

Informe técnico

ULM A-005/2023

Accidente ocurrido el día 12 de febrero de 2023
a la aeronave IKARUS C-42, matrícula EC-ZFI,
en el aeródromo de Camarenilla (Toledo,
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 de informe final por el informe maquetado.



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.

ÍNDICE

Advertencia	2
ÍNDICE.....	iii
ABREVIATURAS	iv
Sinopsis.....	5
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.....	7
1.1. Reseña del accidente	7
1.2. Lesiones a personas.....	8
1.3. Daños sufridos por la aeronave.....	8
1.4. Otros daños.....	8
1.5. Información sobre el personal.....	8
1.6. Información sobre la aeronave	9
1.7. Información meteorológica	10
1.8. Ayudas para la navegación	11
1.9. Comunicaciones.....	11
1.10. Información de aeródromo	12
1.11. Registradores de vuelo.....	12
1.12. Información sobre los restos de la aeronave	16
1.13. Información médica y patológica	17
1.14. Incendio.....	18
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia	18
1.16. Ensayos e investigaciones especiales.....	18
1.17. Información organizativa y de dirección	18
1.18. Información adicional	18
1.19. Técnicas de investigación especiales.....	18
2. ANÁLISIS.....	19
3. CONCLUSIÓN	21
3.1. Constataciones.....	21
3.2. Causas / Factores contribuyentes.....	21
4. RECOMENDACIONES	22

ABREVIATURAS

°	Grados
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
ft/min	Pies por minuto
h	Horas
kg	Kilo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetros por hora
kt	Nudo(s)
LAPL	Licencia de piloto de aeronaves ligeras (light aircraft pilot license)
LECU	Indicativo de lugar del aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos
LESA	Indicativo de lugar del aeropuerto de Maticán
m	Metro(s)
msnm	Metro(s) sobre el nivel del mar
MAF	Multieje de ala fija
ULM	Aeronave ultraligera motorizada (Ultra light motorized aircraft)
UTC	Tiempo universal coordinado (coordinated universal time)
VFR	Reglas de Vuelo Visual

Informe técnico

ULM A-005/2023

Propietario y Operador:	Club Deportivo Elemental Barón Rojo. Privado.
Aeronave:	IKARUS C-42, EC-ZFI (España).
Fecha y hora del accidente:	12 de febrero de 2023 sobre las 13:00 h hora local ¹ .
Lugar del accidente:	Aeródromo de Camarenilla (Toledo).
Personas a bordo:	1 (tripulación).
Tipo de operación:	Aviación general – Privado.
Fase de vuelo:	Aterrizaje.
Reglas de vuelo	VFR.
Fecha de aprobación:	29 de noviembre de 2023.

Sinopsis

Resumen:

El domingo 12 de febrero de 2023, la aeronave IKARUS C-42 con matrícula EC-ZFI despegó del aeródromo de Camarenilla sobre las 11:00 h con la intención de hacer un vuelo local, con el piloto como único ocupante de la aeronave.

El vuelo transcurrió con normalidad.

Ya de vuelta en las inmediaciones del aeródromo de Camarenilla, el piloto procedió a aterrizar por la pista 06, incorporándose al circuito de aeródromo en el tramo de viento en cola (circuito a izquierdas).

Según la información proporcionada por el piloto, la aproximación final se efectuó con unas condiciones de viento tales que fueron necesarias realizar correcciones sobre la aeronave para conseguir ir bien alineado con el eje de la pista.

Durante la toma, el piloto sufrió un golpe de viento que provocó el levantamiento del plano derecho de la aeronave, propiciando que la aeronave se saliera de la pista por el borde izquierdo, tras lo cual, hizo un trompo y capotó en el terreno anexo.

A consecuencia del accidente, la aeronave sufrió la rotura de la pata de morro y de dos palas de la hélice, además de desperfectos en el plano derecho

El piloto resultó ileso.

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue la pérdida de control de la aeronave durante la fase de aterrizaje.

¹ Todas las horas en el presente informe están expresadas en hora local. Para obtener la hora UTC equivalente, se ha de restar 1 hora a la hora local.

No se emiten recomendaciones de seguridad.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del accidente

El domingo 12 de febrero de 2023, la aeronave IKARUS C-42 con matrícula EC-ZFI despegó del aeródromo de Camarenilla sobre las 11:00 h con la intención de hacer un vuelo local.

Antes del vuelo, el piloto y único ocupante de la aeronave llevó a cabo la inspección prevuelo, sin encontrar ninguna anomalía.

Según la declaración del piloto, la intención inicial del vuelo era dirigirse hacia la sierra de Gredos, y luego volar de regreso al aeródromo de Camarenilla. No obstante, al llegar a la zona de Gredos, el piloto se encontró con nubes bajas, de manera que, como no había suficiente techo para sobrevolar la sierra, decidió dirigirse al sur, hacia el aeródromo de Ocaña.

En Ocaña, el piloto llevó a cabo dos tomas y despegues por la pista 11, tras lo cual voló directo de vuelta al aeródromo de Camarenilla.

Ya en las inmediaciones del aeródromo de Camarenilla, sin tráficos alrededor, el piloto se incorporó al circuito de aeródromo en el tramo de viento en cola de la pista 06 (circuito a izquierdas). Durante el circuito de aeródromo preparó la aeronave para la aproximación final fijando una tasa de descenso de unos 300 ft/min, una velocidad comprendida entre los 95 km/h y 100 km/h y dos puntos de flaps.

Según la información proporcionada por el piloto, la aproximación final se desarrolló con unas condiciones de viento que él estimó, en base a la manga de viento, de unos 9 kt - 10 kt con una dirección que formaba unos 30° - 40° con el eje de pista, valores que hicieron necesario al piloto orientar la proa de la aeronave al viento para así ir bien alineado con el eje de la pista.

Momentos antes de la toma, el piloto indicó que accionó los gases del motor, porque percibió que perdía velocidad.

Procedió a tomar con la intención de hacer contacto con el terreno en primera instancia con la rueda derecha (rueda del lado del que venía el viento). Justo antes de tomar, el piloto llevó los gases del motor a ralentí, y, en base a la información aportada, sufrió un golpe de viento que le fue imposible de corregir debido a la poca altura de la aeronave y debido a que apenas tenía mando aerodinámico. Este golpe de viento provocó el levantamiento del plano derecho y, por tanto, que fuera la rueda contraria al viento (rueda izquierda) la que tocara el suelo en primer lugar.

Nada más tocar tierra, la aeronave se salió de la pista por el borde izquierdo, hizo un trompo y capotó en el terreno anexo.

Tras el accidente, el piloto cerró los grifos de la gasolina, apagó la energía eléctrica y salió de la aeronave por su propio pie, ileso.

A consecuencia del accidente, la aeronave sufrió la rotura de la pata de morro y de dos palas de la hélice, además de desperfectos en el plano derecho.

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	-	-	-	-
Lesionados leves	-	-	-	-
Ilesos	1	-	1	-
TOTAL	1	-	1	-

1.3. Daños sufridos por la aeronave

A consecuencia del accidente, la aeronave sufrió la rotura de la pata de morro y de dos palas de la hélice, además de desperfectos en el plano derecho.

1.4. Otros daños

No se produjeron otros daños.

1.5. Información sobre el personal

El día del suceso, el piloto de la aeronave tenía 53 años y estaba en posesión de la licencia de piloto de ultraligero desde enero de 2022 con la habilitación MAF, válida hasta el 31-12-2023.

Tenía el certificado médico de clase LAPL en vigor hasta el 24-11-2024.

Hasta el día del accidente, el piloto llevaba acumuladas unas 73 horas de vuelo en total, repartidas de forma aproximada de la siguiente manera:

- 32:30 h en una aeronave Land África del aeroclub (aquí se incluyen las horas de vuelo asociadas a la obtención de la licencia).
- 23:30 h en una aeronave Tecnam P92 ECHO del aeroclub.
- 04:00 h en una aeronave Zenair Zodiac CH 601 del aeroclub.
- 13:00 h en la aeronave IKARUS C-42 objeto de este accidente, también del aeroclub.

Antes del accidente, la última vez que voló la aeronave IKARUS C-42 fue la semana anterior, que consistió en un vuelo local de una hora aproximada de duración.

El piloto realizaba, habitualmente, una media de dos o tres vuelos al mes con la aeronave TECNAM P92 ECHO o con la aeronave IKARUS C-42.

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1.- Características de la aeronave.

- Marca: IKARUS
- Modelo: C-42
- Año de fabricación: 2001
- Número de serie: 01096-1633
- Masa máxima al despegue: 450 kg
- Tipo de motor: ROTAX 912 UL
- Información relativa al propietario y al operador: Club Deportivo Elemental Barón Rojo

La aeronave IKARUS C-42 con matrícula EC-ZFI y número de serie 01096-1633 es una aeronave ultraligera monomotor de construcción por aficionado.

Se trata de una aeronave de ala alta y biplaza, con los asientos dispuestos lado a lado, y con tren de aterrizaje de tipo triciclo.

La aeronave está equipada con un motor ROTAX 912 UL, de cuatro tiempos y cuatro cilindros opuestos dos a dos, capaz de proporcionar una potencia máxima de 80 caballos.

La aeronave tiene una envergadura de 9,45 metros, una longitud de 6,25 metros y una altura de 2,20 metros.

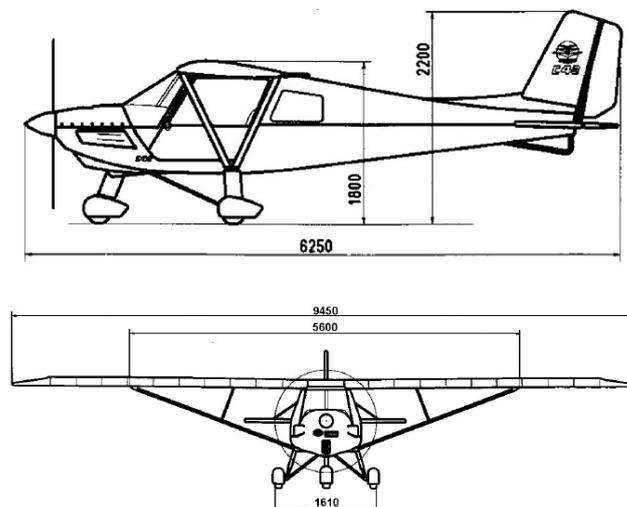


Figura 1 – Vistas de la aeronave IKARUS C42.

La aeronave contaba con certificado de matrícula y certificado de aeronavegabilidad especial restringido (categoría privado (3) especial ULM), emitidos, respectivamente, en mayo de 2016 y en enero de 2021.

La última revisión de la aeronavegabilidad se hizo con fecha 15-07-2022, cuando la aeronave contaba con 2390 horas de vuelo.

El día del accidente la aeronave contaba con 2516 horas de vuelo.

1.6.2.- Información de interés obtenida del Manual de Vuelo de la aeronave.

Se muestra a continuación información del Manual de Vuelo de la aeronave que se considera de interés para la investigación:

- Posición de los flaps:
 - Posición de flaps I: Crucero.
 - Posición de flaps II: Despegue/aterrizaje.
 - Posición de flaps III: Aterrizaje.
- Velocidad con los flaps calados en posición de aterrizaje: 57 kt / 105 km/h.
- La componente máxima de viento cruzado para despegar y aterrizar es de 16 kt (30 km/h). No se requiere un procedimiento especial.
- El ángulo de planeo con flaps II (despegue / aterrizaje) es significativamente más tendido y, por tanto, la distancia de la recogida es mayor. La velocidad de aproximación debería ser de unos 57 kt - 59 kt (105 km/h - 110 km/h). La velocidad de aterrizaje es de aproximadamente 38 kt (70 km/h).

1.7. Información meteorológica

La estación meteorológica de la AEMET más cercana al lugar del accidente es la estación meteorológica de Toledo, la cual se encuentra a 16 km de la ubicación del lugar del accidente.

En la siguiente tabla se muestran las observaciones registradas por la referida estación entre las 11:00 UTC y las 13:00 UTC (el accidente tuvo lugar sobre las 12:00 UTC).

Observaciones registradas por la estación de Toledo (3260B)						
12 de febrero de 2023; 11:00 UTC-13 UTC						
Hora (UTC)	Viento medio		Racha		Temp. (°C)	Presión (hPa)
	Intensidad (kt)	Dirección	Intensidad (kt)	Dirección		
11:00	8,92	103	13,39	83	8,90	1031,8
11:10	9,31	117	15,52	148	9,30	1031,7
11:20	7,95	122	13,39	133	9,80	1031,5
11:30	10,09	122	15,91	163	10,00	1031,3
11:40	9,70	113	13,97	123	10,20	1031,2
11:50	10,48	116	15,71	103	10,50	1031
12:00	9,89	120	14,94	153	10,80	1030,8
12:10	7,76	123	13,19	125	11,30	1030,6
12:20	8,15	122	12,80	110	11,80	1030,4
12:30	9,31	115	14,36	113	11,80	1030,3
12:40	7,76	118	11,83	108	12,20	1030,1
12:50	9,51	100	15,33	103	12,30	1030
13:00	7,76	117	13,00	115	12,30	1029,9

Tabla 1 – Observaciones registradas por la estación meteorológica de Toledo.

Por lo tanto, en base a las mediciones de la estación meteorológica de Toledo, la intensidad media del viento en torno a la hora del accidente fue de unos 9 kt (racha media de unos 14 kt) con dirección Este-Sureste.

La AEMET también aportó el mapa significativo de baja cota, en el cual se puede observar la predicción de cielo nuboso con base de nubes a 8000 ft msnm para el área de la sierra de Gredos:

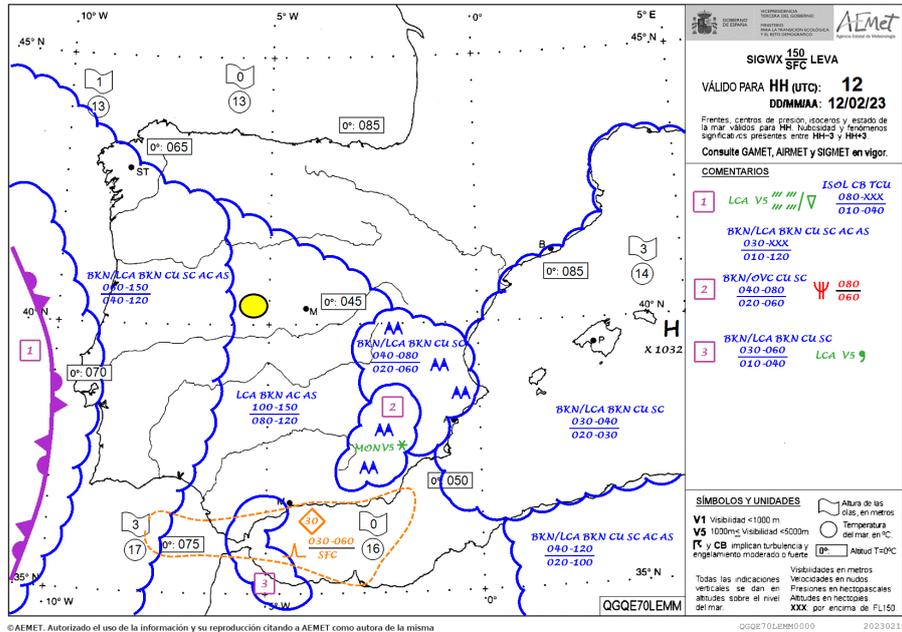


Figura 2. Mapa de baja cota de la AEMET.

Por otro lado, el piloto consultó la siguiente información a la hora de planificar el vuelo:

- METAR de LESA.
- METAR de LECU.
- AEMET.
- Windy.

En particular, la previsión del viento que recabó para el día del accidente era de 8 kt y rachas de 15 kt, encarado, sin que las nubes previstas supusieran a priori una limitación para la operación prevista.

1.8. Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9. Comunicaciones

No aplicable.

1.10. Información de aeródromo

El aeródromo de Camarenilla es un aeródromo restringido especializado para la realización de operaciones de escuela de vuelo que está situado en el término municipal de Camarenilla (Toledo).

El aeródromo, situado a una elevación de 530 msnm, dispone de una pista de tierra natural compactada de 365 m de longitud con orientación 06/24, la cual está situada en la zona norte del aeródromo.



Figura 3 – Aeródromo de Camarenilla.

1.11. Registradores de vuelo

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

El gestor del aeródromo facilitó dos grabaciones realizadas por las cámaras de seguridad del aeródromo, en las cuales se pudo visualizar el accidente.

En una de las grabaciones se mostraba la última fase de la aproximación final, el aterrizaje y la salida de la pista, mientras que en la segunda se mostraba con más detalle el aterrizaje y la salida de pista.

La secuencia de los hechos en base al video fue la siguiente:

- 1- La aeronave se aproximó a la pista 06 del aeródromo con un ángulo de descenso tendido. Se observó cómo, a unos 170 metros del umbral, la aeronave alabeó, bajando el plano derecho, y acto seguido, volvió a la posición neutra. A partir de ese momento, hasta justo antes del accidente, la posición de los planos fue neutra.
- 2- Momentos antes de la toma, se aprecia en la trayectoria de la aeronave una disminución de la tasa de planeo, dando la impresión de que la aeronave se hundía.
- 3- Muy cerca del suelo, justo antes de tomar, el plano derecho de la aeronave se elevó, y acto seguido, la rueda izquierda del tren de aterrizaje principal tocó el suelo. La aeronave contactó con la pista un poco antes del umbral.
- 4- Ya en el suelo, con actitud de plano derecho arriba, la aeronave se escoró hacia la izquierda, derrapando, y se salió de la pista por el borde izquierdo.
- 5- La aeronave capotó en el terreno anexo, quedando en posición tal que el morro formaba unos 180° de la trayectoria de aproximación.

Cabe destacar los siguientes aspectos del video.

- Cuando la aeronave tocó tierra, se observó que el polvo que se levantó fue movido por el viento desde la derecha hacia la izquierda de la imagen (dirección Este – Sureste), con cierta velocidad.
- En el video se pudo escuchar el sonido del viento. Se observó que no era un viento constante, sino racheado.

A continuación, se incluyen algunos fotogramas del video que se consideran de interés:



Figura 4 - Fotograma del vídeo donde se aprecia como la aeronave se aproxima de forma estabilizada.



Figura 5 - Fotograma del vídeo donde se aprecia como la aeronave alabea, bajando el plano derecho.



Figura 6 - Fotograma del vídeo donde se aprecia como la aeronave se aproxima con los planos nivelados (1).



Figura 7 - Fotograma del vídeo donde se aprecia como la aeronave se aproxima con los planos nivelados (2).



Figura 8 - Fotograma del vídeo donde se aprecia como la aeronave se aproxima con los planos nivelados (3).



Figura 9 - Fotograma del vídeo donde se aprecia como la aeronave se aproxima con los planos nivelados (4).



Figura 10- Fotograma del vídeo donde se aprecia como el plano derecho de la aeronave se levanta justo antes de la toma.



Figura 11 - Fotograma del vídeo donde se aprecia el momento de la toma.



Figura 12- Fotograma del vídeo donde se aprecia como la aeronave se sale de la pista.

1.12. Información sobre los restos de la aeronave

Tal y como se pudo observar en el video, la aeronave se salió por el borde izquierdo de la pista tras la toma, hizo un trompo y capotó en el terreno anexo, quedando el eje longitudinal de la aeronave formando unos 180° respecto al eje de la pista 06.

La aeronave había sido remolcada a un hangar del aeródromo cuando el equipo investigador llegó al lugar del accidente.

En el lugar del accidente, se comprobó lo siguiente:

- Las huellas encontradas, localizadas en base a lo observado en el video, indicaban que la aeronave tocó tierra antes de llegar al umbral.
- Había huellas de impacto de la hélice en el terreno.

Con respecto a la aeronave, la cual se inspeccionó en el hangar:

- No se encontraron signos de malfuncionamiento en los mandos de control de la aeronave.
- Se observaron los siguientes daños:
 - Rotura de la pata de morro.
 - Rotura de dos palas de la hélice.
 - Desperfectos en el plano derecho.



Figura 13 – Daños en la aeronave a consecuencia del accidente (1).



Figura 14 – Daños en la aeronave a consecuencia del accidente (2).

1.13. Información médica y patológica

No aplica.

1.14. Incendio

No se encontraron rastros de incendio en vuelo o después del impacto.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

Los atalajes y sistemas de retención realizaron correctamente su función y el habitáculo de cabina mantuvo su integridad estructural.

1.16. Ensayos e investigaciones especiales

No aplica.

1.17. Información organizativa y de dirección

La aeronave accidentada pertenecía al Club Deportivo Elemental Barón Rojo, con base en el aeródromo de Camarenilla (Toledo).

Este aeroclub posee varios modelos de aeronaves, entre ellos, RANS S-6 Coyote II, EUROSTAR, TECNAM P-92 y Land África.

1.18. Información adicional

No aplicable.

1.19. Técnicas de investigación especiales

No aplicable.

2. ANÁLISIS

En el punto 1.11 se han incluido varias figuras que muestran aquellos fotogramas del video de la aproximación y del aterrizaje de la aeronave que se consideran de interés para la investigación.

En primer lugar, de la figura 6 a la figura 9 se puede observar como la aeronave se aproxima de forma estabilizada a la pista, a pesar de que a mitad de aproximación (figura 5) la aeronave se desestabiliza ligeramente hacia la derecha en forma de bandazo. Se considera que esta desestabilización fue debida a una sobre-corrección del piloto teniendo en cuenta la dirección e intensidad del viento existente durante la aproximación (según indicó el piloto en la entrevista, y coherente con la información proporcionada por AEMET y lo observado en el video, el viento soplaba con dirección Este-Sureste y con una intensidad de entre 9 kt – 11 kt, por lo que el viento le incidía a la aeronave desde la derecha).

En segundo lugar, en la figura 10 se puede apreciar que el plano derecho de la aeronave se elevó justo antes de la toma. Se considera que lo más probable es que esto ocurriera como consecuencia de una racha de viento, habida cuenta de la condición de viento racheado que existió durante la aproximación, tal y como se pudo escuchar en el video de la aproximación y observar en los datos meteorológicos aportados por la AEMET.

Se considera que al piloto le fue más difícil de lo habitual contrarrestar esta desestabilización a izquierdas al disponer de menos mando aerodinámico, debido a que se considera probable que la aeronave no tenía velocidad aerodinámica suficiente teniendo en cuenta que el piloto, en la entrevista, indicó que llevó a cabo la aproximación con una velocidad comprendida entre los 95 km/h y 100 km/h y dos puntos de flaps, mientras que el Manual de Vuelo de la aeronave indica que la velocidad de aproximación debería ser de unos 57 kt - 59 kt (105 km/h - 110 km/h) con dos puntos de flaps. Esta hipótesis se ve reforzada por el hecho de que en el video se puede observar como la aeronave cayó en la pista de forma poco controlada, casi desplomándose, tomando antes incluso de llegar al umbral de la pista.

En tercer lugar, ya en tierra, se puede observar que la aeronave se desvía a la izquierda saliéndose de la pista, hace un trompo y se detiene recorriendo muy pocos metros, sugiriendo una baja velocidad respecto a tierra en el momento de la toma, lo cual confirma aún más la hipótesis de que la aeronave volaba con una baja velocidad aerodinámica habida cuenta de que las condiciones de viento existentes no implicaban una componente notable de viento en cara. Además, se considera que el hecho de que el viento fuera racheado empeoró la situación, dado que las rachas de viento suponen una reducción de la velocidad aerodinámica de forma repentina cuando cesan, y por lo tanto, menor control aerodinámico sobre la aeronave.

De esta manera, se considera que la desestabilización hacia la izquierda producida por una racha de viento fue amplificadas irreversiblemente por el propio viento al no poder el piloto contrarrestar la situación por falta de mando aerodinámico. Esta situación, unido a la poca altura respecto al terreno que tenía la aeronave en ese instante, propició que el piloto perdiera el control de la aeronave sin margen alguno para evitar el accidente.

Respecto a lo indicado por el piloto de que momentos antes de la toma accionó los gases del motor porque percibió que la aeronave perdía velocidad, se considera que este

proceder no fue adecuado, dado que, ante una situación de baja velocidad aerodinámica, la manera adecuada de incrementarla es actuando sobre el ángulo de ataque, reduciéndolo, independientemente de que la situación pueda exigir o no, aparte, aplicar gases. Además, debido a que el piloto aplicó gases en una condición de baja velocidad, no se puede descartar que el efecto torque² de la hélice contribuyera al levantamiento del plano derecho de la aeronave momentos antes de la toma.

Por último, cabe destacar que, según se indicó en el punto 1.7, la previsión meteorológica recabada por el piloto determinó que las nubes pronosticadas no iban a suponer a priori una limitación para la operación prevista (sobrevolar la sierra de Gredos). No obstante, la realidad fue que el piloto se vio obligado a cambiar la planificación del vuelo porque las nubes existentes en torno a la sierra de Gredos no permitían su sobrevuelo con seguridad, a pesar de que las predicciones indicaban lo contrario. Por lo tanto, se considera acertada la decisión por parte del piloto de modificar la planificación original del vuelo a pesar de que las predicciones recabadas no eran limitativas para el mismo.

² Este efecto es consecuencia de la 3ª Ley de Newton (Ley de acción – reacción). El giro de la hélice de la aeronave genera un par de reacción que hace que la aeronave tienda a alabear en el sentido contrario al que gira la hélice. En este caso, dado que la hélice gira en sentido antihorario vista de frente, el par de reacción asociado al giro de la hélice producirá en la aeronave un alabeo a izquierdas.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Constataciones

- En el momento de la toma, el viento soplaba racheado con unas condiciones de intensidad y dirección que no eran restrictivas para aterrizar en el aeródromo.
- La aeronave aterrizó de forma descontrolada, con un marcado alabeo a izquierdas.
- Las huellas encontradas en la pista indicaban que la aeronave tomó antes del umbral.
- La aeronave se salió por el borde izquierdo de la pista tras la toma, hizo un trompo y capotó el terreno anexo.

3.2. Causas / Factores contribuyentes

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue la pérdida de control de la aeronave durante la fase de aterrizaje.

4. RECOMENDACIONES

No se emiten recomendaciones de seguridad.