sido la más utilizada en el mes de noviembre de 2019, registrándose un total de 7984 operaciones (90,5 %). El porcentaje registrado en el mes de octubre fue del 76,3 % del total, equivalente a 16491 operaciones aeronáuticas.

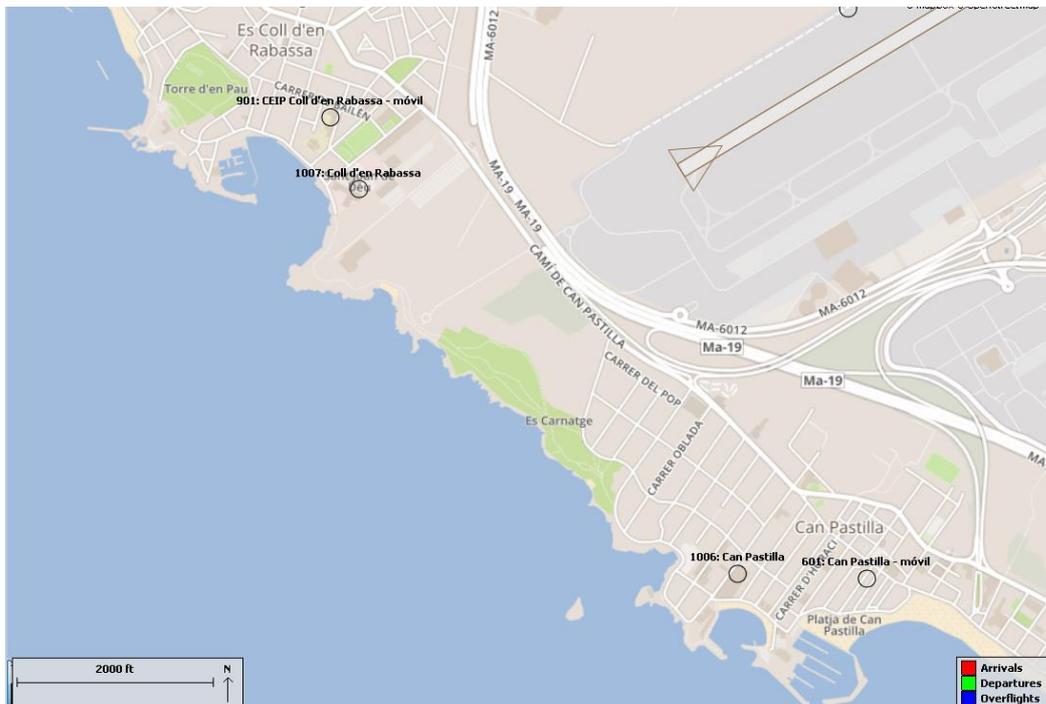
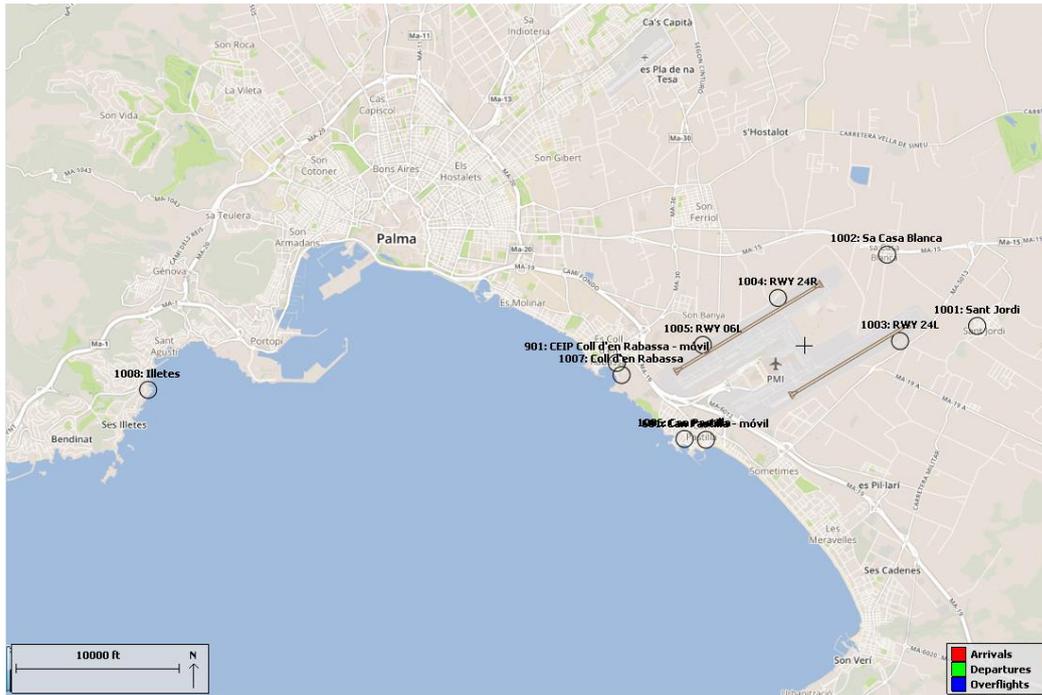
La configuración Este ha registrado un total de 842 operaciones (9,5 %) en el mes de noviembre. El porcentaje registrado en el mes de octubre de 2019 fue del 23,7% del total, equivalente a 5122 operaciones aeronáuticas.

Respecto a su evaluación en los últimos trece meses, se pueden destacar los siguientes aspectos:

- La configuración preferente Oeste ha predominado, desde noviembre 2018 hasta noviembre de 2019.
- El número de operaciones en ambas configuraciones ha disminuido respecto al mes de octubre de 2019.

5 Análisis de las emisiones acústicas

El SIRPMI cuenta con un total de 10 TMR públicos ubicados en el entorno próximo al aeroportuario, en este apartado se detallan los resultados obtenidos en cada uno de los TMR.



Situación de los TMR

- TMR 1: Sant Jordi.
- TMR 2: Sa Casa Blanca
- TMR 3: Cabecera 24L
- TMR 4: Cabecera 24R
- TMR 5: Cabecera 06L
- TMR 6: Can Pastilla
- TMR 7: Coll d'en Rabassa
- TMR 8: Illetes
- TMR 9 (Portátil): Coll d'en Rabassa -móvil
- TMR 10 (Portátil): Can Pastilla -móvil

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 anti-viento 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.
- 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 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 mensual en este estudio) 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 noviembre de 2018 hasta noviembre de 2019 por localización. Todos los TMR están ubicados dentro del municipio de Palma.

5.1. Tabla sucesos correlacionados por TMR

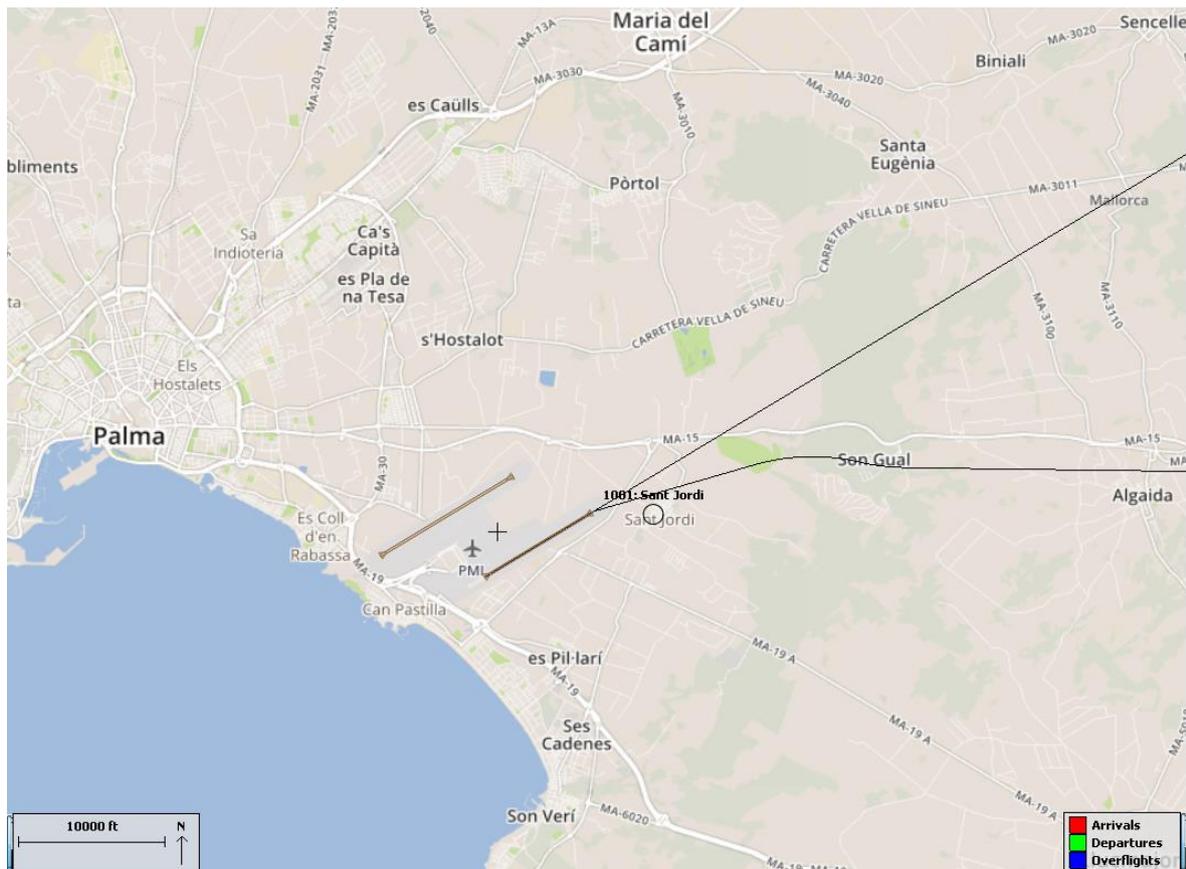
El número de sucesos correlacionados se corresponde con el número de eventos acústicos que el TMR ha asociado a operaciones aeronáuticas locales, y, por tanto, el utilizado para el cálculo de L_{Aeq} Avión mensual. En la siguiente tabla se resume el número de eventos correlacionados en cada TMR en este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

TMR	SUCESOS CORRELACIONADOS
1	3313
2	667
6	2562
7	4061
8	3
9	3916
10	3035

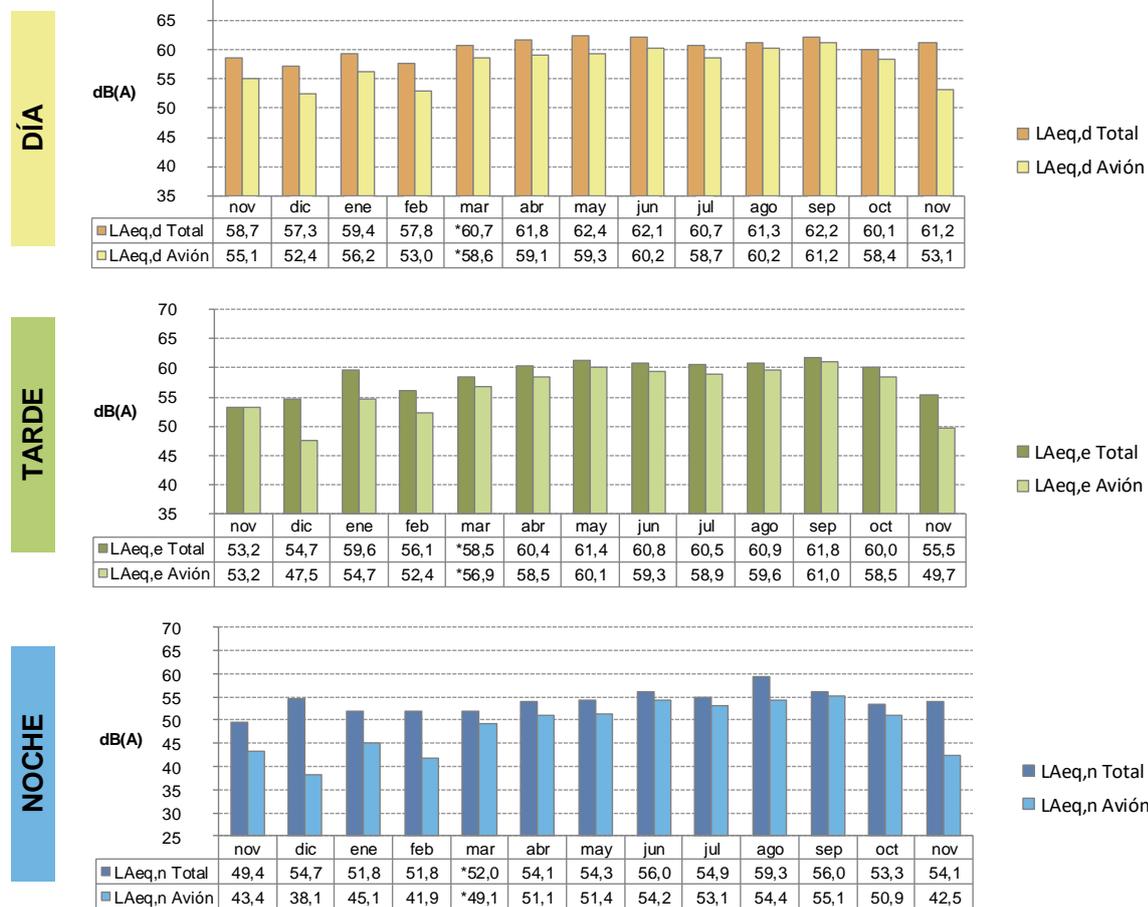
5.2 TMR 1: Sant Jordi

El TMR 1 es el único terminal instalado en el núcleo de Sant Jordi, perteneciente al municipio de Palma. El terminal está ubicado en la azotea del centro de salud del municipio y es el monitor de ruido más próximo a la cabecera 24L.

Situado a una distancia de 1200 m del aeropuerto, este TMR resulta afectado por las operaciones de aterrizaje en configuración Oeste (cabecera 24L), y operaciones aeronáuticas de despegues en configuración Este (cabecera 06R).



TMR 1 Sant Jordi



Noviembre 2018 – Noviembre 2019

Se observa que los niveles L_{Aeq} Avión han disminuido durante los tres periodos respecto al mes octubre, esto se debe la reducción en el número de operaciones en el aeropuerto.

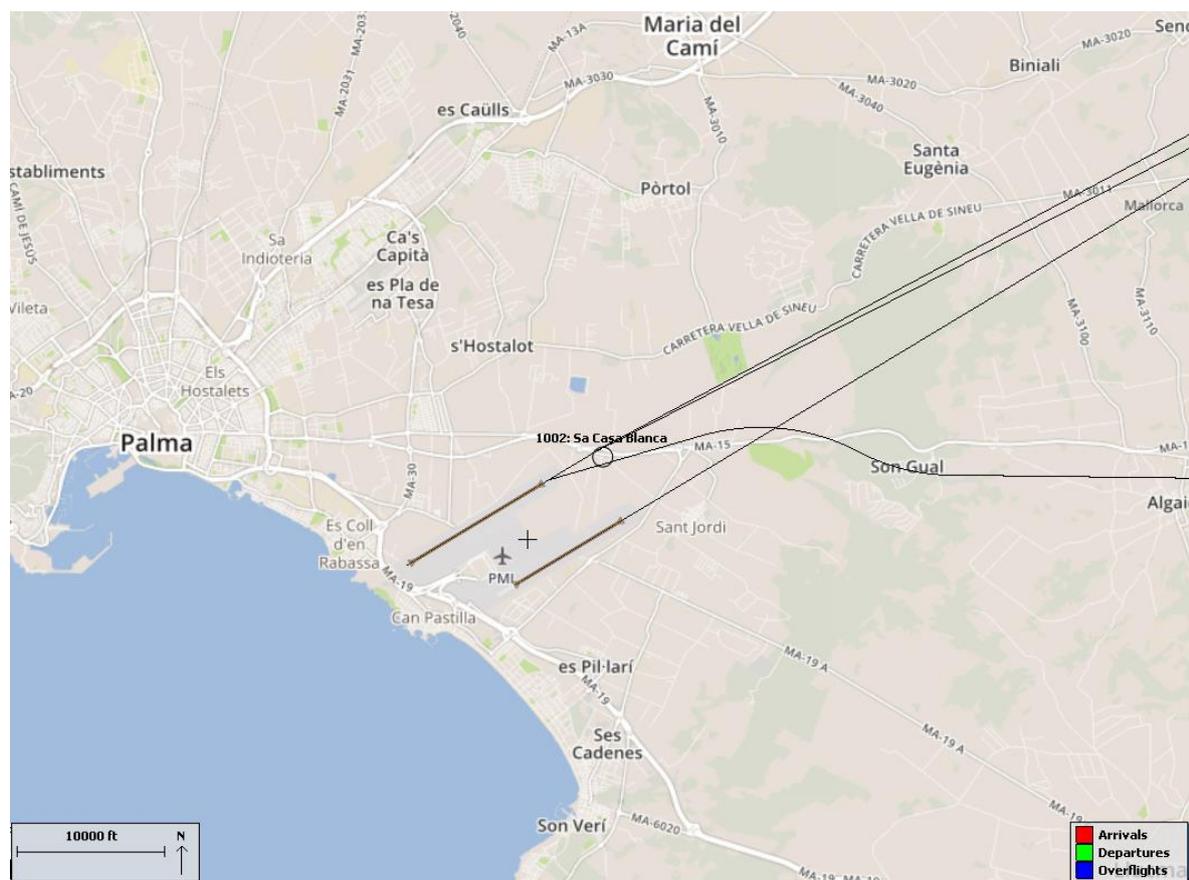
*Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70%.

5.3 TMR 2. Sa Casa Blanca

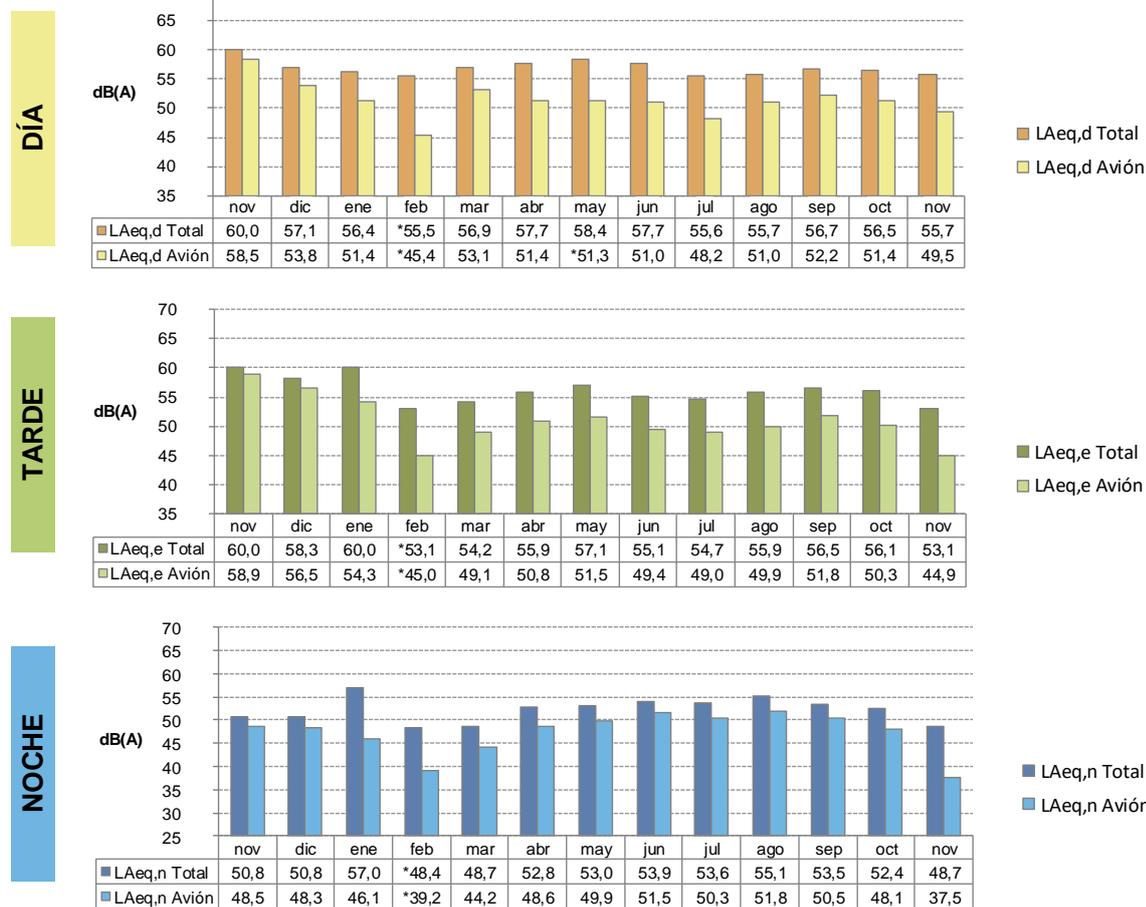
Este terminal está ubicado en el núcleo de Sa Casa Blanca, perteneciente al municipio de Palma. Se localiza en la zona habitada más próxima a la cabecera 24R a unos 1400 m.

Resulta afectado principalmente por operaciones de llegada por cabecera 24R y salida por cabecera 06L. Por ubicarse tan próximo a la infraestructura aeroportuaria, también puede registrar operaciones en la pista sur 24L / 06R.

En la zona encontramos ruido ambiental bajo, únicamente debido a la presencia de la empresa de tratamiento de aguas con la que comparte ubicación.



TMR 2 Sa Casa Blanca

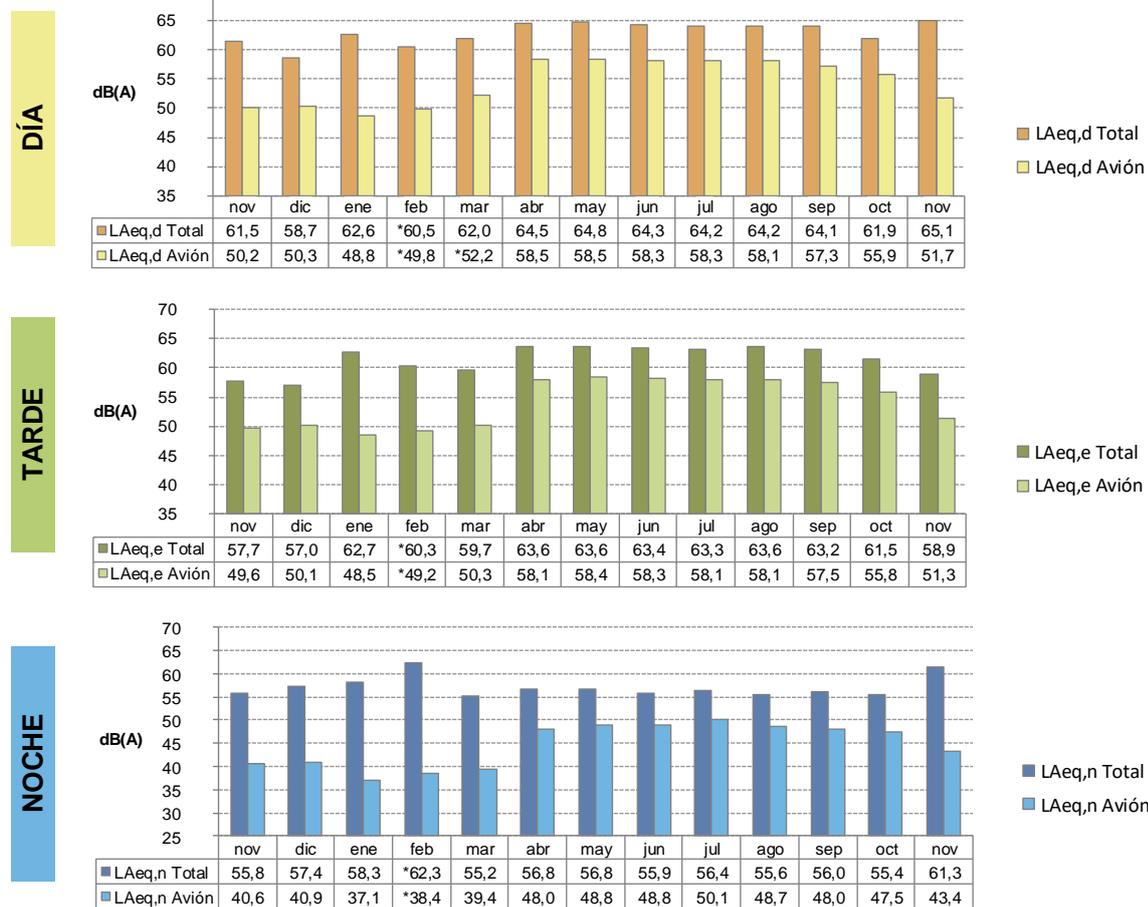


Noviembre 2018 – Noviembre 2019

Se observa que los niveles L_{Aeq} Avión han disminuido durante los tres periodos respecto al mes octubre, esto se debe la reducción en el número de operaciones en el aeropuerto.

*Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70%.

TMR 6 Can Pastilla



Noviembre 2018 – Noviembre 2019

Se observa que los niveles L_{Aeq} Avión han disminuido durante los tres periodos respecto al mes octubre, esto se debe la reducción en el número de operaciones en el aeropuerto.

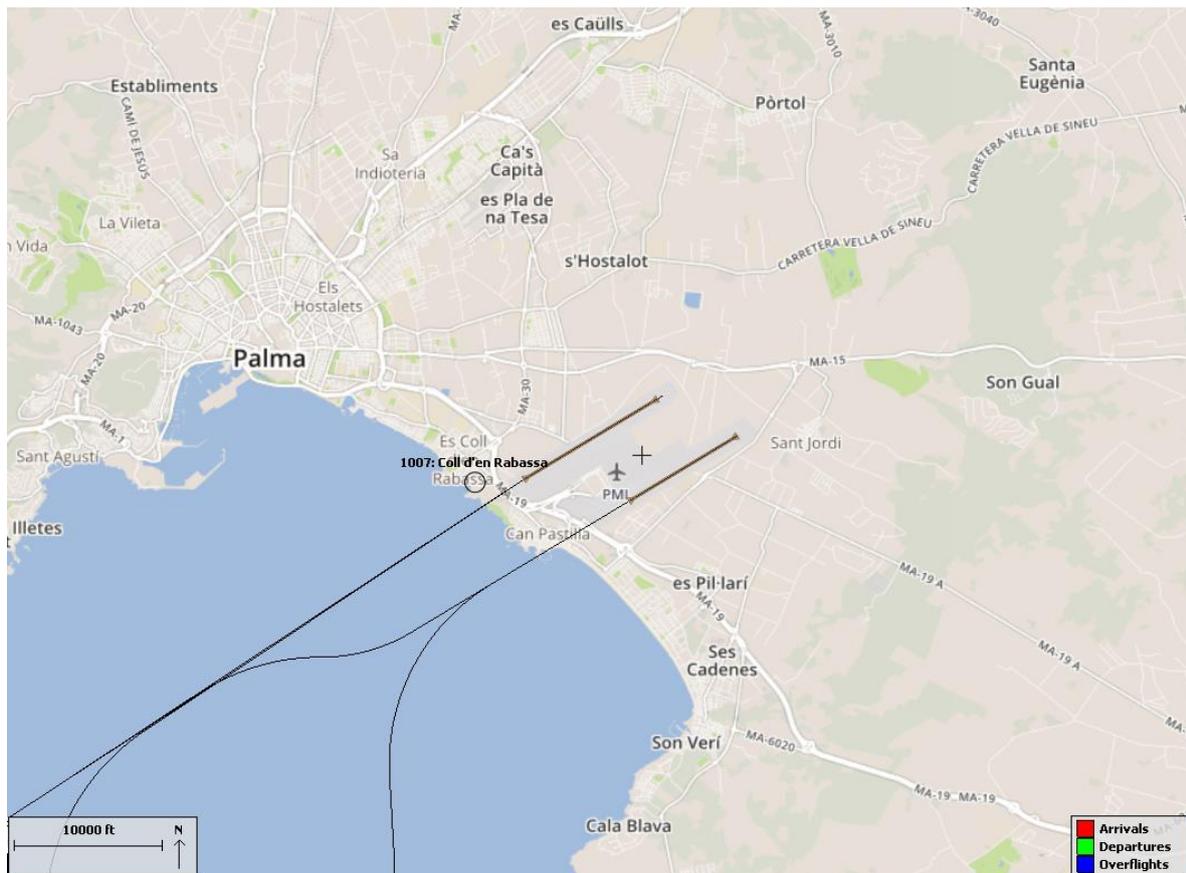
*Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70%.

5.5 TMR 7. Coll d'en Rabassa

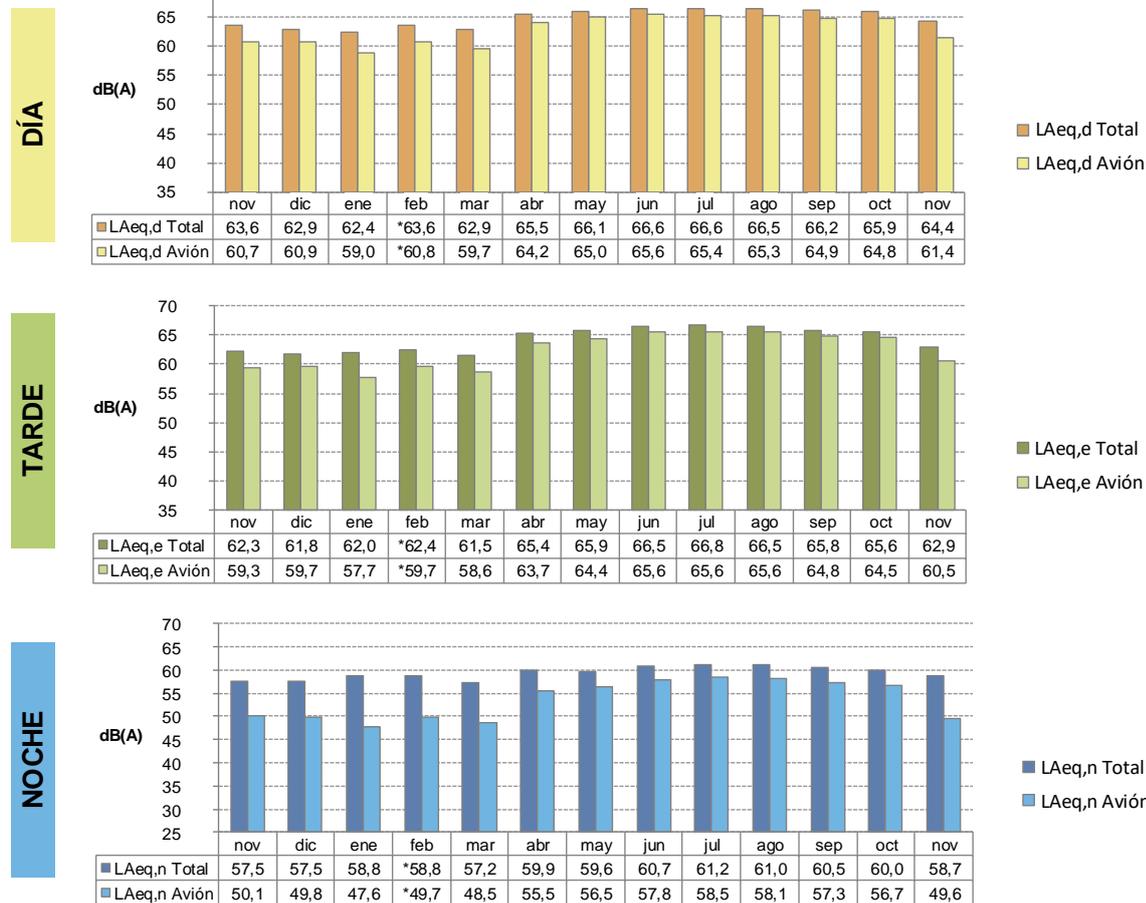
Este TMR está ubicado en la azotea del Hospital Sant Joan de Déu en la zona del Coll d'en Rabassa, dentro del municipio de Palma.

Está situado a una distancia de 1000 m de la cabecera 06L. Principalmente se ve afectado por los despegues en configuración preferente Oeste por cabecera 24R y por aterrizajes en configuración Este, cabecera 06L.

Por ubicarse muy próximo la pista de despegue preferente, este TMR registra un elevado número de operaciones aeronáuticas.



TMR 7 Coll d'en Rabassa



Noviembre 2018 – Noviembre 2019

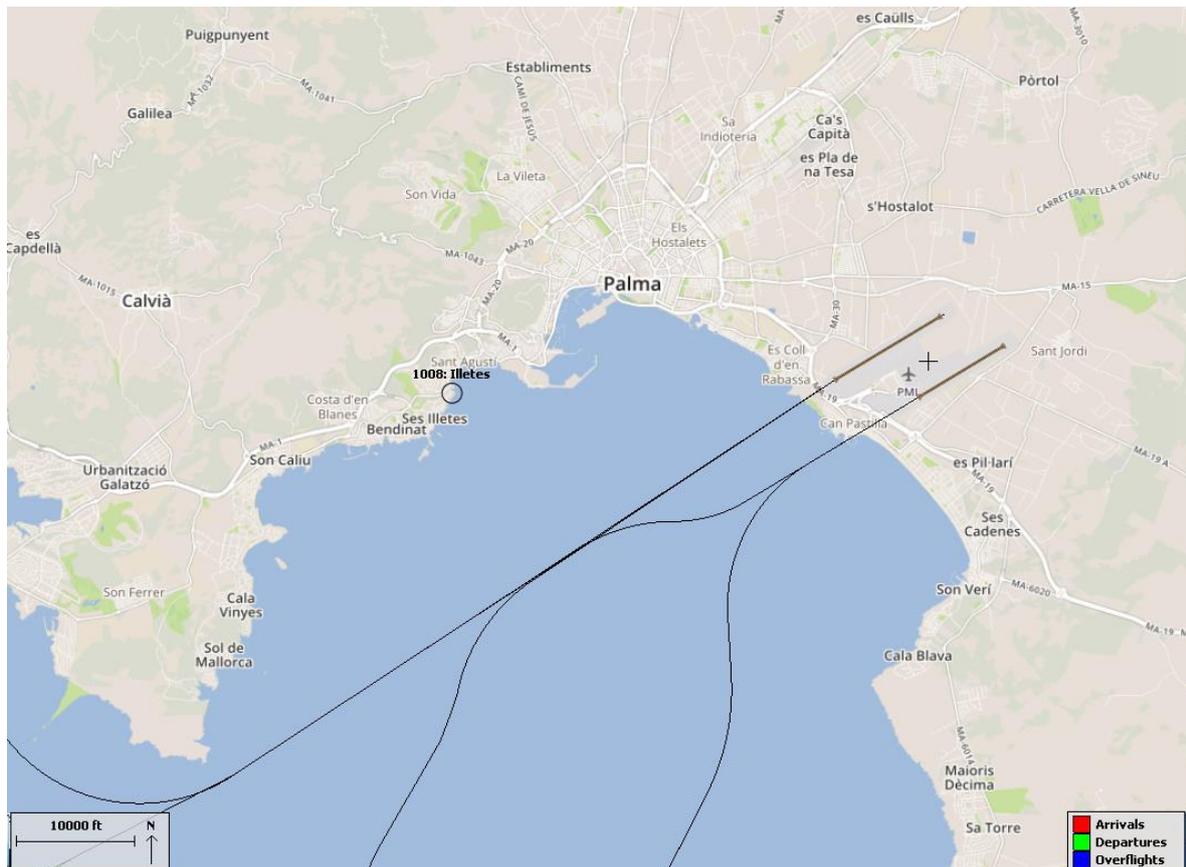
Se observa que los niveles L_{Aeq} Avión han disminuido durante los tres periodos respecto al mes octubre, esto se debe a la reducción en el número de operaciones en el aeropuerto.

*Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70%.

5.6 TMR 8. Illetes

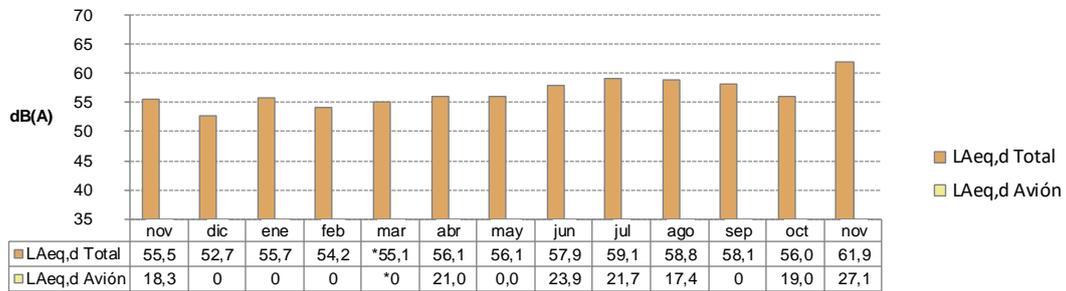
Este TMR está ubicado a unos 10000 m aproximadamente respecto a la cabecera 06L. Es el terminal de medida que se encuentra más alejado de la infraestructura aeroportuaria.

Debido a la distancia respecto al aeropuerto, y debido a la altitud de las aeronaves cuando sobrevuelan próximas a este TMR, los niveles de ruido avión suelen ser muy bajos.

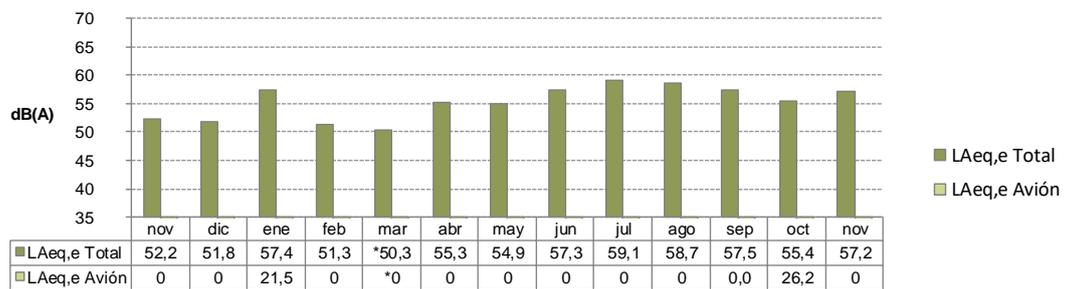


TMR 8 Illetes

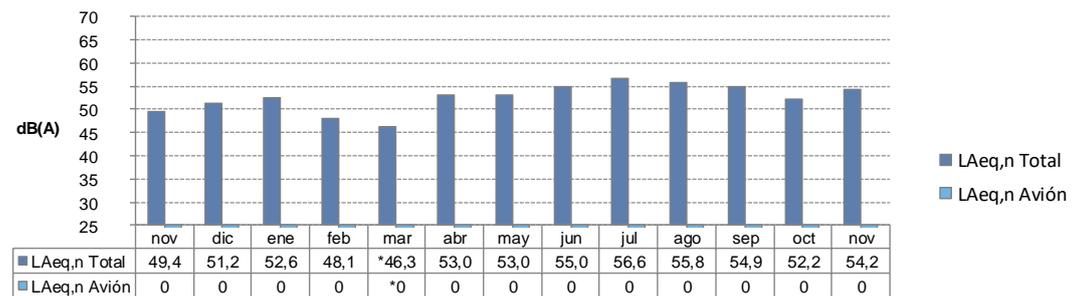
DÍA



TARDE



NOCHE



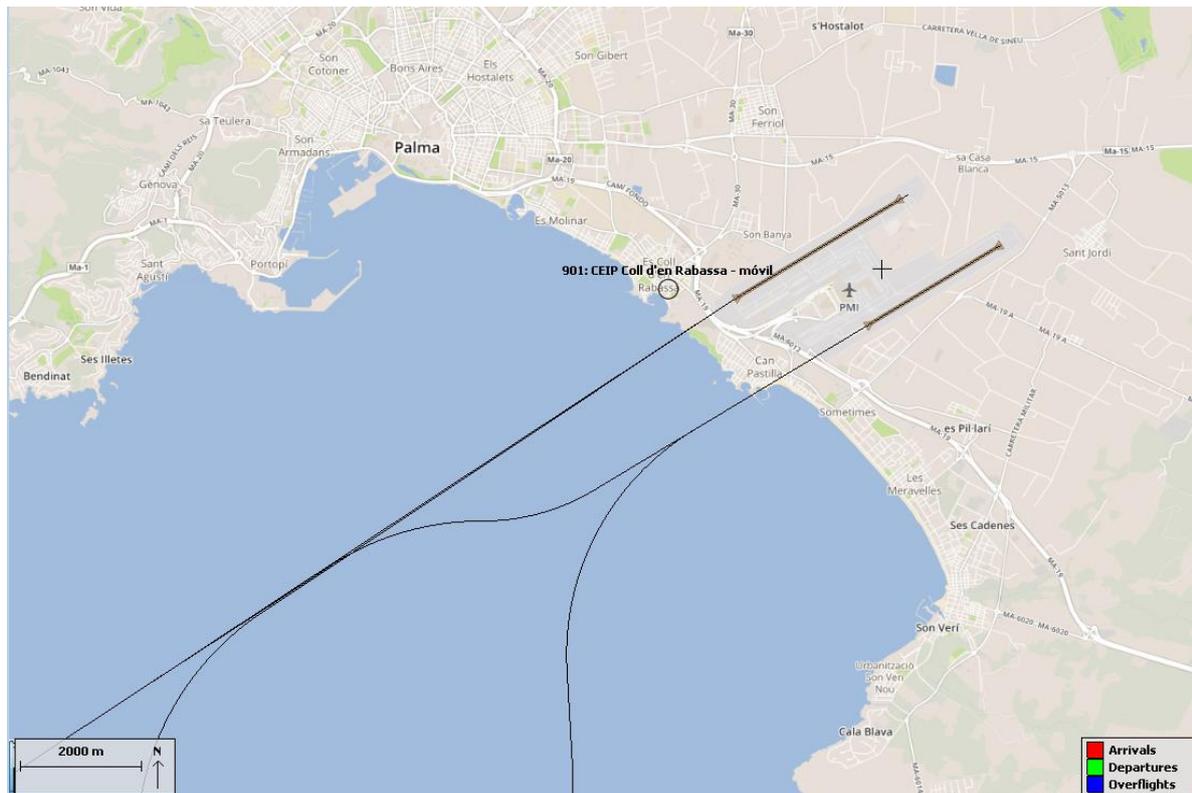
Noviembre 2018 – Noviembre 2019

*Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70%.

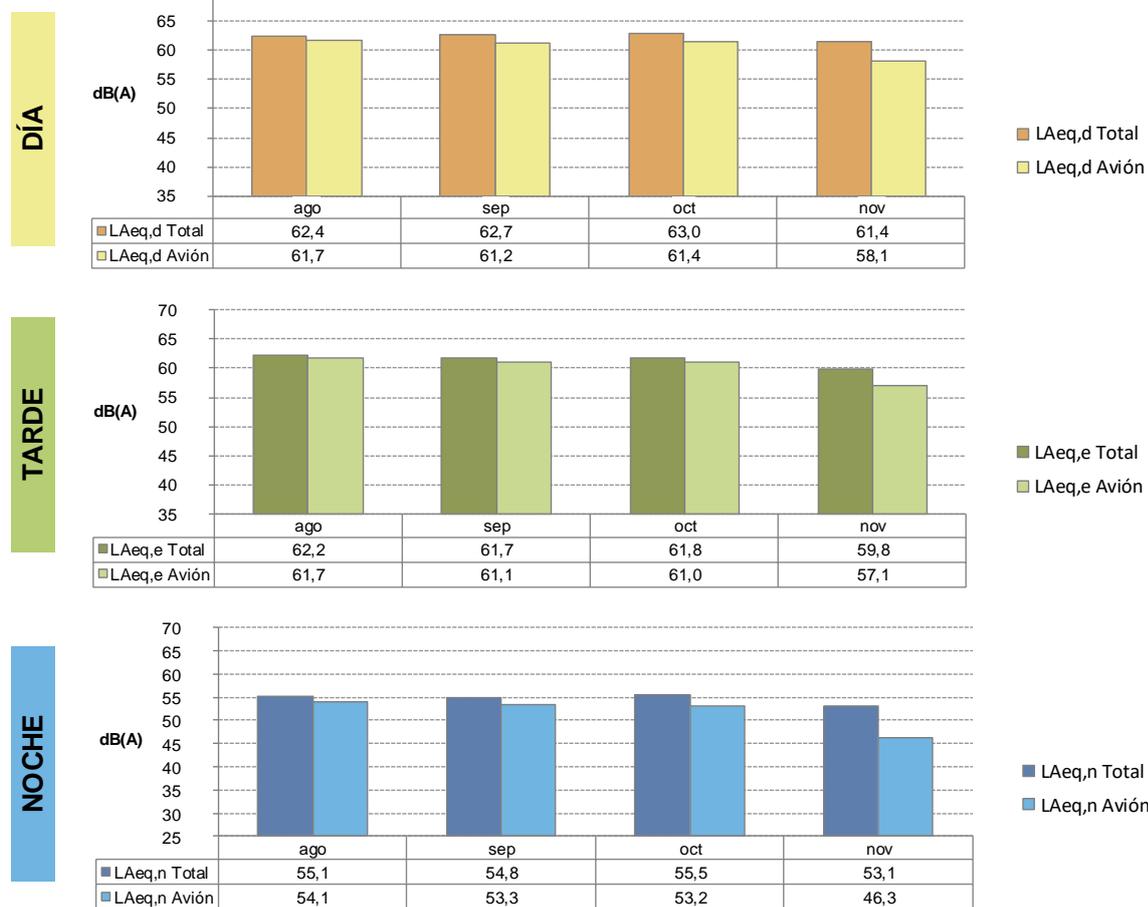
5.7 TMR 9. Coll d'en Rabassa – móvil

Este TMR portátil está ubicado en una azotea del CEIP Coll d'en Rabassa, dentro del municipio de Palma.

Está situado a una distancia de 1100 m de la cabecera 06L. Principalmente se ve afectado por los despegues en configuración preferente Oeste por cabecera 24R y aterrizajes en configuración Este, cabecera 06L.



TMR 9 Coll d'en Rabassa - móvil



Agosto 2018 – Noviembre 2019

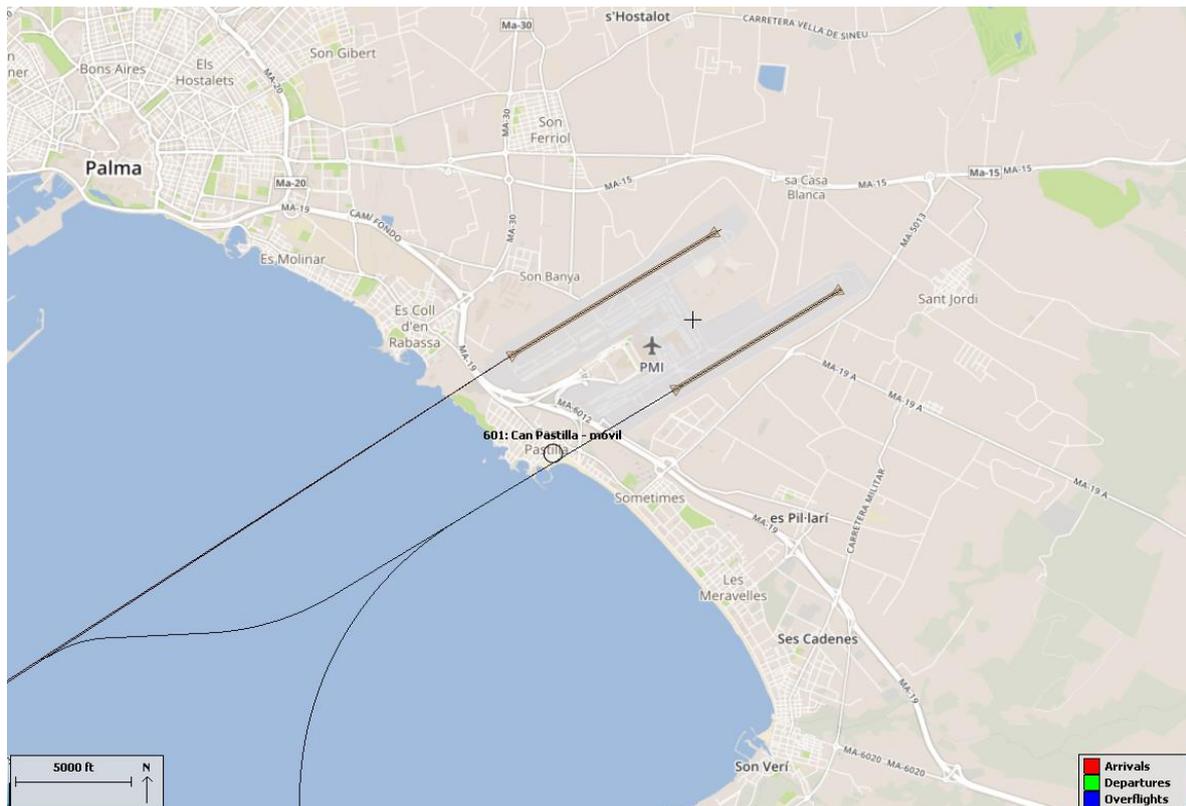
Este TMR se instaló a finales de julio de 2019, por lo que no se disponen de datos de ruido previos al mes de agosto de 2019.

Se observa que los niveles L_{Aeq} Avión han disminuido durante los tres periodos respecto al mes octubre, esto se debe a la reducción en el número de operaciones en el aeropuerto.

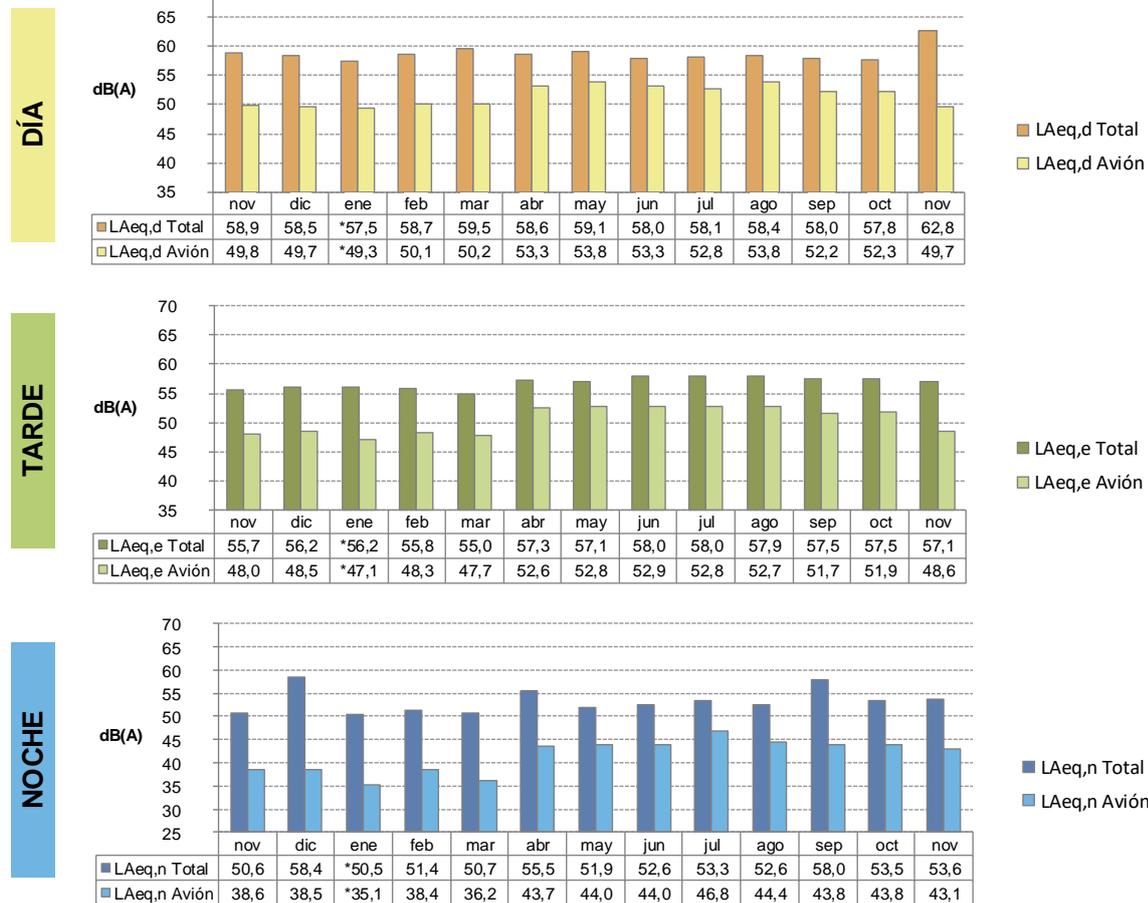
5.8 TMR 10. Can Pastilla – móvil

El TMR10 es un terminal portátil. Actualmente está instalado en la Calle Ovidi de Can Pastilla, en el municipio de Palma.

Por su localización, este terminal resulta afectado por despegues y aterrizajes en configuración Oeste (24R / 24L) y en menor medida por operaciones aeronáuticas en configuración Este (06R / 06L).



TMR 10 Can Pastilla - móvil



Noviembre 2018 – Noviembre 2019

Se observa que los niveles LAeq Avión han disminuido respecto al mes octubre, esto se debe la reducción en el número de operaciones en el aeropuerto.

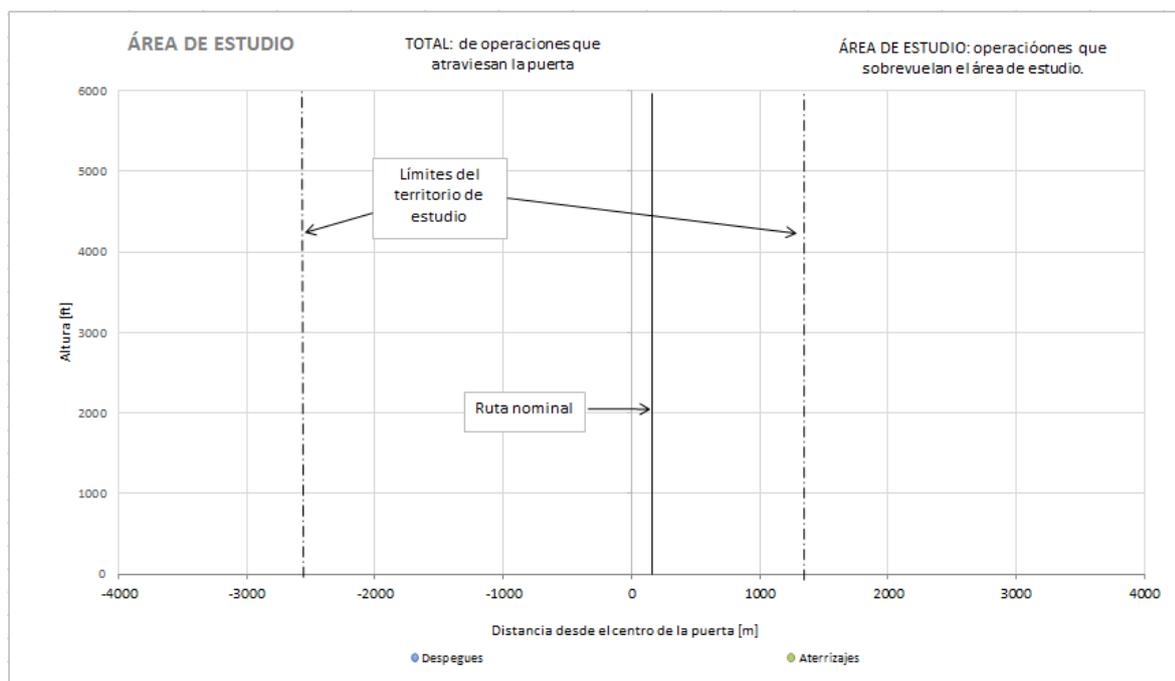
*Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70%.

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:

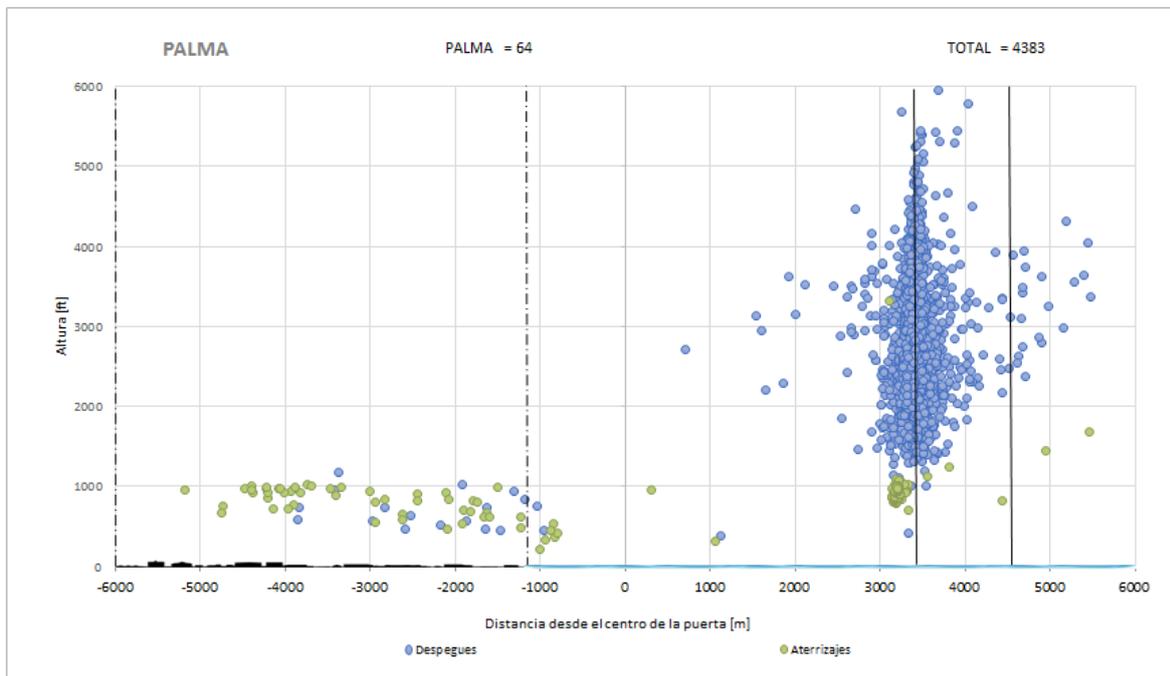
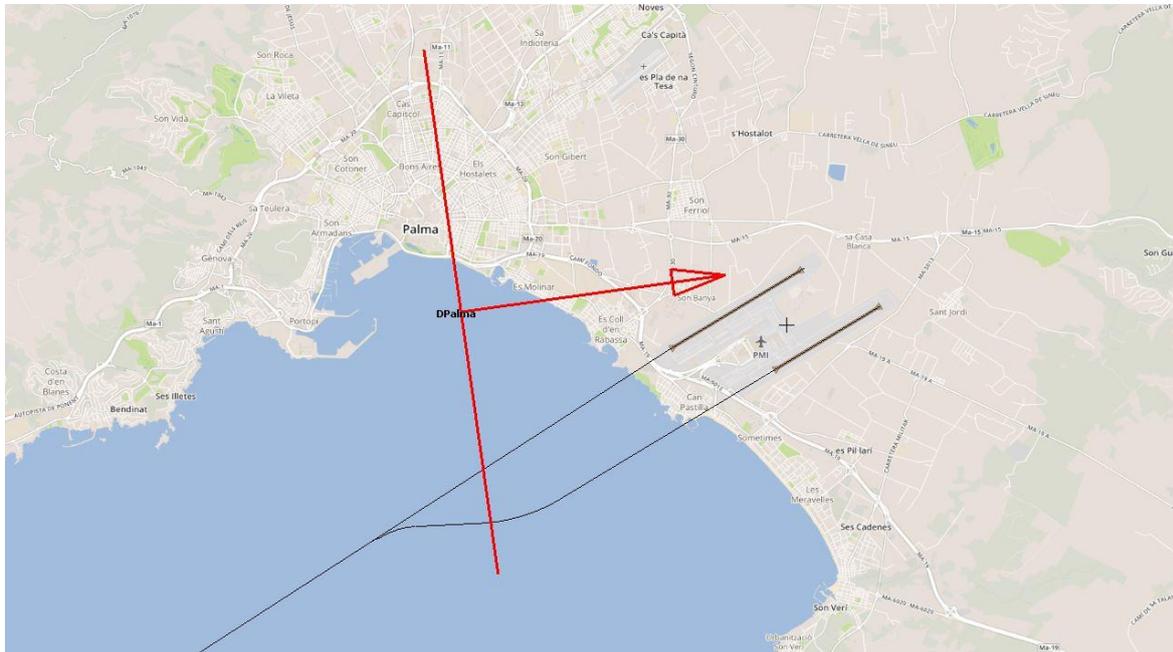
- La dispersión vertical de las trayectorias. En el eje de ordenadas se muestra la altura de paso de las aeronaves (ft).
- La dispersión horizontal de las trayectorias. El municipio queda representado entre las dos líneas negras de puntos verticales (puerta).
- En la parte superior derecha, en dos cuadros se expresan los valores:
 - Total vuelos, en el cuadro 'Total'.
 - Sobrevuelos, en el cuadro 'Puerta', que son los que han sobrevolado el área de estudio 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:



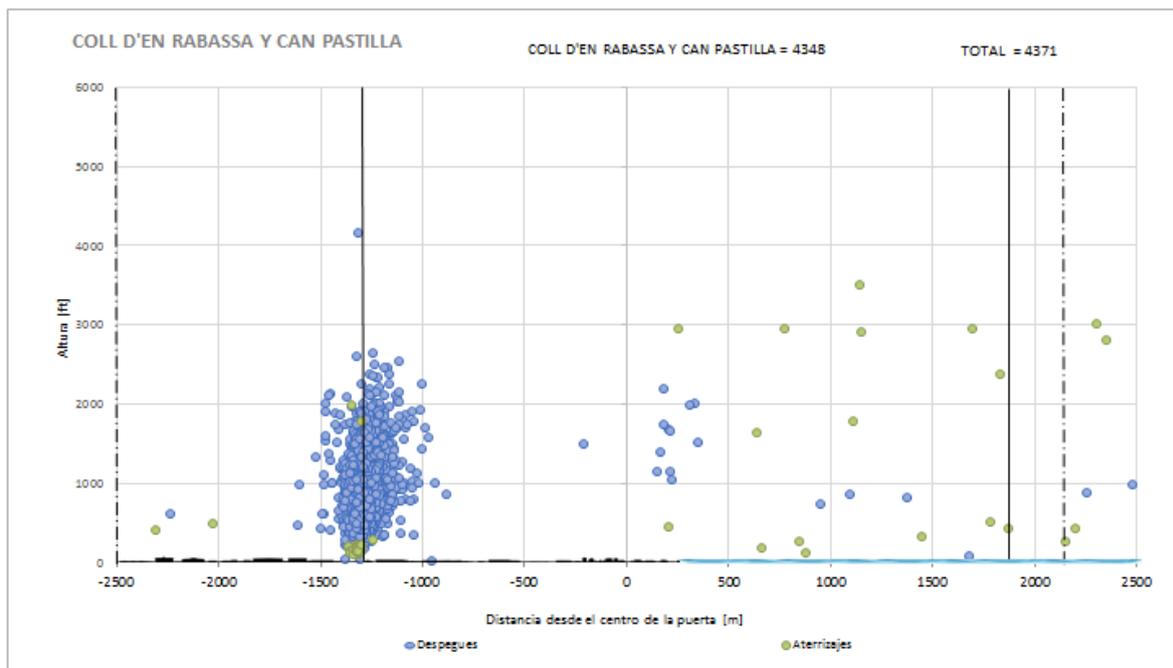
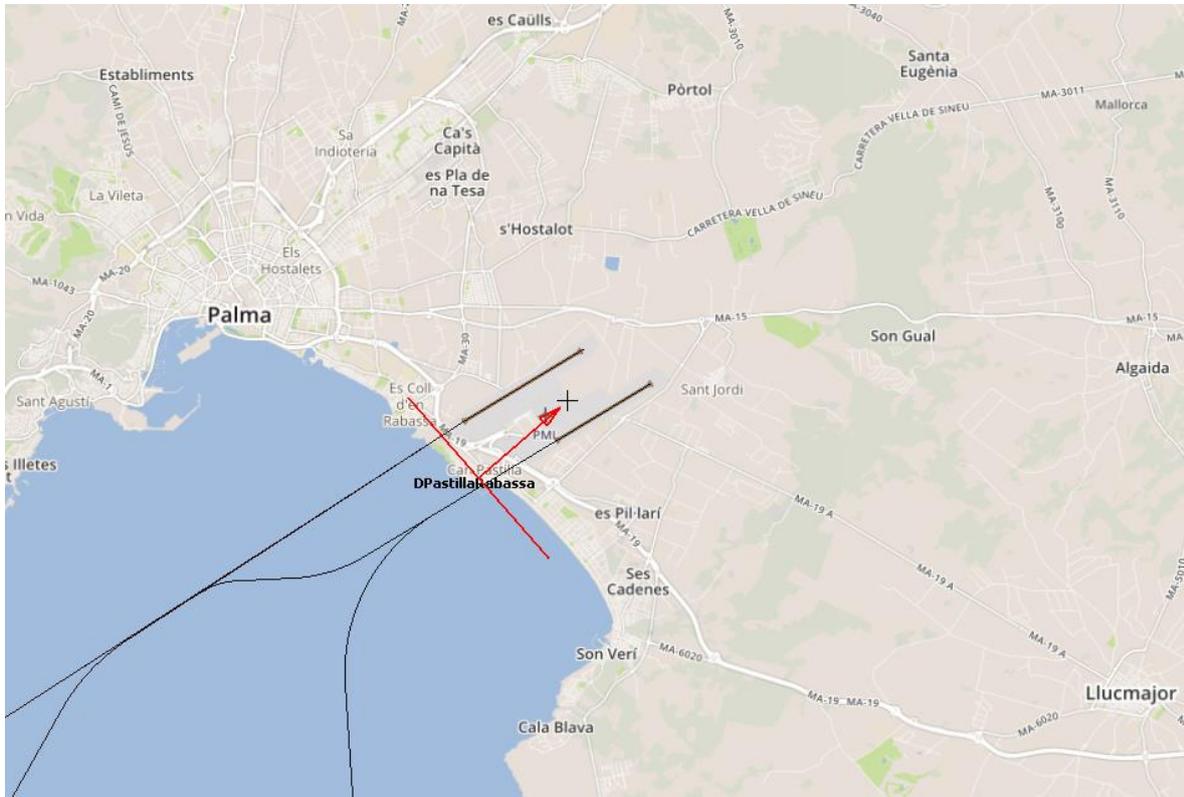
El análisis de la dispersión vertical y horizontal se realiza en los siguientes municipios:

ÁREAS DE ESTUDIO
Palma
Can Pastilla y Coll d'en Rabassa
Sant Jordi
Son Gual
Algaida
Santa Eugènia
Pòrtol
Llucmajor y Porreres

6.1. Palma

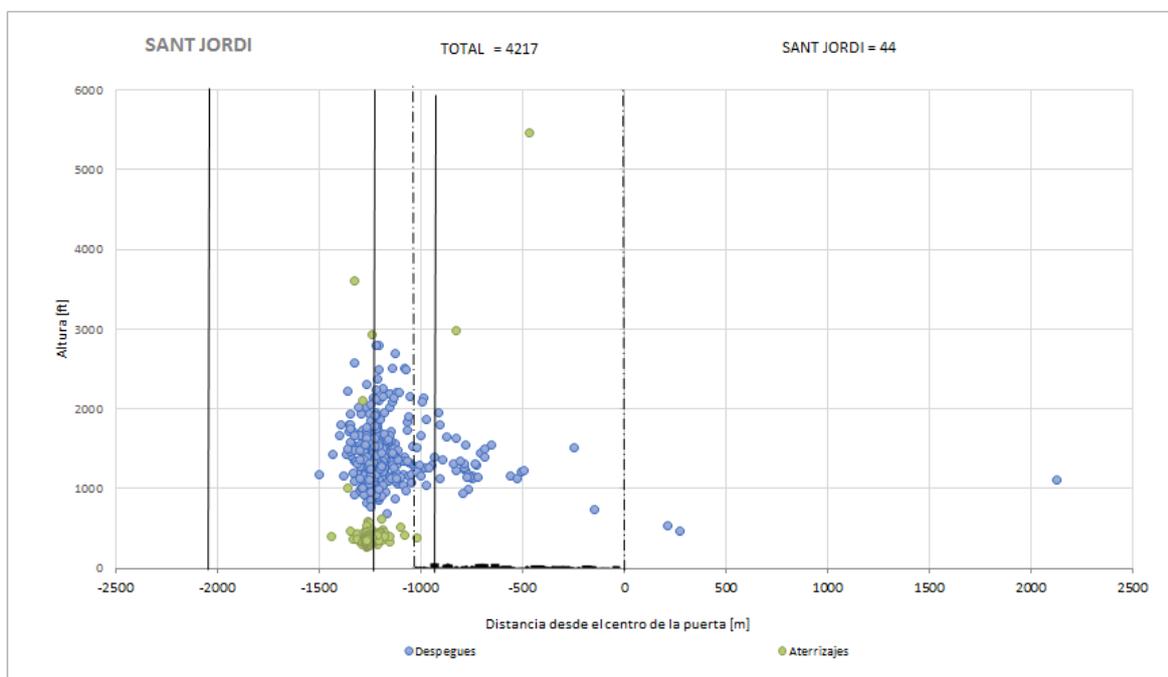
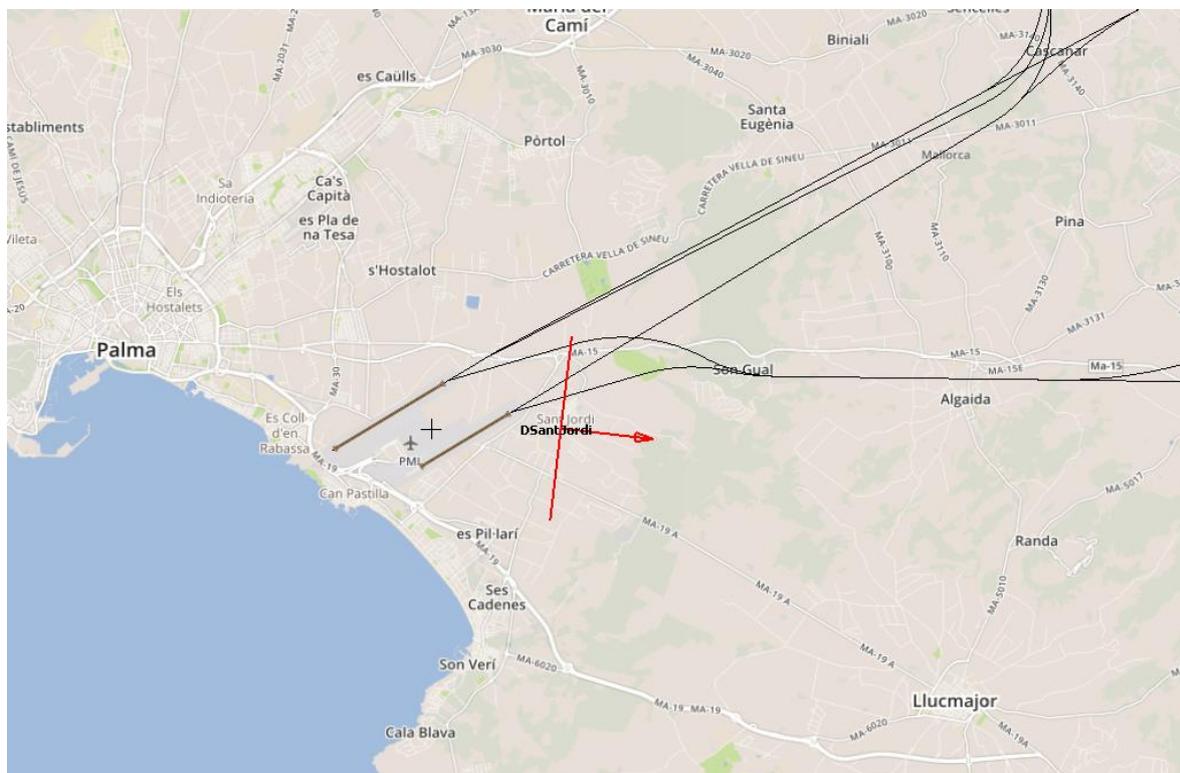


6.2. Coll d'en Rabassa y Can Pastilla



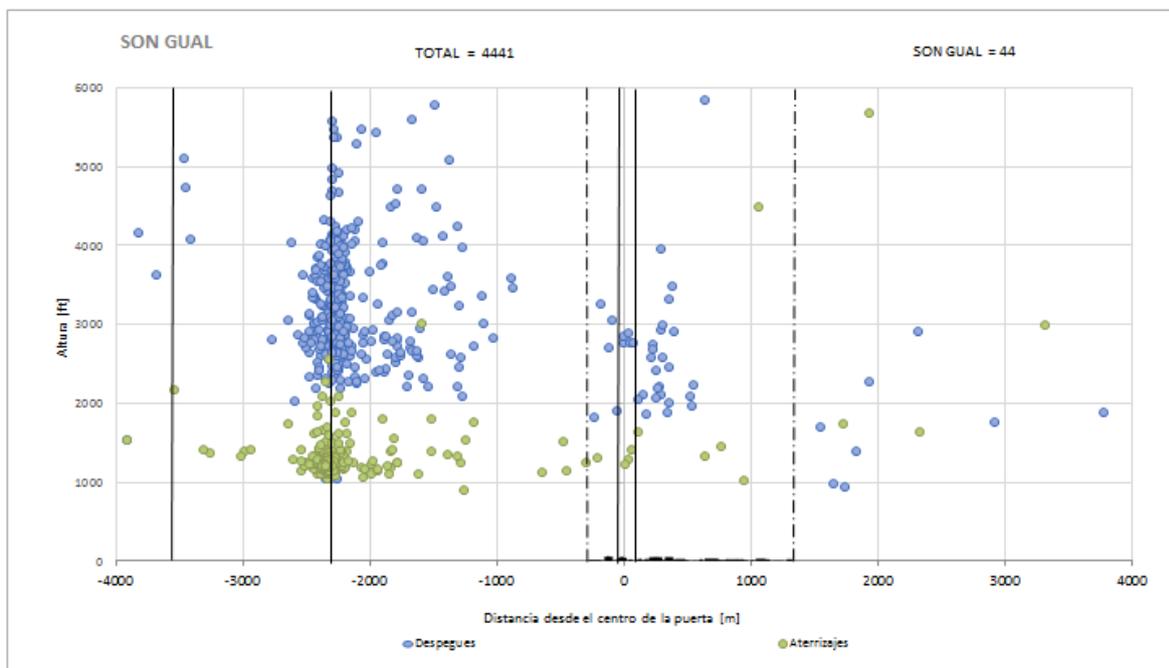
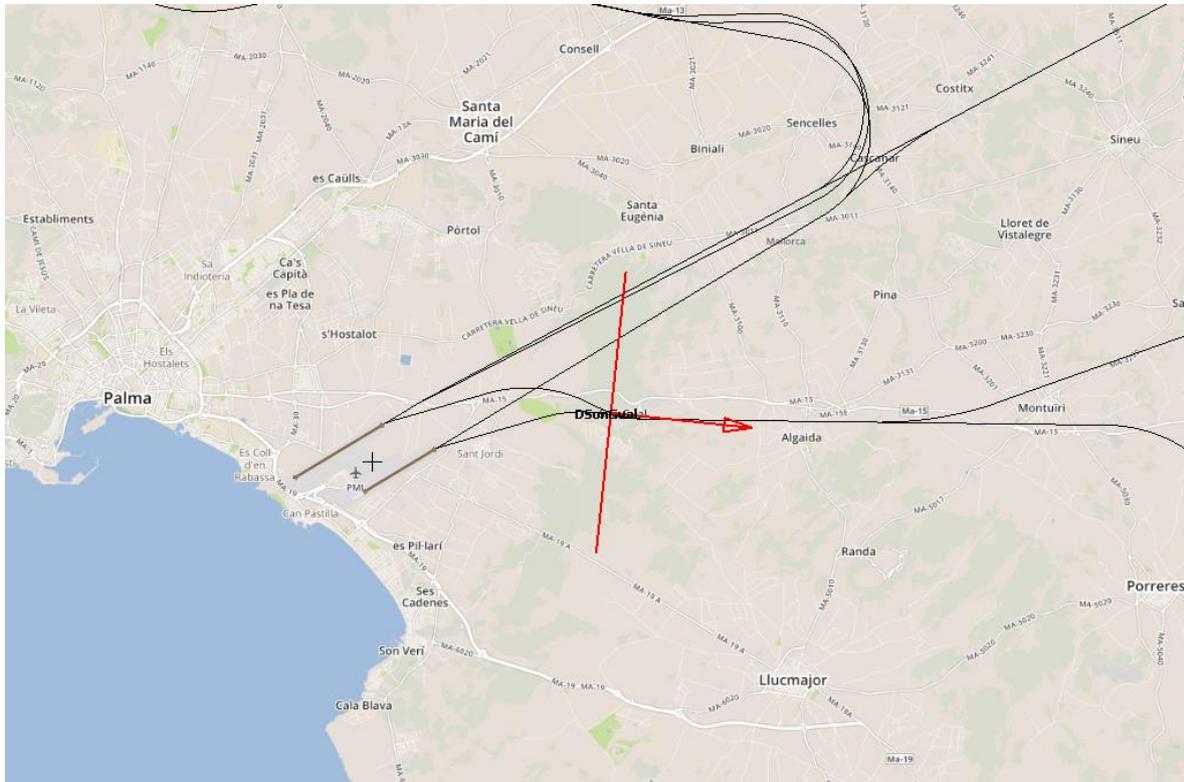
Las operaciones de llegada que sobrevuelan a la derecha del gráfico a una altura aproximada de 3000 ft son operaciones de aproximación frustrada por cabecera 24L.

6.3. Sant Jordi

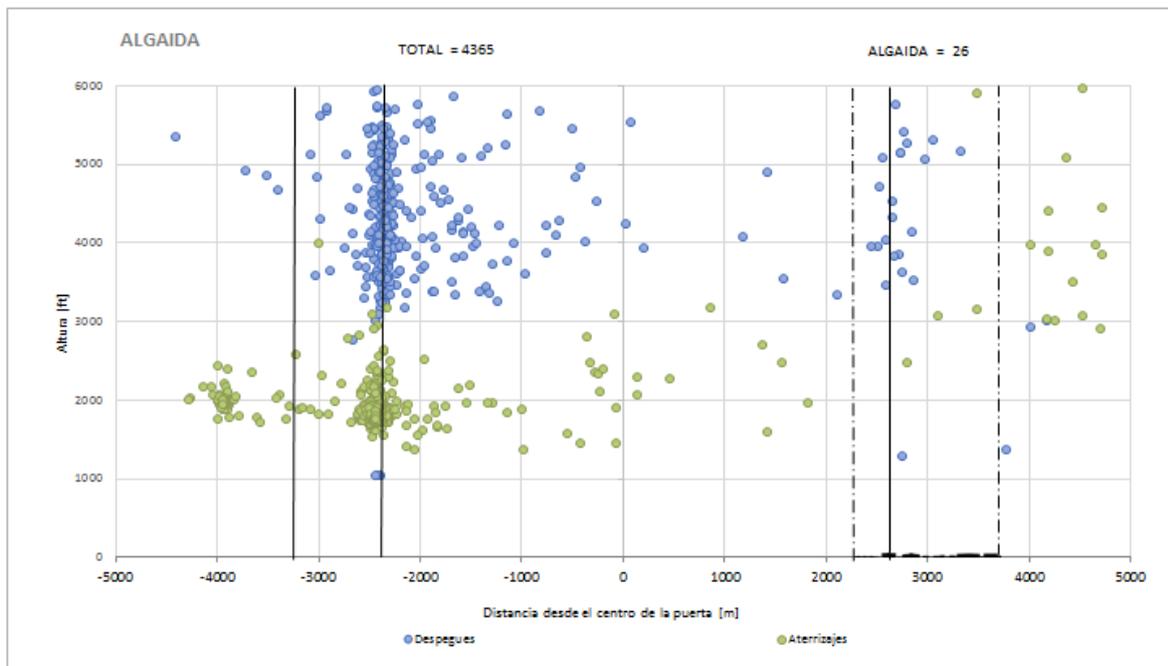
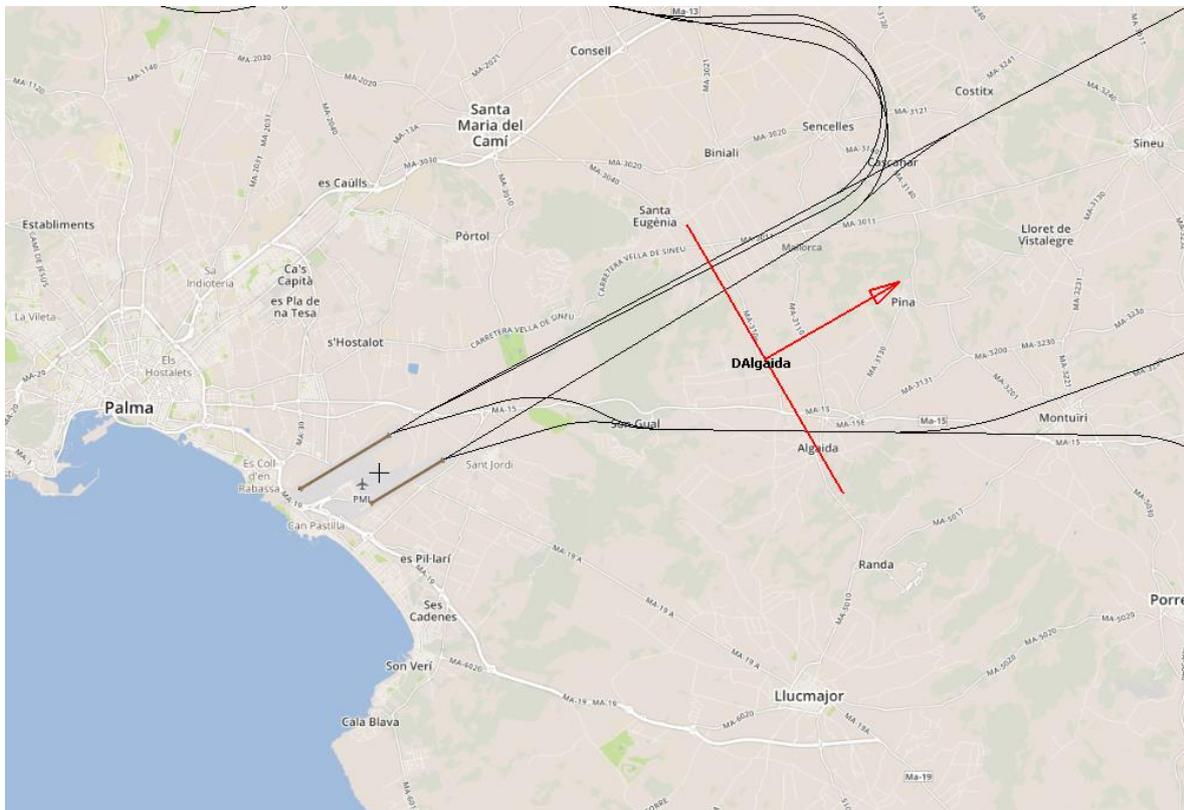


La dispersión obtenida en el área de Coll d'en Rabassa, Can Pastilla y Sant Jordi debe interpretarse teniendo en cuenta que, debido a la precisión del radar a baja altura las trayectorias pueden presentar datos espurios en su representación.

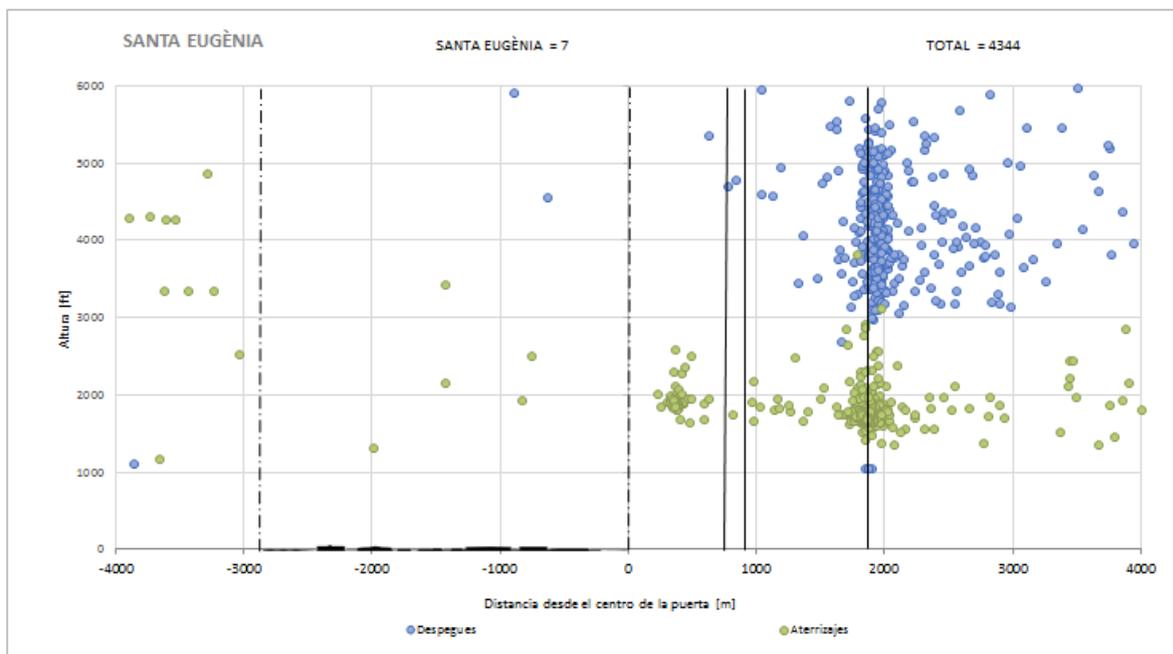
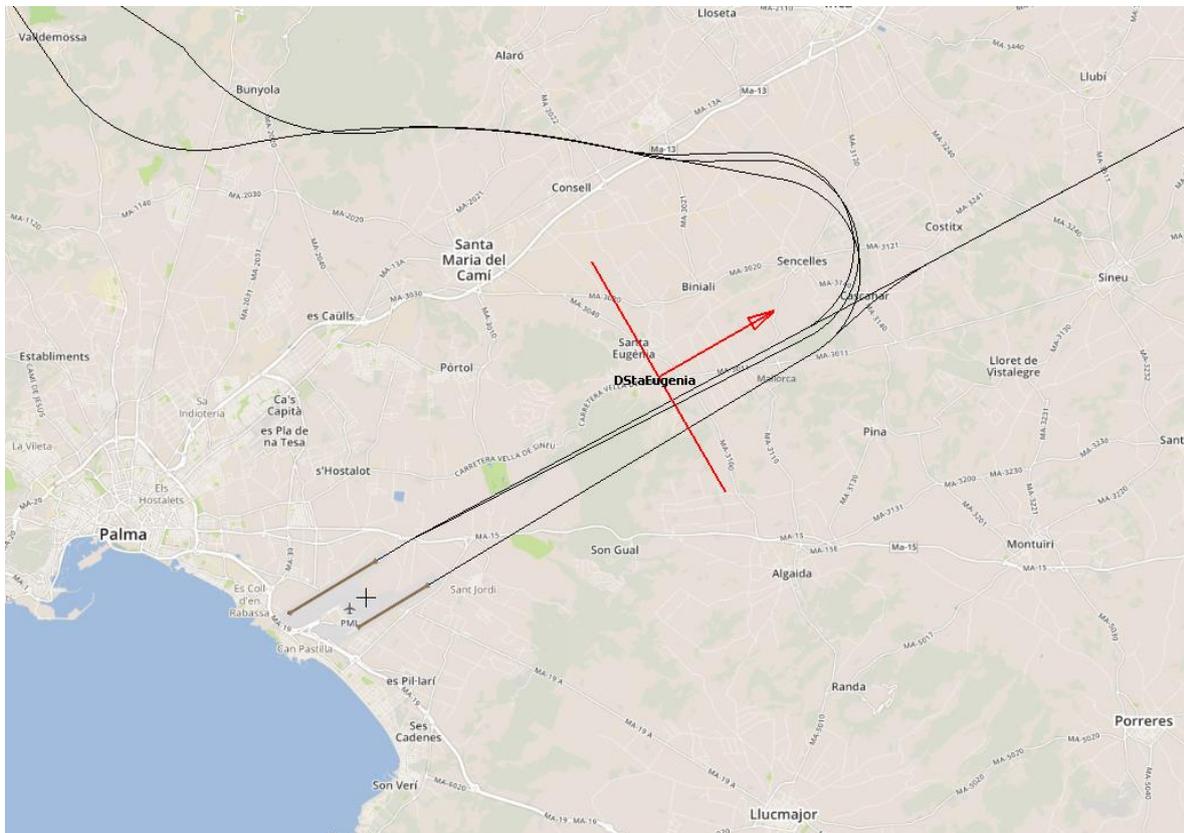
6.4. Son Gual



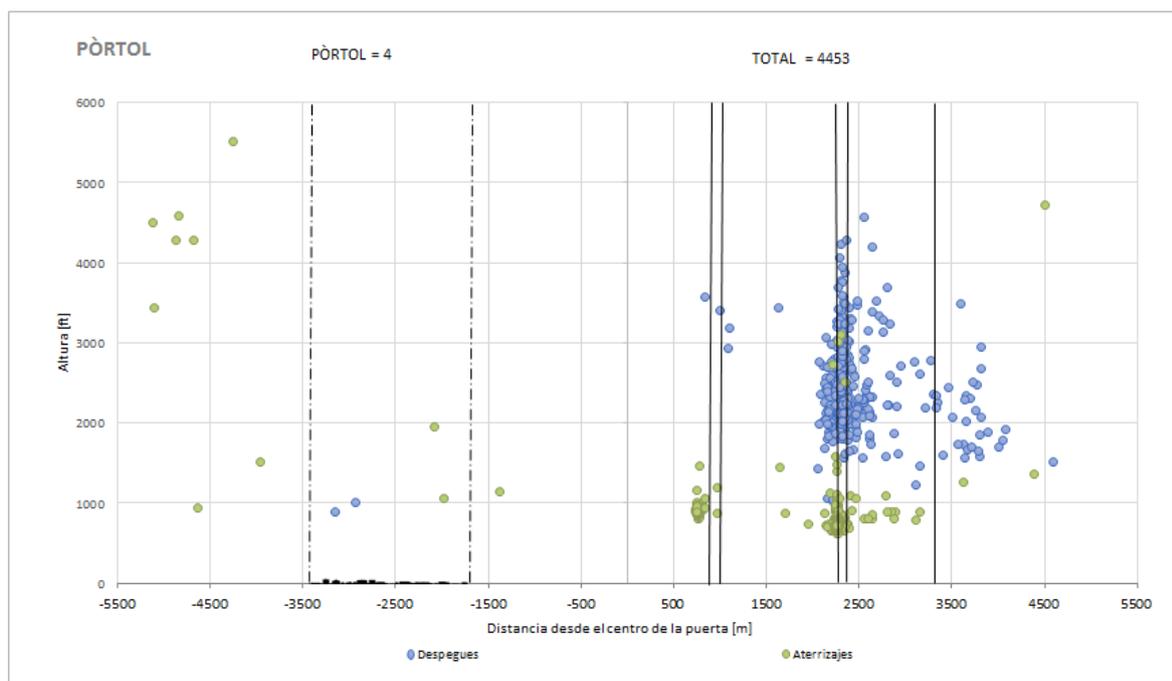
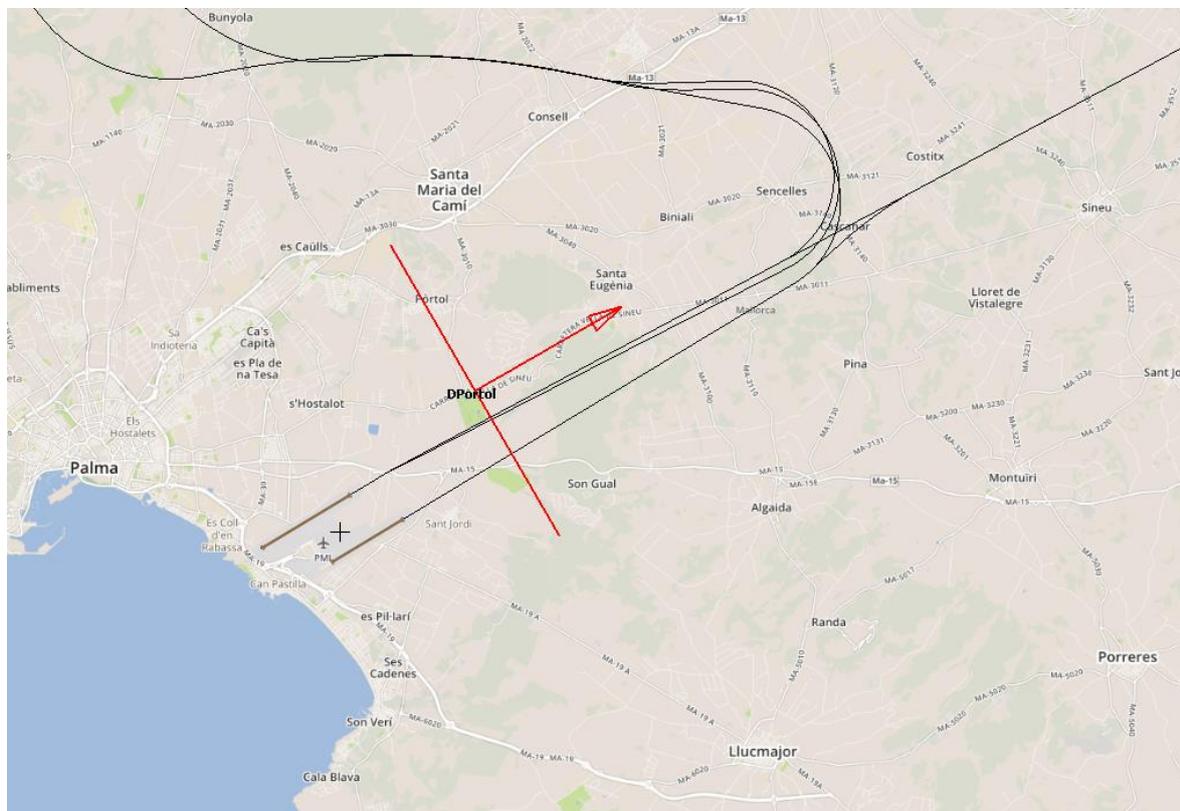
6.5. Algaida



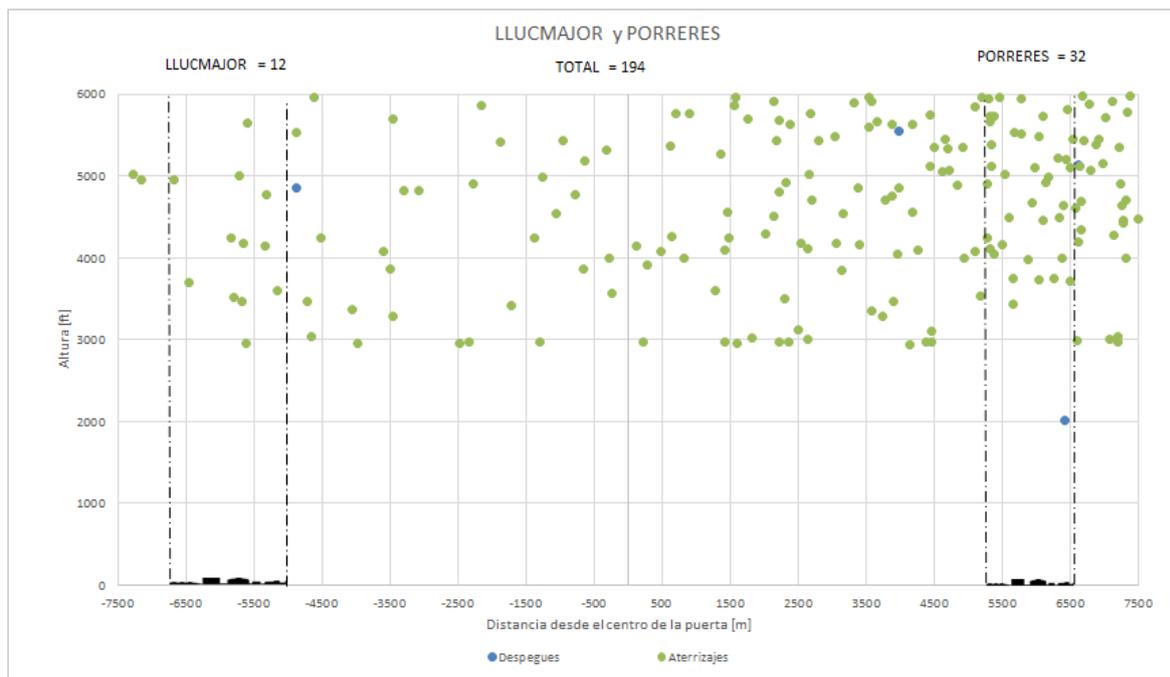
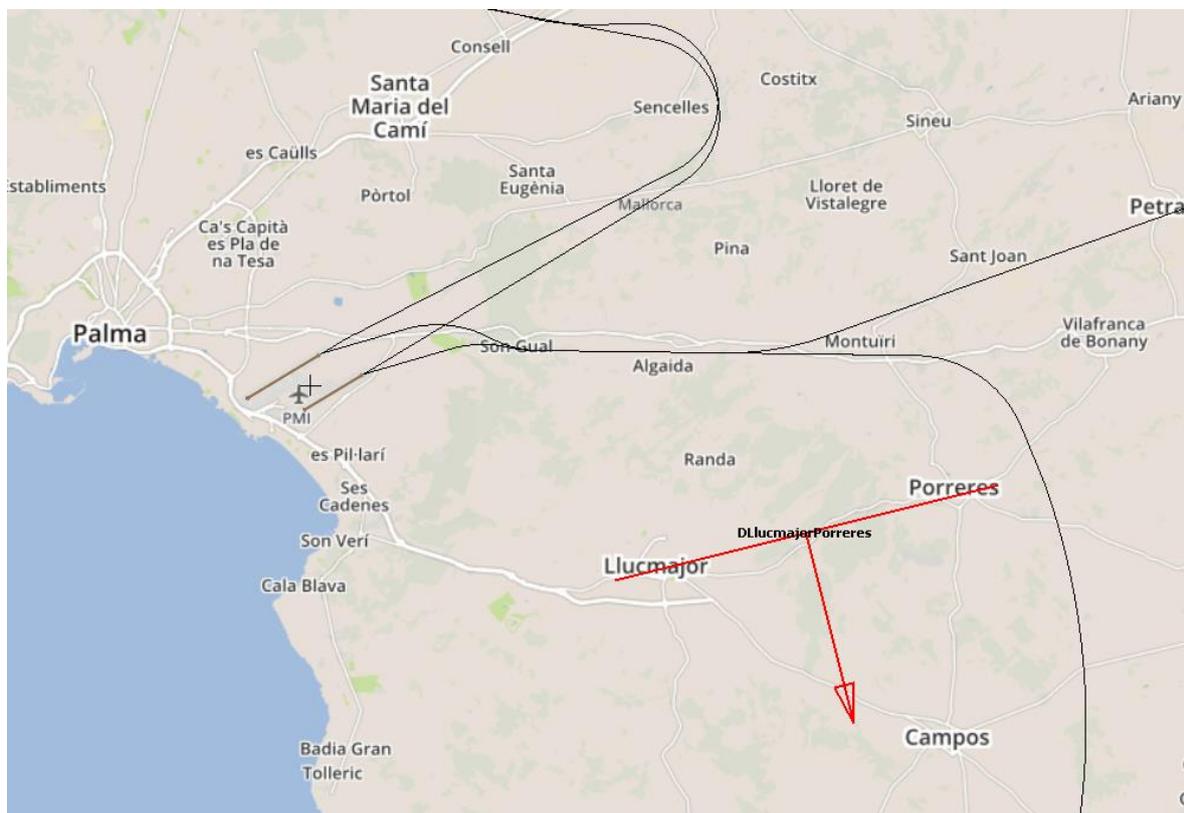
6.6. Santa Eugènia



6.7. Pòrtol



6.8. Lluçmajor y Porreres



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 EMS Brüel & Kjær S. A.

San Sebastián de los Reyes, 13 de diciembre de 2019