

# **Informe técnico**

## **ULM A-005/2024**

---

**Accidente ocurrido el día 19 de octubre de 2024, a la aeronave TECNAM P92 ECHO S, matrícula EC-GD6, en las proximidades del aeródromo de Viladamat (Girona)**

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 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.....	5
1. INFORMACION SOBRE LOS HECHOS .....	6
1.1. Reseña del accidente .....	6
1.2. Lesiones a personas.....	6
1.3. Daños sufridos por la aeronave .....	6
1.4. Otros daños .....	6
1.5. Información sobre el personal.....	7
1.6.1. Información general.....	7
1.6.2. Estado de aeronavegabilidad y mantenimiento de la aeronave .....	8
1.6.3. Carga y centrado de la aeronave.....	8
1.7. Información meteorológica.....	8
1.8. Ayudas para la navegación.....	8
1.9. Comunicaciones .....	9
1.10. Información de aeródromo .....	9
1.11. Registradores de vuelo .....	10
1.12. Información sobre los restos de la aeronave .....	10
1.13. Información médica y patológica .....	14
1.14. Incendio .....	14
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia.....	14
1.16. Ensayos e investigaciones .....	14
1.17. Información organizativa y de dirección .....	14
1.18. Información adicional .....	15
1.19. Técnicas de investigación especiales.....	16
2. ANALISIS.....	17
2.1. Análisis de las huellas y restos de la aeronave.....	17
2.2. Análisis de la meteorología.....	18
2.3. Análisis de la operación.....	18
3. CONCLUSIONES .....	20
3.1. Constataciones.....	20
3.2. Causas/factores contribuyentes.....	20
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	21

## ABREVIATURAS

° ' "	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
°C	Grado(s) centígrado(s)
°	Grado(s)
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AGL	Sobre el nivel del terreno
cm	Centímetro(s)
ft	Pie(s)
h	Hora(s)
Hg	Mercurio
hPa	Hectopascal(es)
IAS	Velocidad indicada
kg	Kilogramo(s)
km/h	Kilómetros por hora
kW	Kilovatio(s)
l	Litro
LAPL	Licencia de piloto de aeronaves ligeras
m	Metro(s)
m <sup>2</sup>	Metro(s) cuadrado(s)
MAF	Multiejes de ala fija
mm	Milímetro(s)
nº	Número
T/O	Despegue
TULM	Licencia de piloto de ULM
ULM	Aeronave ultraligera motorizada
UTC	Tiempo universal coordinado
V <sub>A</sub>	Velocidad de maniobra
V <sub>FE</sub>	Máxima velocidad con flaps extendidos
VFR	Reglas de vuelo visual

## Sinopsis

<b>Propietario y Operador:</b>	Privado
<b>Aeronave:</b>	Tecnam P92 Echo S
<b>Fecha y hora del incidente:</b>	Sábado, 19 de octubre de 2024, 18:54 h <sup>1</sup>
<b>Lugar del accidente:</b>	Proximidades del aeródromo de Viladamat (Girona)
<b>Personas a bordo:</b>	1 piloto y 1 pasajero, heridos graves
<b>Tipo de vuelo:</b>	Operaciones no comerciales – Placer
<b>Fase de vuelo:</b>	Aterrizaje
<b>Reglas de vuelo:</b>	VFR
<b>Fecha de aprobación:</b>	29 de marzo de 2025

### **Resumen del suceso:**

En el curso de un vuelo entre los aeródromos de La Cerdanya y Pals, ambos en la provincia de Girona, el piloto decidió desviarse al aeródromo de Viladamat, ubicado en la misma provincia, para realizar varias tomas y despegues.

Realizó la primera maniobra de toma y despegue por la pista 09 del aeródromo de Viladamat, para a continuación hacer un viraje a la izquierda y realizar otra maniobra de toma y despegue por la pista 18 del mismo aeródromo.

El piloto perdió el control de la aeronave durante ese viraje, que se precipitó contra el suelo, impactando en una parcela de labor ubicada a unos 400 m de la pista 09.

A consecuencia del impacto, los ocupantes sufrieron lesiones de carácter grave y la aeronave resultó destruida.

La investigación ha determinado que este accidente fue causado por la pérdida del control de la aeronave provocada por su entrada en pérdida, que a su vez fue causada por la incorrecta ejecución de un viraje a baja velocidad, escasa altura y con la potencia del motor reducida a régimen de ralentí.

<sup>1</sup>Todas las horas en el presente informe están expresadas en hora local. La hora UTC se obtiene restando dos unidades a la hora local.

## 1. INFORMACION SOBRE LOS HECHOS

### 1.1. Reseña del accidente

Alrededor de las 11:30 h del sábado 19 de octubre de 2024 la aeronave despegó del aeródromo de Pals (Girona), que es la instalación en la que está basada la aeronave, para realizar un vuelo con destino el aeródromo de La Cerdanya (Girona). A bordo iban el piloto y un pasajero.

A primera hora de la tarde iniciaron el vuelo de regreso al aeródromo de Pals. Durante el trayecto el piloto decidió desviarse al aeródromo de Viladamat (Girona) para realizar algunas tomas y despegues y luego proseguir a Pals.

Según informó el piloto, no vio ninguna aeronave operando en el campo. Observó la manga de viento, que indicaba viento del Este y realizó la aproximación a la pista 09. Tocó en la pista y enseguida metió gases para proceder con el despegue de la aeronave, con la intención posterior de realizar una toma por la pista 18.

Indicó que cuando estaba a la altura de los hangares comenzó a virar a la izquierda. Que durante ese viraje la aeronave entró en pérdida. Actuó metiendo gases a tope, contralabeando —moviendo el mando de alabeo hacia la derecha— para tratar de nivelar la aeronave y tirando de la palanca hacia atrás —encabritando—, pero no consiguió recuperar el control.

La aeronave impactó contra el suelo en una parcela de labor ubicada a unos 400 m al norte de la pista 09-27 del aeródromo de Viladamat.

Los dos ocupantes sufrieron heridas de carácter grave y la aeronave resultó destruida.

### 1.2. Lesiones a personas

<b>Lesiones</b>	<b>Tripulación</b>	<b>Pasajeros</b>	<b>Total en la aeronave</b>	<b>Otros</b>
Mortales				
Lesionados graves	1	1	2	
Lesionados leves				No se aplica
Ilesos				No se aplica
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	

### 1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave resultó destruida a consecuencia del impacto contra el suelo.

### 1.4. Otros daños

No hubo más daños.

## 1.5. Información sobre el personal

El piloto, de 49 años, disponía de licencia de piloto de ultraligero (TULM), que había sido expedida inicialmente el 22/07/2024 por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AES).

Habilitaciones MAF, válida hasta 31/07/2026.

El certificado médico de clase LAPL estaba vigente hasta 15/03/2026.

Su experiencia total de vuelo era de unas 60 h, de las cuales alrededor de 36 h las había realizado en la aeronave del suceso.

## 1.6. Información sobre la aeronave

### 1.6.1. Información general

La aeronave TECNAM P92 ECHO-S, es un monomotor de ala alta, con capacidad para dos ocupantes y con un tren de aterrizaje triciclo, con rueda delantera direccional. En concreto la aeronave EC-GD6 fue fabricada en el año 2011 con el número de serie P92-ES-1364.

La aeronave estaba equipada con un motor BRP-ROTAХ 912 ULS, con número de serie 6777715, de 73,5 kW de potencia y con una hélice tractora tripala de material compuesto, de paso variable ajustable en tierra.

Según consta en la hoja de datos del certificado de aeronavegabilidad de tipo Nº 231-I/1, la hélice que deben montar las aeronaves ULM del modelo P92 Echo-Super es del tipo tractora bipala de madera, de paso fijo 172 cm/164 cm.

Las características generales de la aeronave son las siguientes:

- Envergadura: 9,70 m
- Longitud: 6,40 m
- Altura: 2,50 m
- Tren de aterrizaje
  - Anchura tren principal: 1,80 m
  - Distancia entre ejes (batalla): 1,60 m
- Peso en vacío: 289 kg
- Peso máximo al despegue en certificado de tipo español: 450 kg
- Capacidad de combustible: 2 depósitos de 45 litros cada uno, 90 litros total.
- Velocidad de maniobra ( $V_A$ ): 150 km/h IAS
- Máxima velocidad con flaps extendidos ( $V_{FE}$ ): 110 km/h
- Marcas del indicador de velocidad:

Marca	IAS (km/h)	Significado
Arco blanco	72 -110	Rango de operación del flap.
Arco verde	110 – 200	Rango normal de operación.
Arco amarillo	200 – 260	Las operaciones deben realizarse con precaución y sólo en aire en calma.
Arco rojo	260	Máxima velocidad en cualquier tipo de operación

- Velocidades de pérdida para unas condiciones dadas de 450 kg de peso, motor a ralentí y fuera de efecto suelo:

	Ángulo de balance			
	0º	30º	45º	60º
Flaps	IAS (km/h)	IAS (km/h)	IAS (km/h)	IAS (km/h)
0º	74	78	84	101
15º	69	76	79	97
38º	65	69	78	91

### 1.6.2. Estado de aeronavegabilidad y mantenimiento de la aeronave

La aeronave tenía un certificado de aeronavegabilidad restringido, en la categoría Privado – 3 – Normal, emitido por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AES) el 14 de marzo de 2011.

La propiedad de la aeronave había sido transferida el 5 de julio de 2024, siendo el nuevo propietario el pasajero del vuelo del accidente.

La última revisión de mantenimiento que se le hizo a la aeronave fue realizada en julio de 2024 y consistió en un cambio de aceite y filtro de aceite. En ese momento tanto el motor como la aeronave tenían 1364 horas.

Después de revisión la aeronave voló un total de 31 horas.

### 1.6.3. Carga y centrado de la aeronave

En el momento del accidente el peso de la aeronave teniendo en cuenta el peso en vacío declarado 289 kg, aviónica complementaria y sistemas de navegación 10 kg, el combustible remanente, después de 2 horas de vuelo aproximadamente unos 56 l (40 kg), 7 kg de equipaje, y unos 150 kg de piloto y pasajero, resultan 496 kg.

## 1.7. Información meteorológica

En el aeródromo de Viladamat hay instalada una estación meteorológica personal, que registra y almacena información de temperatura, viento, presión y precipitación.

La siguiente tabla muestra los datos grabados en esta estación el día del accidente, en el entorno horario en el que ocurrió este.

Hora	Temperatura (ºC)	Punto de rocío (ºC)	Humedad (%)	Dirección del viento	Velocidad del viento (km/h)	Racha (km/h)	Presión (hPa)	Precipitación (mm)	Precipitación acumulada (mm)
15:49	21,0	11,4	54	E	10,5	13,4	1014,22	0,00	0,00
15:54	21,0	11,4	54	ESE	8,2	11,1	1014,22	0,00	0,00
15:59	21,1	11,4	54	E	11,4	14,7	1014,22	0,00	0,00
16:04	21,0	11,6	55	E	10,5	14,7	1014,22	0,00	0,00
16:09	20,8	11,3	55	E	9,5	13,7	1014,22	0,00	0,00
16:14	20,8	11,4	55	ESE	10,0	12,9	1014,22	0,00	0,00
16:19	20,7	11,2	54	E	11,3	14,5	1014,22	0,00	0,00
16:24	20,5	11,1	55	E	11,3	14,3	1014,22	0,00	0,00

### 1.8. Ayudas para la navegación

No aplicable.

## 1.9. Comunicaciones

No aplicable.

## 1.10. Información de aeródromo

El campo de vuelo de Viladamat (Girona) está situado a unos 2 km al oeste-noroeste del núcleo urbano de Viladamat.

Las coordenadas de su punto de referencia son 42° 08' 34" N, 03° 03' 04" E. siendo la elevación de 15 metros (50 ft).

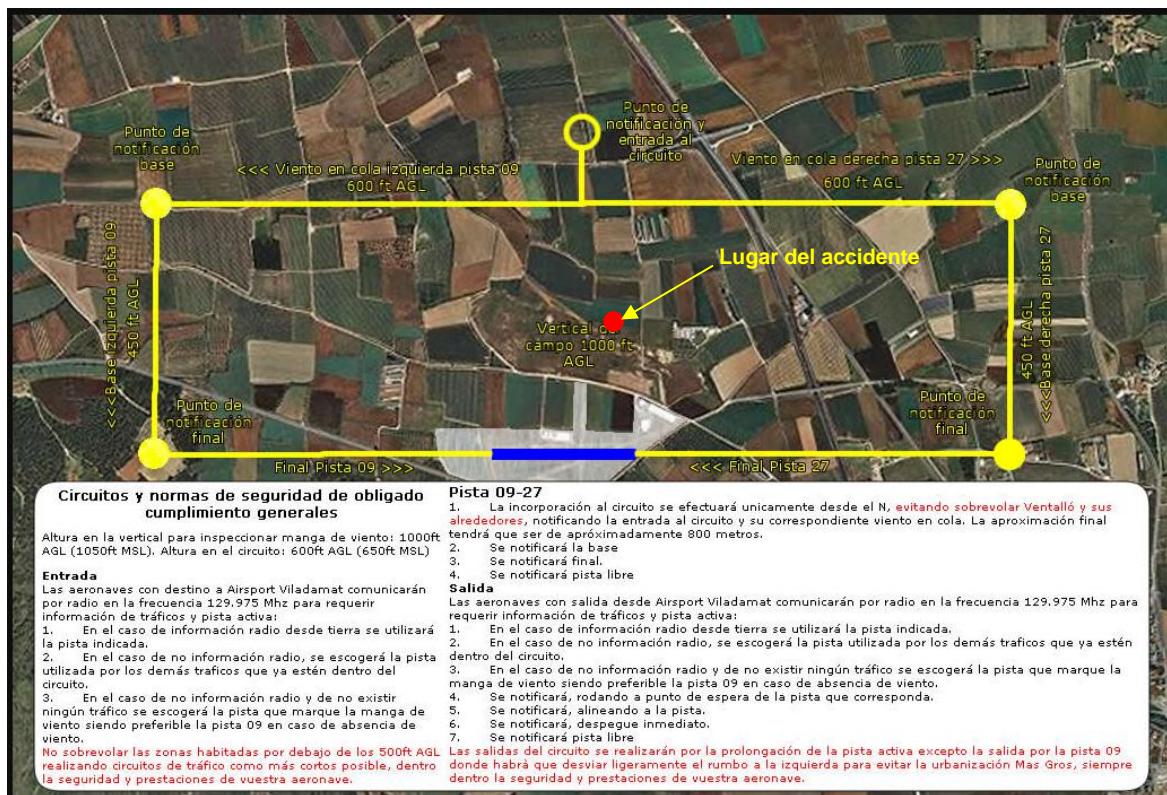
Dispone de dos pistas cruzadas, de orientaciones 09-27 y 18-36, de terreno natural compactado (ver figura 1).



*Figura 1. Plano del aeródromo de Viladamat (Girona)*

El circuito de la pista 18-36 está situado al oeste de la pista —entre el aeródromo y la localidad de Viladamat. La altura del circuito es 600 ft AGL.

El circuito de la pista 09-27 está ubicado al norte de la pista. La figura siguiente contiene la ficha del aeródromo con la descripción del circuito.



**Figura 2. Esquema del circuito de la pista 09-27 del aeródromo de Viladamat (Girona) en el que se ha señalado el lugar del accidente**

## 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.

## 1.12. Información sobre los restos de la aeronave

La aeronave impactó contra el suelo en un terreno de labor situado al norte del aeródromo de Viladamat (ver figura 2).

Los restos de la aeronave se encontraban todos agrupados en el lugar del impacto.

La aeronave se encontraba en posición normal, con el eje longitudinal orientado en rumbo 283º.

- Célula

La práctica totalidad del revestimiento de cabina, así como las dos puertas, el parabrisas, el cristal posterior y los capós de motor se habían desprendido. El piso de la aeronave se había fracturado en dos zonas: a la altura del mamparo cortafuegos y en la parte trasera de cabina.



*Figura 3. Vista aérea de los restos de la aeronave*

La parte de fuselaje situada por detrás de la cabina estaba más intacta, no habiéndose desprendido ningún fragmento. Mostraba una deformación por compresión en el costado derecho.

- Plano

- General

A rasgos generales, el plano mantenía su forma geométrica. Ambos semiplanos permanecían unidos y alineados entre sí.

El plano permanecía unido a la célula, aunque se encontraba girado a derechas con respecto de esta al haberse perdido la integridad de la célula por los efectos combinados del impacto y de la actuación de los servicios de emergencia, que tuvieron que cortar partes de la estructura para poder liberar a los ocupantes.

- Semiplano derecho.

Mostraba una gran deformación hacia detrás y hacia arriba. Por delante de este semiplano había una marca en el terreno que había sido producida por el impacto de esta parte de la aeronave. Esta marca no era paralela al semiplano, formando un ángulo entre ellos de unos 15º.

Los extremos de la riostra permanecían unidos al semiplano y a la célula.

El alerón se encontraba en su posición, correctamente fijado a la estructura y podía ser movido sin dificultad.

El flap también se mantenía unido a la estructura. Mostraba una fuerte deformación en su parte central hacia abajo, a consecuencia de la cual había quedado bloqueado. Una

de las varillas que componen el sistema de actuación del flap se había fracturado, por lo que se había perdido la continuidad de mando.



*Figura 4. Fotografía general de los restos de la aeronave*

- Semiplano izquierdo.

Estaba prácticamente intacto. No mostraba ninguna marca significativa de impacto.

La riostra había sido cizallada por los equipos de rescate.

El alerón se encontraba correctamente unido a la estructura y podía moverse libremente.

El flap estaba igualmente fijado a la estructura, aunque no podía moverse debido a la deformación de algunas de las barras del sistema de accionamiento.

- Actuador del flap.

La rotura de varias barras del sistema de mando del flap impidió determinar la posición de este dispositivo en el momento del accidente.

En esta aeronave el accionamiento del flap se realiza mediante un husillo movido por un mecanismo accionado por un motor eléctrico, cuya posición no suele resultar alterada por los impactos, por lo que puede servir para determinar la posición del flap.

En este caso, resultó que la posición del husillo correspondía a la posición de despegue (T/O).

- Empenaje de cola
- Estabilizador horizontal y timón de profundidad

La parte horizontal del empenaje está conformada por una única superficie que realiza las funciones de estabilizador horizontal y timón de profundidad.

Se encontraba prácticamente indemne, sin que se apreciara ninguna marca de impacto. La aleta de compensación se encontraba correctamente fijada a la superficie.

No podía moverse, al encontrarse bloqueado por la deformación de las barras de control. Hasta donde el estado de los restos lo permitió, se constató que había continuidad de mando entre la superficie y la palanca de control.

- Estabilizador vertical y timón de dirección

El estabilizador vertical no mostraba ningún daño de impacto ni deformación evidente.

El timón de dirección se encontraba correctamente fijado al estabilizador vertical. Podía moverse libremente y se constató que había continuidad de mando entre esta superficie y los pedales.

- Tren de aterrizaje

La pata derecha del tren de aterrizaje principal se desprendió durante el impacto contra el suelo, debido a la rotura de dos de los tres pernos que la fijan a la estructura. Se observó que había una marca de arrastre de 1 m de longitud aproximadamente, que había sido hecha por el neumático de esta pata.



*Figura 5. Huellas de arrastre del tren de aterrizaje principal*

La pata izquierda permanecía unida a la célula, sin mostrar signos evidentes de daños. Se observó que había una huella de arrastre, similar en características y geometría a la encontrada junto a la pata derecha, que había hecho por el neumático de la pata izquierda.

La pata de morro se encontraba sobre el suelo, debajo de célula, al haber colapsado la estructura en la zona en la que va fijada.

- Motor.

Se encontraba sobre el suelo. Las tres palas de la hélice se habían fracturado a la altura de la raíz. Dos de ellas estaban todavía unidas al buje por trozos de fibra. La tercera estaba separada y se encontró enterrada debajo del cono de la hélice. Aunque no exhibían las marcas características que se producen cuando la hélice va girando con potencia, se apreciaron algunas marcas indicativas de giro.

- Paracaídas de emergencia.

Esta aeronave estaba equipada con un paracaídas balístico para ser usado en caso de emergencia. Está ubicado dentro de la cabina, concretamente en el espacio que hay por detrás de los asientos. Se acciona tirando de una maneta situada en la parte inferior central del panel de mandos.

Se observó que el paracaídas no había sido desplegado y se constató que la maneta de accionamiento se encontraba en su alojamiento, lo que evidenciaba que no había sido accionada.

- Cabina

Los dos asientos de cabina permanecían unidos a la estructura y mantenían su forma.

Los cinturones de seguridad exhibían marcas de corte mecánico. Posteriormente se confirmó que habían sido cortados por los servicios de emergencia.

El panel de mandos había resultado fuertemente dañado por el impacto contra el suelo. A continuación, se relacionan los indicadores de los que pudo determinarse lectura/posición y el valor de esta.

- Palanca de gases: muy próxima a máxima potencia.
- Altímetro: 956 ft (calado a 29,91 in de Hg).
- Master switch: On.
- Bomba de combustible: Off.
- Breakers: todos dentro.
- Transponder: Off
- Llave combustible lado derecho: cerrada.
- Llave combustible lado izquierdo: abierta.

### **1.13. Información médica y patológica**

No se encontró prueba de que la actuación del piloto se hubiera visto afectada por factores fisiológicos o incapacitantes.

### **1.14. Incendio**

No se produjo incendio.

### **1.15. Aspectos relativos a la supervivencia**

Los atalajes y sistemas de retención realizaron correctamente su función. Los asientos mantuvieron su integridad y forma. Aunque la estructura que conforma el habitáculo de cabina sufrió roturas y deformaciones, estas fueron de magnitud limitada y no comprometieron la supervivencia de los ocupantes.

### **1.16. Ensayos e investigaciones**

No aplicable.

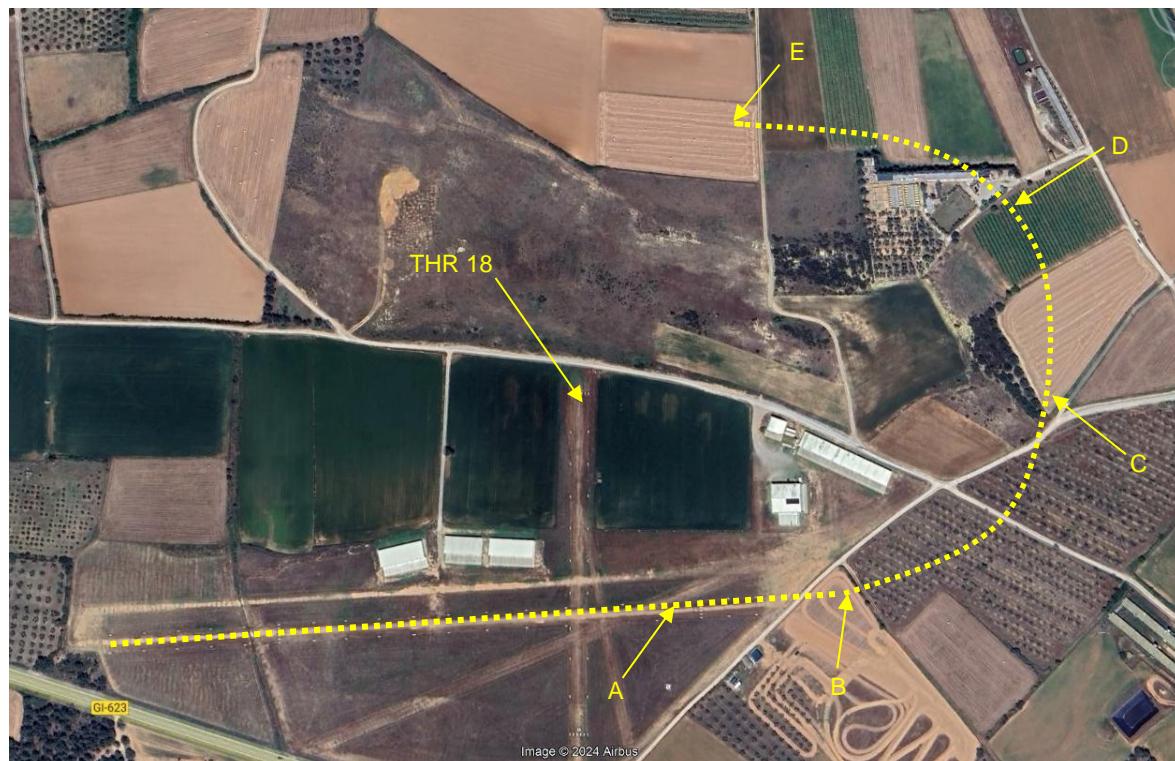
### **1.17. Información organizativa y de dirección**

No aplicable.

### 1.18. Información adicional

Durante el vuelo del accidente el pasajero iba grabando un video que fue posteriormente publicado en redes sociales.

Su visualización ha permitido determinar de forma aproximada cual fue la trayectoria seguida por la aeronave, coincidiendo con lo previamente declarado por parte del piloto, que ha sido plasmada sobre la fotografía de la figura 6.



*Figura 6. Ortofoto de la zona del aeródromo de Viladamat sobre la que se ha representado la posible trayectoria seguida por la aeronave*

La duración del video publicado es de 24 segundos. Comienza con la aeronave, posiblemente, sobrevolando la pista 09 y ya próxima a su extremo (indicado con la letra A en la figura 6). Al alcanzar los hangares que hay en esa zona (B) —hangares 1-10 en la figura 1—, comienza a realizar un viraje a la izquierda.

Tras haber hecho un giro de unos 90º, el piloto niveló la aeronave, aunque rápidamente volvió a inclinar la aeronave hacia la izquierda. En el segundo 15 redujo los gases de forma apreciable —probablemente a ralentí o muy próximo a ello— y comenzó a mirar hacia el aeródromo que quedaba a su izquierda y ligeramente por detrás (D). En ese momento la aeronave seguía inclinada a la izquierda (virando a ese lado) y su rumbo ya era noroeste. Se puede apreciar como la aeronave pierde velocidad y, aunque con poco detalle, también es posible vislumbrar el brazo derecho del piloto moviendo la palanca de mando hacia detrás. El panel de mandos queda fuera del campo de visión.

La inclinación de la aeronave va aumentando durante los siguientes segundos. En el segundo 20 se escucha como aumenta el régimen de giro del motor y 2 s después (E) hay un pequeño giro de la cámara que permite visualizar el lado izquierdo del panel, en el que

se encuentra el anemómetro. Aunque la imagen no permite apreciar la indicación de este instrumento con detalle, sí es suficiente para estimar que en ese instante la IAS era de unos 80-85 km/h. Escasas décimas de segundo después del aumento de régimen del motor, se observa como la aeronave se inclina bruscamente hacia la izquierda —alcanzando un ángulo de balance de 90°— y se precipita contra el suelo de forma totalmente descontrolada.

### **1.19. Técnicas de investigación especiales**

No se han utilizado.

## 2. ANALISIS

### 2.1. Análisis de las huellas y restos de la aeronave

Las partes de la aeronave que impactaron contra el suelo fueron principalmente el semiplano derecho, el morro y el tren de aterrizaje.

Como puede apreciarse en la fotografía de la figura 3, la parte delantera de la aeronave quedó aproximadamente en el mismo lugar en el que impactó, mientras que el semiplano derecho quedó por detrás de la marca de impacto hecha por este elemento en el terreno.

Asimismo, las dos patas del tren de aterrizaje principal dejaron sendas marcas de arrastre, que fueron hechas en sentido horario, visto el avión desde arriba.

Se deduce que la parte de la aeronave que contactó en primer lugar con el terreno fue el semiplano derecho. A continuación, fue el morro de la aeronave el que chocó con el suelo. Las dos patas del tren de aterrizaje principal contactaron con el suelo inmediatamente después. La aeronave pivotó alrededor del morro —en sentido horario visto desde arriba— dejando las marcas de arrastre hechas por las patas del tren. Este mismo movimiento de giro hizo que el semiplano derecho se desplazase del punto en el que había impactado.

El hecho de que el semiplano izquierdo no llegara a golpear el suelo evidencia que durante el choque se encontraba elevado.

A la vista de lo anterior cabe concluir que en el momento en que contactó con el suelo la aeronave se encontraba en una actitud de fuerte picado y con ángulo de balance a la derecha, con velocidad horizontal reducida y ligera guiñada a la derecha.

En lo que respecta a los mandos de vuelo, en la inspección de la aeronave se constató que había continuidad de mando en profundidad, dirección y alabeo y que las superficies de mando correspondientes (timones de dirección y profundidad y alerones) se encontraban correctamente unidas a la estructura y podían moverse libremente.

En lo que respecta al flap, la inspección de los restos permitió confirmar que se encontraban correctamente unidos a la estructura, aunque no podían moverse al haber quedado bloqueados por las deformaciones generadas en el choque. El examen del sistema de barras de mando evidenció que se había perdido la continuidad al haberse roto una de las barras. Las características de las superficies de fractura de la barra que se rompió (sobrecarga estática) indican claramente que la rotura se produjo por la acción de las fuerzas generadas en el accidente.

La posición del flap en el momento del accidente era de 15º (flaps en posición de despegue -T/O).

En base a estas conclusiones, se descarta la posibilidad de que haya habido algún tipo de fallo o malfuncionamiento en los mandos de vuelo que pudiera haber contribuido en el accidente.

Aunque ninguna de las tres palas de la hélice tenía marcas claras de giro, el hecho de que se fracturasen las tres, evidencia que la hélice giraba con potencia en el momento del choque.

Esta hipótesis se ve refrendada por la posición que tenía el mando de gases —muy próximo a la posición de máxima potencia— y por el video del suceso en el que se escucha como el motor aumenta su régimen de funcionamiento.

## 2.2. Análisis de la meteorología

Dada la información meteorológica de la que se dispone, se puede establecer que, si bien las condiciones existentes no eran limitativas para el vuelo, sí era necesario tenerlas en cuenta para operar en el entorno del aeródromo o para realizar vuelos lentos, puesto que dependiendo de los tramos del circuito en los que se estuviese volando, podía afectar de distintas formas a las actuaciones de la aeronave.

Esta consideración es de especial aplicación al viento de 9-15 km/h del Este principalmente, cuyo efecto puede considerarse negativo en los virajes hacia el Oeste —viraje desde el tramo de viento cruzado hacia el de viento en cola de la pista 09— puesto que la acción del viento resultaría en la disminución de la velocidad de la aeronave respecto de la masa de aire (velocidad indicada), y por ende, de la sustentación generada por el ala de la aeronave.

## 2.3. Análisis de la operación

Dada la información facilitada por el piloto, así como el video parcial de los momentos previos al accidente, el análisis de los restos de la aeronave y sus huellas en el terreno, se observa que el avión realizó una toma y despegue por la pista 09 configurado con flaps en T/O. La intención del piloto era hacer otra toma por la pista 18.

Para hacer el aterrizaje por esa pista, sería preciso que, tras el despegue, la aeronave realizase un viraje a la izquierda de unos  $270^\circ$  para situarse en la prolongación de la pista 18 alineado con esta. Dada la distancia entre el extremo de la pista 09 y el umbral de la 18, el viraje debía ser prácticamente continuo, es decir, casi sin nivelar los planos en ningún momento.

Según se aprecia en la figura 6, la trayectoria que describió la aeronave seguía ese patrón.

Aunque el descontrol comenzó cuando la aeronave se encontraba próxima al punto marcado con la letra E en la figura 6, su causa se encuentra antes de este punto. Concretamente se situaría en el momento en el que el piloto redujo la potencia del motor a ralentí. En ese instante, la aeronave tenía los flaps extendidos  $15^\circ$  (T/O), estaba inclinada hacia la izquierda en un ángulo de unos  $30^\circ$  y su rumbo aproximado era de  $270^\circ$ .

El hecho de encontrarse en un viraje genera un aumento del factor de carga del ala, que en la práctica supone un incremento de la velocidad de pérdida.

Adicionalmente, al ser el peso de la aeronave en ese momento (496 kg) mayor que el máximo permitido a la aeronave (450 kg), y que es el valor que se utiliza en las tablas de velocidad de pérdida contenidas en el manual de vuelo, hace que la velocidad de entrada en pérdida en las condiciones que tenía la aeronave sea mayor que la contemplada en el manual.

Asimismo, en dicha posición el viento proveniente de  $090^\circ$  con una intensidad entre 9 y 15 km/h, incidiría de cola sobre la aeronave, lo que significaría una reducción de la velocidad indicada (IAS).

A todo esto, se añadió la reducción de potencia del motor que realizó el piloto. Al hacerlo, la aeronave comenzó a perder velocidad, lo que conllevó una disminución del valor de la sustentación. Debido a ello, la aeronave tendería a descender. El piloto reaccionó tirando de la palanca hacia detrás para mantener altitud. Esta acción produjo un aumento del ángulo de ataque del ala.

El efecto conjunto del aumento factor de carga, el viento incidiendo de cola, la disminución de la velocidad indicada y el incremento del ángulo de ataque fue la entrada en pérdida de la aeronave. A partir de ese instante, el avión comenzó un descenso pronunciado balanceado a la izquierda.

El piloto reaccionó inmediatamente ejecutando las siguientes acciones:

- Accionó la palanca de mando hacia la derecha para subir el semiplano izquierdo, que es el que había comenzado a descender.
- Pisó el pedal derecho hasta la totalidad de su recorrido, deflectando el timón de dirección hacia ese lado.
- Aplicó de forma simultánea la máxima potencia. Como el motor gira en sentido horario visto desde el puesto de pilotaje, el aumento del par motor producido al aumentar rápidamente la potencia generó un par en sentido contrario sobre la aeronave, es decir, tendiendo a girar la aeronave sobre su eje longitudinal en sentido antihorario. En definitiva, el incremento de potencia acentuó el movimiento de alabeo a la izquierda que ya había iniciado la aeronave.

A consecuencia de estas actuaciones sobre los mandos, la aeronave comenzó a desarrollar una barrena.

Se concluye que el conjunto de acciones ejecutadas, en lugar de revertir la situación, contribuyeron a empeorarla, ya que lo que era el inicio de una pérdida de sustentación, se tornó en una pérdida más profunda y el inicio de una barrena.

Se considera que la reacción del piloto fue instintiva y acorde con la esperable en un piloto con falta de experiencia o escaso entrenamiento.

Durante el descenso descontrolado que siguió al inicio de la barrena, la aeronave ganó velocidad, lo que aumentó la capacidad de mando de las superficies de control. Las acciones que ejecutó el piloto durante la caída, si bien no consiguieron que recuperase el control de la aeronave, sí posibilitaron que pudiese disminuir la actitud de fuerte picado que tenía la aeronave y contrarrestar el alabeo. La escasa altura que tenía la aeronave cuando el piloto perdió el control hacían prácticamente imposible que pudiese recuperarlo.

A resultas de estas acciones, la aeronave golpeó contra el suelo con el semiplano derecho en primer lugar, disipando parte de la energía del impacto, para posteriormente impactar con la parte delantera del avión, produciendo importantes deformaciones en la zona de cabina. En este último choque fue donde se ocasionaron las lesiones a los ocupantes.

Los daños de la aeronave son consistentes con una caída descontrolada debida a la entrada en pérdida de la aeronave. Este tipo de daños han sido observados en otros accidentes similares con el mismo modelo de aerodino.

### 3. CONCLUSIONES

#### 3.1. Constataciones

- El piloto disponía de licencia válida para pilotar la aeronave del accidente y certificado médico válido y en vigor.
- La aeronave disponía de certificado de aeronavegabilidad en vigor.
- La aeronave despegó por la pista 09 y seguidamente inició un viraje de 270º para incorporarse al tramo de aproximación final de la pista 18.
- La velocidad del viento a nivel del suelo estaba entre los 9 y los 15 km/h de dirección Este.
- El piloto perdió el control de la aeronave durante un viraje a la izquierda tras haber reducido la potencia del motor a ralentí.
- En el momento del impacto contra el suelo la actitud de la aeronave era de fuerte picado, estaba girando hacia su derecha, su velocidad vertical era elevada y la velocidad horizontal era reducida.
- La inspección de la aeronave descartó problemas funcionales en los mandos de control de vuelo.

#### 3.2. Causas/factores contribuyentes

Se considera que este accidente fue causado por la pérdida del control de la aeronave provocada por su entrada en pérdida, que a su vez fue causada por la incorrecta ejecución de un viraje a baja velocidad, escasa altura y con la potencia del motor reducida a régimen de ralentí.

#### **4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL**

No se emite ninguna recomendación de seguridad.