

CIAIAC

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

Informe técnico A-022/2010

Accidente ocurrido el día 7
de julio de 2010, a la aeronave
Alexander Schleicher ASW 27-18E,
matrícula D-KANR, en Castejón
de Sos (Huesca)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-022/2010

**Accidente ocurrido el día 7 de julio de 2010,
a la aeronave Alexander Schleicher ASW 27-18E,
matrícula D-KANR, en Castejón de Sos (Huesca)**



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: 161-12-089-3

Diseño y maquetación: Phoenix comunicación gráfica, S. L.

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
<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) n.º 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

Abreviaturas	vi
Sinopsis	vii
1. Información factual	1
1.1. Antecedentes del vuelo	1
1.2. Lesiones de personas	2
1.3. Daños sufridos por la aeronave	2
1.4. Otros daños	3
1.5. Información personal	3
1.5.1. Piloto	3
1.6. Información de la aeronave	3
1.6.1. Certificado de aeronavegabilidad	3
1.6.2. Registro de mantenimiento	4
1.6.3. Características técnicas y aerodinámicas	4
1.6.4. Consideraciones sobre el aviso de pérdida	4
1.6.5. Peso y centrado previos al vuelo	5
1.7. Información meteorológica	5
1.8. Ayudas para la navegación	6
1.9. Comunicaciones	6
1.10. Registradores de vuelo	6
1.10.1. Trayectorias y datos generales del vuelo según el dispositivo Filser LX 8000F ..	7
1.11. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	10
1.12. Información médica y patológica	12
1.13. Aspectos de supervivencia	12
1.14. Ensayos e investigación	12
1.14.1. Declaración de testigos	12
2. Análisis	13
2.1. Aspectos relativos al vuelo y a la competición	13
2.2. Análisis de las posibles causas	13
3. Conclusión	17
3.1. Conclusiones	17
3.2. Causas	17

Abreviaturas

00°	Grados sexagesimales
00 °C	Grados centígrados
AFM	Manual de Vuelo del Avión («Aircraft Flight Manual»)
CG	Centro de Gravedad
D	Resistencia aerodinámica
E	Este, punto cardinal
FAI	Federación Aeronáutica Internacional
ft	Pie(s)
GPS	Sistema de posicionamiento global («Global Positioning System»)
GS	Velocidad respecto a tierra («Ground Speed»)
h	Hora(s)
hp	Caballo de vapor (unidad de potencia)
IAS	Velocidad indicada del aire («Indicated Airspeed»)
IGC	«Internacional Gliding Commission»
JAR	«Joint Aviation Requirements»
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetros por hora
L	Fuerza de sustentación
m	Metro(s)
m/s	Metros por segundo
mb	Milibar(es)
min	Minuto(s)
MHz	Megahertzio(s)
mm	Milímetro(s)
N	Norte, punto cardinal
NE	Noreste, punto cardinal
NO	Noroeste, punto cardinal
O	Oeste, punto cardinal
QNE	Presión estándar a nivel del mar
QNH	Presión barométrica ajustada al nivel del mar
RCA	Reglamento de la Circulación Aérea
RFAE	Real Federación Aeronáutica Española
S	Sur, punto cardinal
SO	Suroeste, punto cardinal
UTC	Tiempo Universal Coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual («Visual Flight Rules»)
VHF	Frecuencia muy alta («Very High Frequency»)
WGS	Sistema geodésico mundial («World Geodetic System»)

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	Alexander Schleicher Gmbh & Co. ASW 27-18E
Fecha y hora del accidente:	7 de julio de 2010; 15:52 ¹ hora local
Lugar del accidente:	Término municipal de Castejón de Sos (Huesca)
Personas a bordo:	1, fallecido
Tipo de vuelo:	Aviación general – Otros – Festival aéreo/competición
Fecha de aprobación:	31 de mayo de 2012

Resumen del accidente

Durante el transcurso del cuarto día de los campeonatos nacionales de España de vuelo a vela de 2010, la aeronave ASW 27-18E, matrícula D-KANR, volaba próxima a una ladera situada a unos 2.200 m de altitud cuando al inicio de un viraje hacia la derecha se precipitó contra el terreno. A consecuencia de la violencia del impacto el piloto falleció y el motovelero se destruyó. Las condiciones meteorológicas eran de muy buena visibilidad, vientos flojos y pocas nubes, con ascendencias moderadas.

Los datos del vuelo fueron grabados por uno de los «logger»² que la aeronave llevaba a bordo y que, tras su recuperación, ha permitido la simulación del vuelo hasta unos segundos antes del accidente.

El análisis de los datos ha determinado que la causa principal del accidente fue una pérdida de control por entrada en pérdida aerodinámica, durante el viraje hacia la corriente ascendente que buscaba.

¹ La referencia horaria en el presente informe es la hora local mientras no se indique lo contrario. La hora UTC se obtiene restando dos unidades a la hora local.

² «Logger»: Dispositivo electrónico que registra mediciones ordenadas en el tiempo, provenientes de un sensor GPS.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

Durante los días del 3 al 10 de julio de 2010, se celebraban en el aeródromo de Santa Cilia de Jaca (Huesca), situado en las estribaciones al sur de los Pirineos, los campeonatos nacionales de España de vuelo a vela 2010. El campeonato fue convocado por la Real Federación Aeronáutica Española (RFAE), miembro de la Federación Aeronáutica Internacional (FAI), siguiendo los procedimientos y directrices de la Comisión Internacional de Vuelo a Vela (IGC, por sus siglas en inglés), establecidos en el *Sporting Code 3*. Participaban unos 44 pilotos de distintas nacionalidades.

La prueba o tarea que se programó para el día 7 de julio, día cuarto del campeonato, recorría una distancia de 322,7 km. Se iniciaba la prueba en Aisa, punto de salida, situado a unos 15 km al NE del campo de vuelos. La ruta se dirigía hacia el primer punto de viraje, Bono, situado a 111 km de distancia en rumbo E. Un segundo tramo de 42 km progresaba en rumbo SO hacia el segundo punto de viraje, Monasterio de Santa Justa y Pastor. El tercer punto de viraje era la presa de Escales, a 45 km y desde allí, el último tramo de vuelo de regreso a Santa Cilia, de 125 km concluía en un punto de llegada, Javierregay, en las inmediaciones del campo de vuelo. Los participantes tendrían que demostrar el paso por los puntos de salida, viraje y llegada, mediante las grabaciones de registradores «logger». Los planeadores habrían de hacer uso de las ascendencias orográficas y térmicas para mantenerse y progresar en sus vuelos que se definían como de vuelo en montaña, pues en el recorrido se atravesaban parajes y regiones montañosas con picos de más de 3.000 m de elevación.

Tomaron la salida diecisiete veleros y cinco de ellos completaron la tarea en vuelos de cuatro o cinco horas de duración. Otros diez veleros volaron parcialmente el circuito propuesto, alcanzando diversas puntuaciones. Las condiciones de vuelo eran propicias para el vuelo visual, con vientos flojos, y ascendencias térmicas previstas de intensidad moderada o débil, con temperaturas máximas en superficie previstas de unos 31 °C.

El planeador Schleicher ASW 27-18E, matrícula D-KANR, inició su vuelo remolcado por una avioneta a las 13:06 h. Se soltó de la remolcadora al alcanzar unos 800 m de altura sobre el campo, comenzando su vuelo libre. Se mantuvo por la zona ganando altura inicial para efectuar el paso por el punto de salida (Aisa) a las 14:46 h y puso rumbo al primer punto de viraje, Bono.

La orografía del primer tramo discurría entre las estribaciones al Sur de los Pirineos y las poblaciones de Jaca, Sabiñánigo y Ainsa; atravesando los macizos montañosos del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido y, más tarde, los Montes Malditos, donde se encuentra el pico Aneto de 3.403 m de elevación. Sobrevolaba los valles de Canfranc, Puértolas y Benasque y montes como La Peña Montañesa, (2.295 m), Peña Madrid, (2.250 m) y Cotiella, (2.912 m) (véase Figura1).



Figura 1. Orografía del terreno

Tras pasar la localidad de Castejón de Sos, el vuelo se interrumpió al colisionar violentamente el planeador en la ladera SO del Pico Cebolles, (2.749 m), en un punto (42°31'55,3" N 000°33'55,3" E) situado a 2.160 m de elevación y unos 12 km antes de alcanzar el punto de viraje Bono. El piloto falleció a causa del fuerte impacto contra el terreno.

Se tuvo conocimiento inmediato del accidente por la llamada telefónica de un testigo al 112 SOS Aragón en torno a las 16:00 h.

1.2. Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos	1		1	
Graves				
Leves				No aplicable
llesos				No aplicable
TOTAL	1		1	

1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave resultó destruida por el impacto contra el terreno.

1.4. Otros daños

No hubo otros daños a los anteriores.

1.5. Información personal

1.5.1. *Piloto*

Edad: 50 años
Nacionalidad: Italiana
Licencia de aptitud de vuelo: Piloto de velero

- Fecha de emisión inicial: 23/01/1990
- Fecha de validez: 10/02/2011

Certificado médico en vigor.

Experiencia de vuelo:

- Había participado en los campeonatos de Italia alcanzando en el año 2009 el séptimo puesto en la clase de 18 m.
- Formaba parte del equipo de vuelo sin motor de la Federación italiana y se le reconocía amplia experiencia en vuelo de montaña.
- Piloto experto, competitivo y con un estado de forma excelente.
- Hasta junio de 2010 tenía totalizadas 3.184 h de vuelo de las que 330 h aproximadamente eran en el tipo.

1.6. Información de la aeronave

El planeador Alexander Schleicher GMBH & Co., ASW 27-18E, es un velero de la clase FAI-18 metros, de altas prestaciones, de competición, de ala media y empenaje de cola en T. Dispone de flaps, tren retráctil, depósitos de agua como lastre y estructura en fibra de carbono. Posee un pequeño motor escamoteable, de marca SOLO, de dos cilindros y 18 hp, que mueve una hélice de dos palas y 1,2 m de diámetro. El motor le permite mantener el vuelo cuando las condiciones de ascendencias no son favorables, pero no está concebido para el despegue autónomo.

1.6.1. *Certificado de aeronavegabilidad*

Nacionalidad: Alemania
Número: 34043
Fecha de expedición: 11/04/2008
Fecha de caducidad: 01/12/2010

1.6.2. Registro de mantenimiento

La aeronave contaba entorno a 335 h de vuelo, según la documentación de la misma. El programa de mantenimiento seguido registra una revisión de 100 horas, con fecha 02/12/2009, a las 330 h de la aeronave.

No se conoce que tuviera ningún defecto pendiente de corrección, ni que hubiera tenido ninguna reparación mayor en sus dos años de vida.

1.6.3. Características técnicas y aerodinámicas

Este planeador tiene un peso máximo al despegue de 600 kg y su peso en vacío, equipado, es del orden de los 280 kg. Puede acercarse en la operación al peso máximo autorizado si se cargan sus depósitos de agua en alas y fuselaje. En competición se suele usar el agua como lastre para aumentar la carga alar y conseguir altos coeficientes de planeo a velocidades elevadas.

El ASW 27-18E dispone de flaps que se operan mediante una palanca de 7 posiciones detentes. Las posiciones 1, 2 y 3 corresponden a flap negativo para vuelo planeado a alta velocidad. La posición 4 es la de flap neutro para el vuelo circular y para el vuelo en térmica están las posiciones 5 y 6. La posición de flap de aterrizaje es la posición L (la número 7).

La velocidad de pérdida que corresponde a un peso de 533 kg y flap neutro (4) es de 80 km/h y unos 77 km/h con flap (5).

En el manual de vuelo se dan instrucciones y procedimientos para el vuelo a baja velocidad, pérdidas y barrena (punto 4.5.3):

- «En la pérdida, el planeador puede sufrir la caída brusca del ala (wing drop). Esta reacción es más pronunciada con posiciones retrasadas del centro de gravedad y posiciones de flaps positivas. Con posiciones de flap positivo y centro de gravedad retrasados, la pérdida de altura puede ser de hasta 70 m y el picado del morro por debajo del horizonte de hasta 50°».
- «Especialmente con lastre de agua, el planeador se acelera rápidamente cuando la autorotación se detiene, por lo que es necesario recoger atinadamente para salir del picado. Con lastre de agua puede suceder que se pierdan hasta 150 m de altura».

En los puntos 3.1, 3.4 y 3.5 del manual de vuelo se indican los procedimientos de recuperación de una pérdida y de una barrena.

1.6.4. Consideraciones sobre el aviso de pérdida

Las normas de certificación de planeadores con la que se certificó la aeronave requieren, en su párrafo JAR 22.207 (c), cualidades de vuelo tales que, cuando se reduce la

velocidad de vuelo del planeador acercándose a la velocidad de pérdida aerodinámica, el bataneo que produce el desprendimiento de la corriente aerodinámica, avise al piloto de la incipiente pérdida.

Este avión, de altas prestaciones gracias a su perfil de ala laminar, no cumple exactamente con el criterio de que se produzca ese aviso de pérdida dentro del margen de 1,05 a 1,1 V_{s1} (velocidad de pérdida). Su certificación, entonces, se basó en el criterio alternativo de que hubiera un preaviso de la pérdida entre 2 y 5 segundos cuando la palanca de control se desplazara convenientemente para producir una deceleración de 2 km/h por segundo.

1.6.5. *Peso y centrado previos al vuelo*

Como requisito para su participación en el campeonato el planeador se pesó en la mañana del día 07/07/2010. Los resultados de la pesada fueron:

• Peso sobre rueda principal:	421,0 kg
• Peso sobre rueda de cola:	41,9 kg
• Peso del piloto:	70,3 kg
PESO TOTAL:	<u>533,2 kg</u>

Los pesos obtenidos en las básculas incluían todos los accesorios y cargas tales como paracaídas, baterías, agua de lastre, etc. que se encontraban dentro del avión.

No se tiene constancia de que el planeador se nivelara para hacer la pesada, por lo que no se puede conocer con exactitud el estado de equilibrado másico. No obstante, el peso en la rueda de cola sugiere que el centro de gravedad se encontraba en una posición ligeramente retrasada, en el rango de centrado para optimizar las prestaciones.

El punto 5.3.4 del manual de vuelo se refiere a la influencia de la posición del centro de gravedad en las actuaciones y en la estabilidad longitudinal, recomendando posiciones de C.G. entre 290 y 310 mm a los pilotos experimentados. El límite posterior absoluto es de 330 mm.

1.7. **Información meteorológica**

La situación general en el día era anticiclónica con el centro de las altas presiones en la cordillera Pirenaica. Las presiones QNH en la zona donde se desarrollaban los vuelos eran de 1.115 a 1.116 mb.

Las previsiones de condiciones generales de vuelo eran de:

- Situación estable, con condiciones de visibilidad excelentes. Los cielos despejados, excepto cúmulos de evolución por encima de las crestas, en los relieves altos del Pirineo central.
- Vientos flojos en los valles con componente S, mientras que por encima de las crestas la dirección del viento era de componente O y NO.
- Posibilidad de turbulencia en las cizalladuras de la corriente general del viento O-NO con el viento del valle de sentido SO.
- Las térmicas poco potentes o moderadas, tendrían techos ligeramente por encima de las crestas.

1.8. Ayudas para la navegación

No es aplicable. El vuelo se realizaba bajo las reglas del vuelo visual.

1.9. Comunicaciones

Las aeronaves que participaban en el campeonato disponían de transeptores VHF. Los procedimientos para las comunicaciones estaban establecidos por la organización del campeonato y se usaban dos canales: Comunicaciones relativas al campeonato en frecuencias 122,80 MHz y comunicaciones operacionales de despegues y aterrizajes en frecuencia 123,50 MHz.

No hubo ninguna comunicación vía radio entre la aeronave accidentada y las demás estaciones en vuelo o en tierra después de emprender la salida hacia el primer punto de viraje, Bono.

1.10. Registradores de vuelo

El planeador estaba provisto de dos navegadores/registradores «logger» para la homologación de vuelos en competiciones deportivas y pruebas por exigencia de la normas de la competición de la FAI (*Sporting Code 3*).

El registrador principal con el que se equipaba la aeronave, modelo Filser LX 8000F, S/N: 27070, estaba integrado en su panel de instrumentos. Adicionalmente disponía de un registrador tipo Colibrí portátil adicional.

Se pudo recuperar la grabación del registrador LX 8000F, que es la que se expone en este apartado, no fue así con el Colibrí por el estado que presentaba tras el impacto contra el terreno.

El sensor GPS y el sensor barométrico del «logger» determinan la posición geográfica del planeador, su altura GPS y su altura barométrica, ajustada a QNE 1.013,25 mb.

Entre otros, los datos fuente de posición y altura, así como un código de error que determina la precisión de los datos grabados, se registran en la memoria interna de estado sólido del equipo en un fichero informático tipo IGC («International Gliding Commission»).

El registrador estaba ajustado para grabar puntos cada 4 segundos. De los datos grabados se pueden deducir velocidades medias, horizontales y verticales. Se puede, asimismo, representar la trayectoria seguida sobre mapas que empleen el mismo sistema de representación basados en el Datum WGS-84.

Asimismo, para los cálculos de altura se ha considerado que la altura barométrica registrada por el «logger» en el aeródromo es de 623 m y la elevación del mismo es de 684 m, por lo que hay un desfase del altímetro de 61 m.

Los datos extraídos del «logger» han permitido reconstruir las trayectorias y perfiles de vuelo que se presentan en los siguientes apartados.

1.10.1. *Trayectorias y datos generales del vuelo según el dispositivo Filser LX 8000F*

En la Figura 2 se puede distinguir la trayectoria que siguió el planeador, definida por los puntos grabados hasta los momentos previos al final del vuelo. Se representa, asimismo, la tarea definida para ese vuelo.

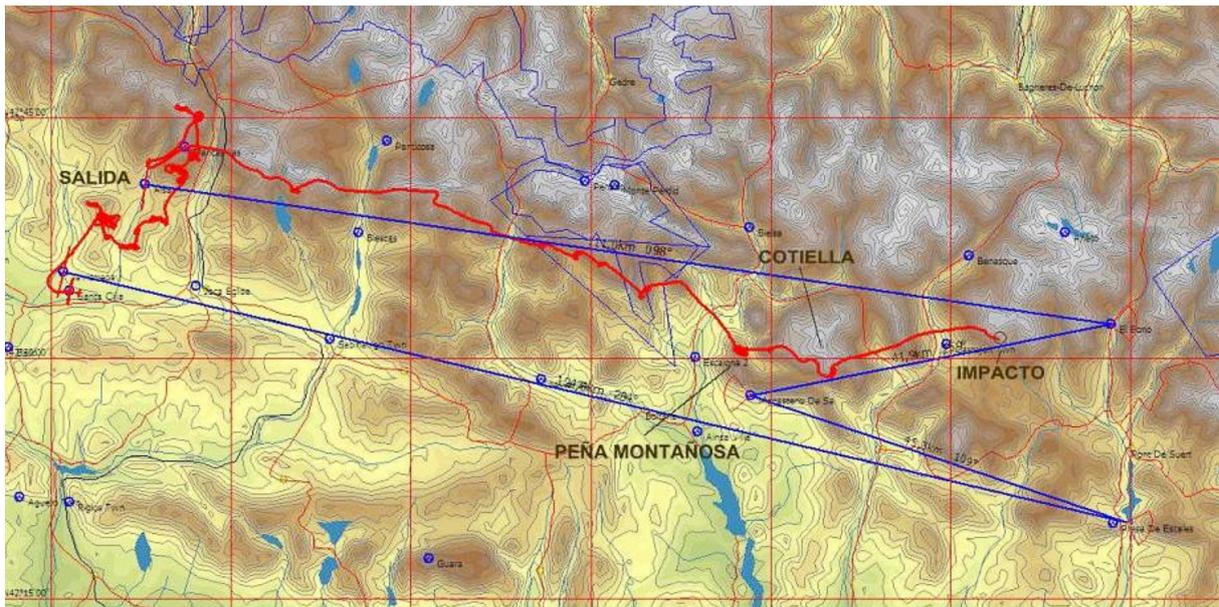


Figura 2. Trayectoria de la aeronave

Se inició la prueba aproximadamente a las 14:46 h, cuando el planeador cruza la línea de salida en el punto Aisa.

En el diagrama barográfico de la Figura 3 se ilustra el perfil de las altitudes de vuelo a lo largo del tiempo con indicación aproximada de la elevación del terreno directamente sobrevolado.

En la siguiente ilustración se muestra la evolución de la velocidad respecto a tierra (GS) del planeador en las sucesivas fases de vuelo circular y transiciones entre térmicas (Figura 4).

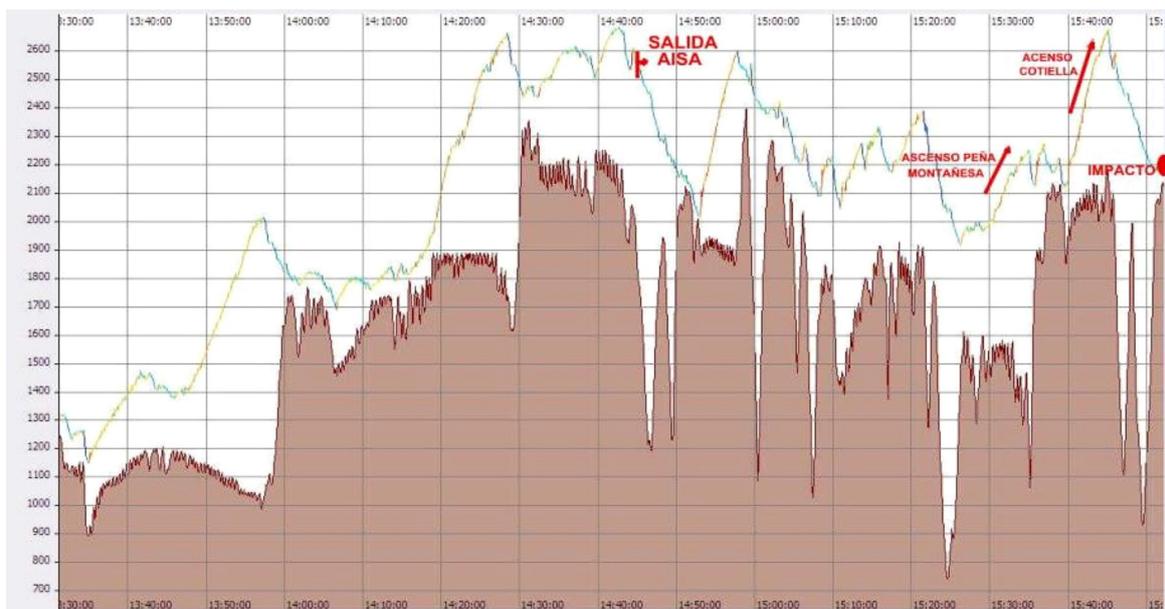


Figura 3. Barograma del vuelo



Figura 4. Diagrama de la velocidad GS de la aeronave

En la Figura 5 se muestra con mayor detalle, sobre el mapa, la última parte del recorrido con la ascendencia en la ladera al sur de Cotiella, el cruce del valle de Benasque sobrevolando Castejón de Sos y la llegada a la ladera SO del Pico Cebolles.

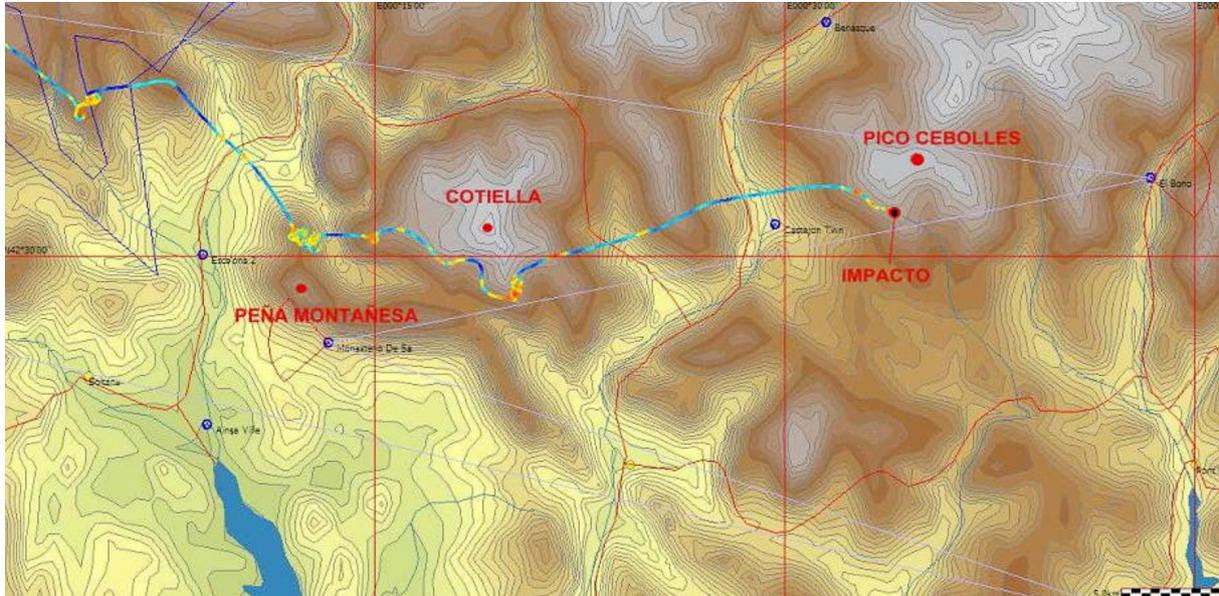


Figura 5. Trayectoria de los últimos 35 minutos de vuelo

Los datos muestran que las térmicas, durante el recorrido, son trazadas normalmente a derechas, con velocidad IAS de 105 km/h y describiendo círculos de 250 a 300 m de diámetro.

Las transiciones de vuelo circular a vuelo recto las hace a un promedio de velocidad GS de 133 km/h (123 km/h IAS).

Tiempo (h:min:seg)	Altitud corregida (m)	Altura sobre punto impacto (m)	Velocidad (km/h)	Rumbo	Ascendencia (m/s)
15:51:17	2.186	26	—	—	—
15:51:21	2.210	50	142,83	106	—
15:51:25	2.214	54	125,08	111	-3,67
15:51:29	2.200	40	126,64	128	-3,11
15:51:33	2.185	25	142,22	140	0,37
15:51:37	2.182	22	147,74	143	0,82
15:51:41	2.182	22	146,60	142	-0,33
15:51:45	2.186	26	145,88	137	0,79
15:51:49	2.194	34	144,55	124	1,62

Tiempo (h:min:seg)	Altitud corregida (m)	Altura sobre punto impacto (m)	Velocidad (km/h)	Rumbo	Ascendencia (m/s)
15:51:53	2.202	42	142,10	106	1,31
15:51:57	2.202	42	141,05	100	-0,29
15:51:1	2.200	40	143,28	106	0,12
15:52:5	2.198	38	140,63	111	-1,24
15:52:9	2.206	46	144,27	113	3,02
15:52:13	2.223	63	138,10	106	2,54
15:52:17	2.243	83	109,33	132	-2,00
Impacto	2.160	0		315	

A partir de los datos de los últimos puntos grabados se observa que al llegar a la ladera donde se produjo el impacto con el suelo la aeronave dejó una descendencia de $-3,67$ m/s y llegó a una ascendencia de unos 3 m/s. En este punto, la aeronave ascendió 17 m primero, respecto al punto de referencia (punto de impacto) y 20 m después, al tiempo que la velocidad se reducía unos 30 km/h.

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

El lugar del accidente (figura 6) se localiza a 2.160 m de elevación. La ladera comienza en el valle de Benasque y termina en el collado de Arca de Morus y tiene una pendiente,

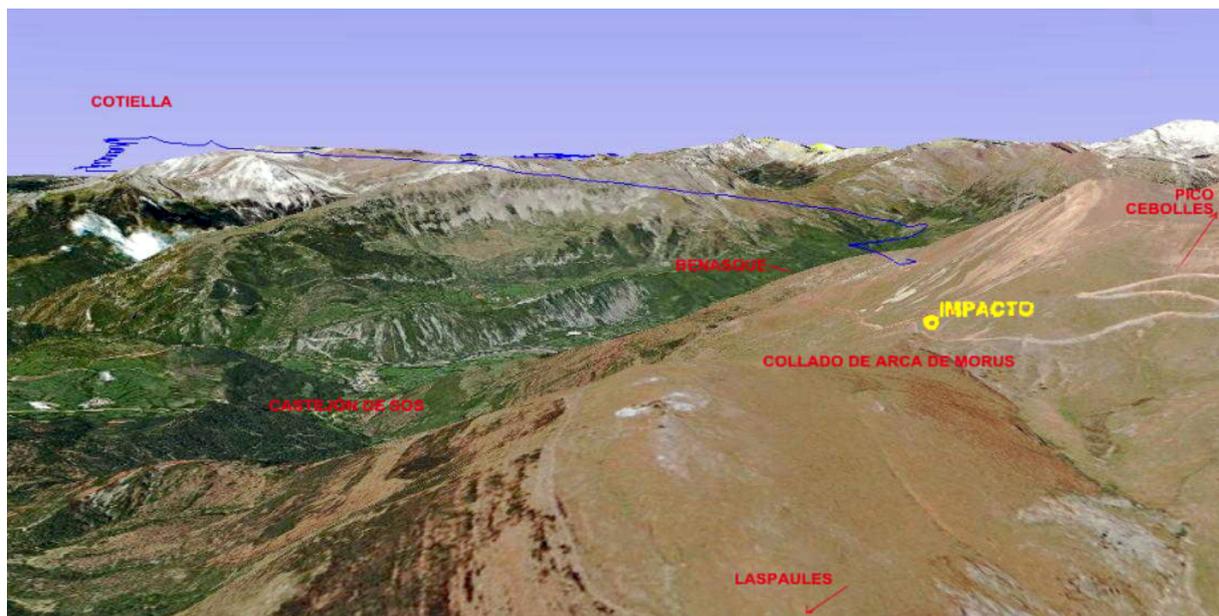


Figura 6. Representación de la trayectoria de la aeronave

en el punto del accidente de unos 40°. El terreno guardaba cierta humedad y la zona del impacto estaba cubierta de hierba y vegetación de escaso porte.

El morro del motovelero produjo un cráter de 1,2 m de diámetro y 0,40 m de profundidad. El plano derecho impactó sobre el terreno por el borde de ataque, abriendo una brecha de hasta 25 cm de profundidad y 7 cm de ancho. Sin embargo, el plano izquierdo no dejó marca alguna. Las huellas reflejaban una trayectoria casi perpendicular a la superficie del terreno y una alineación en rumbo de 315°.

Los restos principales del planeador se encontraban sobre un camino rural que discurría inmediatamente a la izquierda del curso de impacto. El semi-plano izquierdo se encontraba a una distancia de unos 20 m del punto de impacto del morro. El fuselaje, con el empenaje de cola, permaneció a la izquierda y cercano del punto de impacto, y dos trozos principales del ala derecha se ubicaban entre medias de los restos de fuselaje y los restos del semi-plano izquierdo. El semi-plano derecho estaba partido en dos trozos. El trozo de larguero próximo al encastre, permanecía unido al semi-plano izquierdo por sus bulones de ensamblaje. Los revestimientos de ese trozo de plano se habían delaminado y separado del larguero.

La dispersión del conjunto de restos no se extendía más allá de un círculo de 25 m de radio. En la Figura 7 se muestra la distribución de restos.

La observación de los restos permitía apreciar que la rueda del tren de aterrizaje y el motor estaban retraídos. No se podía estimar la posición de los flaps y de otras superficies de control.



Figura 7. Distribución de los restos

No se observó ninguna señal de contacto de la aeronave con el terreno y la vegetación previa al impacto.

No se produjeron huellas de arrastre en el terreno lo que sugiere que el planeador no tenía apreciable velocidad horizontal en el momento de contactar con el mismo.

1.12. Información médica y patológica

La circunstancia más relevante del examen forense revela que no pudo ser viable la obtención de muestras para el análisis toxicológico debido a la contaminación e insuficiente cantidad de fluidos orgánicos.

Los indicios previos al vuelo no revelaron ningún tipo de incapacitación que pudiera haber contribuido al accidente.

1.13. Aspectos de supervivencia

A pesar de la inmediata activación de los servicios de emergencia por un testigo próximo al lugar, la violencia del impacto hacía imposible la supervivencia del piloto.

1.14. Ensayos e investigación

1.14.1. Declaración de testigos

El único testigo del accidente fue una persona conocedora del lugar que se encontraba en el collado de Arcas de Morus donde desembocaba la ladera que sobrevolaba la aeronave. De su declaración se desprende que advirtió la presencia del planeador por el ruido aerodinámico que producía al que siguió un gran estruendo. Igualmente, minutos antes del suceso había oído el paso de dos planeadores que volaban juntos, muy bajos, en sentido Sur.

Se desplazó hasta los restos del accidente y al momento observó que uno de los planeadores en vuelo se había quedado orbitando sobre el lugar.

No se han recibido testimonios de otros pilotos concursantes sobre la presencia o no, de turbulencias en la zona del accidente.

2. ANÁLISIS

2.1. Aspectos relativos al vuelo y a la competición

El día 7 de julio de 2010 se presentaba favorable para la realización de vuelos VFR con muy buena visibilidad, vientos flojos y pocas nubes. Desde el punto de vista de las ascendencias, no se preveían condiciones excepcionales pero las ascendencias moderadas podían ser suficientes para completar parcial o totalmente la etapa de ese día.

Se comprueba en la traza y en el barograma del vuelo accidentado que, el piloto tras la salida de Aisa, aprovechó térmicas virando normalmente a derechas con velocidades de unos 125 km/h, describiendo círculos de unos 275 m de diámetro de donde se pueden deducir inclinaciones de alabeo de unos 40° a 45°.

La última ascendencia aprovechada en el Pico de Cotiella, en una ladera orientada al SO, induciría a pensar las condiciones de ascendencia que se reproducirían en la ladera del Pico Cebolles, al otro lado del valle de Benasque. El piloto cruzó el valle a 166 km/h, se aproximó a la ladera y siguió volando paralelamente a ella en dirección SE, hacia el collado de Arcas de Morus. Allí donde se cierra el collado, era un punto propicio para la ascendencia. Por allí habría de subir la suave brisa térmica, pues el viento general en altura de componente O y NO, tomaba componente SO al encajonarse en los valles en los niveles bajos.

En las inmediaciones del collado se pierden los registros del «logger» que equipaba el planeador. El velero en el último minuto mantenía un curso, paralelo a la ladera y separado de esta solo unas decenas de metros, con velocidad de unos 140 km/h y rumbo geográfico de unos 110°.

Entre los 12 y los 4 últimos segundos antes de finalizarse la grabación de datos de vuelo el planeador siguió ascendiendo hasta 80 m sobre el punto de impacto al tiempo que la velocidad se reducía de 140 a 110 km/h. Se observaba también en ese último registro válido, a las 15:52:17 h, que se un iniciaba un viraje a la derecha.

2.2. Análisis de las posibles causas

La actitud del avión en el momento del impacto, de fuerte picado y velocidad, indican que el vuelo no estaba estabilizado, ni en un planeo normal rectilíneo, ni en un vuelo circular en térmica.

La desestabilización pudo sobrevenir por causas mecánicas de falta de mando de los timones, pero dado que había estado volando normalmente durante una hora y media anteriormente, no parece probable que se hubiera dado ese supuesto fallo.

No se han encontrado indicios durante la investigación en campo de haber habido una pequeña colisión o roce de una punta de plano con el terreno, en una distracción del piloto, o contra un ave en vuelo que desestabilizara al avión y provocara el impacto final. Por ello se descarta esa posible causa.

Finalmente se debe considerar la posibilidad de una pérdida de control inducida por una entrada en pérdida aerodinámica.

El planeador, con ese alto peso que se le atribuye, iniciaba, antes del accidente, una recogida para ganar altura y reducir velocidad a 109 km/h. Al mismo tiempo ceñía su vuelo en un viraje, para aprovechar una corriente de aire ascendente. Se ha de suponer que sacaría flaps para adaptarse al vuelo lento circular. El manual de vuelo advierte de la propensión a la pérdida con caída de ala (wing drop) en el vuelo lento con lastre de agua, posición retrasada del centro de gravedad y flap positivo.

La velocidad de pérdida en vuelo horizontal, con ese peso y con flaps en posición (5) era de unos 77 km/h. En vuelo de maniobra de viraje de 45°, coordinado con una agresiva maniobra de encabritado y en conjunción con unas cargas de ráfaga de la corriente ascendente, se podrían alcanzar fácilmente factores de carga del orden de 2,5 g a 3 g. La velocidad de pérdida, que crece en proporción a la raíz cuadrada del factor de carga, podría ser en ese caso, del orden de hasta 133 km/h.

La pérdida aerodinámica en veleros de ala laminar, con empenaje de cola en T, se suele avisar por el bataneo que se produce al entrar el estabilizador horizontal en la estela del ala. Cuando el régimen de desaceleración del avión es muy alto, no se produce en la práctica, una anticipación del aviso de entrada en pérdida apreciable. La entrada de lleno de la cola en la estela del ala puede además interferir con la eficacia del mando de profundidad.

Como indicio de que esta hipótesis realmente se diera en el vuelo del avión accidentado, se puede apreciar la escasa capacidad de ascenso que muestra el último registro del vuelo. En estos aviones de gran finura aerodinámica hay un intercambio continuo entre la energía cinética del vuelo y la energía potencial o ganancia de altura. En ausencia de ascendencia, al encabritar y perder velocidad de 140 a 110 km/h, el velero debe subir unos 30 m. Considerando que estaba en el centro de la ascendencia cabría esperar que en los últimos cuatro segundos de vuelo grabado hubiera subido, al menos, unos 35 m. No fue así, el registro muestra que solo subió 20 m. Se puede atribuir la menor actuación de subida a la pérdida de energía por la alta resistencia aerodinámica experimentada al entrar en pérdida. Al profundizar en la pérdida el planeador se hundiría.

Si la entrada en pérdida de un planeador se produce en altura, y no vuela ningún otro planeador por debajo de él, en una térmica no debe haber consecuencias; el avión se recupera en su línea de vuelo tras perder altura. En los vuelos de montaña existe un

peligro potencial de colisión con el terreno si no se mantiene una suficiente distancia con el relieve y se practica un vuelo con maniobras ágiles o violentas.

La competitividad en este tipo de pruebas impulsa a adoptar estrategias como las de operar con los pesos más altos posibles para mejorar la penetración del planeo o la de buscar los lugares donde se encuentren las mejores ascendencias. Se puede apurar la maniobrabilidad del planeador para conseguir las óptimas transiciones entre el vuelo lento circular en térmica al vuelo rectilíneo campo a través y viceversa.

La competición induce, por su propia naturaleza, a que los participantes puedan apurar los márgenes de seguridad técnicos. Por ejemplo, cuando se opera con los máximos pesos posibles o se retrasa la posición del centro de gravedad, para de este modo obtener mejor maniobrabilidad y mayor finura aerodinámica, o cuando no se adoptan posiciones de flaps adecuadas antes de reducir velocidades para mantener el ala limpia. En estos casos, el manejo de los planeadores debe hacerse respetando escrupulosamente todas las limitaciones de vuelo, con maniobras suaves que se anticipen a las necesidades de control para no inducir cargas de maniobra y tener el consiguiente margen de seguridad ante imprevistos.

En el vuelo en montaña en verano, se suele encontrar ascendencia en las laderas orientadas al viento y por donde sube la brisa térmica. Normalmente, al cruzar los valles de una disposición similar el piloto observa, y con la experiencia adquirida en la térmica anterior trata de predecir y anticipar donde puede encontrar la siguiente ascendencia.

Siguiendo el razonamiento de este análisis, se puede suponer que en este suceso se hubiera producido un exceso de confianza en la ejecución de las maniobras que se estaban haciendo, con una pequeña separación respecto del relieve orográfico. Fue entonces cuando el piloto probablemente se encontró con una fuerte corriente ascendente, que en realidad esperaba, y que con su habilidad había localizado y centrado. Quizá le sorprendiera la intensidad de la ráfaga en unas condiciones generales de ascendencias moderadas y débiles.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

- El planeador tenía Certificado de Aeronavegabilidad en vigor y no tenía ningún defecto, que se conozca, que afectara a su aeronavegabilidad.
- El piloto tenía su licencia en vigor y estaba calificado y preparado para el tipo de vuelo. No hay ningún indicio de que sufriera algún tipo de incapacitación.
- El tiempo previsto era favorable para los vuelos de la competición: las condiciones meteorológicas de vuelo eran visuales con actividad térmica de intensidad moderada y posible turbulencia.
- El avión volaba en montaña aprovechando ascendencias de origen térmico.
- El piloto tenía sobrada experiencia en vuelo de montaña .
- El planeador había cargado lastre de agua y tenía en el despegue un peso elevado, dentro de límites, para mejorar sus prestaciones.
- En los momentos de producirse el accidente la aeronave volaba con escasa separación respecto de la ladera del monte.
- Cuando al entrar en una ascendencia se disponía a virar en térmica se perdió el control del planeador y se precipitó contra la ladera, desde una altura de unos 80 m, impactando frontalmente.
- No se encontraron señales de ninguna colisión o roce previos del planeador con la montaña antes del impacto.
- El planeador se destruyó completamente.
- Por las condiciones del accidente, no había posibilidad de supervivencia.

3.2. Causas

El análisis de los datos ha determinado que la causa principal del accidente fue una pérdida de control por entrada en pérdida aerodinámica, durante el viraje hacia la corriente ascendente que buscaba.

