Informe técnico
IN-019/2021

Incidente ocurrido el día 28 de mayo de 2021 entre las aeronaves Boeing 737-800W, matrícula PH-BXF y operada por KLM, y Tecnam P2006T, matrícula EC-MNG y operada por European Aviation School of Barcelona, al SE del TMA Barcelona Área 1 (Barcelona, España)

El presente informe no constituye la edición en formato imprenta, por lo que puntualmente podrá incluir errores de menor entidad y tipográficos, aunque no en su contenido. Una vez que se disponga del informe maquetado y del Número de Identificación de las Publicaciones Oficiales (NIPO), se procederá a la sustitución del avance del informe final por el informe maquetado.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SUBSECRETARÍA
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Advertencia

El presente informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil en relación con las circunstancias en que se produjo el evento objeto de la investigación, con sus causas probables y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el art. 5.4.1 del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional; y según lo dispuesto en los arts. 5.6 del Reglamento (UE) nº 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art.15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea; y los arts. 1 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por los que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

Consecuentemente, el uso que se haga de este informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

INDICE

Advertencia ii
INDICE iii
ABREVIATURAS iv
Sinopsis vii
1. INFORMACION SOBRE LOS HECHOS 9
1.1. Reseña del incidente 9
1.2. Lesiones a personas 10
1.3. Daños sufridos por las aeronaves 11
1.4. Otros daños 11
1.5. Información sobre el personal 11
1.6. Información sobre las aeronaves 14
1.7. Información meteorológica 15
1.8. Ayudas para la navegación 16
1.9. Comunicaciones 18
1.10. Información de aeródromo 19
1.11. Registradores de vuelo 19
1.12. Información sobre los restos de la aeronave 20
1.13. Información médica y patológica 20
1.14. Incendio 20
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia 20
1.16. Ensayos e investigaciones 20
1.17. Información organizativa y de dirección 20
1.18. Información adicional 21
1.19. Técnicas de investigación especiales 24
2. ANALISIS 25
2.1. Análisis de la integración de los sectores 25
2.2. Análisis del volumen de tráfico 25
2.3. Análisis de la actuación del controlador del sector LEBLT14W 25
2.4. Análisis de la actuación del controlador del sector LEBLT23FW 27
3. CONCLUSIONES 27
3.1. Constataciones 27
3.2. Causas/factores contribuyentes 27
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL 29

ABREVIATURAS

° ‘ “	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
°C	Grado(s) centígrado(s)
ACC	Centro de control de área o control de área
ACP	Control de área por procedimientos
ACS	Control de vigilancia de área
AD	Aeródromo
ADI	Control de aeródromo por instrumentos
ADV	Control de aeródromo visual
AIP	Publicación de información aeronáutica
AIR	Anotación de control aéreo
ALT	Altitud
APP	Control de aproximación por procedimientos
APS	Control de vigilancia de aproximación
ARP	Punto de referencia de aeródromo
ATC	Control de tránsito aéreo (en general)
ATPL	Licencia de piloto de transporte de línea
BCN	Barcelona
CPL	Licencia de piloto comercial
CRI	Habilitación Instructor de Clase
CTA	Área de control
CTR	Zona de control
DME	Equipo radiotelemétrico
DVOR	VOR Doppler
E	Este
EHAM	Código OACI del aeropuerto Ámsterdam-Schiphol
ETD	Hora prevista de salida
FI	Habilitación Instructor de Vuelo
FIR	Región de información de vuelo
FL	Nivel de vuelo
Ft	Pie(s)
ft/min	Pies/minuto
GMC	Anotación control de movimientos en tierra
GMS	Anotación vigilancia de movimientos en tierra
h	Hora(s)
HIRO	Procedimiento de alta intensidad de ocupación de pista
hPa	Hectopascal(es)
IFR	Reglas de vuelo instrumental
IR	Habilitación de Vuelo Instrumental
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)

kt	Nudo(s)
LEBL	Código OACI del aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat
LECB	Código OACI del centro de control de Barcelona
LECH	Código OACI del aeropuerto de Castellón
LELL	Código OACI del aeropuerto de Sabadell
m	Metros
max	Máximo
MEP	Habilitación de avión multimotor de pistón
METAR	Informe meteorológico ordinario de aeródromo (en clave meteorológica aeronáutica)
MHz	Megahercio
MTCD	Función de detección de conflictos a medio plazo
N	Norte
NM	Milla(s) Náutica(s)
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OCN	Anotación control oceánico
PAR	Anotación radar de precisión para la aproximación
PEP	Alerta de predicción
PPL	Licencia de piloto privado
PSR	Radar primario de vigilancia
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener elevación estando en tierra
RAD	Anotación control de radar de aeródromo
RNAV	Navegación de área
SACTA	Sistema Automatizado de Control de Tránsito Aéreo
SE	Sureste
SEP	Habilitación de avión monomotor de pistón
SID	Salida normalizada por instrumentos
SLL	DVOR/DME de Sabadell
SRA	Anotación aproximación con radar de vigilancia
STAR	Llegada normalizada por instrumentos
STCA-PAC	Alerta de conflicto a corto plazo - Previsión de alerta de conflicto
STCA-VAC	Alerta de conflicto a corto plazo – Violación de alerta de conflicto
STCP	Función de detección de conflictos a corto plazo
TAF	Pronóstico de aeródromo
TCAS RA	Aviso de resolución del sistema de alerta de tránsito y anticolisión
TCAS TA	Aviso de tráfico del sistema de alerta de tránsito y anticolisión
TCL	Anotación control terminal
TMA	Área de control terminal
TWR	Anotación torre de control
UTC	Tiempo Universal Coordinado
VEV	Alerta de violación

VFR	Reglas de vuelo visual
VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual
W	Oeste

Informe técnico

IN-019/2021

Aeronave 1:

Propietario	KLM
Operador:	KLM
Aeronave:	Boeing 737-800W, matrícula PH-BXF (Países Bajos)
Personas a bordo:	6 (tripulación), 82 (pasajeros)
Tipo de vuelo:	Transporte aéreo comercial – Regular – Internacional – De pasajeros
Fase de vuelo:	En ruta – Ascendiendo hasta el nivel de ruta
Tipo de operación:	**I**FR

Aeronave 2:

Propietario	Get de Victory
Operador:	European Aviation School of Barcelona
Aeronave:	Tecnam P2006T, matrícula EC-MNG (España)
Personas a bordo:	2 (tripulación, piloto instructor y alumno piloto)
Tipo de vuelo:	Aviación general – Instrucción - Doble
Fase de vuelo:	En ruta
Tipo de operación:	**I**FR

Fecha y hora del incidente:	28 de mayo de 2021, 13:32 h[1]
Lugar del incidente:	SE del TMA Barcelona Área 1

Fecha de aprobación: **29 de septiembre de 2021**

Sinopsis

Resumen:

La aeronave Tecnam P2006T, con matrícula EC-MNG y operada por la escuela de vuelo European Aviation School of Barcelona, había despegado del aeropuerto de Sabadell (LELL) con destino al aeropuerto de Castellón (LECH) para realizar un vuelo de instrucción. El plan de vuelo de la aeronave incluía sobrevolar el DVOR/DME BCN (cercano al aeropuerto de Josep Tarradellas Barcelona-El Prat (LEBL)) y desde esta

[1] La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local. La hora UTC son 2 horas menos.

radioayuda dirigirse al punto de recorrido RODRA. El incidente se produjo cuando la aeronave se encontraba entre la citada radioayuda y el mencionado punto a nivel de vuelo FL90.

La aeronave Boeing 737-800W, con matrícula PH-BXF y operada por KLM, había despegado por la pista 25L del aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat (LEBL) con destino el aeropuerto de Ámsterdam-Schiphol (EHAM). Estaba efectuando una salida normalizada por instrumentos (SID) RNAV1, denominada OKABI TRES QUEBEC (OKABI3Q), que consistía en un ascenso inicial convencional hasta el punto de recorrido DOTIS (que ha de cruzarse a una altitud de 3000 ft o superior) y a partir de este punto comienza el procedimiento RNAV1.

En el momento del incidente, la aeronave Boeing 737-800W se encontraba a 8.640 ft, ascendiendo al nivel de vuelo FL190 y la Tecnam P2006T estaba manteniendo FL090.

Las aeronaves estaban en contacto radio con ATC en diferentes frecuencias. La aeronave Tecnam P2006T, con matrícula EC-MNG, estaba en contacto con el controlador del sector LEBLT23FW y la aeronave Boeing 737-800W, con matrícula PH-BXF, estaba en contacto con el controlador del sector LEBLT14W. Los controladores no dieron instrucciones a las aeronaves para reducir el riesgo de acercamiento.

La aeronave Boeing 737-800W, con matrícula PH-BXF, recibió un aviso del sistema TCAS RA y tuvo que detener su ascenso y descender para evitar el conflicto. La separación entre aeronaves, en el instante en el cual se activó la alerta TCAS RA, era de 1,52 NM y 350 ft.

La investigación ha determinado que la causa del incidente fue una pérdida de consciencia situacional del controlador aéreo del sector LEBLT23FW. El controlador del sector LEBLT14W, que había transferido la aeronave Tecnam P2006T 9 minutos antes del incidente, consideraba que esta no podía ser conflicto con las aeronaves de su sector. El controlador LEBLT23FW, que tenía centrada su atención en el sector final, no anticipó que la aeronave Tecnam P2006T sería conflicto con las aeronaves que despegaban del aeropuerto de Barcelona.

1. INFORMACION SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del incidente

La aeronave Tecnam P2006T, con matrícula EC-MNG y operada por la escuela de vuelo European Aviation School of Barcelona, había despegado del aeropuerto de Sabadell (LELL) con destino al aeropuerto de Castellón (LECH) para realizar un vuelo de instrucción. El plan de vuelo de la aeronave incluía sobrevolar el DVOR/DME BCN (cercano al aeropuerto de Josep Tarradellas Barcelona-El Prat (LEBL)) y desde esta radioayuda dirigirse al punto RODRA.

A las 13:23 h, cuando la aeronave se dirigía al DVOR/DME BCN, el controlador del sector LEBLT14W (que agrupa los sectores LEBLT1W y LEBLT4W del TMA de Barcelona) transfirió el control de la aeronave al controlador del sector LEBLT23FW (que agrupa los sectores LEBLF25, LEBLT2W y LEBLT3W del TMA de Barcelona). El controlador del sector LEBLT14W tomó la decisión de transferir el control de la aeronave considerando que podría afectar a los tráficos en final y no iba a ser conflictivo con los tráficos de su sector de control.

En la siguiente imagen se han representado ambos sectores junto con la radioayuda DVOR/DME BCN y el punto RODRA (ambos señalizados en amarillo):

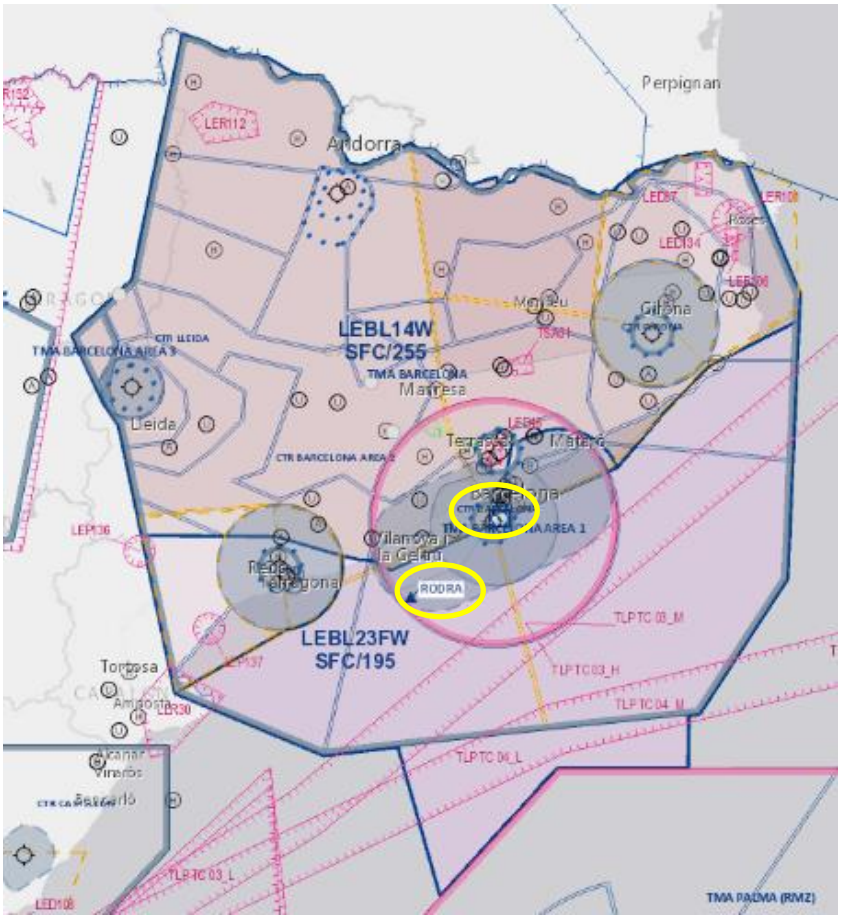


Ilustración 1: Sectores de control LEBLT14W y LEBLT23FW

La aeronave Boeing 737-800W, con matrícula PH-BXF y operada por KLM, había despegado por la pista 25L del aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat (LEBL) con destino el aeropuerto de Ámsterdam-Schiphol (EHAM). Estaba efectuando una salida normalizada por instrumentos (SID) RNAV1, denominada OKABI TRES QUEBEC (OKABI3Q), que consistía en un ascenso inicial convencional hasta el punto de recorrido DOTIS (que ha de cruzarse a una altitud de 3000 ft o superior) y a partir de este punto comienza el procedimiento RNAV1[2].

A las 13:32 h, en el momento del incidente, la aeronave se encontraba cerca del punto de recorrido DOTIS, a través de 8.640 ft, ascendiendo al nivel de vuelo FL190 y estaba en contacto con el controlador del sector LEBLT14W.

Ni el controlador del sector LEBLT14W ni el controlador del sector LEBLT23FW dieron instrucciones a las aeronaves para reducir el riesgo de acercamiento ya que no fueron conscientes de la pérdida de separación hasta que se activó la alarma STCA-VAC.

Según el testimonio del controlador del sector LEBLT14W, desde que transfirió el control de la aeronave Tecnam P2006T, con matrícula EC-MNG, hasta el instante en que se produjo el incidente, efectuó numerosas comunicaciones con tráficos visuales y resolvió varias alarmas que no eran fundamentales pero que le restaron tiempo. Añadió que consideraba que había demasiadas alarmas que no son fundamentales y que además sus sonidos no se distinguen de las alarmas STCA-PAC y las STCA-VAC.

La aeronave Boeing 737-800W, con matrícula PH-BXF, recibió un aviso del sistema TCAS RA y tuvo que detener su ascenso y descender para evitar el conflicto. La separación entre ambas aeronaves, en el instante en el cual saltó la alerta TCAS RA, era de 1,52 NM y 350 ft.

No hubo heridos.

Las aeronaves no tuvieron daños.

1.2. Lesiones a personas

1.2.1. Lesiones a personas a bordo de la aeronave Boeing 737-800W, con matrícula PH-BXF:

Lesiones	**Tripulación**	**Pasajeros**	**Total en la aeronave**	**Otros**
Mortales				
Lesionados graves				
Lesionados leves				
Ilesos	6[3]	82	88	
TOTAL	6	82	88	

[2] El Anexo I muestra la carta de esta salida normalizada por instrumentos.

[3] La tripulación estaba compuesta por 2 pilotos y 4 tripulantes de cabina de pasajeros.

1.2.2. Lesiones a personas a bordo de la aeronave Tecnam P2006T, con matrícula EC-MNG:

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Lesionados graves				
Lesionados leves				
Ilesos	2[4]		2	
TOTAL	2		2	

1.3. Daños sufridos por las aeronaves

Las aeronaves no sufrieron daños.

1.4. Otros daños

No hubo otros daños.

1.5. Información sobre el personal

1.5.1. Información sobre la tripulación de la aeronave Boeing 737-800W, con matrícula PH-BXF

El piloto contaba con una licencia de piloto de transporte de línea (ATPL) con habilitación B737 válida hasta el 30 de junio de 2021. Disponía de certificado médico de Clase 1 válido en el momento del incidente.

El copiloto contaba con una licencia de piloto de transporte de línea (ATPL) con habilitación B737 válida hasta el 30 de junio de 2022. Disponía de certificado médico de Clase 1 válido en el momento del incidente.

1.5.2. Información sobre la tripulación de la aeronave Tecnam P2006T, con matrícula EC-MNG

El piloto instructor, de 47 años de edad, contaba con una licencia de piloto comercial (CPL) de avión, con fecha de emisión inicial 30 de enero de 2006, y una licencia de piloto privado (PPL) de avión, con fecha de emisión inicial 7 de abril de 2003, con las siguientes habilitaciones:

- MEP (land) válida hasta el 31 de agosto de 2021
- SEP (land) válida hasta el 30 de junio de 2022
- A320 válida hasta el 31 de marzo de 2022
- Habilitación de Vuelo Instrumental (IR) de aviones válida hasta el 31 de marzo de 2022

[4] La tripulación estaba compuesta por un instructor y un alumno piloto.

- Habilitación Instructor de Clase (CRI) de aviones MEP(land) válida hasta el 31 de agosto de 2022
- Habilitación Instructor de Vuelo (FI) de aviones para PPL, CPL, SEP, MEP, IR, FI hasta el 31 de mayo de 2022
- NIGHT

Disponía de certificado médico de Clase 1 válido hasta el 7 de octubre de 2021.

1.5.3. Información sobre el controlador ejecutivo del sector LEBLT23FW

El controlador, de 59 años de edad, disponía de una licencia de controlador de tránsito aéreo emitida por primera vez el 29 de junio de 1989, con las siguientes habilitaciones:

- ADV (control de aeródromo visual),
- ADI (control de aeródromo por instrumentos),
- APP (control de aproximación por procedimientos),
- APS (control de vigilancia de aproximación),
- ACP (control de área por procedimientos) y
- ACS (control de vigilancia de área)

y las siguientes anotaciones:

- AIR (control aéreo), GMC (control de movimientos en tierra), TWR (torre de control), GMS (vigilancia de movimientos en tierra) y RAD (control de radar de aeródromo) para la habilitación ADI,
- PAR (radar de precisión para la aproximación), SRA (aproximación con radar de vigilancia) y TCL (control terminal) para la habilitación APS,
- OCN (control oceánico) para la habilitación ACP y
- TCL y OCN para la habilitación ACS.

La anotación de unidad era LECB, posición TMA, habilitación APS/TCL con fecha de caducidad el 15 de mayo de 2022.

El certificado médico de clase 3 tenía caducidad el 26 de julio de 2021.

1.5.4. Información sobre el controlador planificador del sector LEBLT23FW

El controlador, de 44 años de edad, disponía de una licencia de controlador de tránsito aéreo emitida por primera vez el 12 de noviembre del 2001, con las siguientes habilitaciones:

- ADV (control de aeródromo visual),
- ADI (control de aeródromo por instrumentos),
- APP (control de aproximación por procedimientos),
- APS (control de vigilancia de aproximación),
- ACP (control de área) y
- ACS (control de vigilancia de área)

y las siguientes anotaciones:

- AIR (control aéreo), GMC (control de movimientos en tierra), TWR (torre de control), GMS (vigilancia de movimientos en tierra) y RAD (control de radar de aeródromo) para la habilitación ADI,
- PAR (radar de precisión para la aproximación), SRA (aproximación con radar de vigilancia) y TCL (control terminal) para la habilitación APS,
- OCN (control oceánico) para la habilitación ACP y
- TCL y OCN para la habilitación ACS.

La anotación de unidad era LECB, posición TMA, habilitación APS/TCL con fecha de caducidad el 4 de abril de 2022. Además, contaba con las anotaciones: OJTI (instructor en puesto de trabajo) hasta el 25 de octubre de 2023 y evaluador hasta el 2 de abril de 2022.

Disponía de certificado médico de clase 3 válido en el momento del incidente.

1.5.5. Información sobre el controlador ejecutivo del sector LEBLT14W

El controlador, de 39 años de edad, disponía de una licencia de controlador de tránsito aéreo emitida por primera vez el 16 de abril del 2008, con las siguientes habilitaciones:

- ADV (control de aeródromo visual),
- ADI (control de aeródromo por instrumentos),
- APP (control de aproximación por procedimientos),
- APS (control de vigilancia de aproximación),
- ACP (control de área) y
- ACS (control de vigilancia de área)

y las siguientes anotaciones:

- AIR (control aéreo), GMC (control de movimientos en tierra), TWR (torre de control), GMS (vigilancia de movimientos en tierra) y RAD (control de radar de aeródromo) para la habilitación ADI,
- PAR (radar de precisión para la aproximación), SRA (aproximación con radar de vigilancia) y TCL (control terminal) para la habilitación APS,
- OCN (control oceánico) para la habilitación ACP y
- TCL y OCN para la habilitación ACS.

La anotación de unidad era LECB, posición TMA, habilitación APS/TCL con fecha de caducidad el 7 de mayo de 2022.

El certificado médico de clase 3 tenía caducidad el 11 de julio de 2021.

1.5.6. Información sobre el controlador planificador del sector LEBLT14W

El controlador, de 55 años de edad, disponía de una licencia de controlador de tránsito aéreo emitida por primera vez el 15 de septiembre de 1993, con las siguientes habilitaciones:

- ADV (control de aeródromo visual),
- ADI (control de aeródromo por instrumentos),
- APP (control de aproximación por procedimientos),
- APS (control de vigilancia de aproximación),
- ACP (control de área) y
- ACS (control de vigilancia de área)

y las siguientes anotaciones:

- AIR (control aéreo), GMC (control de movimientos en tierra), TWR (torre de control), GMS (vigilancia de movimientos en tierra) y RAD (control de radar de aeródromo) para la habilitación ADI,
- PAR (radar de precisión para la aproximación), SRA (aproximación con radar de vigilancia) y TCL (control terminal) para la habilitación APS,
- OCN (control oceánico) para la habilitación ACP y
- TCL y OCN para la habilitación ACS.

La anotación de unidad era LECB, posición TMA, habilitación APS/TCL con fecha de caducidad el 15 de septiembre de 2021.

El certificado médico de clase 3 tenía una caducidad el 28 de julio de 2021.

1.6. Información sobre las aeronaves

1.6.1. Información sobre la aeronave Boeing 737-800W, con matrícula PH-BXF

- Marca: Boeing
- Modelo: 737-8K2
- Año de fabricación: 2000
- Número de serie: 29596
- Matrícula: PH-BXF
- Masa máxima al despegue: 73708 kg
- Número de motores: 2
- Tipo de motores: CFM56-7B24
- Información relativa al propietario y al explotador: La aeronave está registrada en el Registro de Matrículas neerlandés a nombre de KLM NV.

La aeronave dispone de un Certificado de Aeronavegabilidad y de un Certificado de Revisión de la Aeronavegabilidad con validez hasta el 16 de agosto de 2021.

La aeronave está equipada con un sistema TCAS.

1.6.2. Información sobre la aeronave Tecnam P2006T, con matrícula EC-MNG

- Marca: Tecnam
- Modelo: P2006T
- Año de fabricación: 2016
- Número de serie: 174
- Matrícula: EC-MNG
- Masa máxima al despegue: 1230 Kg
- Número de motores: 2
- Tipo de motores: Rotax 912 S3-01
- Información relativa al propietario y al explotador: La aeronave está registrada en el Registro de Matrículas español a nombre de Get de Victory, como propietario, y European Aviation School of Barcelona, como arrendatario, desde el 21 de diciembre de 2020.

La aeronave dispone de Certificado de Aeronavegabilidad, expedido el 20 de octubre de 2016, y de Certificado de Revisión de la Aeronavegabilidad, con validez hasta el 23 de octubre de 2021.

La aeronave no está equipada con un sistema TCAS.

1.7. Información meteorológica

Los informes de aeródromo (METAR) de las 11:00 UTC y 11:30 UTC en el aeropuerto de Barcelona fueron los siguientes:

METAR LEBL 281100Z 16005KT 110V210 9999 FEW025 20/16 Q1017 NOSIG=
METAR LEBL 281130Z 16005KT 130V200 9999 FEW025 21/15 Q1017 NOSIG=

El METAR de Barcelona del día 28 de mayo a las 11:00 UTC informaba de:

- Viento cuya intensidad era 5 nudos y cuya dirección variaba entre 110º y 210º.
- Visibilidad igual o mayor de 10 km
- Nubosidad escasa, con altura de base de nubes de 2500 ft.
- Temperatura de 20 ºC y punto de rocío de 16 ºC.
- QNH de 1017 hPa y
- No se esperaban cambios significativos.

El METAR de Barcelona del día 28 de mayo a las 11:30 UTC informaba de:

- Viento cuya intensidad era 5 nudos y cuya dirección variaba entre 130º y 200º.
- Visibilidad igual o mayor de 10 km
- Nubosidad escasa, con altura de base de nubes de 2500 ft.
- Temperatura de 21 ºC y punto de rocío de 15 ºC.
- QNH de 1017 hPa y
- No se esperaban cambios significativos.

El informe TAF emitido a las 11:00 UTC fue:

TAF LEBL 281100Z 2812/2912 18010KT 9999 FEW025 TX23/2812Z TN17/2906Z BECMG 2817/2820 27005KT TEMPO 2820/2906 VRB03KT=

El TAF de Barcelona del día 28 de mayo a las 11:00 UTC era válido desde las 12:00 UTC del día 28 de mayo hasta las 12:00 UTC del día 29 de mayo. Advertía de:

- Viento cuya intensidad era 10 nudos y cuya dirección era 180º.
- Visibilidad igual o mayor de 10 km
- Nubosidad escasa, con altura de base de nubes de 2500 ft.
- Temperatura máxima de 23 ºC, el día 28 de mayo a las 12:00 UTC y temperatura mínima de 17ºC, el día 29 de mayo a las 6:00 UTC
- El día 28 de mayo, entre las 17:00 UTC y las 20:00 UTC, cambio del viento, que tendrá intensidad de 5 nudos y dirección de 270º.
- Entre las 20:00 UTC del día 28 de mayo y las 06:00 UTC del día 29 de mayo, fluctuación temporal del viento, que será variable de 3 nudos de intensidad.

1.8. Ayudas para la navegación

Se incluyen a continuación diversos instantes de las trazas radar de las aeronaves para el análisis posterior del incidente. La posición de la aeronave Tecnam P2006T, con matrícula EC-MNG e indicativo de llamada EAX303, se ha representado con números en color rojo y la posición de la aeronave Boeing 737-800W, con matrícula PH-BXF e indicativo de llamada KLM22B, se ha indicado con números en color verde:

Punto **1**. A las 11:20:44 UTC (13:20:44 h), la tripulación de la aeronave EAX303, notificó al controlador del sector LEBLT14W[5] que estaban alcanzando el nivel de vuelo FL90.

Punto **2**. A las 11:24:35 UTC (13:24:35 h), la aeronave contactó con el controlador del sector LEBLT23FW[6]. El controlador del sector LEBLT14W transfirió el control de esta aeronave a las 11:23:29 UTC (o 13:23:29 h) cuando la aeronave estaba a unas 10 NM al norte de la radioayuda DVOR/DME de BCN.

Punto **3.** A las 11:30:17 UTC (13:30:17 h), la tripulación de la aeronave KLM22B, fue instruida por el controlador del sector LEBLT14W a ascender al nivel de vuelo FL190 y una vez alcanzado 6000 ft volar directo al punto de recorrido OKABI.

Punto **3**. Posición de la aeronave EAX303 a las 11:30:17 UTC.

Punto **4.** Posición de la aeronave KLM22B a las 11:32:06 UTC (13:32:06 h), instante en el cual se produce la activación de la alarma STCA-PAC.

[5] El sector LEBLT14W es la integración del volumen del espacio aéreo del sector LEBLT1W y del sector LEBLT4W del TMA de Barcelona, en configuración W.

[6] El sector LEBLT23FW es la integración del volumen del espacio aéreo del sector LEBLT2W, del sector LEBLT3W y del sector Final del TMA de Barcelona, en configuración W.

Punto **4**. Posición de la aeronave EAX303 a las 11:32:06 UTC.

Punto **5.** Posición de la aeronave KLM22B a las 11:32:13 UTC (13:32:13 h), instante en el cual se produce la pérdida de la separación prescrita y se activa la alarma STCA-VAC.

Punto **5**. Posición de la aeronave EAX303 a las 11:32:13 UTC.

Punto **6.** Posición de la aeronave KLM22B a las 11:32:30 UTC (13:32:30 h). La aeronave, que se encontraba próxima al punto de recorrido DOTIS, a nivel de vuelo FL86 en ascenso hasta el FL190, tuvo que detener su ascenso al recibir una alerta TCAS RA. En ese instante la distancia entre ambas aeronaves era de 1,52 NM y 350 ft.

Punto **6**. Posición de la aeronave EAX303 a las 11:32:30 UTC. La aeronave se dirigía al punto RODRA a nivel de vuelo FL90

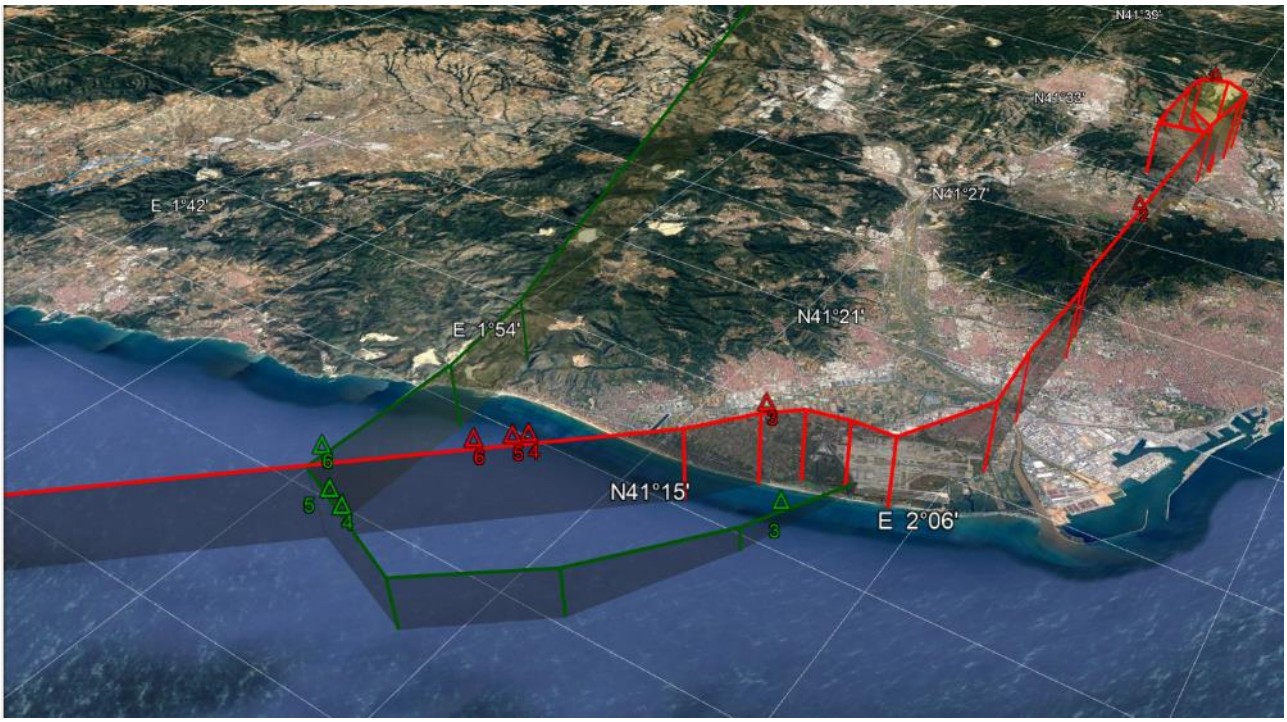


Ilustración 2: Posición de las aeronaves en diversos instantes

En la siguiente imagen, además de la posición de las aeronaves en diversos instantes, se han incluido los dos sectores de control de tránsito aéreo involucrados en este incidente. Se ha resaltado con una línea azul el límite entre ellos:

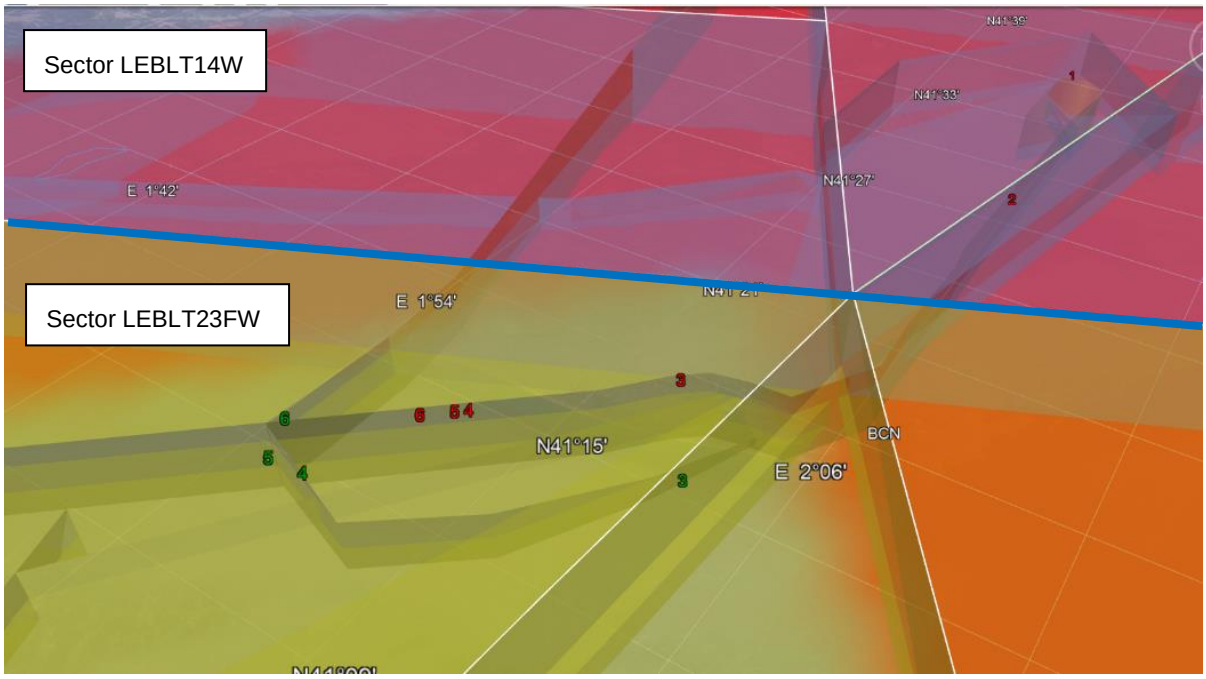


Ilustración 3: Posición de las aeronaves en diversos instantes y sectores de control involucrados en el incidente

1.9. Comunicaciones

Se incluyen a continuación las comunicaciones más relevantes entre las tripulaciones de las aeronaves y los controladores aéreos para el análisis posterior del incidente:

A las 11:10:44 UTC (13:10:44 h), la tripulación de la aeronave Tecnam P2006T, con matrícula EC-MNG e indicativo de llamada EAX303, contactó con el controlador del sector LEBLT14W para informarle que estaba manteniendo 4000 ft sobre el DVOR/DME de SLL (Sabadell). El controlador la autorizó a ascender al nivel de vuelo FL90 y, una vez alcanzado ese nivel de vuelo, volar directo al DVOR/DME de BCN (Barcelona). Le informó que había tráficos despegando del aeropuerto en ese momento. Además, le indicó que la pista en servicio en el aeropuerto de Castellón era la 06 y la STAR era la TORDU2S.

A las 11:20:44 UTC (13:20:44 h), la tripulación de la aeronave Tecnam P2006T informó al controlador que estaban alcanzado nivel de vuelo FL90.

A las 11:22:16 UTC (13:22:16 h), la tripulación de la aeronave Tecnam P2006T volvió a contactar con el controlador del sector LEBLT14W para confirmarle que estaban procediendo hacía el DVOR/DME de BCN a nivel de vuelo FL90. El controlador le respondió que siguieran la ruta de su plan de vuelo. Posteriormente, el controlador de dicho sector la transfirió a la frecuencia de Barcelona 126,505 MHz (que corresponde con el sector LEBLT23FW), lo cual hizo a las 11:23:29 UTC (13:23:29 h).

A las 11:30:13 UTC (13:30:13 h), la tripulación de la aeronave Boeing 737-800W, con matrícula PH-BXF e indicativo de llamada KLM22B, contactó con el controlador del sector LEBLT14W que le autorizó a ascender al nivel de vuelo FL190 y una vez alcanzados 6000 ft volar directo al punto de recorrido OKABI.

A las 11:32:31 UTC (13:32:31 h), el controlador del sector LEBLT14W comenzó a proporcionar información de tráfico a la aeronave KLM22B, pero dada la proximidad entre ambas aeronaves, le informó que continuara con su aviso de resolución. La tripulación informó a ATC de un aviso de resolución de descenso. 25 segundos más tarde la tripulación de esta aeronave informó a ATC que continuaba ascendiendo una vez libre de conflicto.

1.10. Información de aeródromo

La aeronave Boeing 737-800W, con matrícula PH-BXF e indicativo de llamada KLM22B, había despegado del aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat (cuyo código OACI es LEBL). El aeropuerto se encuentra a 10 km al suroeste de la ciudad de Barcelona. Su elevación es de 4 m y dispone de tres pistas: 02/20, 07L/25R y 07R/25L.

La configuración del aeropuerto, en el momento del incidente, era configuración diurna preferente o configuración Oeste pistas paralelas; de tal forma que las llegadas se efectuaban por la pista 25R y las salidas por las 25L y 25R[7]. La aeronave había despegado por la pista 25L.

Dado el volumen de tráfico durante el momento del incidente, en el aeropuerto de Josep Tarradellas Barcelona-El Prat tenían configuración única WLL, con la RWY 25L tanto para despegues como para llegadas.

1.11. Registradores de vuelo

KLM facilitó el siguiente análisis del evento TCAS haciendo uso de la memoria del ordenador TCAS:

El primer aviso de tráfico (TA) se emitió cuando la aeronave Boeing 737-800W, con matrícula PH-BXF e indicativo de llamada KLM22B, se encontraba a nivel de vuelo FL84 (concretamente a una altitud de 8.416 ft) y ascendiendo a 1.987 ft/min. La aeronave Tecnam P2006T, con matrícula EC-MNG e indicativo de llamada EAX303, mantenía un nivel de vuelo FL90 (específicamente una altitud de 8.992 ft) en ese momento. La distancia entre ambas aeronaves era de 2,24 NM y el rumbo relativo era de 60º.

El aviso de tráfico se interrumpió 16 segundos más tarde cuando se emitió un aviso de resolución (RA) "DESCEND" ya que la aeronave Boeing 737-800W, que estaba ascendiendo a 389 ft/min, se encontraba en el nivel de vuelo FL86 (concretamente a una altitud de 8.640 ft). La otra aeronave seguía manteniendo la misma altitud. La distancia entre ambas aeronaves era de 1,52 NM y 352 ft con un rumbo relativo de 68º.

El aviso de resolución (RA) "DESCEND" continuó durante 8 segundos mientras la aeronave Boeing 737-800W disminuía su altitud a -780 ft/min pasando de 8.640 ft a una altitud de 8.608 ft. La otra aeronave seguía manteniendo la misma altitud. La distancia entre ambas

[7] El uso de la RWY 25R queda restringido a aquellas aeronaves que puedan justificar que necesitan mayor longitud de pista que la disponible en la RWY 25L, salvo ciertos vuelos detallados en el AIP.

aeronaves se redujo horizontalmente a 1,31 NM y se incrementó verticalmente a 384 ft con un rumbo relativo de 94º.

Tras esos 8 segundos, el aviso de resolución (RA) "DESCEND" se suspendió, ya que la aeronave Boeing 737-800W continuó descendiendo a -2.445 ft/min hasta alcanzar el nivel de vuelo FL84 (concretamente una altitud de 8.384 pies). La distancia entre las aeronaves se incrementó a 1,77 NM y 608 ft.

1.12. Información sobre los restos de la aeronave

No aplicable.

1.13. Información médica y patológica

No se encontró prueba de que la actuación de las tripulaciones o de los controladores aéreos se haya visto afectada por factores fisiológicos o incapacitantes.

1.14. Incendio

No aplicable.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

No aplicable.

1.16. Ensayos e investigaciones

No aplicable.

1.17. Información organizativa y de dirección

No aplicable.

1.18. Información adicional

1.18.1. Espacio aéreo en el que se desarrolla el incidente.

El incidente se produjo en el espacio aéreo TMA Barcelona Área 1[8] clasificado como de clase A[9]

En el Anexo I se muestra la carta de la salida normalizada por instrumentos que estaba siguiendo la aeronave Boeing 737-800W, con matrícula PH-BXF e indicativo de llamada KLM22B, en el momento del incidente.

También se ha incluido en el Anexo II los puntos de notificación que sobrevoló la aeronave Tecnam P2006T, con matrícula EC-MNG e indicativo de llamada EAX303, el día del incidente.

La ilustración de la derecha muestra los sectores del TMA de Barcelona involucrados en el incidente.

El sector LEBLT14W agrupaba los sectores LEBLT1W y LEBLT4W en el momento del incidente.

El sector LEBLT23FW agrupaba los sectores LEBLF25, LEBLT2W y LEBLT3W.

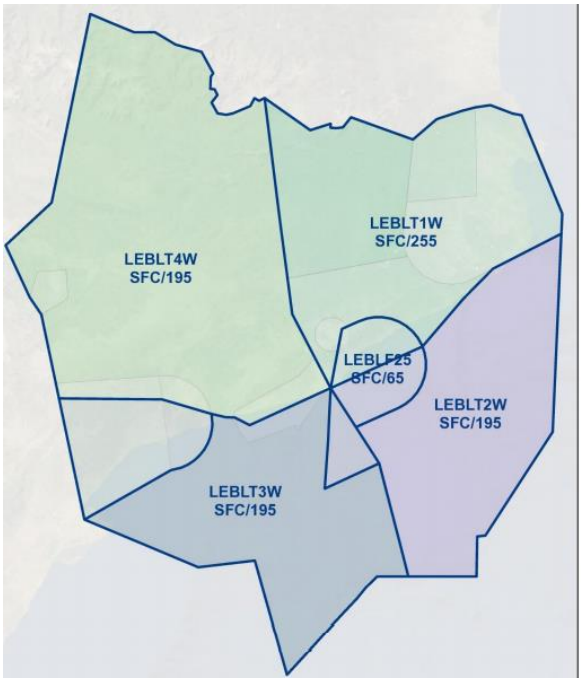


Ilustración 4: Sectores del TMA de Barcelona involucrados

[8] El TMA Barcelona Área 1 está limitado lateralmente por una circunferencia de 24 NM de radio centrada en 411743N, 0020507E, excluyendo el CTR BARCELONA. Desde la MAX ALT VFR SECTOR hasta el nivel de vuelo FL195 es un espacio aéreo de clase A y desde 1000 ft AGL/AMSL hasta la MAX ALT VFR SECTOR es un espacio aéreo de clase G.
El límite vertical superior del CTR de Barcelona es el nivel de vuelo FL75.

[9] Solo se permiten vuelos IFR. Todos los vuelos están sujetos al servicio de control de tránsito aéreo y están separados unos de otros. Se requiere comunicación aeroterrestre continua por voz para todos los vuelos. Todos los vuelos estarán sujetos a autorización ATC.

1.18.2. Mínimos de separación radar horizontal

En el AIP (Publicación de Información Aeronáutica) se establece la separación mínima aplicable en el TMA de Barcelona:

Dependencia	Selección Radar		Separación Mínima aplicable
Barcelona APP	Multiradar (remoto y autónomo)	Nominal[10] con PSR	3[11] (de 0 a 60 NM ARP)
		Nominal sin PSR	3[11] (de 0 a 30 NM ARP) 5 (de 30 a 60 NM ARP
		Degradado[12]	5 (de 0 a 60 NM ARP)
	Monoradar (autónomo)	Principal	3[11] (de 0 a 30 NM ARP) 5 (de 30 a 60 NM ARP)
		No radar principal	5 (de 0 a 60 NM ARP)

1.18.3. Separación vertical mínima

El Reglamento de Circulación Aérea establece en el apartado 4*.3.3. SEPARACIÓN VERTICAL MÍNIMA* lo siguiente:

4.3.3.1. Separación vertical mínima.

Nota. - SERA.8005, letra c), número 1), contiene disposiciones sobre el modo de proporcionar separación vertical a las aeronaves.

Y el mencionado requisito SERA.8005, letra c), número 1) indica:

c) Excepto en los casos en los que se pueda aplicar una reducción de las mínimas de separación en las proximidades de los aeródromos, la separación proporcionada por una dependencia de control de tránsito aéreo se obtendrá mediante, al menos, uno de los siguientes métodos:

> *1) separación vertical, obtenida mediante la asignación de niveles diferentes seleccionados de la tabla de niveles de crucero del apéndice 3 del anexo del presente Reglamento, con la salvedad de que la correlación de los niveles con la derrota prescrita en el mismo no se aplicará cuando se indique lo contrario en las publicaciones de información aeronáutica correspondientes o en las autorizaciones del control de tránsito aéreo. La separación vertical mínima será de 300 m (1000 ft) nominales hasta el nivel de vuelo FL410 incluido y de 600 m (2000ft) nominales por encima de dicho nivel.*

[10] Nominal: Al menos un radar principal operativo

[11] Separación mínima aplicable de 2,5 NM entre aeronaves sucesivas en la misma derrota de aproximación final, a menos de 10 NM del umbral, en BARCELONA APP (LEBL AD), en condiciones operativas HIRO (ver LEBL AD 2 - Apartado 20).

[12] Degradado: Ningún radar principal operativo

1.18.4. Manual operativo del ACC de Barcelona

A continuación, se incluyen los apartados correspondientes del Manual operativo del ACC de Barcelona aplicables a este incidente:

6.5.1.3.1 Despegues LEBL

Se detalla el procedimiento aplicable para las salidas en configuración oeste hacia el punto OKABI, así como las dependencias ATC y sectores que intervienen:

OKABI	**-F/-Q/ -P/-D**	**LEBL ↑ 6000FT →**	**T4W ↑ FL190 →**	**DDN[2] ↑ FL300 →**	**LFBB**
		Nota[2] Si hay dos despegues sin separación longitudinal, el primero puede subirse a FL320 actualizando el OLDI. ***El nivel de vuelo más bajo por OKABI es FL200.***			

Ilustración 5: Procedimiento y dependencias/sectores que intervienen en las salidas en configuración oeste

Notas:

Q: SID RWY 25L/20 PRNAV
F: SID RWY 25L/20 CONV.
P: SID RWY 25R PRNAV
D: SID RWY 25R CONV.

Sector despegador: T4W.

6.5.4 Procedimientos LELL

Se detalla el procedimiento aplicable y la coordinación para las aeronaves que pretenden despegar bajo reglas VFR de LELL y sobre el DVOR/DME de SLL cambiar a reglas IFR:

Este aeropuerto es un caso especial dentro del FIR de Barcelona, puesto que no tiene ningún tipo de maniobra instrumental de aproximación, ni tampoco de salida instrumental, publicadas en AIP. La coordinación de los planes de vuelo de tipo Y[13] o Z se hará de acuerdo con su ruta aprobada y el sector correspondiente de TMA de Barcelona. Cuando un tráfico de salida desde LELL formule un plan de vuelo Z, con paso a IFR sobre el DVOR/DME de SLL, y requiera puesta en marcha. La torre de control de LELL preactivará en SACTA este plan de vuelo (al menos 10' antes de la ETD) y lo notificará a LECB mediante el uso de la línea telefónica o la línea caliente. Cuando despegue el tráfico, la torre de control de LELL lo notificará al LECB, mediante el uso de la línea telefónica o la línea caliente (sector T1W/D1W en configuración W en LEBL, sector T4E en configuración E en LEBL). La torre de control de LELL autorizará al tráfico a orbitar sobre el DVOR/DME LELL a 4000 ft, manteniendo condiciones VMC y bajo reglas VFR. Es responsabilidad de la torre de control de LELL asegurarse que a esta altitud sobre el aeropuerto de LELL existen condiciones VMC. La torre de control de LELL transferirá el tráfico a la frecuencia

[13] Plan de vuelo Y consiste en comenzar el vuelo bajo reglas IFR y en el punto decidido por el piloto al mando cambia a VFR. Y el plan de vuelo Z, es a la inversa, comienza bajo reglas VFR y posteriormente cambia a IFR.

correspondiente (T1W o T4E). LECB APP proporcionará la autorización de la parte IFR del plan de vuelo Z a la aeronave.

1.18.5. Informe interno de ENAIRE

ENAIRE investigó internamente el incidente y decidió implementar las siguientes medidas para evitar que incidentes de este tipo vuelvan a producirse:

1. Remitir el informe interno (de ENAIRE) a los CTA Ejecutivo y CTA Planificador de los sectores T14 y F23F25L como puesta en común de los factores causales detectados y de las lecciones aprendidas. Esta acción ya se ha implementado.
2. Realización de una sesión debriefing facilitada con los controladores ejecutivos y planificadores de los sectores T14 y T23F. Esta acción ya se ha implementado.
3. Incluir las lecciones aprendidas en la formación de unidad y/o continua. La fecha prevista de implantación es el 31 de octubre de 2021.
4. Incluir (el informe interno de ENAIRE) en la Reunión de Instrucción y fomentar entre los instructores el tratamiento con los alumnos de las amenazas detectadas tanto en la formación de unidad como en la formación continua. La fecha prevista de implantación es el 30 de noviembre del 2021.
5. Valorar en la Mesa de Seguridad cómo adoptar medidas de divulgación y difusión de las lecciones aprendidas entre los CTA de la dependencia a corto plazo sin tener que esperar a la formación anual de incidentes. La fecha prevista de implantación es el 31 de diciembre de 2021.
6. Valorar la interacción entre los sectores despegadores de LEBL y los tramos de SID en sector ajeno, teniendo en cuenta la modificación histórica de la autorización inicial en SIDs de FL120 a 6000 ft que automatizaba la limitación de altitud en los despegues y conciencia situacional con la presencia de tráfico por debajo de la altitud inicial en SID. Esta acción ya se ha implementado.
7. Implementar alarmas sonoras diferenciadas dependiendo del tipo de alerta activa (PEP/VEP, PAC/VAC…). La fecha prevista de implantación es el 31 de enero de 2022.
8. Representación en pantalla y discriminación perceptiva del color azul de interés (luminancia, tono, saturación…) respecto al blanco ajeno o azul modo S. La fecha prevista de implantación es el 31 de marzo de 2023.
9. Incluir en SACTA herramientas de marcación/resalte de etiqueta radar (ejecutables desde el sector) como muleta cognitiva para CTA. La fecha prevista de implantación es el 31 de marzo de 2023.
10. Incluir en SACTA herramientas MTCD o STCP (What-If). La fecha prevista de implantación es el 30 de abril del 2023.

1.19. Técnicas de investigación especiales

No aplicable

2. ANALISIS

El análisis del incidente se centrará en analizar la integración de los sectores, el volumen de tráfico y la actuación de los controladores aéreos.

2.1. Análisis de la integración de los sectores

En el momento del incidente, el sector LEBLT14W agrupaba los sectores: LEBLT1W y LEBLT4W y el sector LEBLT23FW agrupaba los sectores: LEBLF25, LEBLT2W y LEBLT3W.

Esta integración de los sectores del espacio aéreo respondía, entre otras consideraciones, al bajo volumen de tráfico.

Aunque los controladores involucrados en el incidente aéreo consideraban que la integración de los sectores es “incómoda” al aumentar los puntos de atención y necesitar ampliar la pantalla según la zona de interés, descartaron que hubiese sido determinante para causar este incidente. De hecho, la configuración que había en el momento del incidente ha sido bastante habitual.

Por tanto, se considera que la integración de los sectores no fue un factor que contribuyese a este incidente.

2.2. Análisis del volumen de tráfico

Los controladores involucrados en el incidente aéreo definieron el volumen de tráfico como medio/alto en el instante en el cual se produjo el mismo.

Actualmente, los vuelos VFR están solicitando más información por parte de los controladores aéreos y; por tanto, el volumen de comunicaciones con este tipo de tráfico ha crecido en gran medida.

2.3. Análisis de la actuación del controlador del sector LEBLT14W

El controlador del sector LEBLT14W transfirió el control de la aeronave Tecnam P2006T, con matrícula EC-MNG, al controlador del sector LEBLT23FW tras considerar que podría afectar a los tráficos en final. Además, pensó que no iba a ser conflicto con los tráficos de su sector de control. Por tanto, se considera que la transferencia del control de la aeronave fue adecuada en tiempo y en forma.

Según su testimonio, desde que transfirió el control de esta aeronave hasta el instante en que se produjo el incidente, 9 minutos después, efectuó numerosas comunicaciones con tráficos visuales y resolvió varias alarmas que no eran fundamentales pero que le restaron tiempo. Dado que ENAIRE implementará alarmas sonoras diferenciadas dependiendo del tipo de alerta activa (PEP/VEP, PAC/VAC…), se descarta realizar una recomendación en este sentido.

Cuando se produjo el incidente, el tráfico, que se encontraba en el espacio aéreo del sector LEBLT23FW, se le mostraba en la pantalla radar en color “azul de interés”[14] que resulta bastante similar al color blanco. Esta distinción pudo llevar al controlador a sufrir un sesgo cognitivo de atención, esto es dar preferencia a la información que directamente le afectaba (es decir, los tráficos en su frecuencia) mientras que ignoraba la circundante (es decir, los tráficos dentro de su sector cuya comunicación había sido ya transferida). Dado que ENAIRE representará en pantalla discriminando perceptivamente el color azul de interés (luminancia, tono, saturación…) respecto al blanco ajeno o azul modo S, se descarta realizar una recomendación en este sentido.

Tras despegar, de acuerdo con los procedimientos de ENAIRE, la aeronave KLM22B contactó con el controlador del sector LEBLT14W a pesar de que parte de la SID transcurre en el espacio aéreo del sector LEBLT23FW. El controlador instruyó a la aeronave KLM22B a ascender al nivel de vuelo FL190 y una vez alcanzados 6000 ft proceder directo al punto de recorrido OKABI, sin pasar por el punto de recorrido BL055; olvidándose de la presencia de la aeronave Tecnam P2006T, con matrícula EC-MNG. No siendo consciente de la inminente pérdida de separación entre ambas aeronaves hasta que se activó la alarma STCA-VAC. Tras la alarma, el controlador comenzó a proporcionar información de tráfico a la aeronave KLM22B, pero dada la proximidad entre ambas aeronaves, dejó que la tripulación continuara con su aviso de resolución.

Dado que ENAIRE ha tomado o tomará, en un futuro próximo, diversas medidas para formar a sus controladores en este tipo de conflictos, se descarta realizar una recomendación en este ámbito. En concreto, ENAIRE remitió su informe de investigación a los controladores involucrados en el suceso para la puesta en común de los factores causales detectados y de las lecciones aprendidas y realizó una sesión debriefing con estos mismos controladores. En un futuro próximo, ENAIRE incluirá las lecciones aprendidas en la formación de unidad y/o continua e incluirá (el informe interno) en la Reunión de Instrucción y fomentará entre los instructores el tratamiento con los alumnos de las amenazas detectadas tanto en la formación de unidad como en la formación continua.

Dado que durante el conflicto ambas aeronaves se encontraban en el espacio aéreo del sector LEBLT23FW pero en contacto con dos controladores diferentes, ENAIRE también ha valorado la interacción entre los sectores despegadores de LEBL y los tramos de SID en sector ajeno.

[14] Cuando un tráfico es transferido a otro sector cambia de color en la pantalla del controlador aéreo del sector, de tal forma que aparecen:

- en color verde oscuro los tráficos asumidos; es decir, aquellos cuyas comunicaciones y control se han asumido
- en color azul los tráficos de interés
- en color blanco los tráficos ajenos al sector

2.4. Análisis de la actuación del controlador del sector LEBLT23FW

El controlador del sector LEBLT23FW, que estaba atendiendo varios tráficos con destino el aeropuerto de Barcelona, al estar más pendiente del sector final tampoco pudo anticipar el conflicto y no proporcionó información de tráfico a la aeronave Tecnam P2006T, con matrícula EC-MNG, que estaba en su frecuencia.

La aeronave KLM22B aunque se encontraba en el espacio aéreo de su sector, al transcurrir parte de la SID por el mismo, estaba en contacto con el controlador del sector LEBLT14W, de acuerdo con los procedimientos de ENAIRE. Esta aeronave se le mostraba en la pantalla radar en color “azul de interés” que, como se ha comentado, resulta bastante similar al color blanco. Dado que ENAIRE tomará acción en este sentido, se descarta realizar una recomendación.

Es más, dado que ENAIRE valorará tomar diversas medidas para formar a sus controladores en este tipo de conflictos, se descarta realizar una recomendación en este ámbito.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- El incidente se produjo en el sector LEBLT23FW.
- De acuerdo con los procedimientos de ENAIRE, la aeronave Boeing 737-800W, con matrícula PH-BXF, que acababa de despegar y se encontraba en el espacio aéreo del sector LEBLT23FW estaba en contacto con el controlador del sector LEBLT14W.
- El controlador del sector LEBLT14W instruyó a la aeronave Boeing 737-800W, con matrícula PH-BXF, a ascender al nivel de vuelo FL190 y una vez alcanzados 6000 ft proceder directo al punto de recorrido OKABI, sin pasar por el punto de recorrido BL055.
- La aeronave Tecnam P2006T, con matrícula EC-MNG, que estaba en contacto con el controlador del sector LEBLT23FW no recibió ninguna instrucción para evitar la pérdida de separación.
- La aeronave Boeing 737-800W, con matrícula PH-BXF, recibió un aviso del sistema TCAS RA y tuvo que detener su ascenso y descender para evitar el conflicto.
- La aeronave Tecnam P2006T, con matrícula EC-MNG, no fue consciente de la pérdida de separación y no hizo ninguna maniobra para evitarla.
- La separación mínima entre las aeronaves fue de 1,52 NM y 350 ft.
- El controlador del sector LEBLT23FW no fue consciente del conflicto hasta que saltó la alarma STCA-VAC.

3.2. Causas/factores contribuyentes

La investigación ha determinado que la causa del incidente fue una pérdida de consciencia situacional del controlador aéreo del sector LEBLT23FW. El controlador del sector LEBLT14W, que había transferido la aeronave Tecnam P2006T 9 minutos antes del

incidente, consideraba que esta no podía ser conflicto con las aeronaves de su sector. El controlador LEBLT23FW, que tenía centrada su atención en el sector final, no anticipó que la aeronave Tecnam P2006T sería conflicto con las aeronaves que despegaban del aeropuerto de Barcelona.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Las medidas propuestas por ENAIRE se consideran adecuadas para evitar este tipo de incidentes, por ello se descarta emitir recomendaciones de seguridad.

Anexo I: Carta de salida normalizada por instrumentos.

Se incluye la carta de salida normalizada de vuelo por instrumentos (SID) RNAV 1 cuando la configuración del aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat es Oeste despegando por la RWY 25L.

El procedimiento a seguir para todas las SID es:

- *Autorización inicial: Subir y mantener inicialmente 6000 ft y solicitar cambio de nivel en ruta.*
- *El procedimiento RNAV1 comenzará una vez finalizado el ascenso inicial convencional en el waypoint DOTIS para OKABI.*

Ascenso inicial convencional pista 25L (configuración Oeste)

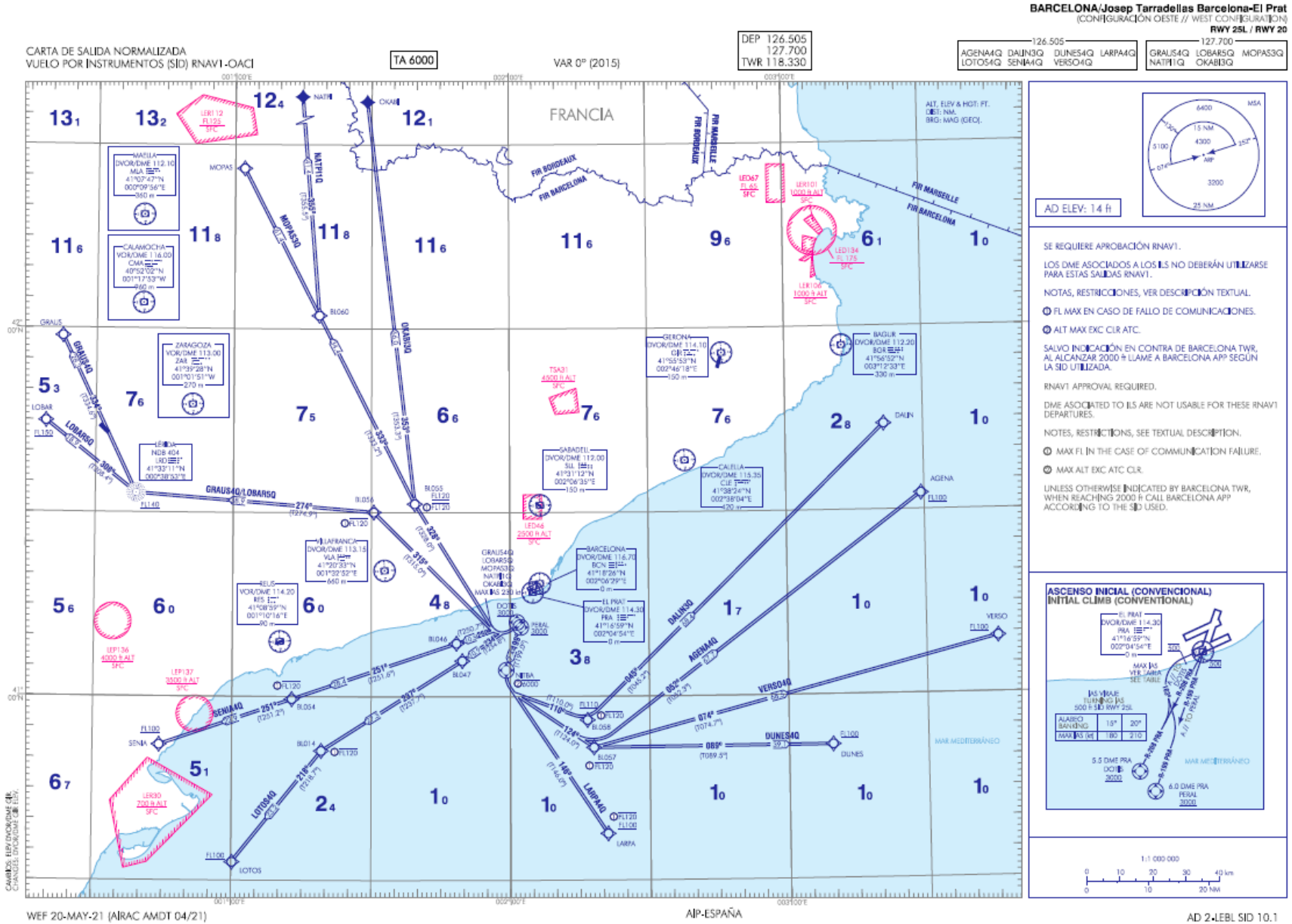
Por motivos medioambientales y excepto por razones de seguridad, inicial el viraje a la izquierda no más tarde de alcanzar 500 ft de altitud. No sobrepasar en el viraje el R-235 BCN.

Salida OKABI TRES QUEBEC (OKABI3Q)

Salir en rumbo de pista, a 500 ft virar a la izquierda para seguir rumbo magnético 163º hasta interceptar y seguir R-208 PRA. Seguir por R-208 PRA directo a cruzar DOTIS (5,5 DME PRA) a 3000 ft o superior.

OKABI3Q RNAV1 (DME/DME)
Salvo indicación en contra de BARCELONA TWR, al alcanzar 2000 ft llame a BARCELONA APP 127.700. // Unless otherwise indicated by BARCELONA TWR, on reaching 2000 ft call BARCELONA APP 127.700.

001	IF	DOTIS	Y	–	-0.4	–	–	+3000	-230	–	RNAV1
002	CF	BL055	–	328 (328.0)	-0.4	–	R	+FL120	–	–	RNAV1
003	TF	OKABI	–	353 (353.3)	-0.4	66.0	–	–	–	–	RNAV1

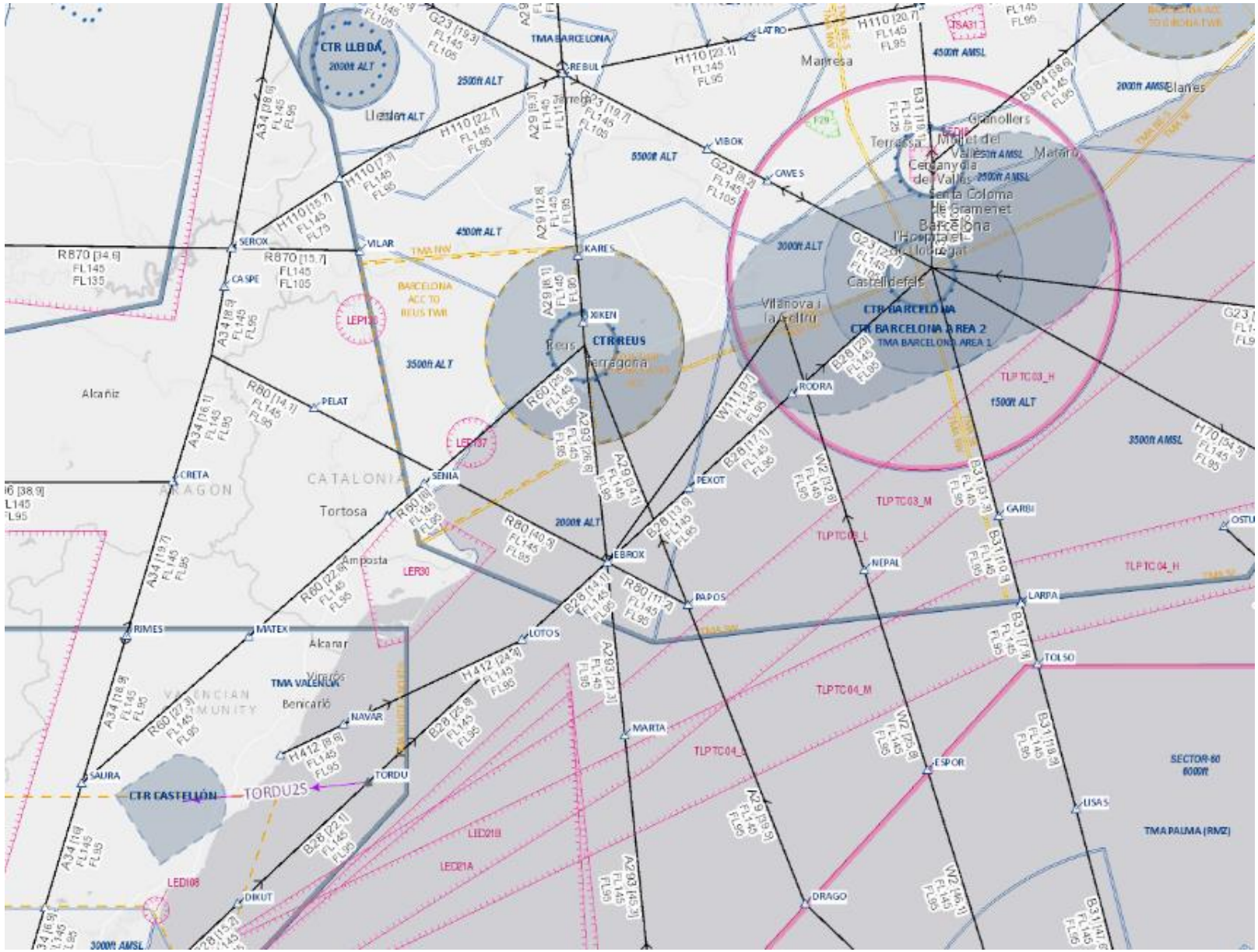

BARCELONA/Josep Tarradellas Barcelona-El Prat
(CONFIGURACIÓN OESTE // WEST CONFIGURATION)
RWY 25L / RWY 20
CARTA DE SALIDA NORMALIZADA
VUELO POR INSTRUMENTOS (SID) RNAV1 -OACI
TA 6000
VAR 0° (2015)
DEP 126.505
127.700
TWR 118.330
126.505
AGENA4Q DALIN3Q DUNES4Q LARPA4Q
LOTOS4Q SENIA4Q VERSO4Q
127.700
GRAUS4Q LOBAR5Q MOPAS3Q
NATPT1Q OKABI3Q
FRANCIA
FIR BORDEAUX
FIR BARCELONA
FIR MARSEILLE
MAR MEDITERRÁNEO
AD ELEV: 14 ft
SE REQUIERE APROBACIÓN RNAV1.
LOS DME ASOCIADOS A LOS ILS NO DEBERÁN UTILIZARSE PARA ESTAS SALIDAS RNAV1.
NOTAS, RESTRICCIONES, VER DESCRIPCIÓN TEXTUAL.
① FL MAX EN CASO DE FALLO DE COMUNICACIONES.
② ALT MAX EXC CLR ATC.
SALVO INDICACIÓN EN CONTRA DE BARCELONA TWR, AL ALCANZAR 2000 ft LLAME A BARCELONA APP SEGÚN LA SID UTILIZADA.
RNAV1 APPROVAL REQUIRED.
DME ASOCIATED TO ILS ARE NOT USABLE FOR THESE RNAV1 DEPARTURES.
NOTES, RESTRICTIONS, SEE TEXTUAL DESCRIPTION.
① MAX FL IN THE CASE OF COMMUNICATION FAILURE.
② MAX ALT EXC ATC CLR.
UNLESS OTHERWISE INDICATED BY BARCELONA TWR, WHEN REACHING 2000 ft CALL BARCELONA APP ACCORDING TO THE SID USED.
ASCENSO INICIAL (CONVENCIONAL)
INITIAL CLIMB (CONVENTIONAL)
1:1 000 000
WEF 20-MAY-21 (AIRAC AMDT 04/21)
AIP-ESPAÑA
AD 2-LEBL SID 10.1

Anexo II: Fijos que sobrevoló la aeronave con indicativo de llamada EAX303

La aeronave con indicativo de llamada EAX303, despegó del aeropuerto de Sabadell (LELL) a las 11:05:37 UTC con destino el aeropuerto de Castellón (LECH), según su plan de vuelo.

Los fijos que sobrevoló fueron: SLL, BCN, RODRA, PEXOT, EBROX, LOTOS, TORDU, CTN, F07CH, IF06CH, FA06CH y TH06CH. El procedimiento de arribada al aeropuerto de Castellón era TORDU2S.

En la siguiente carta se han representado los fijos que sobrevoló la aeronave junto con el procedimiento de arribada:


CTR LLEIDA
2000ft ALT
TMA BARCELONA
REBUL
LATRO
Manresa
4500ft AMSL
2000ft AMSL
Blanes
2500ft ALT
Llerida
VIBOK
5500ft ALT
GAVES
Granollers
Terrassa
Mollet del Vallès
Mataró
Cerdanyola del Vallès
Santa Coloma de Gramenet
Barcelona
l'Hospitalet de Llobregat
Castelldefels
3000ft ALT
SEROX
VILAR
4500ft ALT
KARES
CASPE
BARCELONA ACC TO REUS TWR
XIKEN
CTR REUS
Reus
Tarragona
Vilanova i la Geltrú
CTR BARCELONA
CTR BARCELONA AREA 2
TMA BARCELONA AREA 1
3500ft ALT
RODRA
TLP TC03_H
1500ft ALT
Alcañiz
PELAT
CRETA
SENIA
CATALONIA
ARAGON
Tortosa
PEXOT
TLP TC03_M
GARBI
2000ft ALT
EBROX
NEPAL
TLP TC04_H
Amposta
PAPOS
LARPA
RIMES
MATEX
LOTOS
Alcanar
TOLSO
TMA VALENCIA
Vinaròs
Benicarló
NAVAR
MARTA
TLP TC04_M
TLP TC04_L
ESPOR
SECTOR-60
6000ft
SAURA
CTR CASTELLÓN
TORDU2S
TORDU
LISAS
TMA PALMA (RMZ)
LED21B
LED21A
LED108
DIKUT
DRAGO
3000ft AMSL