

Informe técnico

A-043/2021

Accidente ocurrido el día 19 de septiembre de 2021, a la aeronave PIPER PA-28-140, matrícula EC-CJV, en el Aeropuerto de León (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 maquettato y del Número de Identificación de las Publicaciones Oficiales (NIPO), se procederá a la sustitución del avance de informe final por el informe maquettato.

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.....	2
INDICE.....	3
ABREVIATURAS.....	5
Sinopsis.....	7
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.....	9
1.1. Reseña del accidente.....	9
1.2. Lesiones a personas	10
1.3. Daños sufridos por la aeronave	10
1.4. Otros daños.....	10
1.5. Información sobre el personal.....	11
1.6. Información sobre la aeronave.....	11
1.6.1. Información general	11
1.6.2. Dimensiones y características.....	12
1.6.3. Estado de aeronavegabilidad	13
1.6.4. Información de consumo de combustible.....	15
1.6.5. Cálculo de peso	16
1.7. Información meteorológica.....	16
1.7.1. Situación meteorológica general	16
1.7.2. Condiciones meteorológicas locales	17
1.7.3. Información proporcionada por el pasajero.....	17
1.8. Ayudas para la navegación	17
1.9. Comunicaciones.....	18
1.10. Información de aeródromo	20
1.10.1. Aeródromo del suceso.....	20
1.10.2. Aeródromos alternativos.....	20
1.11. Registradores de vuelo	21

1.12.	Información sobre los restos de la aeronave	21
1.13.	Información médica y patológica.....	24
1.14.	Incendio	24
1.15.	Aspectos relativos a la supervivencia	24
1.16.	Ensayos e investigación.....	24
1.16.1.	Inspección de la aeronave.....	25
1.16.2.	Inspección del cinturón de seguridad del piloto	25
1.17.	Información organizativa y de dirección.....	27
1.18.	Información adicional	29
1.18.1.	Información sobre el procedimiento de aterrizaje sin potencia.....	29
1.18.2.	Información de la planificación y preparación del vuelo	30
1.18.3.	Información sobre vuelo en segundo régimen	30
1.19.	Técnicas de investigación especiales.....	31
2.	ANÁLISIS	31
2.1.	Análisis de la planificación y preparación del vuelo.....	32
2.2.	Análisis del peso de la aeronave	32
2.3.	Análisis de la traza radar.....	33
2.4.	Análisis del mantenimiento del cinturón de seguridad del piloto	34
2.5.	Utilización del cinturón de seguridad	34
3.	CONCLUSIÓN.....	35
3.1.	Constataciones.....	35
3.2.	Causas / Factores contribuyentes.....	35
4.	RECOMENDACIONES	36
5.	APÉNDICES.....	37
5.1.	Trazas radar	37

ABREVIATURAS

° ‘ “	Grado (s), minuto (s) y segundo (s) sexagesimal (es)
°C	Grados Celsius (centígrados)
%	Tanto por ciento
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AGL	Sobre el nivel del terreno
ARO	Oficina de notificación de los servicios de tránsito aéreo
CAMO	Organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad
CAVOK	Condiciones de visibilidad de 10 km o más, ninguna nube por debajo de 5000 pies, ausencia de cumulonimbos y torrecúmulos y ningún fenómeno meteorológico significativo
CAS	Velocidad aerodinámica calibrada
CNIG	Centro Nacional de Información Geográfico
CTR	Zona de control
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
ft	Pie (s)
ft/min	Pies por minuto
GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
h	Hora (s)
hPa	Hectopascal (es)
IAS	Velocidad indicada
IGN	Instituto Geográfico Nacional de España
in	Pulgada (s)
inHg	Pulgada (s) de Mercurio
kg	Kilogramo (s)
kg/l	Kilogramos por litro
km	Kilómetro (s)
km/h	Kilómetros por hora
kt	Nudo (s)
l	Litro (s)
LAPL	Licencia de piloto de aeronave ligera
lb	Libra (s)
LEAX	Indicador OACI del aeródromo de La Axarquia-Leóni Benabú (Málaga)
LEBZ	Indicador OACI del aeropuerto de Badajoz/Talavera la Real
LELN	Indicador OACI del aeropuerto de León
LESA	Indicador OACI del aeropuerto de Salamanca/Matacán
LEVD	Indicador OACI del aeropuerto de Valladolid/Villanubia
LEOS	Indicador OACI del aeródromo de Los Oteros (León)
LETC	Indicador OACI del aeródromo de Matilla de los Caños (Valladolid)

LEUN	Indicador OACI del aeródromo de Calzada de Valdunciel (Salamanca)
LEZL	Indicador OACI del aeropuerto de Sevilla
LEZS	Indicador OACI del aeródromo de Chozas de Abajo (León)
l/h	Litros por hora
m	Metro (s)
m ²	Metro (s) cuadrado (s)
MHz	Megahercio (s)
ml	Mililitro (s)
mm	Milímetro (s)
mph	Millas terrestres por hora
N	Norte o latitud norte
NIGHT	Habilitación de vuelo nocturno
NM	Millas náuticas
O	Oeste o longitud oeste
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
PPL(A)	Licencia de piloto privado de avión
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener la elevación estando en tierra (reglaje de precisión para indicar la elevación por encima del nivel medio del mar)
R/TC	Radiotelefonía castellano
rpm	Revoluciones por minuto
SEP (land)	Habilitación monomotor de pistón terrestre
US gal	Galones estadounidenses
US gal/h	Galones estadounidenses por hora
UTC	Tiempo universal coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual

Informe técnico

A-043/2021

Propietario:	Hurtado y Mérida S.L.
Operador:	Privado
Aeronave:	PIPER PA-28-140, EC-CJV (España)
Fecha y hora del accidente:	19 de septiembre de 2021, 12:45:20 h ¹
Lugar del accidente:	Aeropuerto de León
Personas a bordo:	1 (tripulación), 2 (pasajeros)
Tipo de vuelo:	Aviación general- Privado
Fase de vuelo:	Aterrizaje - Aterrizaje de emergencia o aterrizaje fuera de pista
Reglas de vuelo:	VFR
Fecha de aprobación:	26 de octubre de 2022

Sinopsis

Resumen:

El domingo 19 de septiembre de 2021, la aeronave PIPER PA-28-140, matrícula EC-CJV, realizó un vuelo con origen en el aeropuerto de Sevilla y destino el aeropuerto de León.

La aeronave sufrió una parada del motor cuando se encontraba en las cercanías del aeropuerto de León, y sin posibilidad de alcanzarlo, el acompañante (que tenía una licencia de piloto) realizó un aterrizaje en emergencia fuera de campo.

La causa del accidente fue un aterrizaje en emergencia fuera de campo debido a la falta de alimentación de combustible al motor.

¹ Hora UTC. Para obtener la hora local es necesario sumar 2 h a la hora UTC. Salvo indicación en contra, todas las horas del presente informe se expresan en hora UTC.

Se consideran como factores contribuyentes:

- Deficiente planificación del vuelo en tierra.
- Gestión inadecuada del vuelo.

Se considera como factor contribuyente a la severidad de las lesiones:

- Falta de adherencia a los procedimientos de emergencia.
- El estado del tornillo de sujeción del anclaje del cinturón de seguridad al fuselaje.

No se emiten recomendaciones de seguridad.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del accidente

El sábado 18 de septiembre de 2021, la aeronave EC-CJV voló desde el aeródromo de La Axarquía-Leoni Benabú (LEAX) al aeropuerto de Sevilla (LEZL) para acompañar a las aeronaves que participarían a partir del día siguiente en el Raid del Centenario de las cuatro primeras Bases Aéreas y la Torre de Mando de Cuatro Vientos. En el vuelo iba el piloto y dos pasajeros. Al llegar a Sevilla repostaron la aeronave. Ese mismo día la organización del Raid explicó en una reunión cómo sería la operación del día siguiente.

El domingo 19 de septiembre de 2021, la aeronave EC-CJV despegó a las 08:02:36 h del aeropuerto de Sevilla con destino el aeropuerto de León (LELN). Salieron hacia el sur, bordearon el CTR y posteriormente se dirigieron hacia el norte.

Según indicó uno de los pasajeros², también piloto, se percataron de que la aeronave había consumido mucho combustible sin haber viento significativo de cara. Cuando estaban a la altura de Salamanca - Valladolid, tenían un poco menos de medio depósito y estimaron que a su llegada a LELN les sobrarían unos 40 l, en lugar de los 60 l que habían considerado inicialmente.

La aeronave comunicó con la torre de LELN a las 12:07:17 para solicitar una ruta directa por falta de combustible e indicando que se encontraban a unos 30 minutos de LELN.

Cuando llegaron a Benavente, según la manifestación del pasajero, los aforadores se iban para abajo, en la cabina no olía a combustible, no tenían sospechas de que perdieran gasolina y el motor funcionaba correctamente.

El controlador de la torre de LELN informó a la aeronave que disponía de dos aeródromos alternativos, sin embargo, los ocupantes de la aeronave continuaron hacia LELN considerando que podrían llegar y se prepararon para una emergencia.

Entre el piloto al mando y el pasajero decidieron que lo mejor sería que el pasajero llevara los mandos de la aeronave durante la emergencia y que el piloto al mando llevase las comunicaciones, realizara el cambio de depósitos, o tratara de arrancar el motor.

Según indicó el pasajero, estando a 2000 ft se agotó el depósito derecho por lo que cambiaron el selector de combustible al depósito izquierdo. Este último

² Durante la investigación debido al estado en el que se encontraba el piloto de la aeronave, se ha contado con la información proporcionada por los pasajeros principalmente.

también se agotó cuando estaban a 3 km de la pista. Intentaron arrancar, pusieron la bomba eléctrica de combustible y cambiaron los depósitos para intentar llegar a la pista.

Hicieron la toma sin flap a una velocidad de 85 kt antes de alcanzar la pista en el lateral derecho de la cabecera 05. El pasajero intentó disipar el exceso de energía tocando con la cola el suelo.

Los dos pasajeros abandonaron la aeronave por sus propios medios y el piloto tuvo que ser evacuado por los bomberos.

La aeronave tuvo daños importantes.

1.2. Lesiones a personas

<i>Lesiones</i>	<i>Tripulación</i>	<i>Pasajeros</i>	<i>Total en la aeronave</i>	<i>Otros</i>
Mortales				
Lesionados graves	1		1	
Lesionados leves				
Ilesos		2	2	
TOTAL	1	2	3	

1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave resultó con daños importantes. La bancada de motor se deformó, el semiplano izquierdo cerca de la punta en el borde de ataque y el depósito del semiplano derecho cerca del encastre resultaron dañados, la rueda del tren de morro se desprendió y la hélice tenía deformaciones en una de las palas.

1.4. Otros daños

No hubo daños adicionales.

1.5. Información sobre el personal

El piloto, de 74 años, tenía licencia de piloto privado (PPL(A)) expedida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) con fecha de emisión inicial el 3 de noviembre de 1999 con habilitación para Monomotor de pistón (SEP (land)) y Radiotelefonía castellano (R/TC) válida y en vigor hasta 30 de noviembre de 2021 y validez indefinida respectivamente.

Así mismo disponía de certificado médico Clase 2 válido y en vigor hasta el 27 de abril de 2022.

Su experiencia total y reciente tanto en el tipo de la aeronave accidentada como en total en otros tipos registrada en el libro del piloto es:

	Últimas 24 h (h)	Últimos 7 días (h)	Últimos 90 días (h)	Total (h)
Horas en el tipo	4:42	6:20	11:50	270:06
Totales en todos los tipos	4:42	6:20	11:50	351:12

El piloto había volado exclusivamente en la aeronave del accidente desde el 27 de noviembre de 2019 y era el propietario de esta.

El pasajero, de 62 años, que iba a la derecha del piloto tenía licencia de piloto privado (PPL(A)) expedida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) con fecha de emisión inicial el 6 de marzo de 1997 con habilitación para Monomotor de pistón (SEP (land)) y habilitación de vuelo nocturno (NIGHT) válida y en vigor hasta 31 de marzo de 2023 y validez indefinida respectivamente.

Así mismo disponía de certificado médico Clase 2 válido y en vigor hasta el 14 de diciembre de 2022.

El piloto y el pasajero volaban normalmente juntos.

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. Información general

La aeronave con matrícula EC-CJV es un monoplano de ala baja, monomotor, de construcción totalmente metálica y con cuatro plazas. Tiene tren triciclo fijo y una hélice de metal bipala. Los datos de la aeronave son los siguientes:

- Marca Piper Aircraft Corporation

• Modelo	PA-28-140
• Año de fabricación	1974
• Número de serie	28-7425246
• Masa en vacío	589 kg
• Masa máxima al despegue	976 kg
• Tipo de motor	Lycoming O-320-E3D
• Número de serie de motor	L-36838-27A
• Información relativa al propietario	Hurtado y Mérida S.L.
• Información relativa al explotador	Privado

Según los registros de los cuadernos, en el momento del accidente la célula contaba con 1928:45 h y el motor con 1928:10 h.

1.6.2. Dimensiones y características

En la sección uno del *Manual de vuelo* de la aeronave³ se proporciona las siguientes dimensiones y características:

• Envergadura	9,14 m
• Longitud	7,10 m
• Altura	2,25 m
• Superficie alar	14,86 m ²
• Velocidad máxima ⁴	135 mph
• Velocidad de crucero ⁵	126 mph

³ The Cherokee Cruiser and Flite Liner Pilot's operating Manual, Revisión 16 del 16 de marzo de 1990

⁴ TAS, Altitud optima de 7800 ft, 75 % potencia.

⁵ 75 % potencia, 7000 ft, mejor mezcla para ahorrar combustible.

- Régimen de ascenso

631 ft/min

El piloto debe recortar durante el crucero la mezcla según el ajuste de potencia planificado.

1.6.3. Estado de aeronavegabilidad

La aeronave fue inscrita en el registro de matrícula de AESA a nombre del propietario actual el 20 de enero de 2011 con número de registro 949.

Disponía de un certificado de aeronavegabilidad número 1497 de categoría Normal⁶ expedido por la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) el 5 de junio de 2006.

Disponía de un certificado de revisión de la aeronavegabilidad expedido por la CAMO MG Aviation Vip, S.L. (ES.MG.181) el 13 de noviembre de 2020 con validez hasta el 12 de noviembre de 2021 cuando la célula contaba con 1897:00.

El 24 de junio de 2020 cuando la célula contaba con 1882:00 h y el motor 1881:35 h se inspeccionó⁷ la aeronave llevándose a cabo la revisión de 100 h. Además, cabe destacar que se extrajeron los paneles interiores para la inspección minuciosa de la estructura de la aeronave.

El 4 de agosto de 2021 cuando la célula contaba con 1916:15 h y el motor 1916:20 h se inspeccionó⁸ la aeronave por última vez.

⁶ Categorías: Normal (Autorizada para efectuar el vuelo normal, con exclusión de cualquier maniobra acrobática.)

⁷ Los trabajos que se llevaron a cabo fueron: inspección de 50 y 100 horas, extraer paneles interiores y realizar inspección minuciosa de la estructura de la aeronave, inspeccionar batería, comprobar condición y carga del extintor de incendios, extraer y limpiar cubeta y malla del filtro de combustible, cambiar aceite y filtro de aceite, inspeccionar el sellado de la luz de aterrizaje, drenar y extraer el depósito de combustible metálico de cada semiplano e inspeccionar en busca de corrosión, reemplazar acoplamientos de interconexión de la manguera del depósito de combustible y líneas de ventilación del depósito de combustible flexibles, FAA AD 2013-02-13 Piper Aircraft, Inc. Boletín de Servicio obligatorio N° 1245^a de 28 de noviembre de 2012 y EASA AD 2005-0032 Inspección de la estructura del ala de acuerdo con el Boletín de Servicio N° 1006.

⁸ Los trabajos que se llevaron a cabo fueron: Comprobar y limpiar la bomba de combustible y el gasolator, instalar ambos lados de las líneas de freno, mantenimiento y recarga de la batería, ajustar válvula de alivio de la bomba de vacío, limpiar y comprobar bujías RHB32, comprobar la presión diferencial de los cilindros (número 1: 78 Psi, número 2: 76 Psi, número 3: 78 Psi, número 4: 78 Psi, cambiar aceite w100plus 8QTS y filtro AA48110-2, reparar y pintar picaduras

En la sección III del *Manual de mantenimiento de la aeronave*⁹ se detallan las inspecciones de la aeronave:

- En las revisiones de mantenimiento programado anual /100 h para la cabina (tabla III-I, C.5) figura:

Inspecciona los asientos y los cinturones de seguridad para comprobar la seguridad de los soportes y los tornillos.

- En las revisiones de mantenimiento por año de calendario figura:

Cada 2000 horas o siete años, lo que primero ocurra, retirar paneles interiores y revestimiento del techo y llevar a cabo inspección minuciosa de la estructura de la aeronave (revestimientos, mamparos, largueros, ...) para ver su condición y por seguridad. La inspección de la estructura oculta por el revestimiento del techo puede realizarse por medios alternativos (es decir, mediante el uso del boroscopio) sin quitar el revestimiento del techo, siempre que se obtenga acceso a todas las áreas ocultas y el boroscopio proporcione suficiente detalle para realizar adecuadamente la inspección.

En la sección XIV del *Manual de mantenimiento de la aeronave* se detalla la inspección del sistema de retención:

14-47 Sistema de retención

a. Inspección

[..]

2. Cinturón de seguridad:

(a) Inspeccione los extremos y los puntos de fijación para comprobar su estado y seguridad.

(b) Inspeccione el material del tejido del arnés para comprobar su estado y desgaste en toda su longitud. En particular, busque el desgaste y el deshilachado donde el tejido del arnés entra

de las palas de la hélice, reparación del cebador de combustible, comprobar sistema de cebado de combustible, prueba de motor realizada satisfactoriamente.

⁹ Piper Cherokee Service Manual, Revisión PR080131 del 31 de enero de 2008.

y sale del extremo de la hebilla ajustable. Si está excesivamente desgastado, sustitúyalo.

(c) Inspeccione el casquillo de nylon del arnés del hombro. Si está excesivamente desgastado o falta, es necesario sustituir esa mitad del cinturón de seguridad.

1.6.4. Información de consumo de combustible

Según la sección 1 del *Manual de la aeronave*, esta puede cargar un máximo de 50 US gal (189,3 l) de combustible¹⁰, de los cuales 48 US gal (181,7 l) son utilizables. Además, en la sección 9 se indica que el consumo aproximado al 75 % de potencia para un peso de 2150 lb (975,2 kg) es de 8,4 US gal/h (31,8 l/h).

No se ha podido contar en la investigación con registros de repostajes de la aeronave. La última vez que el piloto recordaba haber repostado la aeronave por completo fue en el aeródromo de Muchamiel (LEMU). El piloto indicó que la aeronave normalmente consumía 35 l/h en vuelos con tomas y despegues y que la última vez que lo chequeó en el último vuelo a LEMU en mayo de 2021 consumió 32 l/h.

Por la información proporcionada por el pasajero, llegaron a Sevilla con 60 l de combustible remanente aproximadamente y repostaron la aeronave por completo ese mismo día. La aeronave repostó 119 l de AVGAS 100LL GNA por los registros del suministrador.

El tiempo que transcurre desde el despegue hasta el accidente es de 4 horas 42 minutos 44 segundos. A este tiempo habría que añadir el tiempo que la aeronave estuvo con el motor en marcha rodando por el aeropuerto de Sevilla hasta el despegue, que según la organización tenía previsto para las 07:54 h. Teniendo en cuenta los horarios de la organización habría que añadir otros 8 minutos y 36 segundos con lo que se estima que el motor habría estado funcionando un total de 4 horas 51 minutos aproximadamente.

Con 181,7 l de combustible utilizable, el consumo medio aproximado durante el vuelo fue de 37,5 l/h.

En el anexo VII de operaciones aéreas no comerciales con aeronaves distintas de las motopropulsadas complejas (parte NCO) del Reglamento (UE) nº 965/2012 de la Comisión, de 5 de octubre de 2012, por el que se establecen

¹⁰ Según el pasajero, en esta aeronave se pueden cargar hasta 27 US gal por semiplano (204,41 l en total)

requisitos técnicos y procedimientos administrativos en relación con las operaciones aéreas en virtud del Reglamento (CE) n ° 216/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, se establece:

NCO.OP.125 Abastecimiento de combustible y aceite — Aviones

a) El piloto al mando solo deberá iniciar un vuelo si el avión lleva suficiente combustible y aceite para:

1) en el caso de vuelos según las reglas de vuelo visual (VFR):

i) de día, despegar y aterrizar en el mismo aeródromo o zona de aterrizaje manteniendo siempre contacto visual con ese aeródromo o zona de aterrizaje, volar de acuerdo con la ruta prevista y, a partir de ese momento, para volar por lo menos durante 10 minutos a una altitud normal de crucero,

ii) de día, volar hasta el aeródromo de aterrizaje previsto y, a partir de ese momento, para volar por lo menos durante 30 minutos a una altitud normal de crucero, o

iii) de noche, volar hasta el aeródromo de aterrizaje previsto y, a partir de ese momento, para volar por lo menos durante 45 minutos a una altitud normal de crucero;

1.6.5. Cálculo de peso

El pasajero aportó a la investigación el peso de cada ocupante, indicando además que llevaban una carga adicional de 9 kg aproximadamente para los 3 días de duración del Raid, así mismo indicó que llevaban una botella de aceite de 1 l para rellenar. Con esta información, considerando además el peso en vacío de la aeronave y el peso del combustible, se ha estimado que el peso total de la aeronave en el momento del despegue es de 976 kg. Se solicitó al piloto el cálculo de masa y centrado de la aeronave que hubiera efectuado para el vuelo y los datos de la última vez que se pesó la aeronave, pero estos datos no fueron aportados a la investigación.

1.7. Información meteorológica

1.7.1. Situación meteorológica general

Según la información proporcionada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), a escala sinóptica y en niveles medios/altos, la Guía Técnica de

Diagnóstico del 19 de septiembre de 2021 de las 12 UTC revela la presencia de un doble chorro zonal sobre el norte de la Península de 100 kt.

En el Análisis de Superficie de las 12 UTC se constata la presencia de un potente anticiclón en el Atlántico Norte y una baja presión localizada en el mar de Liguria. En el extremo noroccidental, se identifica la entrada de un frente frío en frontolisis. El viento era de componente N en la mayor parte de la Península.

En el mapa de baja cota del 19 de septiembre de 2021 a las 12 UTC (periodo de validez desde las 9 UTC hasta las 15 UTC). En el área en la que se sitúa el aeropuerto de León se identifican cielos nubosos, con carácter local o general, cúmulos, estratocúmulos, altocúmulos, altoestratos con bases a 020-060 y cimas a 050-100.

1.7.2. Condiciones meteorológicas locales

Los metar del aeropuerto del León (LELN) cercanos a la hora del accidente fueron:

METAR LELN 191230Z 22004KT CAVOK 18/04 Q1023=

A las 12:30 había un viento de 4 kt de intensidad y 220° de dirección, condiciones de visibilidad de 10 km o más, ninguna nube por debajo de 5000 pies, ausencia de cumulonimbos y torrecúmulos y ningún fenómeno meteorológico significativo. La temperatura era de 18° C, el punto de rocío de 4° C y el QNH de 1023 hPa.

METAR LELN 191300Z 20004KT 150V290 9999 FEW040 19/05 Q1022=

A las 13:00 había un viento de 4 kt de intensidad y 200° de dirección, condiciones de visibilidad de 10 km o más, nubes escasas a 4000 ft. La temperatura era de 19° C, el punto de rocío de 5° C y el QNH de 1022 hPa.

1.7.3. Información proporcionada por el pasajero

Según la información proporcionada por el pasajero, no hubo ninguna indicación de que hubiera viento en cara durante el vuelo. El día era estable y no había turbulencia.

1.8. Ayudas para la navegación

En el punto 5.1 del apéndice se incluyen a diversos instantes de la traza radar de la aeronave para el análisis posterior del accidente.

De la traza radar se pudieron obtener los siguientes datos:

- La primera imagen de la traza radar de la aeronave accidentada aparece a las 08:02:11. En ese momento la aeronave se encontraba sobre la pista del aeropuerto de Sevilla. Tras el despegue procedió hacia el sur para abandonar el CTR por el punto S a una altitud de 800 ft y 80 kt de velocidad.
- Tras alcanzar punto S viró hacia el oeste, para bordear el CTR y posteriormente puso dirección norte para proceder al aeropuerto de León. La aeronave no mantuvo ningún rumbo concreto, fue virando durante toda la parte del ascenso manteniéndose entre rumbo 310° y 060°. Fue autorizado a ascender a nivel de vuelo F080. El ascenso desde 800 ft hasta nivel de vuelo 080 duró 2 horas 27 minutos aproximadamente. Durante todo el ascenso la aeronave mantuvo la velocidad entre 60-70 kt
- A las 11:07:49 la aeronave comenzó a descender manteniendo una velocidad en torno a los 80 kt. El rumbo variaba durante todo el vuelo. No se puede decir que la aeronave mantuviera un rumbo, sino que iba virando a izquierda y derecha constantemente.
- La imagen finalmente desaparece de la pantalla radar a las 12:44:14, encontrándose dentro del CTR del aeropuerto de León.
- A las 12:07:17, tres minutos después de haber estado “abeam” del aeropuerto de Valladolid, la aeronave comunica a la torre de León que van justos de combustible y 25 minutos después vuelven a comunicar su preocupación. Durante los 12 minutos siguientes la torre de León le proporciona información sobre dos aeródromos alternativos (LEOS a 9 NM y LEZS a 11 NM) más cercanos a su posición. Sin embargo, los ocupantes deciden continuar hasta LELN a 17 NM.

1.9. Comunicaciones

Se incluyen a continuación las comunicaciones más relevantes entre el piloto de la aeronave y el controlador aéreo para el análisis posterior del accidente:

Hora UTC	Comunicaciones
12:07:17	EC-CJV solicita una directa porque van justos de combustible e indican a control que todavía están a unos 30 minutos de LELN. La torre le indica que proceda por S1.
12:32:48	EC-CJV informa que tiene serias dudas de alcanzar el campo por problemas de gasolina. Informa, además, que le queda 10 minutos y no sabe si llega.

Hora UTC	Comunicaciones
12:33:10	La torre informa a EC-CJV que tiene el aeródromo de Pajares de los Oteros a unas 9 millas al este de su posición. EC-CJV solicita rumbo magnético directo a la pista.
12:33:37	La torre le informa que lo tiene aproximadamente a un rumbo de 080° y 9,5 millas aproximadamente; además le informa que no le puedo dar derrota magnética.
12:34:24	EC-CJV pregunta si hay algún campo o alguna zona alternativos que pueda ser operada. La torre de control le informa que tiene el aeródromo de los Oteros al este a unas 8 NM.
12:35:10	EC-CJV pregunta si León está más cerca y la torre contesta que de Chozas están a 11 millas y de León a 15.
12:35:22	EC-CJV informa que seguirán con su rumbo para intentar llegar y que en caso de parada de motor les avisarán de la zona de aterrizaje.
12:35:31	La torre le informa que a sus doce tiene otro aeródromo, el de Chozas que está a unas 10 millas. EC-CJV pregunta “¿Pero usted está más cerca de 10 millas?”. La torre le contesta negativamente e indica “Nosotros estamos a 17 millas.”. EC-CJV solicita la longitud de la pista de Chozas. La torre le informe que tiene que buscarlo. EC-CJV informa que intentarán llegar a León.
12:36:33	La torre le informa a EC-CJV que la pista tiene 800 m por 35 de ancha y es de hierba natural.
12:37:49	EC-CJV informan que deciden ir a León y no buscar la pista de Chozas que no conocen. EC-CJV informa que estiman la llegada en 8 minutos.
12:38:04	La torre le informa “La pista es una pista 01-19 y que la tiene ahora mismo en el 360 a 5 millas”.
12:38:16	EC-CJV colaciona “5 millas por delante 360. Muchas gracias”
12:40:09	La torre le informa que “la pista la tiene a 3 millas en 360” y le consulta si la tiene a la vista.

Hora UTC	Comunicaciones
12:40:24	EC-CJV informa que no la tienen a la vista y que están casi seguros de llegar. La torre solicita confirmación de que proceden a León.
12:40:48	EC-CJV informa que proceden a León. La torre informa que hay viento en calma y aconseja que desde la presente posición sería mejor para base derecha de la 05.
12:41:01	EC-CJV indica “Si tenemos pista a la vista haremos base derecha 05 o directo abeam torre. Ustedes tienen 1000 metros, ¿no?”
12:41:21	La torre le confirma 1000 y EC-CJV indica “Pues cuando veamos la pista abeam torre para asegurar toma”
12:44:38	La torre solicita que le confirme la emergencia.
12:44:42	EC-CJV confirma la emergencia y la torre le informa que está casi en final de la 05. EC-CJV informa que la tiene a la vista.

1.10. Información de aeródromo

1.10.1. Aeródromo del suceso

El aeropuerto de León (LELN) está situado en el término municipal de la Virgen del Camino y se encuentra aproximadamente a 6 km al suroeste de León. Las coordenadas del aeródromo son 42°35'19"N y 005°39'22"O y su elevación es 3006 ft. Tiene una pista de asfalto designada como 05-23 de 3000 m de longitud y 45 m de ancho y otra pista de terreno natural compactado designada como 06-24 de 1034 m de longitud y 100 m de ancho.

Es un aeródromo controlado en el que se utilizan la frecuencia 121.275 MHz para las comunicaciones de aproximación y la frecuencia 122.100 MHz para control de aeródromo y rodadura.

1.10.2. Aeródromos alternativos

La aeronave disponía, entre otros, de los siguientes aeródromos alternativos, cuyas características eran:

Aeropuerto/ Aeródromo	Orientación pista	Dimensiones pista (m)	Superficie pista
LEV D	05-23	3005 X 45	Asfalto
	15-33	907 X 60	Terreno duro
LESA	03-21	2513 X 60	Asfalto
	08-26	1864 X 122	Terreno duro
LEBZ	13-31	2852 X 60	Hormigón asfáltico
LEOS	08-26	1212 X 22	Asfalto
LEZS	01-19	800 X 35	Hierba natural
LEUN	09-27	548 X 15	Terreno natural
LETC	07-25	850 X 18	Asfalto

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no estaba equipada con registrador de datos de vuelo o registrador de la voz en el puesto de pilotaje por no exigirlo la reglamentación aeronáutica pertinente.

La aeronave disponía de un GPS, los datos no pudieron ser recuperados ya que el pasajero lo recogió antes de que la Comisión pudiera acceder al mismo y no facilitó posteriormente los datos para la investigación.

1.12. Información sobre los restos de la aeronave

La aeronave quedó detenida en el lateral derecho de la cabecera 05 en un punto de coordenadas 42°35'1,45"N, 005°39'31,39"O y cuya elevación es 3018 ft en el interior del recinto del aeropuerto en una zona de matorrales.

La distancia de la aeronave en dirección perpendicular a eje de pista era de 239 m. La distancia aproximada en dirección paralela al eje de la pista de la aeronave accidentada al umbral 05 era de 506 m.

En la inspección del lugar del accidente se observó que el tren de aterrizaje de la aeronave tocó ligeramente con la parte superior de un arbusto en primer lugar.

A continuación, se observaron matorrales arrancados y huellas en el terreno por la trayectoria seguida por la aeronave.

La aeronave se encontró con un pequeño talud en su recorrido donde se pudo producir la rotura del tren delantero. Finalmente, la aeronave viró al colisionar el semiplano derecho a la altura del encastre con la retama que se puede observar en la siguiente foto.



FIG. 1 AERONAVE EN EL LUGAR DEL ACCIDENTE

El único elemento desprendido más alejado de la aeronave fue la rueda del tren de morro.

En el croquis de la siguiente figura se indica la distancia recorrida por la aeronave desde el impacto del tren de aterrizaje con la primera retama, hasta su posición de reposo. El croquis representa las huellas encontradas en el terreno del tren principal derecho y de la rueda de morro. La flecha azul representa la dirección de procedencia de la aeronave.

La aeronave se encontró con el cono de cola y el semiplano derecho apoyados sobre un arbusto. La aeronave se encontraba orientada a rumbo 183°.

Los bomberos tuvieron que cortar la parte superior de la cabina para poder evacuar al piloto.

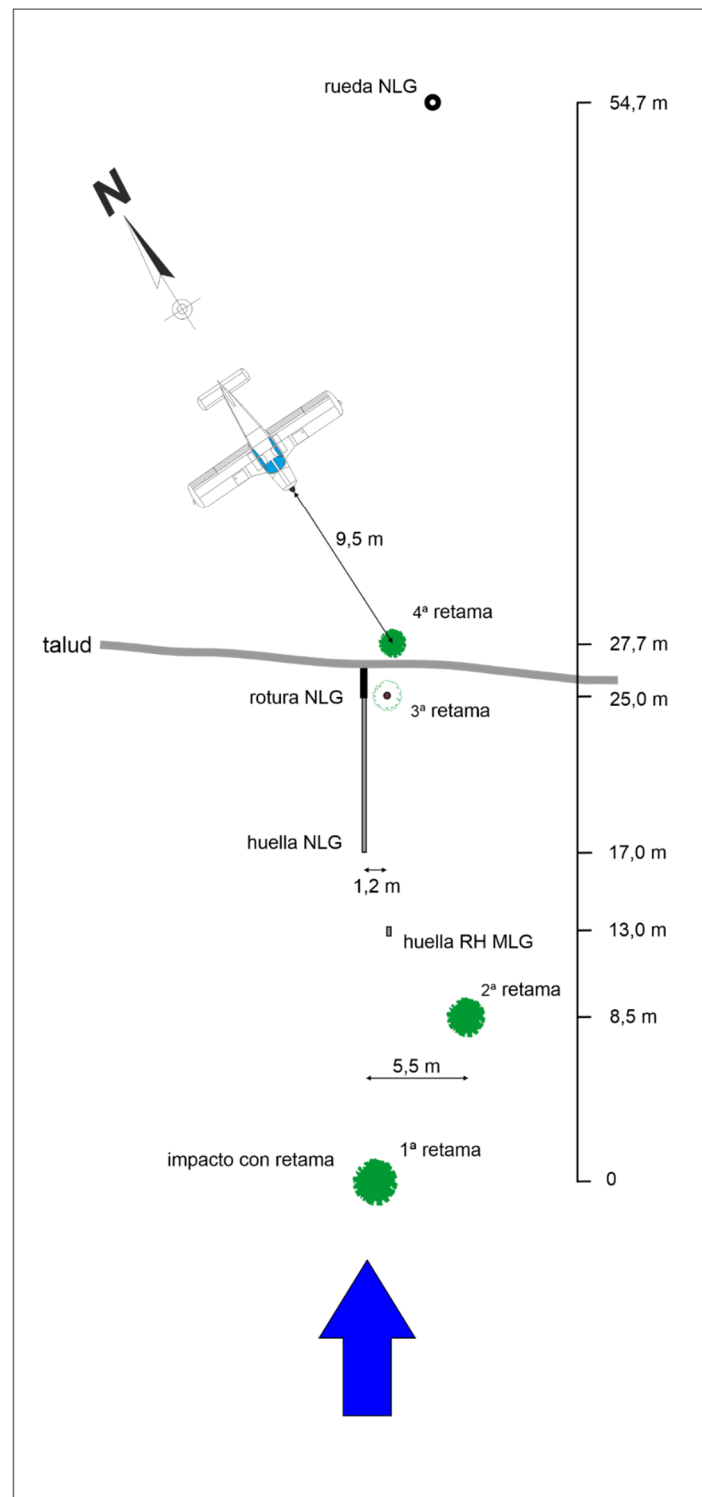


FIG. 2 CROQUIS DEL LUGAR DEL ACCIDENTE

Los tirantes superiores del lado derecho de la bancada, el capó inferior del motor y el cono del spinner se deformaron; el semiplano izquierdo cerca de la punta en el borde de ataque, el semiplano derecho cerca del encastre y el depósito del

semiplano derecho resultaron dañados; la rueda del tren de morro se desprendió y la hélice tenía deformaciones en una de las palas.

1.13. Información médica y patológica

El piloto sufrió un derrame peritoneal que no necesito embolización, politraumatismo dorsal y cervical con posible fisura de 3 vértebras. Fue trasladado al hospital y estuvo ingresado más de 48 horas.

El pasajero sentado a la derecha del piloto no necesita ingreso hospitalario y sufrió politraumatismo leve.

El pasajero sentado en la parte posterior de la aeronave sufrió politraumatismo craneal sin fractura ni fisura y hemorragia abdominal superficial. Fue trasladado al hospital y estuvo ingresado 12 horas.

1.14. Incendio

No hubo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

Los bomberos y los servicios de emergencia fueron alertados antes de producirse el accidente. Los bomberos estuvieron preparados esperando la llegada de la aeronave hasta saber el punto donde aterrizaba.

El habitáculo mantuvo su integridad estructural, los cinturones de seguridad de los pasajeros realizaron su función correctamente, pero el cinturón de seguridad del piloto se desprendió de su unión al fuselaje. Tanto el pasajero que iba a la derecha del piloto como piloto no se colocaron y apretaron el arnés del hombro al considerar que producía más daños.

Los pasajeros pudieron salir por su propio pie de la aeronave y el piloto tuvo que ser evacuado de la aeronave con ayuda de los servicios médicos y los bomberos.

Los bomberos se encargaron de cortar la llave de combustible que se encontraba abierta cuando accedieron a la aeronave.

1.16. Ensayos e investigación

1.16.1. Inspección de la aeronave

Se llevó a cabo una inspección de la aeronave unos días después del accidente,

Se observó que:

- El encendido estaba apagado.
- El interruptor principal estaba apagado.
- El mando de mezcla estaba a mitad de recorrido con mezcla pobre.
- El mando de potencia se encontraba a mitad de recorrido.
- El altímetro estaba calado a 30,16 inHg.
- Los mandos de vuelo presentaban continuidad.
- Los flaps estaban replegados y presentaban movilidad.
- La selectora de combustible estaba cortada.

Se niveló y descapotó el motor de la aeronave, y:

- Los tapones de combustible estaban bien cerrados.
- Del depósito del semiplano izquierdo se extrajeron unos 300 ml de combustible no contaminado.
- El gascolator se encontraba vacío de combustible.
- El carburador se encontraba vacío de combustible.
- En el interior del semiplano izquierdo no se apreciaron signos de fugas de combustible. Se observó que las tuberías tenían restos de líquido hidráulico.
- En el interior del semiplano derecho no se aprecian signos de fugas de combustible.
- Todos los drenajes de combustible (debajo de las alas, gascolator y carburador) estaban bien cerrados.
- Se comprobó que la bomba eléctrica funcionaba.
- Tras desmontar paneles, no se observan fugas de combustible ni debajo de los asientos de pasajeros ni en la selectora, ni en las tuberías de llegada y salida de combustible.

1.16.2. Inspección del cinturón de seguridad del piloto

Durante la inspección de la aeronave se detectó que el anclaje del cinturón de seguridad del piloto se había separado de su conexión al fuselaje. En la primera imagen se puede apreciar la posición donde se ancla el cinturón de seguridad y en la segunda foto un detalle del fuselaje una vez retirados los paneles. El tornillo de sujeción se encontró desprendido de su alojamiento.



FIG. 3 ANCLAJE DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD (IZQUIERDA) Y DETALLE DEL ANCLAJE DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD

A continuación, se puede observar la diferencia de color y estado entre el tornillo de sujeción del cinturón de seguridad del piloto (izquierdo) en comparación con el del pasajero (derecho). El tornillo del cinturón de seguridad presentaba daños en una franja a lo largo de toda la rosca.



FIG. 4 TORNILLOS DE SUJECIÓN DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD, IZQUIERDO (PILOTO), DERECHO (PASAJERO)

El tornillo del piloto se encontró con la arandela, mientras que el que se desmontó del pasajero no disponía de arandela.

El tornillo del cinturón de seguridad que indica el catálogo ilustrado de piezas de la aeronave¹¹ tiene número de pieza 401-265 y corresponde con un tornillo de especificación AN3-7A, de cabeza hexagonal con rosca a derechas.

Las medidas de ambos tornillos estaban dentro de la especificación AN3-7A, cabe destacar que la medida del diámetro de ambos era de 4,7 mm, siendo la medida nominal de 3/16 in (4,7625 mm).

No se pudo tener acceso a la rosca del tornillo para su inspección.

Según informó la organización de mantenimiento, en la revisión del 24 de junio de 2020 se inspeccionó el estado de los cinturones sin encontrarse defecto en los mismos. Dicha inspección se realizó de manera visual sin desmontaje del tornillo.

1.17. Información organizativa y de dirección

El Raid del Centenario de las cuatro primeras Bases Aéreas y la Torre de Mando de Cuatro Vientos estaba organizado por el Real Aeroclub de Sevilla con el soporte del Real Aeroclub de España y el Ejército del Aire.

El Raid tenía como recorrido las siguientes etapas:

Día	Etapas	Descripción	Distancia (NM)
19/09/2021	1	LEZL - LELN	355
20/09/2021	2	LELN-LEZG	230
21/09/2021	3	LEZG-LEGT	185
21/09/2021	4	LEGT-LECU	10

Según información proporcionada por el Real Aeroclub de Sevilla, el proceso de inscripción comenzó en mayo de 2021 y la organización coordinó con los proveedores para asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios en cada una de las etapas. Para dicha coordinación, la organización solicitó a las

¹¹ Airplane parts catalog, Part number 753-582, revisión del 20 de octubre de 2017

tripulaciones la información relativa a sus necesidades específicas para cada una de las etapas a través de un formulario vía email. Se definió con los servicios de tránsito aéreo unas rutas específicas que se comunicó a las tripulaciones con antelación a través del programa SkyDemon¹², con objeto de que pudieran planificar con detalle su operación, siendo las altitudes de vuelos libres a elegir por las tripulaciones entre AGL y FL100, que era la caja aprobada por el Servicio de tránsito aéreo.

Por la información aportada por el Real Aeroclub de Sevilla, en los días previos a la salida, aquellas tripulaciones que consideraron necesidades especiales adicionales contactaron con la organización con objeto de gestionar con los proveedores. Entre ellas hubo aeronaves que solicitaron disponer de paradas intermedias para repostaje. Dicha información se comunicó a los diferentes proveedores y oficinas de operación y/o propietarios del aeródromo, para su conocimiento del paso próximo del raid y la posibilidad de que alguna aeronave pudiera desviarse, incluyendo aquellas aeronaves que ya habían confirmado parada. Concretamente para la etapa 1, se comunicó vía telefónica con LESA, LEVD, LEUN, LEOS, Matilla del Campo, Chozas de Abajo, etc, siendo los 4 primeros los que la organización acordó definitivamente establecer como aeródromos preferentes de alternativos por disponibilidad de recursos.

En el aeropuerto de LEZL, durante todo el día 18 a la llegada de las aeronaves, se dispuso de camión de repostaje dedicado para que las aeronaves pudieron repostar el combustible que consideraron oportuno según su propia planificación.

Tanto en el briefing del día anterior, como en la documentación proporcionada en el mismo por la organización del Raid y en el briefing anterior al vuelo, se les indicó a los pilotos que los aeródromos alternativos eran LESA y LEVD.

El día 18 de septiembre se realizó un briefing general para las tripulaciones, donde se comunicó las horas de salida, se les proporcionó la documentación de la operación donde se indicaban los aeródromos alternativos y se les recordó los aeródromos alternativos indicándoles de que ya se había coordinado con LESA y LEVD sobre su uso preferente como alternativos ante cualquier eventualidad o necesidad especial.

El día 19 de septiembre se realizó un briefing rápido con el recordatorio de los procedimientos de salida y llegada.

El envío de planes de vuelo a las oficinas ARO fue realizado por la organización a partir de los datos comunicados por las tripulaciones con objeto de poder canalizar los posibles retrasos durante la salida.

¹² Software de navegación y planificación de vuelos VFR.

En referencia a la aeronave EC-CJV, la organización no recibió ninguna notificación de necesidad especial.

1.18. Información adicional

1.18.1. Información sobre el procedimiento de aterrizaje sin potencia.

En la sección 4 de procedimientos de emergencia del *Manual de vuelo* de la aeronave se indica:

ATERRIZAJE SIN POTENCIA

Si se produce una pérdida de potencia en altitud, ajuste el avión para obtener el mejor ángulo de planeo (80 mph IAS - Aire acondicionado OFF) y busque un campo adecuado. Si las medidas tomadas para restaurar la potencia no son efectivas, y si el tiempo lo permite, compruebe en sus cartas los aeropuertos en las inmediaciones; puede ser posible aterrizar en uno si tiene suficiente altitud. Si es posible, notifique a la FAA por radio su dificultad y sus intenciones. Si hay otro piloto o pasajero a bordo, deje que le ayuden.

Cuando haya localizado un campo adecuado, establezca un patrón en espiral alrededor de este campo. Intente estar a 1000 pies sobre el campo en la posición de viento en cara para hacer una aproximación normal. El exceso de altitud puede perderse ampliando su patrón, usando flaps o resbalando, o una combinación de estos.

Los aterrizajes deben realizarse normalmente con la menor velocidad del aire posible y con los flaps extendidos completamente.

Cuando vaya a aterrizar:

- 1. Encendido - Apagado*
- 2. Interruptor principal - Apagado*
- 3. Selector de combustible - Cerrado*
- 4. Mezcla - Corte de ralentí*
- 5. Cinturón de seguridad (y arnés si está disponible) - Apretado*

1.18.2. Información de la planificación y preparación del vuelo

Se consultó al pasajero por la planificación del vuelo, estimaron que tardarían entre 3:30 y 3:40 h. La planificación de la ruta la realizaron en una carta 1:250.000, con un ajuste de potencia de 2100 rpm y mezcla al 75 %. Tenían previsto realizar el repostaje en el aeropuerto de LELN. Por la información proporcionada por el pasajero, durante el vuelo, vieron que no iban cumpliendo con la planificación al ir más lentos y con mayor consumo.

El pasajero manifestó que no disponía del plan de vuelo preparado por la organización y que desconocía los aeródromos alternativos que había indicado la organización en el plan de vuelo, pero imaginaba que se trataban de LEVD y LESA.

Se solicitó al piloto la documentación de la planificación que hubiera efectuado para el vuelo, sin embargo, esta documentación no fue aportada a la investigación.

La organización había reflejado en el plan de vuelo una duración de 4 h y una autonomía de 5h.

1.18.3. Información sobre vuelo en segundo régimen

Del capítulo de actuaciones de la aeronave del manual Pilot's Handbook of Aeronautical knowledge publicado por la FAA se ha extraído el gráfico que se puede ver más abajo. En él se representa:

- La curva de potencia requerida en color azul. Se trata de la potencia requerida para alcanzar el equilibrio en vuelo a altitud constante a distintas velocidades aerodinámicas. La curva de potencia requerida ilustra el hecho de que a velocidades aerodinámicas bajas cercanas a la pérdida o velocidad aerodinámica mínima controlable, el ajuste de potencia requerido para un vuelo estable y nivelado es bastante alto.
- La curva de máxima potencia disponible en color rojo en función de la velocidad de la aeronave que viene determinada por el motor.
- La velocidad de mínima potencia requerida (Best endurance speed en inglés) es la velocidad a la cual la aeronave consume menos combustible (es decir, puede volar el máximo tiempo con la misma cantidad de combustible).

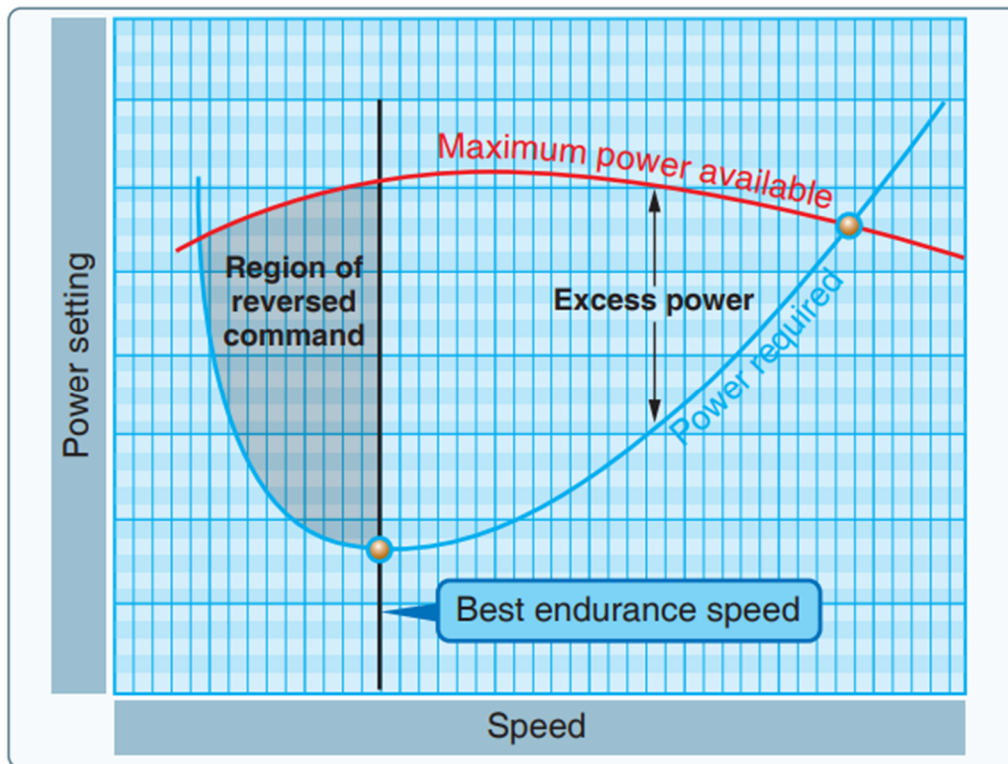


FIG. 5 GRÁFICA DE POTENCIA REQUERIDA Y POTENCIA DISPONIBLE EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD

El vuelo en primer régimen (región de velocidades mayores a la de Best endurance speed) implica que, para mantener una altitud constante, una velocidad aerodinámica más alta requiere un ajuste de potencia más alto y una velocidad aerodinámica más baja requiere un ajuste de potencia más bajo. La mayoría de los vuelos (ascenso, crucero y maniobras) se realizan en primer régimen.

El vuelo en segundo régimen (Region of reversed command) significa el vuelo en el que una velocidad aerodinámica más alta requiere un ajuste de potencia más bajo y una velocidad aerodinámica más baja requiere un ajuste de potencia más alto para mantener la altitud. La región de vuelo en segundo régimen se da en las fases de vuelo a baja velocidad.

1.19. Técnicas de investigación especiales

No requeridas.

2. ANÁLISIS

Se va a analizar la planificación y preparación del vuelo, el peso de la aeronave, la operación de la aeronave mediante el análisis de la traza radar, el mantenimiento del cinturón de seguridad del piloto y el uso que hicieron tanto el piloto como los pasajeros del cinturón y del arnés de seguridad.

Las condiciones meteorológicas no fueron limitativas para el vuelo.

2.1. Análisis de la planificación y preparación del vuelo

La organización del RAID rellenó el plan de vuelo en base a la información suministrada en el formulario cumplimentado por el piloto en la inscripción, y proporcionó la ruta e información necesaria para que los participantes completaran la planificación del vuelo.

Se desconoce la planificación realizada por el piloto ya que no se aportó a la investigación, pero probablemente fue muy pobre.

Si el piloto hubiera realizado una buena planificación, incluyendo los cálculos de consumo de combustible en cada tramo, durante el vuelo hubiera podido observar que tardaron más de lo planificado en hacer el ascenso, que la velocidad de la aeronave durante todo el vuelo fue inferior a la utilizada para realizar los cálculos, que los tiempos empleados en los distintos tramos eran superiores a lo previsto y que el consumo era superior a lo planificado.

De haber realizado una buena planificación y haberla seguido durante todo el vuelo el piloto se hubiera dado cuenta de que era muy probable que consumiera todo el combustible que llevaba en la aeronave antes de llegar a su destino por lo que podría haber desviado su vuelo a uno de los aeropuertos alternativos que tenía planificado para poder cumplir con la normativa en vigor y llegar al aeródromo de destino con combustible suficiente para volar 30 minutos a velocidad de crucero.

Posiblemente el piloto no se quería desviar porque no disponía de la información de los aeródromos alternativos, información que también forma parte de la preparación del vuelo.

2.2. Análisis del peso de la aeronave

La información suministrada por el piloto en lo referente a la carga y centrado de la aeronave parece que son unos cálculos realizados para cumplir con el peso máximo de la aeronave.

El piloto hizo unos cálculos de carga y centrado poco rigurosos ya que consideró que en total llevaban un equipaje de 9 kg (3 kg por persona). Hay que tener en

cuenta que el Raid duraba cuatro días, en los que incluso se celebraba una cena de gala, con lo que el peso de 3 kg de equipaje por persona parece poco realista.

El hecho de que la aeronave tardó 2:27 horas en hacer el ascenso podría deberse a que la aeronave iba con un exceso de carga en su interior.

También la velocidad que llevó la aeronave en crucero era indicativa de que el avión llevaba una sobrecarga durante el vuelo.

Como la aeronave despegó del aeropuerto de Sevilla, con una pista de 3364 m la aeronave pudo despegar sin problema con un exceso de peso, situación que no hubiera sido posible en una pista mucho más corta.

2.3. Análisis de la traza radar

Cabe destacar que el peso de la aeronave en el momento del despegue posiblemente estaría por encima del peso máximo al despegue y que el motor habría estado funcionando aproximadamente un total de 4 horas y 51 minutos.

Según el acompañante, durante el vuelo llevaron un ajuste de potencia del 75 % por lo que ese ajuste de potencia nos daría una autonomía de 5 horas y 40 minutos, pero teniendo en cuenta que la aeronave tardó más de 2 horas y 27 minutos en subir 7000 ft¹³, es muy probable que el piloto mantuviera la potencia de ascenso durante este tiempo, elevando por tanto el consumo de combustible y disminuyendo considerablemente la autonomía. Por otro lado, durante la mayor parte del trayecto el piloto no mantuvo un rumbo, sino que fue virando a izquierda y derecha. Finalmente tenemos que la aeronave mantuvo durante prácticamente todo el vuelo una velocidad en torno a los 70 kt siendo que la velocidad de crucero dada por el fabricante para ahorro de combustible a una altitud óptima de 7000 ft de 126 mph (109,5 kt), lo que nos lleva a pensar que pudiera tener un exceso de carga y una mala distribución de esta dentro de la aeronave que llevó a la misma a tener una posición de morro arriba en todo momento. Esta posición de morro posiblemente obligó al piloto a mantener un ajuste de potencia superior al de crucero alto con el consiguiente aumento en el consumo del combustible. Es muy posible que el avión estuviera volando en todo momento en segundo régimen. Recordemos que volando en segundo régimen cuanto más lento va la aeronave más potencia hace falta para mantener la altitud.

Por todo lo anterior podemos determinar que el avión pudo tener un ajuste de potencia mayor al de crucero al 75 % (8,4 US gal/h) lo que llevó quedarse sin combustible antes de realizar el aterrizaje.

¹³ A un régimen de 500 ft/min la aeronave puede ascender a 7000 ft en 14 minutos.

El piloto fue consciente de que con el tiempo que estaban empleando y la velocidad que llevaban no iba a llegar al aeropuerto de León con el combustible que llevaba a bordo. Según la traza radar se pudo observar que la aeronave estuvo “abeam” del aeropuerto de Badajoz a las 9:42:44 h, del aeropuerto de Salamanca a la 11:34:45 h y del aeropuerto de Valladolid a las 12:04:48 h. Posteriormente además a las 12:33:10 estuvieron próximos a los aeródromos de Pajares de los Oteros y Chozas. En todos estos aeropuertos o aeródromos era posible el aterrizaje de la aeronave, sin embargo, prefirió continuar con el vuelo programado.

Durante el aterrizaje el pasajero dijo que intentó disipar el exceso de energía tocando con la cola en el suelo. Lo idóneo hubiera sido que el pasajero intentara aterrizar a la mínima velocidad posible, mediante el uso de los flaps e intentar realizar la carrera de aterrizaje lo más corta posible para evitar impactar con cualquier obstáculo.

Posiblemente al tocar bruscamente el empenaje de cola con el terreno el pasajero perdió el control de la aeronave que continuó rodando sobre el terreno impactando con distintos obstáculos y posibilitando que los daños que sufrieron los que iban a bordo de la aeronave fueran de mayor entidad.

2.4. Análisis del mantenimiento del cinturón de seguridad del piloto

En la última inspección del 4 de agosto de 2021 no se detalla que se inspeccionara el estado de los puntos de fijación del cinturón de seguridad, requerida en la inspección de 100 h/año.

En la revisión registrada que tuvo lugar el 24 de junio de 2020 con 1882:00 h de la célula en la que se inspeccionó el estado de los cinturones no se detectó defecto en los mismos. En el momento del suceso, había transcurrido un año y dos meses desde la última revisión y la aeronave había registrado 46:45 h de vuelo, superándose el periodo para el mantenimiento anual programado por calendario.

El estado del tornillo y tuerca del cinturón de seguridad del piloto pudo no haber soportado la deceleración del impacto provocando que el anclaje del cinturón se separase del fuselaje y contribuyendo a que el piloto sufriera lesiones más severas.

2.5. Utilización del cinturón de seguridad

La no utilización por parte del piloto del tercer punto de anclaje del cinturón de seguridad y el fallo del punto del cinturón que lo une al fuselaje en el lateral izquierdo, pudieron provocar una falta de retención del cuerpo del piloto durante la colisión.

Se considera que la utilización del tercer punto de anclaje del cinturón de seguridad según se indica en el procedimiento de aterrizaje sin potencia del *Manual de la aeronave* hubiera ayudado a minimizar las lesiones del piloto.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Constataciones

- El piloto y el pasajero fueron conscientes del consumo de combustible durante todo el vuelo.
- El anclaje del cinturón de seguridad del piloto se había separado de su conexión al fuselaje en el lateral izquierdo.
- Tanto el pasajero que iba a la derecha del piloto como piloto no se colocaron y apretaron el arnés del hombro al considerar que producía más daños.
- La aeronave no disponía de combustible en el momento del accidente.
- El piloto no disponía o desconocía las características de los aeródromos alternativos.
- La aeronave tardó más de 2 horas y 27 minutos en subir 7000 ft.
- Durante la mayor parte del vuelo el piloto no mantuvo un rumbo, sino que fue virando a izquierda y derecha.
- La aeronave mantuvo durante prácticamente todo el vuelo una velocidad en torno a los 70 kt, velocidad inferior a la de crucero.

3.2. Causas / Factores contribuyentes

La causa del accidente fue un aterrizaje en emergencia fuera de campo debido a la falta de alimentación de combustible al motor.

Se consideran como factores contribuyentes:

- Deficiente planificación del vuelo en tierra.
- Gestión inadecuada del vuelo.

Se considera como factor contribuyente a la severidad de las lesiones:

- Falta de adherencia a los procedimientos de emergencia.
- El estado del tornillo de sujeción del anclaje del cinturón de seguridad al fuselaje.

4. RECOMENDACIONES

No se emiten recomendaciones de seguridad.

5. APÉNDICES

5.1. Trazas radar

La aeronave accidentada tiene indicativo ECCJV o 7254 y se representa en color negro o azul.

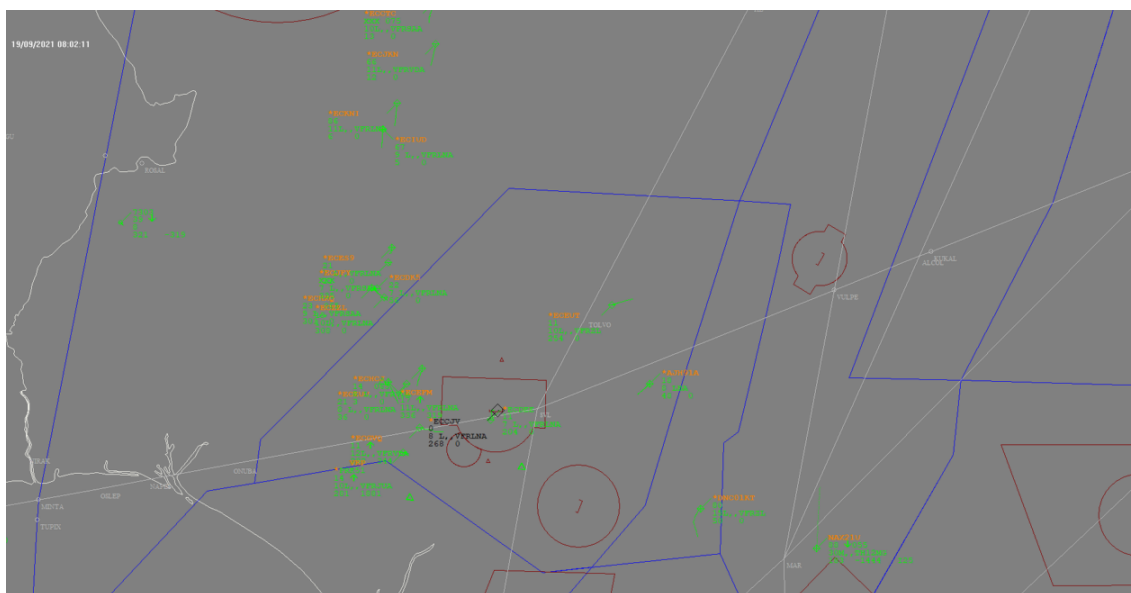


FIG. 6 EN LEZL A LAS 08:02:11 UTC

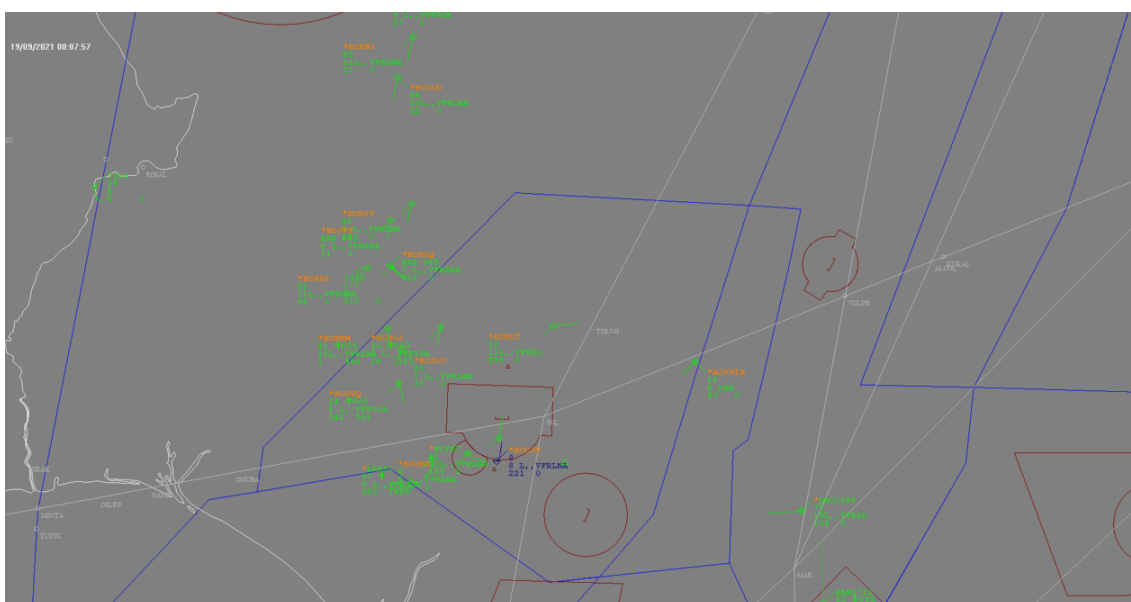
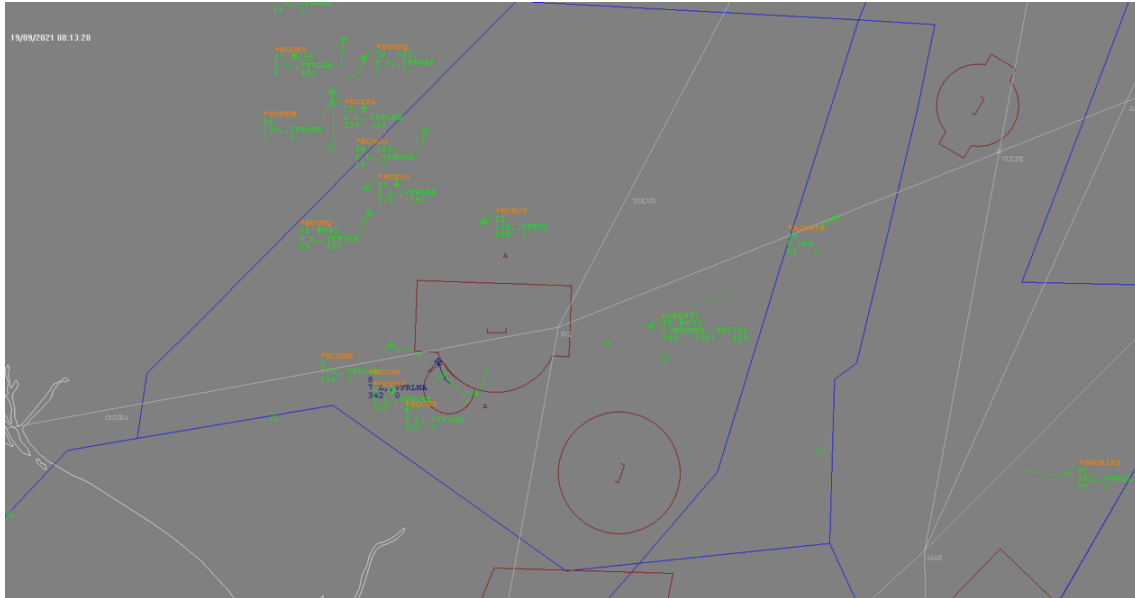
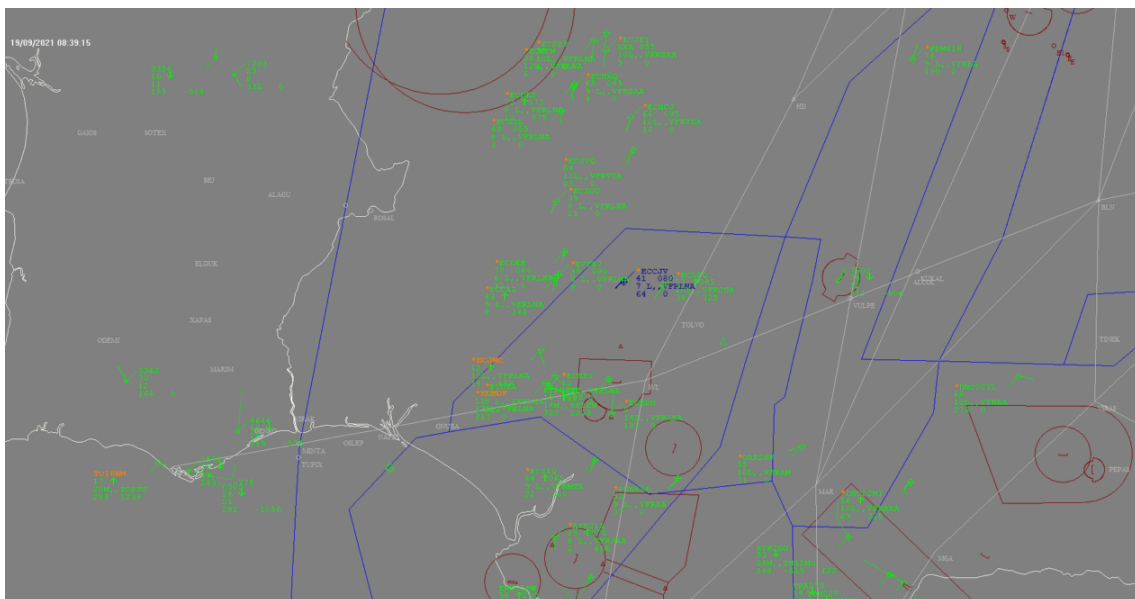


FIG. 7 EN PUNTO S A LAS 08:07:57 UTC

**FIG. 8 BORDEANDO CTR POR EL OESTE A LAS 08:13:28 UTC****FIG. 9 EN ASCENSO, RUMBO 064 A LAS 08:39:15 UTC**

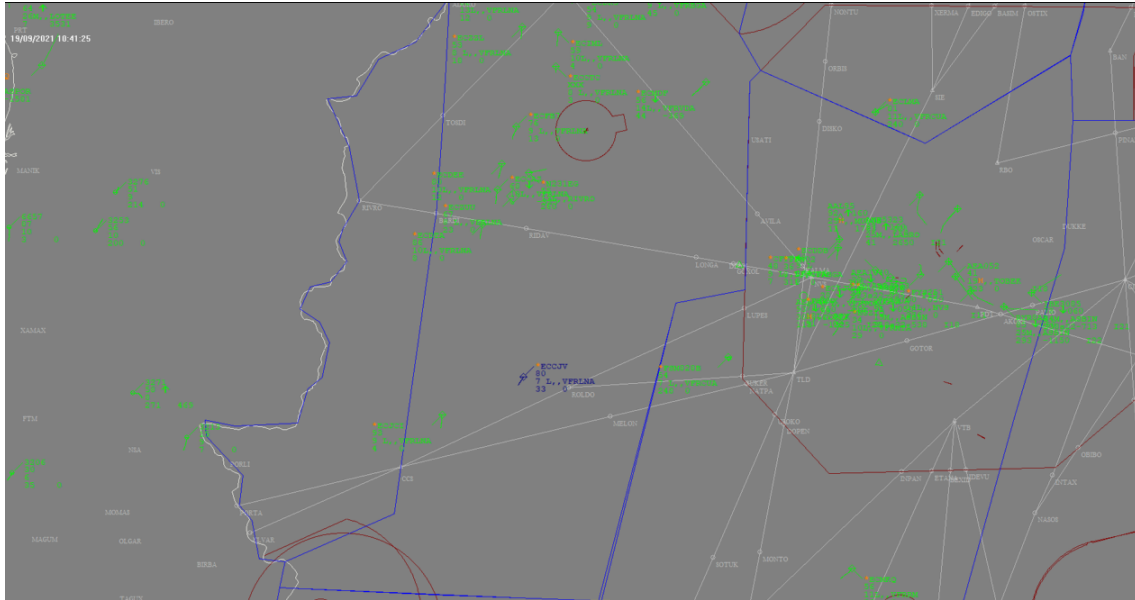


FIG. 10 EN NIVEL DE VUELO 080 A LAS 10:41:25 UTC

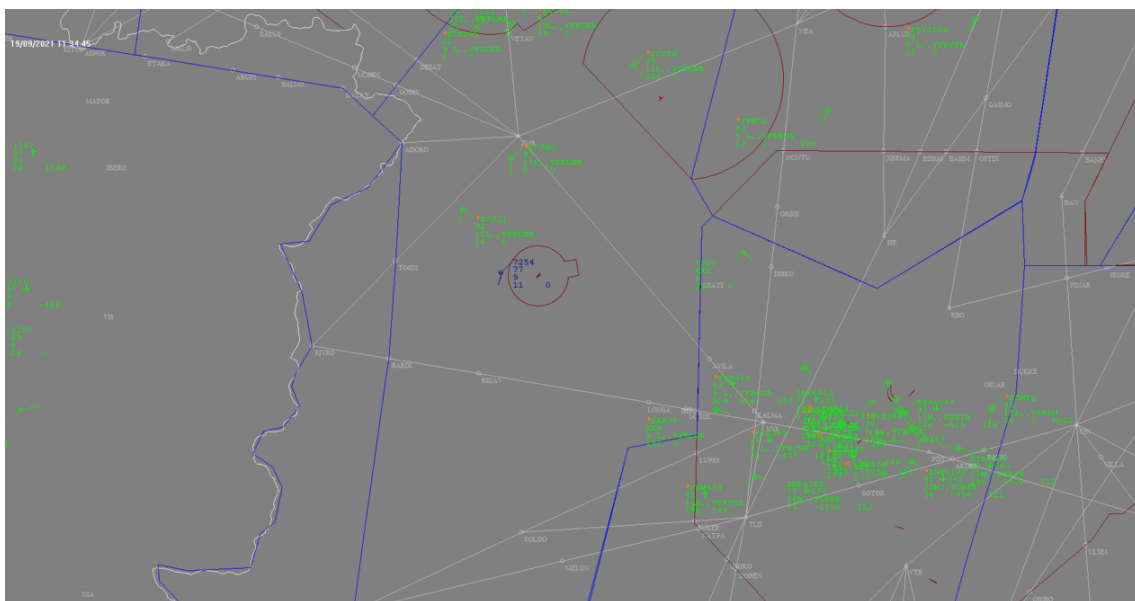


FIG. 11 EN DESCENSO, POSICIÓN A LAS 11:34:45 UTC