

# CIAIAC

Comisión de Investigación  
de Accidentes e Incidentes  
de Aviación Civil

## **INFORME TÉCNICO A-052/2002**

Accidente ocurrido  
el día 15 de agosto  
de 2002 a la aeronave  
PZL M18A «Dromader»,  
matrícula EC-FMU, en el  
Término Municipal de  
Vistabella del Maestrazgo  
(Castellón)



MINISTERIO  
DE FOMENTO

# Informe técnico

## A-052/2002

---

**Accidente ocurrido el día 15 de agosto de 2002  
a la aeronave PZL M18A «Dromader», matrícula  
EC-FMU, en el Término Municipal de Vistabella  
del Maestrazgo (Castellón)**



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

NIPO: 161-03-011-0  
Depósito legal: M. 23.129-2003  
Imprime: Centro de Publicaciones

Diseño cubierta: Carmen G. Ayala

---

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 60  
Fax: +34 91 463 55 35

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

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 y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea, y en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, la investigación tiene carácter exclusivamente técnico, sin que se haya dirigido a la determinación ni establecimiento de culpa o responsabilidad alguna. La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba y sin otro objeto fundamental que la prevención de los futuros accidentes.

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> .....	vii
<b>Sinopsis</b> .....	ix
<b>1. Información sobre los hechos</b> .....	1
1.1. Reseña del vuelo .....	1
1.2. Lesiones a personas .....	2
1.3. Daños sufridos por la aeronave e información sobre el choque .....	2
1.4. Otros daños .....	2
1.5. Información sobre el personal .....	3
1.6. Información sobre la aeronave .....	3
1.6.1. Célula .....	3
1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad .....	4
1.6.3. Registro de mantenimiento .....	4
1.6.4. Motor .....	4
1.7. Información meteorológica .....	5
1.8. Ayudas a la navegación .....	5
1.9. Comunicaciones .....	5
1.10. Información sobre el aeródromo .....	6
1.11. Registradores de vuelo .....	6
1.12. Información sobre los restos de la aeronave y el impacto .....	6
1.12.1. Motor y hélice .....	6
1.12.2. Fuselaje y alas .....	7
1.12.3. Cabina .....	7
1.13. Información médica y patológica .....	7
1.14. Incendio .....	8
1.15. Supervivencia .....	8
1.16. Ensayos e investigaciones .....	8
1.16.1. Cálculo de actuaciones de la aeronave .....	8
1.16.2. Trayectoria seguida por la aeronave EC-FMV .....	10
1.16.3. Declaración de testigos .....	10
1.16.4. Centro de Coordinación de Emergencias .....	10
1.17. Información orgánica y de dirección .....	11
1.17.1. Procedimientos operacionales de la compañía .....	11
1.18. Información adicional .....	12
1.18.1. Mecanismo de descarga de la tolva .....	12
<b>2. Análisis</b> .....	13
2.1. Antecedentes y preparación del vuelo .....	13
2.2. Desarrollo del vuelo .....	13
2.3. Análisis de la trayectoria final y el impacto .....	14
2.4. Consideraciones sobre la carga y descarga de la tolva .....	15

2.5. Actuación del piloto .....	16
2.6. Consideraciones sobre aspectos organizativos .....	16
<b>3. Conclusiones .....</b>	<b>19</b>
3.1. Compendio .....	19
3.2. Causas .....	19
<b>4. Recomendaciones sobre seguridad .....</b>	<b>21</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>23</b>
Anexo A. Plano de situación .....	25
Anexo B. Trayectoria seguida por la aeronave antes del impacto vista desde la masía Collet ..	29
Anexo C. Esquema del interior de la cabina con el visor para el control de carga de la tolva ..	33
Anexo D. Restos de la aeronave .....	37

## Abreviaturas

00 °C	Grados centígrados
00° 00' 00"	Grados, minutos y segundos
Ac	Altocúmulos
ACC	Centro de Control de Área
ADF	Equipo receptor de señal de radiofaros NDB
AIP	Publicaciones aeronáuticas internacionales
APP	Oficina de Control de Aproximación
ATC	Control de Tránsito Aéreo
BOE	Boletín Oficial del Estado
CAT I	Categoría I OACI
CI	Cirros
CPL(A)	Piloto comercial de avión
CTE	Comandante
CTR	Zona de Control
Cu	Cúmulos
CVFR	Reglas de Vuelo Visual Controlado
CVR	Registrador de Voces en Cabina
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
DH	Altura de Decisión
DME	Equipo medidor de distancias
E	Este
EPR	Relación de presiones en motor
FAP	Punto de aproximación final
FDR	Registrador de Datos de Vuelo
ft	Pies
g	Aceleración de la gravedad
h	Horas
hh:mm	Tiempo expresado en horas y minutos
hPa	Hectopascal
IAS	Velocidad indicada
IFR	Reglas de Vuelo Instrumental
ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos
IMC	Condiciones meteorológicas instrumentales
INTA	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial
kg	Kilogramos
km	Kilómetros
kt	Nudos
Kw	Kilowatio
lbs	Libras
m	Metros
min	Minutos
MAC	Cuerda media aerodinámica de la aeronave
mb	Milibares
MBO	Manual básico de operaciones
MDA	Altitud mínima de descenso
MDH	Altura mínima de descenso
METAR	Informe meteorológico ordinario
MHz	Megahertzios
MM	Baliza intermedia del ILS
N	Norte
N/A	No afecta
NDB	Radiofaro no direccional
MN	Milla náutica
MPa	Megapascales
P/N	Número de la Parte («Part Number»)

**Abreviaturas**

PAESA	Programa de Análisis Espectrométrico de Aceites
QNH	Ajuste de la escala de presión para hacer que el altímetro marque la altura del aeropuerto sobre el nivel del mar en el aterrizaje y en el despegue
RVR	Alcance visual en pista
S/N	Número de serie
Sc	Estratocúmulos
SE	Monomotor
SET	Monomotor de turbina
Shp	Caballos de vapor al eje
SVFR	Reglas de vuelo visual especial
TORA	Recorrido de despegue disponible
UTC	Tiempo Universal Coordinado
VMC	Condiciones meteorológicas visuales
VOR	Radiofaro omnidireccional VHF
W	Oeste



## **Sinopsis**

La aeronave PZL M18A, matrícula EC-FMU, despegó del Aeródromo de Castellón al ser requerida su intervención en un incendio declarado a 45 km. Junto a ella despegó otra aeronave de similares características. Durante el vuelo, el piloto de la otra aeronave observó cómo la EC-FMU iba más despacio de lo normal, de modo que en un momento dado la adelantó.

Durante el tramo final del vuelo, y ante las dificultades para superar las estribaciones de un barranco, la aeronave EC-FMU realizó un viraje a la derecha que acabó con la entrada en pérdida y choque contra el terreno. A consecuencia del impacto el piloto falleció y la aeronave quedó destruida.

La investigación realizada concluyó, a la vista del examen realizado, que la causa más probable del accidente fue el exceso de carga con que la aeronave despegó, y se considera que el afán del piloto en intervenir lo antes posible sobre el incendio fue el motivo de que no se emprendiesen a tiempo acciones correctoras.

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1. Reseña del vuelo

El 15 de agosto de 2002, aproximadamente a las 8:50 horas UTC<sup>1</sup>, la aeronave PZL M-18-A, matrícula EC-FMU, en vuelo de extinción de incendio, se accidentó en el lugar llamado Barranco del Molí, término municipal de Vistabella del Maestrazgo (Castellón). El piloto resultó muerto y la aeronave destruida al precipitarse contra el terreno. El vuelo era operado por Aviación Agrícola del Levante, S. A., y se realizaba bajo las reglas de vuelo visual.

El día anterior al del accidente, la aeronave se trasladó desde su base en Vistabella del Maestrazgo al Aeródromo de Castellón para, de esta forma, evitar que las tormentas previstas impidieran su operatividad en caso de ser necesaria su intervención. A la llegada al punto de destino, se repostó combustible al máximo de los tanques y no realizó ningún otro vuelo durante ese día. Al mismo tiempo, con la aeronave siniestrada se trasladó a la base otra del mismo modelo, matrícula EC-FMV, a la que se aplicó el mismo proceso.

En las operaciones realizadas simultáneamente por dos o más aeronaves, como en este caso, el operador habitualmente identifica a cada aeronave asignando a cada piloto un número y de este modo hacer más precisas y breves las comunicaciones, además de facilitar cualquier maniobra que requiera coordinación con otros servicios. Por este motivo, el piloto «1» pilotaba la aeronave con matrícula EC-FMU y el piloto «2» la de matrícula EC-FMV. Por otra parte, el piloto «1» realizaba por experiencia la labor de jefe de escuadrilla.

Al día siguiente, 15 de agosto de 2002, a las 7:59 horas, se recibió una llamada del Centro de Coordinación de Emergencias de Castellón, movilizándolo a ambas aeronaves a causa de un incendio localizado en la vertiente norte del lugar llamado San Juan de Peñagolosa, dentro del término municipal de Vistabella del Maestrazgo, distante aproximadamente 45 km del aeródromo, en rumbo 310° y a 1.460 m (4.790 ft) de altura.

Las aeronaves despegaron con diferentes cantidades de agua en la tolva. La aeronave siniestrada, EC-FMU, cargó una cantidad de agua sin determinar y la otra cargó entre 1.500 y 1.600 litros. Los despegues se realizaron por la pista 18 del Aeródromo de Castellón. La primera en hacerlo fue la aeronave EC-FMU, y las personas que lo presenciaron observaron cómo necesitó prácticamente la totalidad de la longitud de la pista disponible para despegar (TORA 601 m)<sup>2</sup>.

El recorrido hasta el lugar del incendio era conocido por las tripulaciones, ya que era un trayecto habitual. Partiendo del Aeródromo de Castellón alcanzaron las proximidades de la localidad de Benafigos (955 m) y del coll de Vidre (1.057 m), que marcan el punto de referencia y entrada a una ruta rodeada de estribaciones de mayor altitud.

---

<sup>1</sup> Todas las horas son UTC salvo que se indique lo contrario.

<sup>2</sup> Fuente de la Dirección General de Aviación Civil.

Durante el recorrido hasta el punto referido anteriormente, la aeronave EC-FMV fue ganando altura y velocidad más fácilmente que la otra, y tuvo que demorarse para no adelantarla, a pesar de haber despegado en segundo lugar. Cuando estaba sobre las cercanías de Benafigos se separó de la EC-FMU para salvar las estribaciones que se encontraban en el camino hacia el incendio.

La ruta de la aeronave accidentada continuó sin superar altitudes de poco más de 1.150 m y, en el último tramo del barranco, el escenario que le envolvió fue similar al interior de una «U» invertida, de modo que a su izquierda se encontraba la vertiente de una montaña de 1.479 m, en dirección al lugar donde se encontraba el incendio; a la derecha, otra vertiente con 1.308 m junto al casco urbano de Vistabella; y al frente, cerrando el barranco, la ladera en cuya cima se ubica la masía Collet, a una altitud de 1.219 m, que era el lugar con menor altitud.

En la situación descrita, acercándose por el lado izquierdo, realizó un viraje de 180° a la derecha, librando con suficiente margen la ladera de la montaña. Finalizado el viraje y según manifestó un testigo de los hechos, la aeronave comenzó a balancearse de un lado a otro en al menos tres ocasiones y cayó sobre una pequeña explanada situada a 1.010 m de altitud.

La localización de la aeronave fue realizada con prontitud por otras aeronaves que participaban en la extinción del incendio y que fueron advertidas por el Centro de Coordinación de Emergencias de Castellón.

### 1.2. Lesiones a personas

Lesiones	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación	1		
Pasajeros			
Otros			

### 1.3. Daños sufridos por la aeronave e información sobre el choque

La aeronave resultó destruida como consecuencia de la caída contra el terreno.

### 1.4. Otros daños

La concentración de los restos de la aeronave hizo que los daños en el entorno fueran prácticamente nulos.

## 1.5. Información sobre el personal

Edad:	28 años
Título:	Piloto comercial de avión
Fecha obtención título CPL(A):	26-02-1997
Validez habilitación SE pistón (terrestre):	11-03-2003
Validez habilit. AT502/802 SET:	17-05-2003
Validez reconocim. médico:	27-02-2003
Fecha anterior vuelo realizado:	10-08-2002
Fecha anterior vuelo realizado en el tipo:	1-08-2002
Horas de vuelo en operaciones de extinción de incendios:	290 h
Horas en el tipo:	152:25 h

El piloto había iniciado la temporada anual de vuelos en M18A «Dromader» y Air Tractor 802 (AT-802) el día 11 de mayo con un vuelo de entrenamiento en este modelo. Desde entonces voló un total de 92 horas y 10 minutos; de este total, 18 horas y 55 minutos corresponden al tipo de la aeronave siniestrada.

Asimismo, el primer vuelo con la aeronave PZL-M18A en el año 2002 se realizó el 24 de junio y las operaciones realizadas corresponden a vuelos de traslado y prueba en los cuales se practicó la descarga de agua sobre incendio simulado con bidones. No existe anotación alguna sobre intervención en vuelos reales de extinción de incendios con este tipo de aeronave durante el año 2002, aunque sí con el modelo AT-802.

El piloto disponía de la autorización de la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) para la realización de operaciones aéreas de carácter agroforestal en base al punto 3 de la Disposición Transitoria Única del RD 1.684/2000, de 6 de octubre, por el que se estableció la habilitación de piloto agroforestal, sin que, hasta el momento del suceso, hubiera realizado la prueba de verificación de competencias que determina la DGAC para la anotación de la habilitación, ya que no le fue requerido.

## 1.6. Información sobre la aeronave

### 1.6.1. Célula

Marca:	PZL MIELEC
Modelo:	M18A «Dromader»
Núm. de fabricación:	1Z021-07

Matrícula:	EC-FMU
Año de fabricación:	1991
MTOW:	4.200 kg
Modificación del MTOW:	5.300 kg (certificado de aeronavegabilidad tipo 83-S)
Propietario:	Aviación Agrícola de Levante, S. A.
Explotador:	Aviación Agrícola de Levante, S. A.

### 1.6.2. *Certificado de aeronavegabilidad*

Empleo:	Trabajos aéreos. Tratamientos aéreos
Fecha de expedición:	2-07-1992
Fecha de caducidad:	13-06-2003

### 1.6.3. *Registro de mantenimiento*

Horas totales de vuelo:	759 horas
Tipo última revisión:	«C»
Última revisión anual:	7-06-2002
Horas última revisión anual:	744 horas

### 1.6.4. *Motor*

Marca:	PZL-Kalisz
Modelo:	ASZ-62IR-M18
Potencia:	812 hp
Número de serie:	KAA911099
Última revisión:	7-06-2002
Horas última revisión:	748:30 horas

#### 1.6.4.1. *Historial de mantenimiento del motor*

La aeronave EC-FMU montaba el motor marca PZL-Kalisz ASZ-62IR-M18, número de fabricación KAA911099, instalado cuando la aeronave fue adquirida a su fabricante, y que fue puesto en servicio en julio de 1992. El tiempo total de funcionamiento hasta el día 15 de agosto de 2002 era de 762:25 horas.

Verificados los partes de vuelo de los dos últimos meses de la aeronave EC-FMU, no se registra ningún tipo de incidencia en su funcionamiento.

El mantenimiento seguido se ajustaba al programa de mantenimiento aprobado, el cual a partir de un tiempo de un funcionamiento superior a 500 horas, requería cumplir la instrucción circular IC 35-03B, sobre ampliación de potencial por calendario de la revisión general, cuya última actualización fue efectuada y concedida el 7 de junio de 2002, con 748:30 horas. En esta actualización se comprobó el historial del motor y se realizó el correspondiente análisis de una muestra de aceite motor según el Programa de Análisis Espectrométrico de Aceites (PAESA).

Asimismo, requerida información sobre el funcionamiento general de la aeronave y de su motor, dos de los últimos pilotos que volaron con ella confirmaron que en esos momentos su funcionamiento era satisfactorio.

### **1.7. Información meteorológica**

La situación atmosférica general en la península, a las 06:00 horas del día 15 de agosto de 2002, era de bajas presiones relativas con inestabilidad atmosférica que dieron lugar a tormentas en puntos del Este.

El informe sinóptico de Castellón a las 09:00 horas fue de viento en calma, visibilidad de 35 km, 7/8 de cúmulos entre 1.000 y 1.500 m y temperatura 24,4 °C.

Con estos datos en la zona donde ocurrió el accidente, lo más probable es que el cielo estuviera nuboso, temperaturas altas y vientos flojos y variables.

### **1.8. Ayudas a la navegación**

El piloto y la aeronave únicamente estaban habilitados para vuelos VFR.

### **1.9. Comunicaciones**

La aeronave accidentada EC-FMU mantuvo contacto por radio con EC-FMV. Estas comunicaciones no se grabaron y únicamente existe el testimonio del piloto «2» de la escuadrilla que indicó que, tras el despegue, le preguntó al piloto de la EC-FMU sobre el motivo de que volara tan bajo y tan despacio. El otro piloto le respondió «me he pasado con la carga».

Más tarde, en las cercanías de Benafigos y el Coll de Vidre le comentó que le estaba pasando con más altura, a lo que le respondió «que pasara y fuera por delante hacia el incendio».

Posteriormente, el piloto de la aeronave EC-FMV comunicó con uno de los dos helicópteros que operaban en la zona del incendio para informar de la proximidad de los dos aviones a la zona.

Cuando el Centro de Coordinación de Emergencia de Castellón le informó por radio de lo sucedido, descargó el agua que llevaba en ese momento y se dirigió hacia la zona indicada, donde localizó a la otra aeronave e hizo de puente a los otros dos helicópteros que tenían más capacidad de acceso al lugar.

### **1.10. Información sobre el aeródromo**

El Aeródromo de Castellón dispone de la pista 18-36, cuya superficie de asfalto tiene un recorrido disponible de 601 m. No tiene relevancia para el accidente.

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

La aeronave no disponía de registradores de vuelo, ya que no son preceptivos para las de su tipo.

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

La aeronave fue localizada en el margen izquierdo del cauce de un torrente que recorre el fondo de un barranco, en una plataforma de terreno cuya vegetación era la menos tupida, considerando que los árboles alcanzaban hasta el mismo cauce.

La aeronave descansaba sobre la parte inferior del fuselaje y los restos estaban en su conjunto concentrados sobre el terreno. La hélice había perdido una de sus palas, que fue lanzada a 35 m.

La vegetación del entorno no mostraba huellas de la trayectoria que llevara la aeronave y sólo un arbusto, situado entre el plano izquierdo y el estabilizador horizontal del mismo lado, presentaba un aplastamiento en sentido contrario al del avance de la aeronave.

#### **1.12.1. Motor y hélice**

El motor, junto con la bancada, fue volteado en el impacto, de modo que el conjunto se encontraba girado 180° en sentido contrario a la del avance de la aeronave, mostrando la bancada, a la cual permanecía unido, y ocupando parte del espacio de la tolva de carga.

Una parte del sistema de inducción se encontró a escasos metros por delante de los restos.

La hélice que montaba estaba compuesta por cuatro palas, una de las cuales fue hallada 35 m más adelante, en el curso del torrente. Esta pala había perdido los últimos 15 cm de la punta, y se distinguía una ligera curvatura hacia el extradós. El resto de las palas se encontraba junto al motor. Dos de ellas se habían salido de su alojamiento y la última permanecía en posición y mostraba erosiones el borde de salida y arañazos en el extradós.

### 1.12.2. *Fuselaje y alas*

La zona delantera de la aeronave quedó destruida por un impacto desde la parte inferior. El plano izquierdo estaba separado y desplazado hacia delante de su posición con respecto al fuselaje. Además, presentaba un impacto en el intradós, próximo a la zona del tren principal de este lado, el cual fue a quedar por delante del mismo. El plano derecho mantuvo su posición, aunque el borde de ataque próximo al encastre presentaba deformaciones a compresión. La pata del tren principal de ese lado colapsó y la punta del plano impactó con las piedras del terreno y quedó destruida.

La deriva tenía deformaciones a compresión en la zona delantera en la unión con el fuselaje. Igualmente sucedía en la parte inferior del timón. El contrapeso de éste quedó vencido hacia la izquierda.

El extremo del estabilizador horizontal derecho aparecía flexionado hacia abajo.

### 1.12.3. *Cabina*

La cabina no sufrió deformaciones. La parte horizontal del asiento del piloto presentaba un sensible hundimiento.

El arnés de cuatro puntos no soportó las fuerzas a las que fue sometido y se seccionó en las zonas de ajuste de la cintura. La parte correspondiente a los hombros llegó a su máxima extensión, dejando al carrete de inercia al máximo de recorrido y bloqueándolo finalmente.

Los mandos de vuelo aparecían en condiciones normales de vuelo con flaps 15°, aunque las labores de rescate del piloto pudieron haberlos modificado.

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

En el informe de la autopsia que se realizó al piloto se relaciona una extensa cantidad de lesiones, producidas por deceleración y sobre todo por impacto.



Las zonas lesionadas indican que tanto la aeronave como el piloto se vieron sometidos a una componente de fuerza frontal y descendente de alta intensidad.

### 1.14. Incendio

No se produjo incendio.

### 1.15. Supervivencia

El habitáculo de la cabina mantuvo su estructura intacta, no se produjeron deformaciones en él y el espacio del piloto no fue invadido por otros elementos. Sin embargo, el arnés de cuatro puntos que montaba el conjunto del asiento no soportó las fuerzas actuantes.

Las cintas que componen el conjunto del cinturón de seguridad presentaban un ligero tono descolorido por los efectos del sol, aunque ninguna de ellas presentaba cortes ni fibras deshilachadas. Las secciones de rotura fueron dos, localizadas en la zona de la cintura.

### 1.16. Ensayos e investigaciones

#### 1.16.1. *Cálculo de actuaciones de la aeronave*

Los últimos minutos del vuelo de la aeronave se desarrollaron en el curso del barranco del Molí, formado por las estribaciones de los lugares denominados «El Molinet» y «Las Solanas», cuyas vertientes laterales tienen una altitud de 1.479 m y 1.308 m, respectivamente y, de frente, en la dirección en la que se aproximaba la aeronave, una altitud de 1.219 m, donde se ubica la masía Collet.

Se ha podido estimar que la altitud de vuelo de la aeronave fue, en esa zona, de poco más de 3.773 ft (1.150 m) según la declaración de un testigo del suceso.

El mapa topográfico n.º 592-II, a escala 1:25.000, muestra la orografía del lugar y permite medir las dimensiones del espacio que la aeronave accidentada disponía para realizar un giro de 180° hacia la derecha. Estas distancias son, a 1.150 m de altitud y sin descender de esta cota, de 900 m en rumbo de vuelo y de 750 m en dirección perpendicular a la derecha del piloto. De acuerdo con estos datos, la cota a superar en la dirección de vuelo para salvar los obstáculos que tenía por delante era de 69 m por encima de la altitud que mantenía la aeronave y correspondía a la elevación del terreno de un punto situado a 1.200 m de distancia, medida en el plano horizontal.

## Estimación del peso

Las hojas de características adjuntas al certificado de aeronavegabilidad de la aeronave EC-FMU hacen mención a que se ha incorporado la modificación amparada por el certificado de tipo suplementario n.º 83-S, otorgado por la DGAC, mediante el cual se le permite operar con un peso máximo al despegue de 5.300 kg.

Asimismo, las hojas de características de la aeronave recogen que la capacidad de la tolva de carga es de 2,2 m<sup>3</sup>.

Para realizar la estimación del peso con el que se inició el vuelo se van a suponer dos hipótesis:

- Hipótesis 1: El avión operaba al máximo peso autorizado (5.300 kg).
- Hipótesis 2: El avión operaba con la tolva a su máxima capacidad (2.200 kg).

Concepto	Hipótesis 1	Hipótesis 2
Peso en vacío	2.809 kg	2.809 kg
Combustible (712 l AVGAS 100/100 LL)	511 kg	511 kg
Piloto	75 kg	75 kg
Agua + Espumante	1.905 kg	2.200 kg
<b>Total</b>	<b>5.300 kg</b>	<b>5.595 kg</b>

Según la primera hipótesis, la cantidad de agua y retardante capaz de llevar era de 1.905 kg, equivalente a aproximadamente 1.905 litros hasta completar el MTOW.

Consultados varios tripulantes habituales de este modelo de aeronave, su criterio es que a partir de 1.800 litros de agua cargada, la capacidad de maniobrar en ascensos y virajes disminuye de manera significativa.

## Actuaciones de subida

El manual de vuelo (FM) de la aeronave permite realizar un cálculo de las actuaciones partiendo de las condiciones de carga supuestas para la aeronave, la potencia, su actitud y las condiciones de altitud presión y temperatura.

El FM no contiene datos de velocidad de pérdida con motor. Los valores de velocidad de pérdida (Vs) para flaps 0°, sin motor («power off») y extrapolando para los pesos estimados serían:

Peso (kg)	Vs (KIAS) sin alabeo	Vs (KIAS) alabeo 30°
5.300	80	86
5.600	82	88

Las velocidades de máximo ascenso y los regímenes de ascenso para una altitud presión de 1.000 ft, temperatura de 30 °C, flaps 0° y potencia máxima continua pueden obtenerse del FM para el máximo peso de 5.300 kg y por extrapolación para el peso de 5.600 kg:

Peso (kg)	V (KIAS)	Vas (ft/min)
5.300	86	480
5.600	88	350

#### **1.16.2. Trayectoria seguida por la aeronave EC-FMV**

El piloto de la aeronave EC-FMV indicó que el último punto donde vio a su compañero fue a la altura de Benafigos, tras comunicarle que no podía mantener esa baja velocidad, y continuó en ligero ascenso en dirección noroeste a Vistabella del Maestrazgo para alcanzar la altiplanicie que se extiende a partir de esta localidad. Desde aquí, en dirección oeste, continuó hasta el lugar del incendio en San Juan de Peñagolosa.

Asimismo, señaló que la ruta más aconsejable hasta el punto del incendio era ésa porque si desde Benafigos se toma directamente rumbo oeste, las alturas son superiores y es preferible dar un pequeño rodeo.

#### **1.16.3. Declaración de testigos**

El suceso fue observado por una persona situada en la masía Collet a 1.212 m, que manifestó que vio venir a la aeronave por la derecha del barranco, rebasando ligeramente un promontorio que sobresale en la falda de la vertiente (1.150 m). Prácticamente a la misma altura, realizó un viraje a la derecha hasta colocarse en sentido opuesto al que procedía. La aeronave balanceó de izquierda a derecha hasta tres veces y cayó contra el terreno produciendo un fuerte estampido y formándose una nube de tono blanco alrededor de los restos.

#### **1.16.4. Centro de Coordinación de Emergencias**

Las bases donde se encuentran destinadas las aeronaves que realizan labores de extinción de incendios están normalmente en puntos próximos a la zona de actuación.

Cuando las previsiones meteorológicas advierten de fenómenos tormentosos es habitual, debido a la experiencia acumulada, que los servicios encargados de la extinción de incendios decidan trasladar a otras bases a las aeronaves y de esta manera evitar que en caso de tormenta éstas queden sin capacidad de actuación. Por esta razón, las aeronaves EC-FMU y EC-FMV fueron trasladadas hasta el Aeródromo de Castellón y el día del suceso despegaron de este aeródromo hasta el lugar donde se declaró el incendio en respuesta al Centro Coordinador de Emergencias de Castellón.

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

### **1.17.1. Procedimientos operacionales de la compañía**

La reglamentación de la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) vigente en el momento del suceso, recogida en la Resolución de 5 de julio de 2002 (BOE de 17 julio de 2002), establecía procedimientos operativos específicos para operaciones de trabajos aéreos y agroforestales. En el Anexo 1, apartado B, se contemplaba la realización de entrenamiento y verificaciones sometidos a su vez a unos requisitos que implicaban, en el caso de entrenamiento de diferencias, la realización de un curso aprobado por la DGAC.

En este sentido, el operador ha dispuesto ya en la campaña 2003 de un curso teórico y práctico para la verificación de competencia de los miembros de la tripulación de vuelo.

Las tareas de carga de la tolva en labores de extinción de incendios son análogas en los tres tipos de descargas que se realizan (agua, retardante y espuma). Estas operaciones consisten en que un motobombista gestiona la motobomba de carga y el piloto, desde la cabina, supervisa el llenado observando el nivel a través de la ventana graduada que dispone en la parte delantera la referida cabina.

Referente a los vuelos simultáneos de varias aeronaves, tanto en operaciones de vigilancia como de extinción de incendios, la compañía utiliza el criterio de asignar al piloto con más experiencia la etiqueta de «*piloto 1*» y de este modo reforzar la preparación del resto de pilotos que le acompañen. Asimismo, el explotador recomienda cargar entre 1.500 y 1.600 litros cuando entiende que el piloto que acompaña al «*piloto 1*» requiere de mayor familiarización con este tipo de aeronave. No hay referencia documental en los manuales del operador sobre estos extremos.

Aunque la compañía dispone de un manual de vuelo de la aeronave PZL M18A y del manual básico de operaciones (MBO), en ninguno de estos documentos existe referencia a los procedimientos operacionales mencionados de carga de agua, funciones del motobombista o vuelos en patrulla.

## **1.18. Información adicional**

### **1.18.1. *Mecanismo de descarga de la tolva***

En las operaciones de extinción de incendios, el piloto dispone para realizar la descarga de un mando para la apertura de una compuerta situada en la zona inferior de la tolva. Para ello, acciona una palanca situada a la izquierda del puesto de pilotaje y que es la misma que se emplea en la descarga de emergencia en otras actividades de carácter agroforestal.

El sistema que conduce el movimiento de la palanca a la compuerta está formado por un mecanismo de varillas, bielas, ejes de giro, etc., y responde solidariamente a la acción sobre la palanca de mando.

Respecto al sistema de descarga de la aeronave accidentada, no se encontró ningún registro de mal funcionamiento del mismo.

## 2. ANÁLISIS

### 2.1. Antecedentes y preparación del vuelo

El día anterior al del suceso la aeronave PZL-M18A, matrícula EC-FMU, debido a consideraciones de operatividad, se trasladó hasta el Aeródromo de Castellón dado que la previsión meteorológica era de tormentas y la situación de la base de operaciones aconsejaba su desplazamiento para evitar quedar bloqueada si su actuación fuera necesaria.

A primera hora del día, y a requerimiento del Centro Coordinador de Emergencias de Castellón, que pidió su intervención en un incendio localizado a 45 km del aeródromo y a 1.460 m de altura, esta aeronave, junto con otra del mismo modelo, constituían la patrulla destinada en la base de extinción de incendios de Vistabella del Maestrazgo (Castellón).

En este tipo de operación con agrupación de varias aeronaves, el operador asigna a cada piloto un número para de este modo hacer más rápidas y claras las comunicaciones. También, y como adiestramiento, al piloto de mayor experiencia se le asigna el número «1». En este caso, el piloto de la aeronave EC-FMU era el de mayor experiencia.

Las dos aeronaves habían sido repostadas completamente el día de su llegada; por ello, antes del despegue se procedió únicamente a la carga de agua destinada a sofocar el incendio. El procedimiento de carga es realizado por dos personas, una de ellas acciona la bomba de carga (motobombista) y la otra controla desde el interior de la cabina el nivel de llenado de la tolva (piloto) a través de una ventana con una escala que permite conocer el volumen de llenado.

Según la información recogida, el volumen de la carga del piloto «2» no sobrepasó los 1.600 litros, que representa un volumen ligeramente inferior a una carga habitual de aproximadamente 1.800 litros, mientras que en el caso del piloto «1» no existe certidumbre de la cantidad de agua cargada.

### 2.2. Desarrollo del vuelo

Cuando las aeronaves estuvieron dispuestas, procedieron al despegue por la pista 18 del Aeródromo de Castellón, la cual tiene una distancia declarada de 601 m como recorrido de despegue disponible. En la carrera de despegue de las dos aeronaves llamó la atención que la EC-FMU alargó algo más de lo normal el momento del despegue.

El vuelo tenía un recorrido de 45 km partiendo desde una altitud prácticamente a nivel del mar y debía franquear cotas superiores a los 1.400 m. Después del despegue las aeronaves se dirigieron por Atxeneta del Maestrazgo para cruzar entre la línea que une

Benafigos y el coll de Vidré (1.057 m), donde las alturas inician un ascenso más pronunciado hasta el lugar donde le fue requerida su intervención.

El piloto de la aeronave acompañante manifestó que durante el recorrido hasta el coll de Vidré preguntó al piloto de la EC-FMU sobre el motivo por el que volaba tan bajo y despacio, y éste le contestó: «me he pasado con la carga». Esta afirmación concordaría con las dificultades mostradas en el despegue. A medida que iban ascendiendo tras el despegue, la diferencia de altitud entre las dos aeronaves se incrementó y, en una posterior comunicación, el piloto de la aeronave EC-FMU dijo a su compañero que fuera por delante hacia el incendio. Éste tuvo contacto visual por última vez con la otra aeronave en las cercanías de Benafigos y continuó el vuelo hasta llegar a la zona del incendio.

### 2.3. Análisis de la trayectoria final y el impacto

Alcanzado el coll de Vidré (1.057 m) la orografía es más abrupta. La trayectoria seguida por la aeronave hasta el lugar donde fue localizada transcurre desde este pico por el barranco del Molí. Además, esta ruta parece ser la más apropiada, ya que el régimen de ascenso requerido, a la vista de las dificultades observadas, es más tendido que en el caso de la ruta que discurre por el norte de Vistabella.

En la trayectoria citada desde el coll de Vidré recorrió 5.000 m hasta alcanzar una altitud de al menos 1.150 m, lo que supone un desnivel de 93 m. En este punto, situado en una prominencia de la ladera y a la izquierda del piloto, fue visto por un testigo situado en la masía Collet, lugar donde arranca el barranco con una altitud de 1.219 m.

Cuando la aeronave fue divisada a 1.150 m de altitud, disponía de una distancia de 1.200 m para superar 69 m de desnivel y de este modo sobrepasar el barranco. Según la manifestación del testigo, llegado a este punto el piloto inició un giro de 180° a la derecha, lo que evidenciaría su percepción de que no podría ascender lo suficiente para superar el barranco. Con cualquier velocidad, y con pesos que podían estar comprendidos entre los 5.300 y los 5.600 kg, el régimen de ascenso máximo estaría entre 350 y 480 ft/min. Para conseguir esos regímenes, el avión tendría que estar volando a 86-88 kt, valores con poco margen sobre la velocidad de pérdida (80-82 kt). En ese rango de velocidades, necesitaría entre 26,5-27,1 seg para cubrir los 1.200 m que le separaban de las estribaciones que debía superar. Eso supondría alcanzar un régimen de ascenso entre 500-512 ft/min, superior a las prestaciones de la aeronave. Puede explicarse, de esta manera, la decisión del piloto de virar 180°, renunciando a sobrepasar los obstáculos que tenía delante.

Disponía para ejecutar ese viraje de un espacio de 750 m de anchura. Esta maniobra era delicada en las condiciones de elevado peso en las que presumiblemente se encon-

traba la aeronave y con dificultades para incrementar su velocidad. Si ésta oscilaba en torno a los 86-88 kt, el avión hubiera necesitado realizar el viraje con un ángulo de alabeo mínimo de 28°-29° para mantener la altura. Esas condiciones se sitúan muy próximas a la pérdida, que se produciría para esas velocidades a partir de ángulos de alabeo de 30°.

El piloto tuvo que incrementar su ángulo de balance lo suficiente como para poder completar el giro en los mencionados 750 m de anchura disponible. De ese modo, al incrementarse la velocidad de pérdida durante el giro debido a ese ángulo de balance, es posible que al final del viraje la aeronave entrase en pérdida, como muestra el hecho descrito por el testigo de que la aeronave inició un movimiento de balanceo de los planos a ambos lados, y que es característico del inicio de entrada en pérdida.

Siguiendo con esta hipótesis, la aeronave empezó a caer y el piloto no pudo salir de la pérdida y recuperar el control. Desde el inicio del viraje hasta el impacto contra el terreno la aeronave descendió 140 m. Los datos de campo recogidos muestran que no hubo prácticamente desplazamiento horizontal, prevaleciendo una componente de fuerza vertical. La entrada de la aeronave contra el terreno fue de actitud de morro abajo con un ángulo aproximado de 45°. Se concluyó que en el momento del accidente la aeronave todavía llevaba la carga de agua en la tolva, debido a que el testigo observó un cerco alrededor de la aeronave tras el impacto.

#### **2.4. Consideraciones sobre la carga y descarga de la tolva**

En la planificación de un vuelo de este tipo de aeronave, independientemente del tipo de operación que se realice, se debe tener en cuenta entre otros parámetros el peso o volumen de la carga que se transporta.

La operación era realizada por dos aeronaves de similares características y en las mismas condiciones. La única diferencia de configuración entre ambas era, según los indicios recopilados, la diferencia de peso de agua cargada para la extinción. El piloto de la aeronave EC-FMU no avisó a su compañero de ningún problema con la aeronave, sino que comentó la posibilidad de haber cargado agua en exceso.

Puesto que aparentemente el piloto era consciente de la disminución de actuaciones debido a esa sobrecarga, no se ha encontrado explicación al hecho de que no efectuase una descarga de agua antes de producirse el accidente.

Los antecedentes en la aeronave no registran anomalías en el sistema de apertura de la compuerta de descarga, que actúa por diseño a favor de la descarga, por lo que es poco probable que estuviera afectado por una avería.



### 2.5. Actuación del piloto

Una de cada cinco horas voladas por el piloto desde que inició la temporada de trabajo en operaciones de extinción de incendios las había realizado en el tipo de aeronave que tripulaba en el momento del accidente. Además, su experiencia se prolongaba a otros años en los que había tripulado la misma aeronave que la del accidente y era conocedor del entorno por el que discurrió el vuelo. El total de horas en el tipo era de 152:25 h. Con estos datos, no puede concluirse que al piloto le faltaba experiencia de vuelo como para dar respuesta a las circunstancias que concurrieron en el accidente.

Desde el mismo momento en que la aeronave inició la carrera de despegue se puso de manifiesto la dificultad del vuelo. Considerando que los indicios en el trayecto hasta el barranco del Molí aconsejaban realizar una descarga de emergencia, como se ha indicado con anterioridad, no es posible determinar con certeza las circunstancias que impidieron al piloto realizar dicha descarga, pero es posible que intentase hasta el último momento completar su misión de extinción del incendio asignado. Es posible que, basándose en su experiencia, considerase que el exceso de carga no era crítico para alcanzar la zona del incendio, aunque tuviese que volar más lento y más bajo de lo normal. Al estimar en un momento dado que no podría superar la montaña que tenía delante, decidió realizar un viraje de 180° sin percatarse de que el espacio disponible estaba ajustado. Al entrar en pérdida el avión durante el viraje, es posible que en su intento de recuperar el control no tuviese oportunidad de efectuar la descarga.

### 2.6. Consideraciones sobre aspectos organizativos

La compañía operadora había impartido al inicio de la campaña un curso de entrenamiento (comenzando el 11-05-2002) en un tipo de aeronave Air Tractor 802 en el que el piloto operaría en fechas sucesivas. Posteriormente, y a partir del 24 de junio de 2002, inició los vuelos con la aeronave PZL-M18A, alternados esporádicamente con AT-802, tras haber realizado una serie de prácticas. Estos datos quedaron reflejados en el «Log Book» del piloto.

La Resolución del Ministerio de Fomento de 5 de julio de 2002 (BOE, 15 de julio de 2002) sobre procedimientos operativos específicos para operaciones de trabajos aéreos y agroforestales, indica entre otros requisitos que el operador garantizará que los miembros de la tripulación de vuelo que operen con distintas aeronaves reciban conocimientos teóricos y entrenamiento adicional de diferencias. Asimismo, indica que será la Dirección General de Aviación Civil la que deberá aprobar el curso y los correspondientes instructores.

El escaso período de tiempo transcurrido entre la publicación de la resolución y el momento en que sobrevino el accidente de la aeronave EC-FMU es insuficiente para hacer efectiva su aplicación. No obstante, las actuaciones llevadas a cabo por el operador con anterioridad se aproximaban al fin perseguido por la resolución.

Asimismo, la citada Resolución recoge en su Anexo 2 una serie de elementos que deberán incluirse en el manual de operaciones. Sin embargo, el manual de operaciones usado por la compañía, vigente en la fecha del suceso, no incorporaba diversos procedimientos operativos que se llevaban a cabo en la actividad desarrollada, y en la práctica se transmitían de forma verbal a las tripulaciones.

A principios del año 2004, la compañía aún se encuentra en proceso de finalización de la redacción del nuevo manual, así como en la puesta en marcha de los procedimientos establecidos. Esta situación se considera va en detrimento de la seguridad en la operación y debiera ser corregida.

En ese sentido, se considera necesario que el operador mejore la puesta al día de la documentación, los medios para la adaptación a la Resolución de 5 de julio de 2002 del Ministerio de Fomento y el seguimiento para comprobar que se cumplen los procedimientos que se establezcan.

### 3. CONCLUSIONES

#### 3.1. Compendio

- El piloto estaba calificado para el vuelo que realizaba y disponía de una licencia en vigor.
- El avión contaba con el certificado de aeronavegabilidad en vigor y el mantenimiento se había realizado de acuerdo con el plan aprobado.
- No se encontraron evidencias de mal funcionamiento de la aeronave y sus sistemas.
- Las condiciones meteorológicas eran apropiadas para el tipo de vuelo que se estaba realizando.
- En las comunicaciones mantenidas con el piloto de la aeronave que le acompañaba el piloto de la aeronave EC-FMU manifestó que se había «pasado con la carga».
- La aeronave EC-FMU necesitó de toda la longitud de la pista para poder despegar.

#### 3.2. Causas

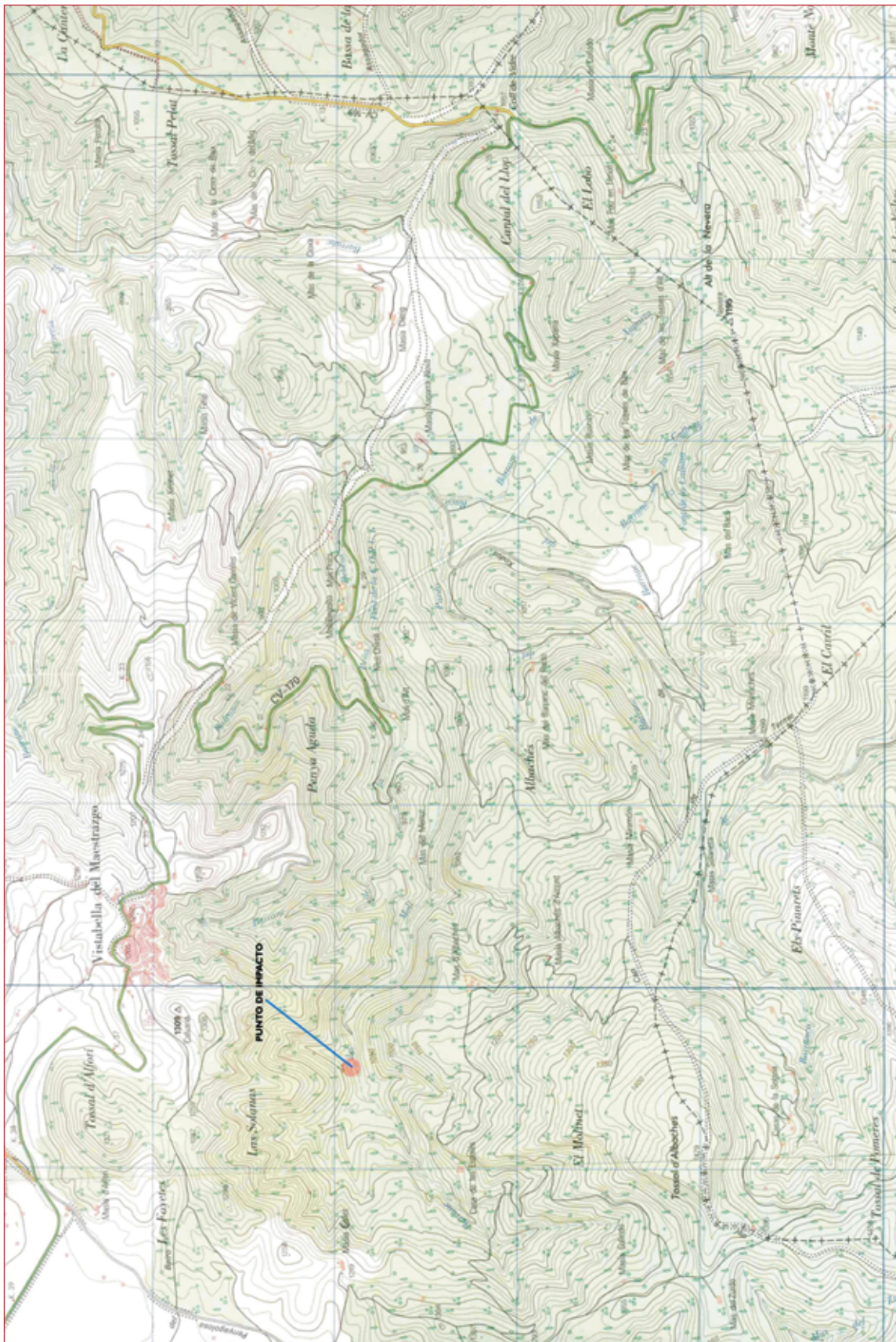
Se considera que la causa más probable del accidente fue la entrada en pérdida durante un viraje debido al exceso de peso con que la aeronave inició el vuelo y que fue puesto de manifiesto en todo su recorrido. A pesar de que esta circunstancia fue advertida por el piloto, es posible que su afán por llegar al lugar del incendio e iniciar las labores de extinción contribuyera al accidente.

#### **4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD**

Ninguna.

# ANEXOS

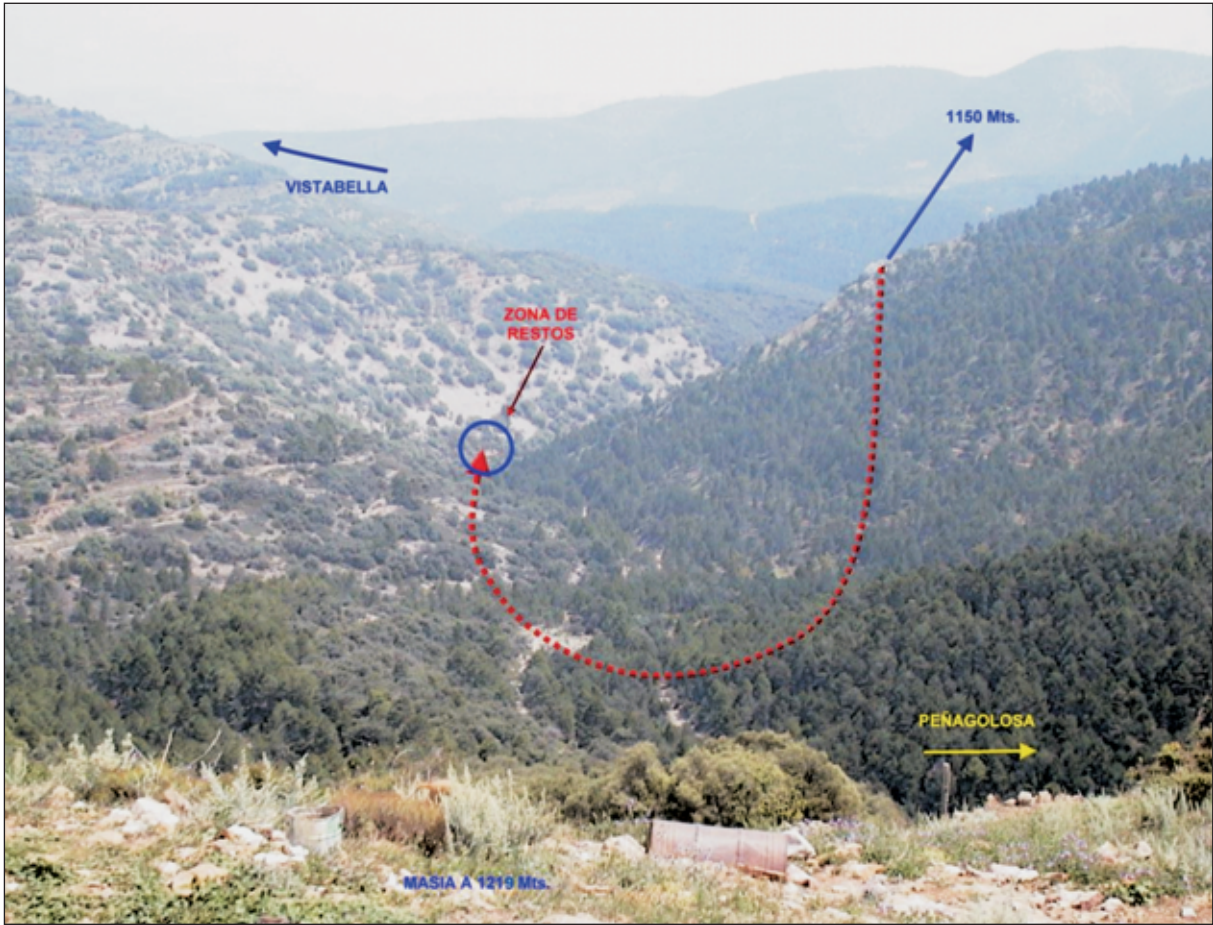
**ANEXO A**  
**Plano de situación**



## **ANEXO B**

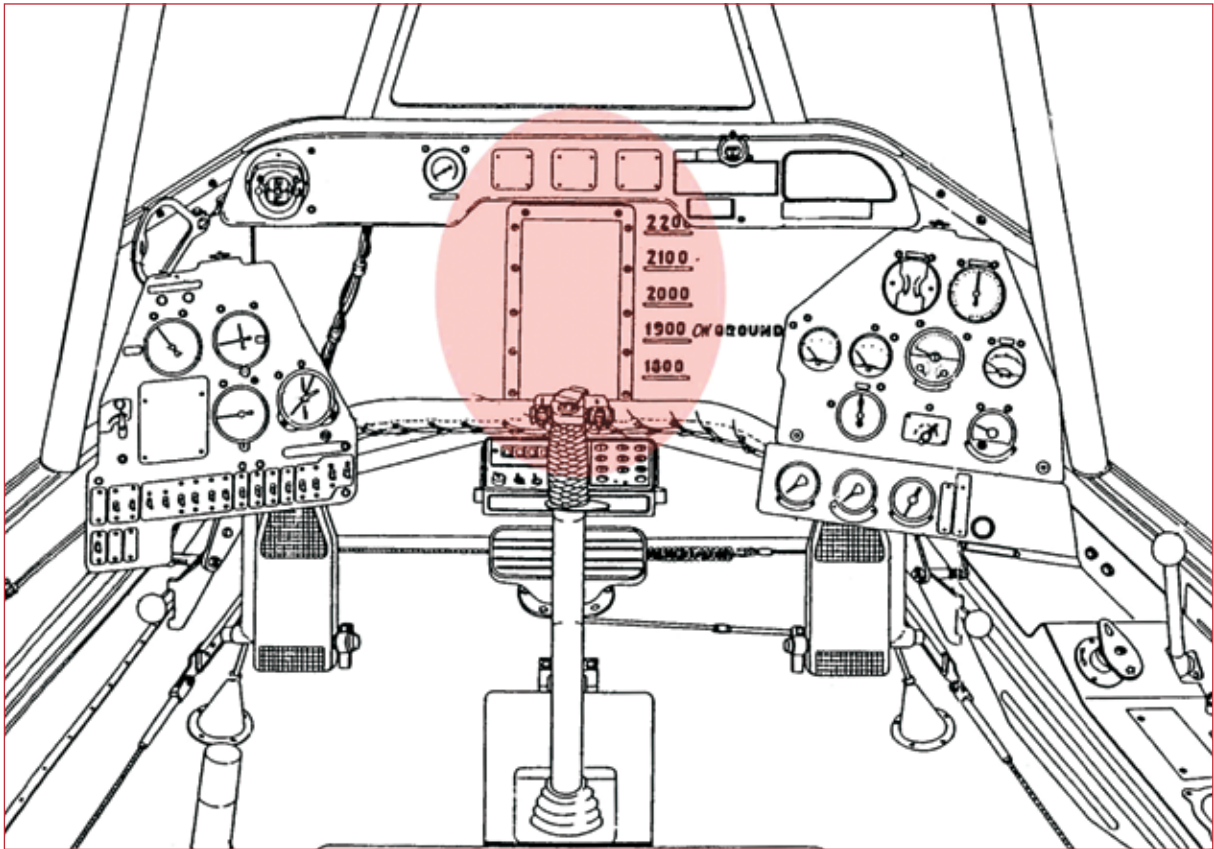
### **Trayectoria seguida por la aeronave antes del impacto vista desde la masía Collet**





## **ANEXO C**

**Esquema del interior de la cabina con  
el visor para el control de carga de la tolva**



## **ANEXO D**

### **Restos de la aeronave**

