

# CIAIAC

COMISIÓN DE  
INVESTIGACIÓN  
DE **A**CCIDENTES  
E **I**NCIDENTES DE  
**A**VIACIÓN **C**IVIL

## Informe técnico ULM A-006/2014

Accidente ocurrido a la aeronave ultraligera motorizada (ULM) Tecnam P92 Echo-S, matrícula EC-G19, operada por el Aeroclub de Barcelona-Sabadell, en el Aeródromo de La Cerdanya (Girona) el 1 de mayo de 2014



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO



# Informe técnico

## ULM A-006/2014

---

**Accidente ocurrido a la aeronave  
ultraligera motorizada (ULM) Tecnam P92 Echo-S,  
matrícula EC-GI9, operada por el Aeroclub  
de Barcelona-Sabadell, en el Aeródromo  
de La Cerdanya (Girona) el 1 de mayo de 2014**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES E INCIDENTES  
DE AVIACIÓN CIVIL

Edita: Centro de Publicaciones  
Secretaría General Técnica  
Ministerio de Fomento ©

NIPO: 161-16-319-3

Diseño, maquetación e impresión: Centro de Publicaciones

---

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63  
Fax: +34 91 463 55 35

E-mail: [ciaiac@fomento.es](mailto:ciaiac@fomento.es)  
<http://www.ciaiac.es>

C/ Fruela, 6  
28011 Madrid (España)

## **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. 5.5 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, 4 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

<b>Abreviaturas</b> .....	vi
<b>Sinopsis</b> .....	vii
<b>1. Información factual</b> .....	1
1.1. Antecedentes del vuelo .....	1
1.2. Lesiones personales .....	1
1.3. Daños a la aeronave .....	2
1.4. Otros daños .....	2
1.5. Información sobre el personal .....	2
1.6. Información sobre la aeronave .....	2
1.6.1. Información general.....	2
1.6.2. Sistema de mando de profundidad .....	3
1.6.3. Mantenimiento de la aeronave.....	5
1.7. Información meteorológica .....	5
1.8. Ayudas para la navegación .....	5
1.9. Comunicaciones .....	5
1.10. Información de aeródromo .....	6
1.11. Registradores de vuelo .....	6
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto .....	6
1.13. Información médica y patológica .....	8
1.14. Incendio .....	8
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia .....	8
1.16. Ensayos e investigaciones .....	8
1.16.1. Declaración del instructor.....	8
1.16.2. Declaración del alumno.....	9
1.16.3. IPad encontrado entre los restos .....	10
1.17. Información sobre organización y gestión .....	13
1.18. Información adicional .....	13
1.18.1. Maniobra de espiral.....	13
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces .....	13
<b>2. Análisis</b> .....	15
2.1. Obstrucción de mandos .....	15
2.2. Actuación sobre los mandos .....	15
<b>3. Conclusiones</b> .....	17
3.1. Constataciones .....	17
3.2. Causas/Factores contribuyentes.....	17
<b>4. Recomendaciones de seguridad operacional</b> .....	19
<b>Apéndice 1: Marcas en el terreno y distribución de restos</b> .....	21

### Abreviaturas

00:00	Horas y minutos (período de tiempo)
00°	Grados geométricos / Rumbo magnético
00°00'00"	Grados, minutos y segundos (coordenadas geográficas)
00°C	Grados Centígrados
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
CIAIAC	Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
E	Este
EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
FAA	Autoridad de Aviación Civil de los Estados Unidos de América
ft	Pies
G	Gravedad
h	Horas
HL	Hora Local
hPa	Hectopascales
Kg	Kilogramos
Km	Kilómetros
Km/h	Kilómetros por hora
Kt	Nudos
LECD	Código OACI para el Aeródromo de la Cerdanya
m.	Metros
MHz	megahercios
mm	Milímetros
N	Norte
r.p.m	Revoluciones por minuto
SB	Boletín de Servicio
S/N	Número de Serie
SEP	Monomotor de pistón
ULM	Aeronave Ultraligera Motorizada

## Sinopsis

Propietario y Operador:	Aeroclub de Barcelona-Sabadell
Aeronave:	Tecnam P92 Echo-S, EC-GI9
Fecha y hora del accidente:	Jueves, 1 de mayo de 2014; 14:15 Horas <sup>1</sup>
Lugar del accidente:	Aeródromo de La Cerdanya (Girona)
Personas a bordo:	1 tripulante, herido leve y 1 tripulante herido grave
Tipo de vuelo:	Aviación general-Vuelo de instrucción
Fase de vuelo:	Aproximación
Fecha de aprobación:	27 de abril de 2016

### Resumen del accidente

La aeronave realizaba un vuelo de instrucción con el instructor y un alumno a bordo. Tras realizar varias maniobras, el alumno comenzó una maniobra de espiral en la vertical del umbral de la pista 07 con intención de aterrizar la aeronave al final de la misma. Cuando se encontraba en final de la pista 07, perdió el control de la aeronave y ésta impactó contra el terreno a pocos metros de la pista.

El instructor sufrió heridas de carácter leve y el alumno heridas de carácter grave.

No se encontraron evidencias de malfuncionamiento en la aeronave y/o sus componentes.

Se considera que la causa más probable del accidente fue la inadecuada ejecución del tramo final de la espiral por parte del alumno.

Fue factor contribuyente al accidente la tardía intervención del instructor al rectificar la ejecución incorrecta de la maniobra por parte del alumno.

---

<sup>1</sup> Todas las referencias horarias indicadas en este informe se realizan en la hora local (HL) salvo indicación en contra.



## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1. Antecedentes del vuelo

La aeronave ultraligera Tecnam P92 Echo-S y matrícula EC-G19, con un instructor y un alumno a bordo, despegó a las 13:30 horas por la pista 25 del Aeródromo de La Cerdaña (elevación 3609 pies – 1100 m) para efectuar un vuelo de instrucción de doble mando.

Después de llevar a cabo diversas maniobras para preparación de examen se dirigieron hacia la cabecera de la pista 07 e iniciaron una maniobra de espiral en la vertical de dicha cabecera. Tras ejecutar una primera vuelta completa, el alumno hizo un tramo de alejamiento con el propósito de completar los últimos tramos del circuito de tráfico visual. La maniobra fue realizada sin contratiempos hasta que, cuando se encontraba en el tramo final, perdió el control de la aeronave. El instructor intentó recuperarlo sin éxito, y la aeronave cayó impactando contra el terreno a escasa distancia de la pista.



Figura 1. Posición final de la aeronave

### 1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos				
Lesionados graves	1		1	
Lesionados leves	1		1	No se aplica
llesos				No se aplica
TOTAL	2		2	

### **1.3. Daños a la aeronave**

Como consecuencia del accidente, la aeronave sufrió daños importantes.

### **1.4. Otros daños**

No se produjeron daños de otro tipo.

### **1.5. Información sobre el personal**

El instructor, de 27 años, tenía licencia de piloto de ULM y habilitación de instructor de ULM, expedidas por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) válida y en vigor hasta el 19 de junio de 2015. También tenía licencia de piloto comercial de avión, expedida por AESA, cuya habilitación para avión monomotor de pistón (SEP) estaba en vigor hasta el 31 de octubre de 2014. El reconocimiento médico clase 1 estaba en vigor hasta el 22 de junio de 2014.

Su experiencia total como piloto de ULM era de 206 h, de las cuales 182 h las había realizado en el tipo.

Su experiencia como instructor de ULM era de 98 h, todas ellas realizadas en el tipo.

En el mes anterior al accidente había realizado 34 horas como instructor de ULM.

El alumno, de 55 años, tenía una tarjeta de alumno piloto válida hasta el 25 de junio de 2015. . El reconocimiento médico clase 2 estaba en vigor hasta el 24 de octubre de 2014.

Había volado 44 horas en ULM, todas ellas en el mismo tipo que el del accidente, había hecho 130 tomas y había realizado 1 hora y media de vuelo solo.

### **1.6. Información sobre la aeronave**

#### **1.6.1. Información general**

Se trata de una aeronave Tecnam P92 Echo-S con estructura metálica y ala alta.

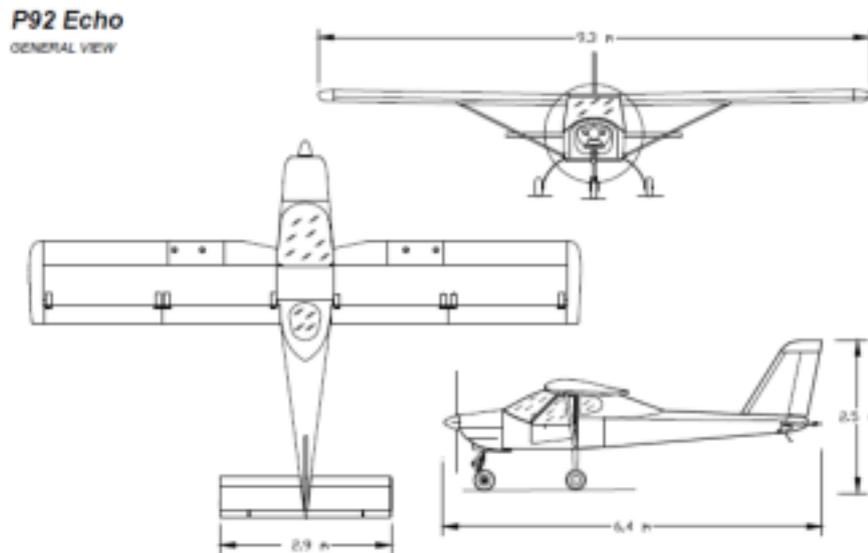


Figura 2. Dimensiones de la aeronave

Esta aeronave fue fabricada con número de serie P92-ES-1371 y contaba con 539 horas de vuelo en el momento del accidente. El motor era un Rotax 912ULS fabricado en el año 2012 con número de serie 6779020 y contaba con las mismas horas de vuelo que la aeronave.

La aeronave tenía un Certificado de Aeronavegabilidad Restringido expedido por AESA 9 de julio de 2012 con validez indefinida. Había sido matriculada en España por AESA el 29 de junio de 2012 y era operada por el Aeroclub de Barcelona-Sabadell.

La masa máxima al despegue de esta aeronave es de 450kg, límite que no era excedido en el momento del despegue. Aunque el aeródromo se encuentra a gran elevación (3609 ft), no existía limitación de peso operativa dadas las condiciones de temperatura (17°C) y la extensa longitud de pista (1150 metros).

### 1.6.2. Sistema de mando de profundidad

En este modelo el estabilizador y el elevador forman una única superficie (1) que rota sobre un eje perpendicular a la línea central del fuselaje.

La lengüeta del compensador (2) proporciona ajuste del mando de profundidad y compensación longitudinal por medio de un actuador controlado por el piloto. Esta lengüeta está partida en 2 mitades, que están unidas al estabilizador.

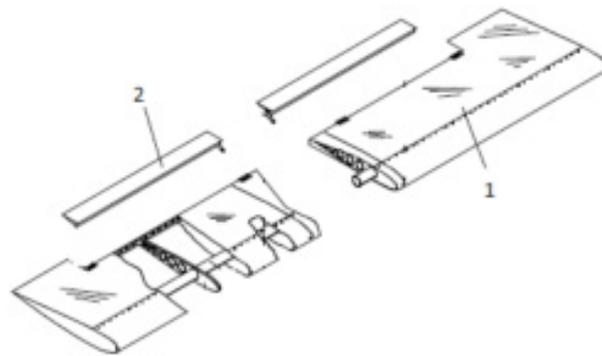


Figura 3. Estabilizador y compensador

En la figura 4 se muestra el sistema de control de profundidad. El estabilizador de profundidad es controlado desde cabina por unas palancas, que están unidas a un ensamblaje (1). Éste transmite el control a través de una varilla de empuje (2) unida a un eje (3) que se mueve (4) bajo el cono de cola y transmite el movimiento a la palanca del eje del estabilizador (5).

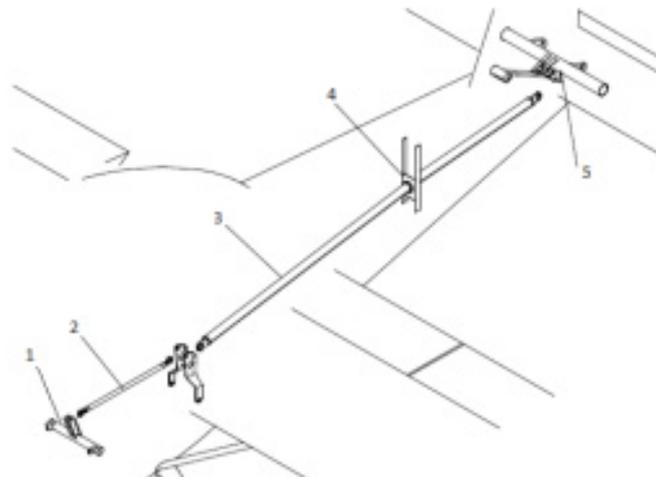


Figura 4. Sistema de control de profundidad



Figura 5. Interruptor del compensador

El compensador de profundidad, de accionamiento eléctrico, es accionado en cabina por un actuador y su posición puede verse en un indicador en el tablero de instrumentos.

### 1.6.3. *Mantenimiento de la aeronave*

La aeronave era mantenida por el Centro de Mantenimiento del Aeroclub de Barcelona-Sabadell, que es un centro aprobado por AESA (ES.MF.003). La última revisión realizada a la aeronave fue una inspección de 50 horas el 13 de diciembre de 2013, acorde al manual de mantenimiento del fabricante de la aeronave.

Anteriormente, el 11 de octubre de 2013 se había realizado la revisión de 100 horas de acuerdo con el manual del fabricante. Dicha inspección incluye comprobaciones de los controles de vuelo, entre los que se incluye la integridad y el juego de la palanca de mando y el compensador.

También el 11 de octubre se realizó la inspección que indica Tecnam en el SB 035UL. Ésta consiste en revisar las bisagras de la lengüeta del compensador, con el propósito de detectar posibles grietas y debe realizarse cada 100 horas o anualmente.

## 1.7. Información meteorológica

La estación meteorológica más cercana al lugar del accidente es la estación automática de Das, del Servei Meteorològic de Catalunya<sup>2</sup>, situada en el mismo aeródromo de La Cerdanya.

Acorde a la información suministrada por dicha estación, en el día y hora del accidente la temperatura era de 17,6°C, la humedad relativa era del 35% y no había precipitación. La velocidad del viento era de 7,4 kt con rachas de 14,6kt y dirección media de 235°.

## 1.8. Ayudas para la navegación

No aplicable. El vuelo se realizaba bajo las reglas de vuelo visual.

## 1.9. Comunicaciones

La aeronave llevaba una radio de comunicaciones en la frecuencia del campo, 123.50 Mhz. Otros pilotos escucharon por radio las notificaciones de "Viento en cola" y "Base" pero no hay constancia de que realizase ninguna comunicación de emergencia.

---

<sup>2</sup> Servicio Meteorológico de Catalunya

### **1.10. Información de aeródromo**

El aeródromo de La Cerdanya (LECD) es un aeródromo no controlado que cuenta con una pista asfaltada de 1150 m de longitud y 23 de ancho y orientación 07/25. La elevación del aeródromo es de 3609 ft (1100 m).

En la parte anterior al umbral de la pista 07, a unos 62-63 metros, hay un talud de altura variable.



Figura 6. Talud en el sentido de la aproximación a la pista 07

### **1.11. Registradores de vuelo**

La aeronave no disponía de registradores de vuelo, por no ser preceptivos para los de su tipo.

### **1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto**

La aeronave se encontró a 39 metros de la cabecera de la pista 07 en las coordenadas 42°23'3"N y 1°51'23"E (Ver apéndice: Marcas en el terreno y distribución de restos).

De acuerdo a las huellas encontradas en el terreno y los restos de la aeronave hallados, el primer impacto se produjo con la punta del plano izquierdo en la parte superior del talud anterior a la pista, a aproximadamente 65 m de ésta.

Más adelante se encontraron varias marcas producidas por la parte inferior de la sección posterior del fuselaje, que presentaba muestras de haber arrastrado por el terreno al mismo tiempo que giraba, lo que dio lugar a una compresión del fuselaje hacia el lado izquierdo.

A 2 metros de estas marcas se encontraron la rueda delantera y restos de las palas de la hélice, en el lugar donde al parecer la aeronave capotó y dio lugar a que quedara boca abajo. Las muestras de compresión en la riostra y plano izquierdo así como el mayor hundimiento en el terreno que se evidenciaba en la rueda izquierda del tren principal indicaban que la aeronave estaba alabeada hacia el lado izquierdo en el momento en que capotaba. Los restos de la aeronave se encontraban distribuidos en un recorrido de unos 26 metros de longitud.

Se realizó un desmontaje e inspección detallada del motor. No se apreció ninguna anomalía en el mismo, de hecho el estado final de la hélice sugiere que colisionó contra el terreno girando a un número alto de revoluciones.

Se inspeccionaron todos los mandos de vuelo sin encontrar nada anormal, salvo que la barra del mando de profundidad estaba partida debido al impacto. También había rotura en la cabecilla de unión del mando a la palanca (primer tramo del mando de profundidad), compatible con una rotura por impacto.

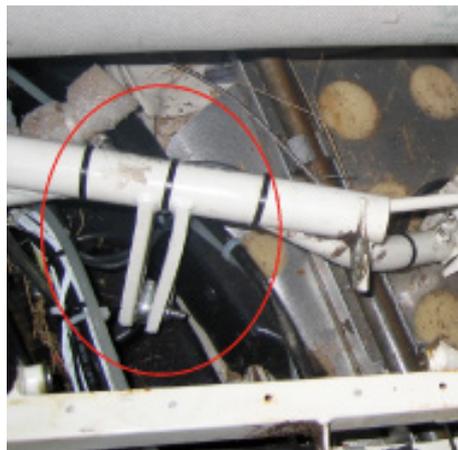


Figura 7. Rotura de la varilla de empuje de transmisión



Figura 8. Rotura del eje de transmisión

En la lengüeta del compensador se encontraron daños a causa del impacto, pero ninguna de las partes se había desprendido.

### 1.13. Información médica y patológica

A consecuencia del impacto el alumno sufrió traumatismos graves en la cara y columna vertebral, así como diversas roturas en sus extremidades, siendo la parte izquierda de su cuerpo la más afectada por el golpe.

El instructor sufrió heridas leves.

### 1.14. Incendio

No hubo incendio.

### 1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

El instructor estaba sentado en el asiento derecho y el alumno en el izquierdo. Debido al arrastre y a la inercia posterior al impacto la parte izquierda de la aeronave sufrió en mayor medida las consecuencias de éste.

El alumno sufrió lesiones en sus extremidades que no le permitían andar, mientras que el instructor pudo salir por su propio pie. El instructor observó que caía combustible así que decidió sacar al alumno de la aeronave y alejarlo por si se producía un incendio. Posteriormente los bomberos rociaron la aeronave con espuma para evitar el posible incendio.

### 1.16. Ensayos e investigaciones

#### 1.16.1. Declaración del instructor

Despegaron a las 13:30 HL por la pista 25 de LECD con viento en calma. Tanto el alumno como el instructor llevaban puesto el cinturón. Tras repasar varias maniobras de examen con el alumno, se dirigieron hacia la cabecera de la pista 07 para realizar una espiral, que también era maniobra estipulada para la obtención del título de piloto de ultraligero.

El instructor se encargó de realizar las comunicaciones con radio para coordinar con el resto de tráfico y el alumno estaba a los mandos del avión.

En el inicio de la espiral, el alumno le comentó que el compensador estaba en la posición más retrasada, es decir "morro arriba", él verificó que efectivamente tanto el compen-

sador como su indicador estaban al tope del recorrido. Empezaron la maniobra sobre la cabecera de la pista 07 a 4800 pies, dejando el motor a ralentí, con alabeo de 40° por la izquierda y con una velocidad indicada de 120 km/h. Tras una vuelta en espiral y quedarse con una altitud de 4200 pies, el alumno realizó un tramo de alejamiento para posteriormente incorporarse en viento en cola izquierda de la pista 07. Tras ello realizó un viraje estándar a izquierda para incorporarse a base izquierda de la pista 07 y hasta el momento todo transcurría con normalidad.

En el viraje a izquierda para incorporarse a final, el alumno realizó un viraje no estándar de más de 30° de alabeo con una velocidad indicada de 120 km/h, al instante rectificó corrigiendo el exceso de alabeo para a continuación volver a alabear en exceso, con más de 60°, poniendo pie contrario.

En ese momento el instructor tomó los mandos para levantar el morro y recuperar el control de la aeronave, que con el viraje de 60° había caído en exceso. En un principio trató de tirar de la palanca de control con una mano pero notó una resistencia excesiva que impedía subir el morro; Así que tiró de la palanca con las dos manos, sin apenas conseguirlo. Intentó dar potencia pero apenas pudo poner 1000 r.p.m porque el alumno tenía la mano en el mando de gases. Entonces puso el flap para tratar de levantar el morro.

El ultraligero impactó contra el terreno, ligeramente alabeado a la izquierda y acabó detenido boca abajo. El instructor no perdió el conocimiento en ningún momento. Cuando la aeronave se detuvo él se encontraba boca abajo sujeto por el cinturón, se lo soltó y observó que el alumno estaba inconsciente dentro de la cabina, en el techo, que ahora estaba abajo y aproximadamente detrás del asiento del instructor. Entonces éste gritó y aquel se despertó. Al percatarse que comenzaba a caer combustible, el instructor cogió al alumno en brazos y lo alejó del ultraligero. Posteriormente llamó desde un móvil al 112.

El instructor declaró que el iPad encontrado entre los restos pertenecía al alumno y que lo había dejado en la bodega (parte posterior de los asientos) dentro de una bolsa, no recordaba si ésta estaba abierta o cerrada.

### **1.16.2. Declaración del alumno**

Aunque ya había volado bastantes horas como para examinarse y había realizado la suelta<sup>3</sup>, acostumbraba a volar acompañado de instructor siempre.

El día del accidente estaba practicando la maniobra de espiral con el instructor. Las condiciones meteorológicas eran buenas. La maniobra la realizó sin ninguna incidencia hasta que estaban en muy corta final; En aquel momento notó que no tenía control del timón de profundidad, que estaba bloqueado, con lo cual no podía subir el morro del avión.

---

<sup>3</sup> Vuelo que realiza solo el alumno bajo la supervisión del instructor en tierra.

En vista de que el alumno no conseguía hacerse con el control, el instructor intentó controlar la aeronave, aunque sin éxito, y la aeronave colisionó con el terreno.

Cuando se le preguntó por el iPad que llevaba en la cabina durante el vuelo, explicó que lo había depositado en el compartimento de la puerta.

### 1.16.3. iPad encontrado entre los restos

Entre los restos de la aeronave se encontró un iPad, perteneciente al alumno, que presentaba una marca de pinzamiento. En un primer momento se pensó que el iPad podía haber causado una obstrucción en los mandos en el caso de que hubiera caído debajo del asiento.

La marca de pinzamiento se presentaba en la parte de la funda que hace de soporte de la pantalla, junto con una deformación de dicha funda. Pero en la tapa no había ningún daño ni deformación por lo que se dedujo que el daño se había producido con la funda abierta, es decir, con la tapa separada de la pantalla o deslizada respecto a ésta.



Figura 9. Marca en el iPad encontrado entre los restos

Cuando se entrevistó al alumno éste explicó que el iPad lo llevaba en el compartimento que hay en el lateral interior de la puerta que había en su lado (izquierdo). Éste compartimento es de tela y no está cerrado completamente. Por su parte el instructor declaró que el iPad estaba en la bodega (parte posterior de los asientos) dentro de una bolsa, no recordaba si ésta estaba abierta o cerrada.

El Aeroclub facilitó el acceso a una aeronave del mismo tipo que la accidentada a fin de comprobar si el iPad podía haber causado una obstrucción en los mandos.

En las figura 10 y 11 se muestra el interior de la aeronave antes de desmontar los asientos.



Figura 10. Interior de la aeronave



Figura 11. Parte posterior del asiento

En caso de que el iPad se hubiera salido del compartimento (tanto de la puerta como de la bodega), debido a los movimientos en la realización de maniobras, podría haberse movido y terminar en la parte anterior o posterior de los asientos.

Se descarta que el iPad pudiera obstruir la palanca, en caso de que hubiera caído en la parte delantera del asiento a los pies del alumno, puesto que entonces hubiera permitido levantar el morro (palanca atrás) y solo hubiera mostrado resistencia al bajar el morro (palanca delante). Además, el daño ocasionado al iPad hubiera sido de características distintas a las encontradas en éste.

Como puede verse en la figura 11 hay un hueco entre los rieles en los que está enganchado el asiento. En la aeronave accidentada se desmontó la parte inferior de los asiento y se comprobó que no era posible que el iPad hubiera acabado debajo del asiento del alumno, puesto que bajo éste se hallaba una bomba (ver figura 12) que hubiera impedido el movimiento del iPad hacia la parte interior bajo el asiento. Así que de haberse introducido bajo el asiento, éste debería ser el del instructor.



Figura 12. Parte inferior del asiento del alumno

En la aeronave del mismo tipo que la accidentada, al desmontar el asiento de la derecha correspondiente al del instructor, para acceder mejor a la zona, se comprobó que el espacio entre los dos rieles permitía que pudiera pasar el iPad cerrado, pero muy justo y forzándolo. Para que hubiera podido pasar, en el caso del accidente, el iPad debería haber caído en la posición exacta que se muestra en la figura 13, ya que de otro modo sería imposible que pasara entre los rieles. De haber pasado entre los rieles, debería haberse girado 90 grados para que la parte dañada coincidiera con el ensamblaje de la palanca de control y se diera entonces una obstrucción en la parte final del recorrido de la palanca hacia atrás. Pero la zona para girar es muy reducida, no siendo posible que se girara 90° en un solo movimiento hacia delante del iPad. Para que hubiera quedado en horizontal deberían haberse dado varios movimientos hacia delante y hacia atrás del iPad mientras giraba, y cabe pensar que en uno de esos movimientos hacia delante hubiera obstruido con anterioridad el mando. Pero no había más marcas en el aparato, solo una y justo en la parte central del lado más largo del iPad.

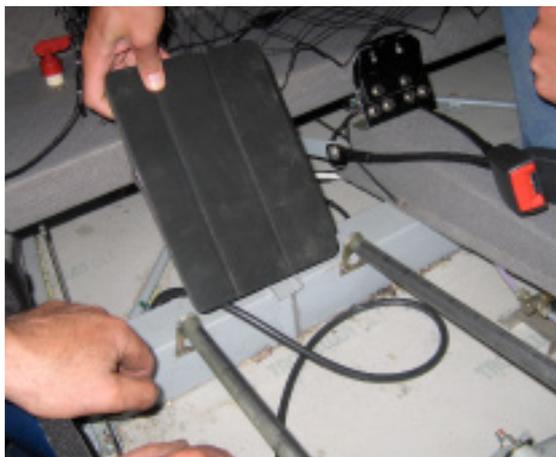


Figura 13. Ensamblaje de las palancas de control bajo los asientos

Se tuvieron que dar tantas circunstancias para que el iPad acabara con la tapa deslizada en la posición que estaría en concordancia con el daño, sin haberse ocasionado ningún otro en otra parte del mismo ni en la tapa, que se considera altamente improbable que esto ocurriera. Más improbable parece el hecho de que, después de una hora de vuelo, esto ocurriera justo en corta final.

### **1.17. Información sobre la organización y gestión**

El Aeroclub de Barcelona-Sabadell era el operador de la aeronave. Estaba aprobado por AESA como centro de vuelo y de instrucción de ultraligeros, con validez indefinida.

### **1.18. Información adicional**

#### **1.18.1. Maniobra de espiral**

En el momento del accidente el alumno estaba practicando la maniobra de espiral con posterior aterrizaje. En el procedimiento de la escuela no se especifica en qué posición debe estar el compensador en el momento de realizar la maniobra, tan solo se indica que debe compensarse la aeronave.

Cuando tuvo lugar este accidente, esta maniobra formaba parte de la prueba de vuelo para la obtención del título de ULM.

El 12 de junio de 2014 hubo otro accidente del mismo modelo de ULM cuando un alumno realizaba la maniobra de espiral en el examen de vuelo. Tras el accidente, AESA modificó el contenido de la prueba de vuelo incorporando maniobras más prácticas en lugar de maniobras tan técnicas. El resbale se cambió por un resbale a 1000 ft con descenso hasta 500 ft en lugar de realizarlo sobre la misma pista y la maniobra de la espiral fue sustituida por la realización de circuito desde 1000 ft con motor al ralentí (simulación de parada de motor)<sup>4</sup>.

### **1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces**

No aplicable.

---

<sup>4</sup> Informe técnico ULM A-011/2014 de la CIAIAC aprobado el 24 de junio del 2015.



## **2. ANALISIS**

### **2.1. Obstrucción de mandos**

Tanto el alumno como el instructor manifestaron haber sufrido una obstrucción en el mando de profundidad en la aproximación final.

No se encontró rotura en las bisagras del compensador, referenciadas en el SB 035UL de Tecnam, puesto que ambas partes de la lengüeta se encontraron unidas al estabilizador. De todas maneras el efecto de un fallo del compensador en esta aeronave no provoca una obstrucción de mandos, tan sólo varía la fuerza que debe aplicarse a la palanca para obtener una determinada variación de ángulo del estabilizador. Al tratarse de una aeronave ultraligera, la fuerza a aplicar a la palanca no es muy elevada incluso con el compensador en posición contraria a la del movimiento deseado. Por ello se descarta un fallo del compensador.

En el examen de los restos realizado no se encontró discontinuidad en los mandos, excepto las fracturas que tuvieron lugar a consecuencia del impacto contra el terreno. De todas maneras una fractura en algún punto del sistema de mandos no hubiera provocado una obstrucción sino que la palanca pudiera moverse libremente hacia delante y hacia atrás, sin resistencia y sin transmisión de movimiento al elevador. Por ello una rotura en el sistema de mando de profundidad queda completamente descartada.

Entre los restos de la aeronave se encontró un iPad, perteneciente al alumno, con un pinzamiento en un lado de la funda que lo protegía. Éste pudo haberse salido del compartimento de la puerta a causa de los cambios de actitud del avión en la realización de maniobras, debido a que el compartimento no está cerrado completamente. Podría haber deslizado hasta acabar detrás del asiento del alumno y después de varios movimientos, debido a los virajes de la aeronave, haberse colado entre los rieles debajo del asiento. La probabilidad de que esto ocurriera es muy remota puesto que el tamaño del iPad es prácticamente igual al espacio entre los rieles, pero en la investigación se comprobó, en una aeronave del mismo modelo, que cabía en este espacio. Si hubiera caído en este espacio y se hubiera desplazado hasta el ensamblaje de la palanca del mando de profundidad, podría haber limitado el recorrido de ésta hacia atrás (morro arriba), pero nunca una obstrucción del mando de profundidad total.

La posibilidad de que esto ocurriera es altamente improbable pero no imposible.

### **2.2. Actuación sobre los mandos**

El alumno realizó toda la espiral con el compensador en su posición más retrasada, morro arriba, hecho que era conocido por el instructor.

Cuando estaba en final realizó varios virajes no estándar, llegando a realizar uno de más de 60°.

Posiblemente al realizar este tipo de virajes con una posición de morro muy alta la aeronave aumentó drásticamente el régimen de descenso. Esto provocó una pérdida de altitud importante, estando ya cerca del terreno. Probablemente el alumno intentó levantar más el morro para ganar altitud de nuevo y salvar el pequeño talud anterior a la pista, pero no lo consiguió.

Cuando el instructor se hizo con los mandos de la aeronave la palanca y el compensador ya estaban en su posición más retrasada y, sin dar potencia, no podría subir más el morro de la aeronave. Por ello, aumentó las revoluciones del motor, pero no pudo evitar el impacto contra el terreno. La sensación de bloqueo pudo deberse a la tensión ocasionada por la proximidad con el terreno y no obtener la respuesta deseada de la aeronave.

El instructor tiene que encontrar el equilibrio justo entre dejar que el alumno realice el aterrizaje, reconociendo la posición de la aeronave y haciendo las correcciones necesarias para realizar una buena toma, y saber el punto donde debe hacerse con los mandos y salvar una situación comprometida.

Es probable que el instructor confiara en exceso en las posibilidades del alumno de recuperar el control de la aeronave, puesto que ya tenía un nivel de instrucción avanzado, y cuando quiso hacerse con los mandos ya estaban muy cerca del terreno.

### **3. CONCLUSIONES**

#### **3.1. Constataciones**

Una vez analizada toda la información disponible se han establecido las siguientes constataciones:

- El instructor de la aeronave tenía licencia, habilitación de instructor y certificado médico válidos y en vigor.
- El alumno tenía tarjeta de alumno piloto válida y en vigor.
- La aeronave tenía su documentación válida y en vigor.
- En la aeronave se habían realizado revisiones acordes al manual de mantenimiento del fabricante.
- No se encontraron evidencias de malfuncionamiento en la aeronave y sus componentes.
- La aeronave no excedía la masa máxima autorizada de despegue.
- En el momento del accidente estaban realizando una maniobra de espiral para preparar el examen de vuelo de ULM, con el alumno a los mandos.
- El alumno no realizó el tramo final de la maniobra correctamente y perdió el control de la aeronave.
- El instructor intervino tarde en la rectificación de la maniobra y no pudo recuperar el control de la aeronave.
- Como consecuencia de la investigación del accidente ocurrido el 12 de junio de 2014, AESA modificó el contenido de la prueba de vuelo y la maniobra de la espiral fue sustituida por la realización de circuito desde 1000 ft con motor al ralentí.

#### **3.2. Causas/factores contribuyentes**

Se considera que la causa más probable del accidente fue la inadecuada ejecución del tramo final de la espiral por parte del alumno.

Fue factor contribuyente al accidente la tardía intervención del instructor al rectificar la ejecución incorrecta de la maniobra por parte del alumno.



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

Como se explica en el apartado 1.18, durante la investigación del accidente ocurrido el 12 de junio de 2014<sup>5</sup>, AESA modificó el contenido del programa y el examen de vuelo para obtener la licencia de piloto de ULM, incorporando maniobras más prácticas y eliminando las más técnicas. La maniobra de la espiral fue sustituida por la realización de circuito desde 1000 ft con motor al ralentí (simulación de parada de motor). Por este motivo no se emite recomendación de seguridad al respecto.

---

<sup>5</sup> Informe técnico ULM A-011/ 2014 de la CIAIAC aprobado el 24 de junio del 2015



## **APÉNDICE I**

### **MARCAS EN EL TERRENO Y DISTRIBUCIÓN DE RESTOS**



