

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Jueves, 5 de septiembre de 2013, 17:25 h local¹
Lugar	Campo de vuelos de Marugán (Segovia)

AERONAVE

Matrícula	EC-KLI
Tipo y modelo	TECNAM P-92-ECHO-S
Explotador	Privado

Motores

Tipo y modelo	ROTAX 912ULS
Número de serie	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	33 años
Licencia	Piloto ULM
Total horas de vuelo	40:31 h
Horas de vuelo en el tipo	28:44 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación	1		
Pasajeros	1		
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Destruida
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Privado
Fase del vuelo	Circuito de tránsito

INFORME

Fecha de aprobación	28 de mayo de 2014
---------------------	---------------------------

¹ La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El jueves 5 de septiembre de 2013, a las 17:25 h, la aeronave ultraligera de matrícula EC-KLI se precipitó contra el terreno a 132 m de la cabecera de la pista 30 del campo de vuelos de Marugán (Segovia). A bordo iban el piloto y un acompañante para realizar un vuelo privado.

Según los testimonios recogidos, la aeronave ultraligera despegó a las 17:00 h con la intención de permanecer en circuito de tránsito para la práctica de espirales y tomas y despegues.

El piloto no realizó ninguna comunicación antes del accidente.

Los dos ocupantes fallecieron a consecuencia del impacto y la aeronave quedó destruida.

1.2. Información sobre el personal

El piloto, de nacionalidad española y 33 años de edad, contaba con una licencia de piloto de ULM válida hasta el 7 de agosto de 2015 y un certificado médico en vigor hasta el 14 de junio de 2017. Había obtenido la licencia de piloto de ultraligero en agosto de 2013 en el campo de vuelos de Marugán. Estaba realizando también el curso de PPL. El día del accidente acumulaba 40:31 horas totales de vuelo, de las cuales 28:44 h habían sido en ese tipo de aeronave.

En la aeronave ultraligera viajaba un acompañante con licencia de piloto ULM válida hasta el 13 de diciembre de 2013 y un certificado médico válido y en vigor hasta el 30 de abril de 2014, además tenía la habilitación de instructor de ultraligero válida hasta el 13 de diciembre de 2013. No se ha podido determinar con exactitud sus horas totales de vuelo.

1.3. Información sobre la aeronave

La aeronave ultraligera Tecnam P-92-ECHO-S con número de serie P-92-ES-040 y matrícula EC-KLI de tren triciclo y ala alta, equipaba un motor, modelo Rotax 912ULS, con número de serie 5643936. Su peso en vacío era de 280 kg y el peso máximo al despegue era de 450 kg.

La aeronave contaba con un certificado de aeronavegabilidad especial restringido con categoría privado/escuela-3- normal², con un seguro y un certificado de matrícula, todos ellos, válidos y en vigor en el momento del accidente.

² Privado/escuela (tipo de vuelos que realiza la aeronave)-3- (aeronave utilizada solo para vuelo visual) normal (no permite la realización de vuelo acrobático o barrenas).

El propietario seguía el programa de mantenimiento aprobado. La última revisión que se le realizó a la aeronave fue el 29 de agosto de 2013 y correspondió a una inspección de 50 h, cuando la aeronave ultraligera tenía 3.731 h de vuelo. En la última anotación de la cartilla de la aeronave figuraban 3.740 h de vuelo. El libro del motor tenía registradas 1.238 h de vuelo.

1.4. Información meteorológica

Según la información facilitada por la Agencia Estatal del Meteorología (AEMET) las condiciones meteorológicas recogidas en la estación automática de Segovia ubicada a 23 km del lugar del accidente fueron:

Viento de dirección 270°, 13 kt de intensidad con rachas de 21 kt. Temperatura 19 °C, una humedad del 47% y una presión de 900 hPa.

En el mapa significativo previsto de baja cota, en el entorno de la zona y a la hora del accidente, se pronostican cumulonimbos aislados con base a 3.000-5.000 ft asociados con chubascos y tormentas.

1.5. Información de aeródromo

El campo de vuelos de Marugán está ubicado en las proximidades de la localidad de Marugán, a 28 km al oeste de la ciudad de Segovia.

Dispone de dos pistas cruzadas a una elevación es de 3.080 ft:

- La pista 12-30 tiene una longitud de 600 m y es de asfalto.
- La pista 17-35 tiene una longitud de 800 m de zahorra compactada.

Las comunicaciones aire-aire se realizan en la frecuencia 130,125 MHz.

Los tráficos se realizan por el oeste del aeródromo.

1.6. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto

Los restos de la aeronave permanecieron agrupados tras el impacto, a 132 m de la cabecera de la pista 30 del campo de vuelos. Estaban desplazados aproximadamente 9 metros a la derecha del eje de la pista y a rumbo 205°.

La disposición de los restos muestra una actitud de la aeronave en el momento del impacto próxima a la vertical.

El grupo motopropulsor había sufrido un impacto directo contra el terreno, desplazándose hacia el interior de la cabina. La hélice estaba fracturada en múltiples trozos.

Dentro de la cabina el habitáculo fue invadido por el panel de instrumentos, quedando los pedales pegados a dicho panel. El anemómetro marcaba 0, el variómetro marcaba un descenso de 2.000 ft/min, el tacómetro de motor 3.400 rpm y las magnetos estaban conectadas.

Los asientos estaban en sus carriles y los cinturones abrochados aunque cortados por los bomberos al liberar a los ocupantes.

El semiala izquierda se había separado parcialmente del fuselaje, estaba apoyada en el terreno. El flap se había desprendido y se encontró junto con la puerta izquierda de la cabina y la pata izquierda del tren de aterrizaje a la izquierda de donde estaban los restos principales.

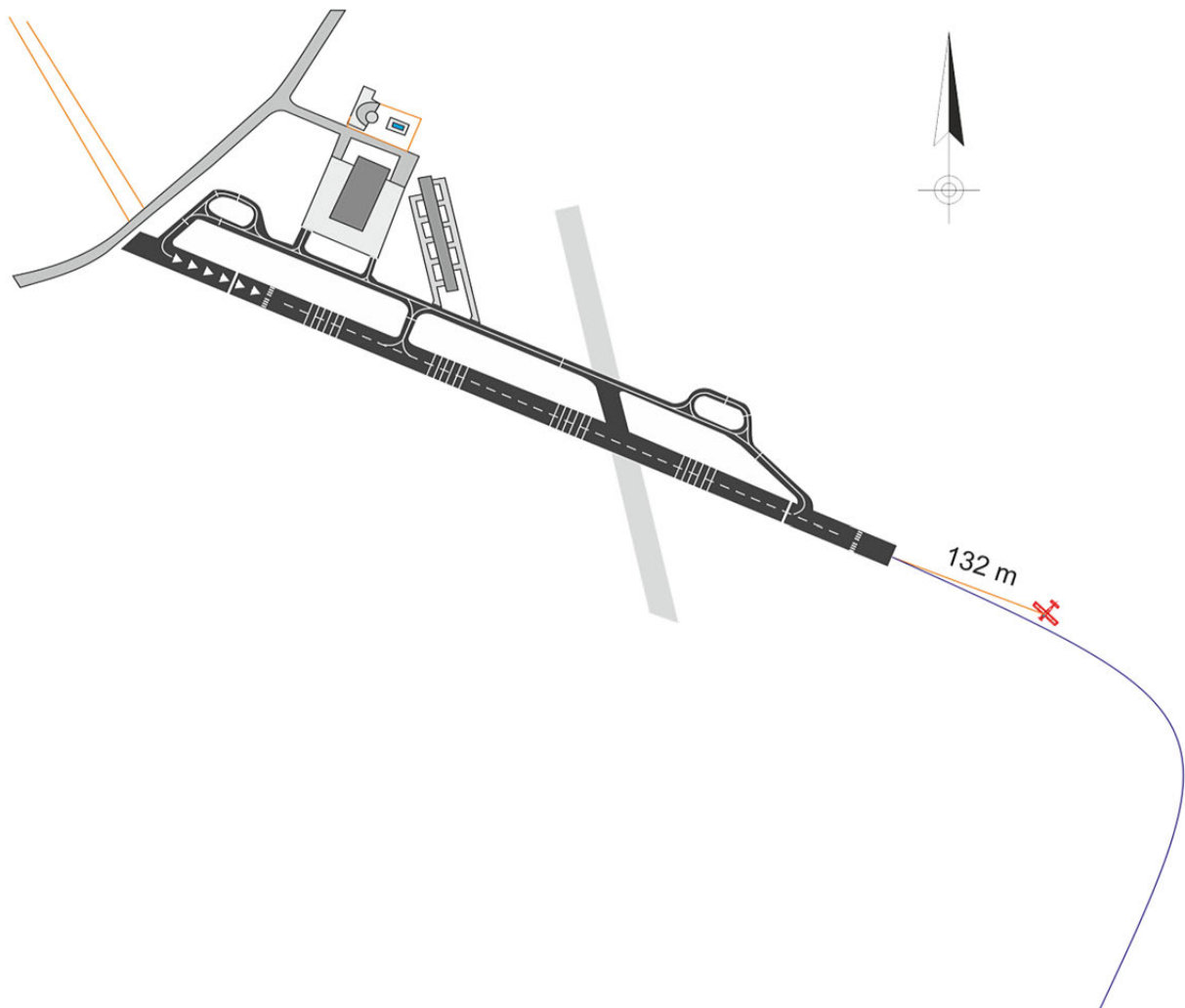


Figura 1. Croquis de situación

El semiala derecha estaba apoyada sobre el borde de ataque y la puerta de la cabina derecha estaba desprendida junto al semiala.

Con respecto a la posición de los flaps el derecho estaba en 0°, aunque el izquierdo estaba arrancado y la palanca de selección de flaps en cabina también estaba arrancada.

La pata de morro se encontró debajo de la aeronave.



Figura 2. Aeronave tras el impacto

Tanto el ala como el fuselaje presentaban múltiples pliegues.

La aeronave llevaba instalado un equipo GPS map 196 Garmin International Inc. con número de serie 65506986 que fue retirado de la aeronave después del accidente y en el que no quedaron registrados ningún dato referente al vuelo del accidente.

1.7. Ensayos e investigaciones

1.7.1. *Declaraciones de un testigo*

Este testigo es además piloto e instructor de ULM. Conocía al piloto solo de vista. Tenía más relación con el acompañante.

Antes del vuelo del accidente, el acompañante le comentó que iban a practicar espirales y que no se trataba de un vuelo de instrucción.

Minutos antes del accidente el acompañante notificó por la frecuencia aire-aire que estaban realizando prácticas de espirales con parada de motor simulada.

En el momento del accidente se encontraba guardando su aeronave ultraligera dentro de un hangar, que le apantalló la visión del accidente, solo pudo escuchar un gran estruendo.

Unos días antes del accidente este testigo realizó un vuelo con el acompañante en el que se practicaron también espirales con parada de motor simulada. A su juicio, durante las aproximaciones, acostumbraba a realizar maniobras al límite, como por ejemplo elevar el morro para alcanzar la pista, en el caso de que se hubiera quedado corto, en lugar de la opción de aplicar potencia.

1.8. Información adicional

1.8.1. Procedimiento de aterrizaje

Según el manual de vuelo de la aeronave el procedimiento para el aterrizaje es:

- I. Encender el faro de aterrizaje (si hay).
- II. Control final de la pista e iniciar el circuito de descenso.
- III. Desplegar gradualmente los flaps hasta el máximo de 35°.
- IV. Velocidad óptima de contacto 70 km/h.
- V. Aterrizaje y rodaje.
- VI. Flaps a 0°.
- VII. Freno de estacionamiento ON.
- VIII. Apagar el faro de aterrizaje, las luces de posición y la luz estroboscópica.

1.8.2. Maniobra de espiral

La maniobra de espiral tiene dos propósitos: el descenso a través de un hueco entre nubes y la práctica de una maniobra de fallo de motor simulado aterrizando sobre un campo que se está sobrevolando.

En esta última maniobra la aeronave va descendiendo en viraje realizando uno o dos giros de 360°. La maniobra concluye cuando la aeronave aterriza sobre el campo elegido.

Hay que iniciar la maniobra usando como referencia en tierra la cabecera de la pista elegida y completar el último giro simulando un pequeño circuito de tráfico, entrando en el último tramo de viento en cola, luego tramo base y tramo final para la toma en la pista.

1.8.3. Viento transversal

Según el manual de vuelo de la aeronave la máxima componente de viento transversal demostrada es de 15 kt.

En el manual de vuelo está el diagrama de viento transversal (Fig. 3), que permite de una forma rápida comprobar al piloto el

VIENTO TRANSVERSAL

La máxima componente de viento transversal demostrada es de 15 Kts.
Ejemplo:

Datos	Resultado
Dirección del viento= 30°	Viento frontal= 17.5 Kts
Velocidad del viento= 20 Kts	Viento transversal= 10 Kts

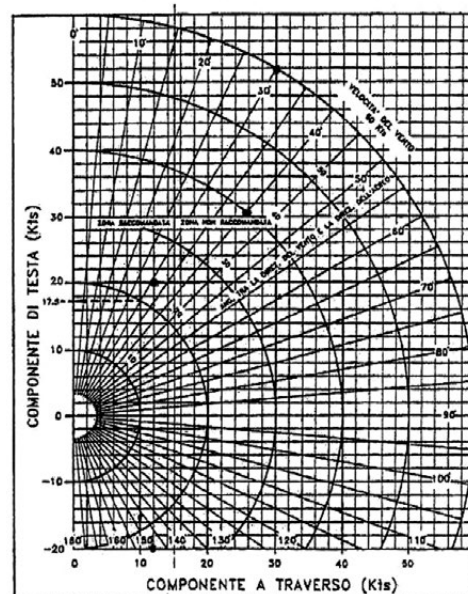


Figura 3. Diagrama de viento transversal

viento cruzado que le afecta durante el aterrizaje. Según esta gráfica en el momento del aterrizaje el viento era de 270° de dirección con 21 kt de intensidad por lo que la componente de viento cruzado era de 10 kt y la de viento frontal era de 17,5 kt.

1.8.4. Velocidad de pérdida

En el manual de vuelo de la aeronave aparece una tabla en la que se relaciona la velocidad de entrada en pérdida de la aeronave en función del calaje de flap y del ángulo de alabeo de la aeronave.

FLAPS	INCLINACIÓN LATERAL			
	0°	30°	45°	60°
	IAS km/h	IAS km/h	IAS km/h	IAS km/h
0°	69	73	79	95
15°	65	71	74	91
35°	61	65	73	85

Estas velocidades de pérdida están calculadas para un peso de la aeronave de 450 kg, con los gases cortados y fuera del efecto suelo.

2. ANÁLISIS

El piloto se disponía a realizar un vuelo de práctica de espirales con tomas y despegues acompañado por otra persona que también era piloto e instructor de aeronaves ultraligeras. Tanto la documentación del piloto como la de la aeronave eran válidas y estaban en vigor.

La posición de la aeronave sugiere que ésta se encontraba virando para establecerse en el eje de la pista. Esta maniobra es común tanto en la espiral como en la aproximación a la pista para realizar una toma y despegue, por lo que no se ha podido determinar cuál de las dos maniobras estaban realizando en el momento del accidente.

Por la situación en la que se encontraron los restos de la aeronave y teniendo en cuenta el tipo de maniobras que estaban realizando, es probable que la aeronave se pasara del eje de la pista en su intento de alinearse con la misma para proceder a la aproximación final.

Aunque la componente de viento cruzado en el momento del accidente era de 10 kt, inferior a los 15 kt de máxima componente de viento transversal demostrada, la dirección

del viento 270° pudo influir en el viraje a final haciendo que la aeronave cruzara dicho eje. Es probable que el piloto intentara continuar la aproximación sin aplicar potencia, pensando que la energía que tenía la aeronave sería suficiente para alcanzar la pista, pero posiblemente la intensidad del viento, una vez encarado hacia la pista, iba frenando a la aeronave en su avance.

Según la lista de aterrizaje del manual de vuelo, la velocidad idónea en el tramo final es de 70 km/h, siempre y cuando los flaps estén desplegados en 35°. Es posible que el piloto mantuviera esa velocidad y esperara a desplegar los flaps una vez que la aeronave estuviera establecida en rumbo de pista. Entre los restos se pudo comprobar que los flaps estaban retraídos por lo que la velocidad de pérdida según el manual de vuelo para un viraje cerrado, de unos 45° sería de 79 km/h, ligeramente superior a la velocidad de final con los flaps totalmente desplegados. En el momento en el que el piloto forzó el viraje para compensar la desviación con respecto al eje de la pista la aeronave podría haber entrado en pérdida y precipitarse contra el terreno.

Posiblemente el piloto intentara salvar la situación aplicando potencia, como parece demostrar el hecho de que el tacómetro marcara 3.400 rpm, pero no pudo hacerlo debido al escaso margen de separación con el terreno.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Constataciones

- El piloto y la aeronave ultraligera tenían toda su documentación válida y en vigor en el momento del accidente.
- Las condiciones meteorológicas eran buenas para realizar este tipo de vuelos.
- La velocidad del viento transversal estaba por debajo de los límites demostrados por el fabricante para realizar este tipo de vuelos.
- Los flaps estaban retraídos en el momento del impacto.
- La posición de la aeronave era compatible con un viraje para establecerse en el eje de la pista.
- El tacómetro indicaba un valor de las rpm compatibles con una aplicación de potencia antes del impacto.

3.2. Causas/Factores contribuyentes

Se considera que la causa probable del accidente fue la pérdida de control en vuelo de la aeronave por haber entrado en pérdida cuando realizaba un viraje para intentar alinearse con la pista.