



**COMISIÓN DE
INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES
E INCIDENTES DE
AVIACIÓN CIVIL**

Informe técnico A-009/2014

Accidente ocurrido el 25
de mayo de 2014, a la
aeronave Air Tractor AT-802,
matrícula EC-LCA, durante
la extinción de un incendio
en las proximidades de la
localidad de Serón (Almería)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-009/2014

Accidente ocurrido el 25 de mayo de 2014, a la aeronave Air Tractor AT-802, matrícula EC-LCA, durante la extinción de un incendio en las proximidades de la localidad de Serón (Almería)



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: 161-16-168-0

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 personales	2
1.3. Daños a la aeronave	3
1.4. Otros daños	3
1.5. Información sobre el personal	3
1.6. Información sobre la aeronave	3
1.7. Información meteorológica	4
1.8. Ayudas para la navegación	4
1.9. Comunicaciones	5
1.10. Información de aeródromo	5
1.11. Registradores de vuelo	5
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	5
1.13. Información médica y patológica	6
1.14. Incendio	6
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia	6
1.16. Ensayos e investigaciones	6
1.16.1. Declaración de los testigos	6
1.16.2. Testimonios de interés	8
1.17. Información sobre organización y gestión	9
1.18. Información adicional	9
1.18.1. Sistema de descarga computerizada de agua	9
1.18.2. Cantidad de combustible y agua	10
1.18.3. Aspectos sobre operación contraincendios y limitaciones de maniobra	10
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces	12
2. Análisis	13
2.1. Aspectos generales	13
2.2. Aspectos relacionados con la inspección de los restos	13
2.3. Aspectos relacionados con la maniobra	13
2.4. Aspectos relacionados con factores humanos	14
3. Conclusiones	15
3.1. Constataciones	15
3.2. Causas/factores contribuyentes	15
4. Recomendaciones de seguridad operacional	17
Apéndices	19
Apéndice 1	21

Abreviaturas

00°	Grado(s) geométrico(s)/Rumbo magnético
00 °C	Grado(s) centígrado(s)
CAMO	Organización de gestión de aeronavegabilidad continuada
CEDEFO	Centro de defensa forestal
COP	Centro operativo provincial
CPL	Licencia de piloto comercial
CPL(A)	Licencia de piloto comercial de avión
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
E	Este
g	Aceleración de la gravedad
GPS	Sistema de posicionamiento global
h	Hora(s)
hPa	Hectopascal(es)
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetros por hora
l	Litro(s)
m	Metro(s)
mph	Millas por hora
MTOW	Peso máximo al despegue («Maximum Take off Weight»)
N/A	No afecta
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener elevación estando en tierra
S/N	Número de serie («Serial Number»)
SHp	Caballos de vapor de salida en el eje de la turbina («Shaft Hp»)
TOP	Técnico de operaciones

Sinopsis

Propietario y operador:	SAETA, S. L.
Aeronave:	Air Tractor AT-802, S/N 802-0326; matrícula EC-LCA
Fecha y hora del accidente:	Domingo, 25 de mayo de 2014, 14:00 h local ¹
Lugar del accidente:	Proximidades de la localidad de Serón (Almería)
Personas a bordo:	1; tripulante, fallecido
Tipo de vuelo:	Trabajos aéreos – Comercial – Lucha contra incendios
Fase de vuelo:	Maniobrando – Vuelo a baja altura
Fecha de aprobación:	25 de noviembre de 2015

Resumen del accidente

La aeronave modelo AIR TRACTOR AT-802, matrícula EC-LCA, operada por SAETA, S. L., sufrió un accidente cuando realizaba labores de extinción de incendios en las proximidades de la localidad de Serón (Almería).

Después de orbitar en varias ocasiones sobre la zona del incendio, en un momento en el que la aeronave se encontraba alejada de dicha zona y cercana a una ladera, de forma inesperada realizó la descarga acompañada de un fuerte alabeo a la derecha, llegando finalmente a impactar contra el terreno.

El piloto falleció y la aeronave quedó totalmente calcinada por el incendio que se produjo tras el impacto.

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

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

Los días 24 y 25 de mayo se produjeron en la provincia de Almería episodios de tormentas con abundante aparato eléctrico, contabilizándose un total de 277 rayos, de los cuales tres de ellos provocaron incendios en los términos municipales de Oria, Serón y Fiñana.

El avión EC-LCA posicionado en la pista de Gérgal (Almería) intervino durante toda la mañana del día 25 en la extinción de estos incendios volando con indicativo A1.

Según los datos facilitados por el Centro Operativo Provincial (COP) del Servicio Operativo de Extinción de Incendios Forestales de la Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Almería, la secuencia de actuaciones de la aeronave A1 hasta el momento del accidente fue la siguiente:

A las 09:00 h del día 25 de mayo se recibió en el Centro Operativo Provincial una llamada del agente de medio ambiente de turno esa mañana en la sierra de Estancias informando del avistamiento de humo en el paraje «El Castillo», término municipal de Oria. La existencia del incendio es confirmada a las 09:25 h por el mismo agente, el cual, ya en la zona, solicitó al COP la activación de A1. La aeronave despegó a las 10:04 h, llegando a la zona del incendio a las 10:25 h.

Aunque en principio el piloto no localizaba el incendio, tras las indicaciones del personal presente en el mismo, realizó la primera descarga en torno a las 10:30 h, terminando la actuación a las 10:35 h, hora a la que volvió a base aterrizando a las 10:49 h.

A las 12:32 h, el técnico de operaciones (TOP) del Centro de Defensa Forestal (CEDEFO) de Serón, informó al COP de un incendio en el municipio de Serón, en el paraje «Cortijo de Juan Oller», solicitándose la actuación del helicóptero con indicativo C1 y de la aeronave A1, tramitándose ésta a través del Centro de Defensa Forestal (CEDEFO) de Alhama. A1 despegó a las 12:44 h de la base de Gérgal llegando al incendio a las 13:00 h y, tras actuar, aterrizó a las 13:14 h en la base de Gérgal.

A las 13:21 h, el Servicio 112 alertó de un incendio en Fiñana, en el paraje «Cerro Morrón», avisándose en ese momento a A1 que salió hacia el mismo a las 13:40 h. Una vez en el aire, confirmada la poca gravedad del incendio de Fiñana, el TOP de Serón solicitó la actuación de A1 en el incendio de Serón nuevamente.

El piloto de la aeronave no encontraba el lugar exacto donde realizar la descarga y por ello se vio obligado a orbitar en varias ocasiones sobre la zona del incendio sin éxito.

Posteriormente se pudo observar que, aunque alejada de la zona del incendio, la aeronave se encontraba de nuevo en dirección a ésta, cercana a la ladera, realizando la



Figura 1. Mapa de localización y detalle de trayectoria previa al accidente

descarga de forma inesperada a más de un km de distancia del incendio y acompañada de un fuerte viraje y alabeo a la derecha, que finalizaron con la aeronave impactando contra el terreno.

El piloto falleció y la aeronave quedó totalmente calcinada por el incendio que se produjo tras el impacto.

El técnico de operaciones comunicó a las 14:15 h que la aeronave A1 había sufrido un accidente en la misma zona del incendio, en el paraje «El Reconco», hecho del que se informó entre otros al 112, que inmediatamente movilizó un helicóptero del servicio de urgencias sanitario y una ambulancia al lugar del accidente.

1.2. Lesiones personales

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

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave resultó totalmente destruida y calcinada en su mayor parte.

1.4. Otros daños

No se produjeron daños a terceros, únicamente el incendio de monte bajo en el área del impacto y de los restos.

1.5. Información sobre el personal

El piloto, de 37 años de edad y nacionalidad española, disponía de una licencia de piloto comercial de avión CPL(A) n.º E/FCL/00048161 emitida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, y habilitación AT-4/5/6/8 (Land) válida hasta el 31 de octubre de 2014.

Contaba también con la habilitación de piloto agroforestal válida hasta el 28 de febrero de 2015.

Asimismo, disponía del correspondiente certificado médico clase 1 con validez hasta el 26 de octubre de 2014.

Acumulaba un total de 2.787 h de vuelo, de las que 1182 corresponden al tipo. En los últimos treinta días había realizado un total de 2:25 h de vuelo.

Según la documentación aportada por el operador, el día 29 de abril de 2014 había realizado pruebas de entrenamiento recurrente de sus aptitudes teóricas y prácticas, en la operación de extinción de incendios con la aeronave modelo Air Tractor AT-802, según los requerimientos de la DGAC y del programa de mantenimiento de SAETA.

Según la documentación aportada por el operador, también se procedió a la realización de la verificación de competencia por parte del operador con el resultado de APTO.

El día 24 de mayo comenzó su actividad en la base de Gérgal en Almería.

1.6. Información sobre la aeronave

Se trata de una aeronave AT-802, fabricada por AIR TRACTOR INC., n.º de serie 802-0326, equipada con un motor Pratt & Whitney PT6A-67AG, S/N PCE-RD0090 y una hélice Hartzell-HC-B5MA-3D de 5 palas, S/N HBA-1230 que gira en sentido horario visto desde la posición del piloto. Es un monomotor de tren fijo con patín de cola, ala baja,

diseñado para el uso en trabajos aéreos agrícolas y extinción de incendios y es uno de los más utilizados en su categoría.

En el momento del suceso la aeronave contaba con 1.068:50 h de vuelo, el motor con 855:20 h y la hélice con 1.607:11 h.

La aeronave disponía de un certificado de revisión de la aeronavegabilidad emitido por la CAMO Angel Martínez Ridao, referencia ES.MG.106 válido hasta el 28 de junio de 2015.

Según la documentación aportada por el propio operador, la aeronave había sido objeto de las correspondientes revisiones detalladas en su programa de mantenimiento aprobado por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea. La última de ellas había sido efectuada el 30 de abril de 2014 con 1.065:20 h y correspondía a la revisión de 6 meses y de 100 y 300 h de vuelo, que agrupa tareas de inspección de hélice y motor, de sistemas eléctrico, combustible, hidráulico, inducción, de tren principal y de cola, y de sistemas de control de los mandos de vuelo.

En esa misma fecha se realizó también una revisión de 100 h al motor, que contaba con 849:20 h de vuelo, donde se llevó a cabo una inspección boroscópica y labores de revisión de los sistemas de aceite, neumático, de combustible y encendido.

Las labores de mantenimiento fueron llevadas a cabo por el centro de mantenimiento Parte 145, SAETA mantenimiento, autorización ES.145.195 CMAE-502 emitida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

1.7. Información meteorológica

Según los datos de la Agencia Estatal de Meteorología, basada en los registros de la estación de Ablá, a unos 25 km al suroeste de Serón, las imágenes de satélite, radar y avisos de fenómenos adversos, la situación más probable en el lugar y hora del accidente fue:

Viento de velocidad variable de 14 km/h, dirección E, de unos 80°, racha máxima en torno a los 30 km/h. La visibilidad era buena en superficie, nuboso, temperatura de 33 °C, QNH 1.016 hPa y humedad relativa del 40%.

No hubo precipitación significativa ni aviso de fenómenos adversos.

1.8. Ayudas para la navegación

N/A.

1.9. Comunicaciones

La aeronave mantenía comunicaciones vía radio con el helicóptero de coordinación C1 y con el técnico de operaciones en tierra.

1.10. Información de aeródromo

N/A.

1.11. Registradores de vuelo

No existían registradores de vuelo a bordo y no son preceptivos para este tipo de aeronave.

La aeronave estaba equipada con un sistema de posicionamiento basado en GPS, del cual se ha podido extraer información que aporta datos de posición, altura, velocidad y rumbo. En el apéndice 1 se representa el tramo (del punto A al punto D) del vuelo del accidente cuando la aeronave trataba de localizar el incendio. Dada su complejidad, se ha representado la trayectoria en tres tramos diferentes para un mejor seguimiento (tramo 1 del punto A al punto B, tramo 2 del punto B al punto C y tramo 3 del punto C al punto D). Desde este punto D hasta el del impacto no se dispone de información grabada por el sistema de posicionamiento de flota.

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

Los restos de la aeronave se encontraban localizados en la ladera de una montaña, sin signos de haberse desplazado tras el impacto inicial y dispuestos de manera que mantenían la forma original del avión en posición de vuelo normal y con rumbo de colisión directa contra la montaña.

Se encontraban agrupados y la única pieza relevante que se encontraba separada era la parte móvil del empenaje horizontal trasero derecho, que estaba desplazada de los restos unos 25 m ladera abajo.

Tras el impacto el avión sufrió un incendio, que calcinó el habitáculo, el plano principal y todo aquello situado por delante de éste.

La estructura primaria del fuselaje en la zona de unión de este con el plano principal y con el tren de aterrizaje se encontró rota.

Se pudo comprobar la continuidad de los cables de dirección y la barra de mando de profundidad, sin hallar nada destacable, observándose también la continuidad de los cables de control del motor.

El motor estaba totalmente deformado a compresión como resultado del impacto frontal que había sufrido, todos los cárteres de magnesio se habían calcinado como consecuencia del incendio y dejaban ver los engranajes y elementos alojados en su interior. Del buje de la hélice se habían desprendido las palas de ésta, que presentaban deformaciones compatibles con el impacto en el terreno.

No se pudieron recuperar lecturas de los instrumentos de navegación, ni de los instrumentos de control del motor por haberse calcinado.

La aeronave resultó destruida y calcinada por el fuego.

1.13. Información médica y patológica

N/A.

1.14. Incendio

El incendio de la aeronave tras el impacto afectó a una zona poco extensa de monte bajo.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

N/A.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Declaración de los testigos

Se ha podido contactar con diferentes testigos que formaban parte de los equipos de extinción de incendios. De sus testimonios se ha podido determinar que la aeronave accidentada había estado a lo largo de la mañana realizando labores de extinción en los incendios de Oria y Serón. Tras dos intervenciones con sendas descargas, fue activada de nuevo para acudir al incendio declarado en la zona de Fiñana. Cuando llegó a la zona, el incendio se dio por sofocado y el propio testigo, como Técnico de operaciones de Serón, solicitó que la descarga se realizase sobre el incendio de Serón en lugar del inicialmente previsto de Fiñana para refresco de la zona.

Según el testigo, el piloto no pudo localizar el lugar de descarga, y entonces le indicó que sobrevolase la zona y que él mismo, junto con los miembros de la brigada, le harían indicaciones para su localización. Aunque el piloto al sobrevolar la zona si los localizaba



Figura 2. Evolución del vuelo de localización de la aeronave previo al accidente

a ellos, al regresar de nuevo para realizar la descarga no conseguía localizar el punto de lanzamiento, por lo que el proceso se repitió hasta en tres ocasiones (en los gráficos del apéndice 1 se refleja la trayectoria realizada por la aeronave en su intento de localización del fuego y en la figura 2 se puede apreciar la manera en que se estaban realizando dichos vuelos de localización previos al accidente). Fue entonces cuando el testigo le indicó al piloto que abortase la operación y que regresase a la base. Cuando ya pensaba que la aeronave se había retirado, se sorprendió al verla aparecer de nuevo ladera abajo respecto de su posición volando cercana a la montaña y en dirección hacia donde ellos se encontraban. A continuación observaron como la aeronave realizó un viraje y alabeo brusco a derechas colocándose incluso en posición invertida a la vez que realizaba la descarga. Inmediatamente después desapareció de su vista y ya observaron el fuego y la columna de humo tras el impacto.

En ningún momento hubo notificación de emergencia por parte del piloto de la aeronave.

A continuación se muestran una secuencia de 6 fotografías tomadas desde la posición de los testigos de la brigada en las que se puede comprobar que la descarga del líquido se produce en posición prácticamente invertida, y como la aeronave describe un brusco alabeo a derechas llegando a realizar un tonel y descenso muy vertical, que dio lugar a que parte del agua descargada cayese sobre la propia aeronave tras el impacto.



Figura 3. Secuencia de imágenes tomadas por testigos

1.16.2. *Testimonios de interés*

Se ha podido obtener información de pilotos pertenecientes a la misma compañía, expertos en la operación de extinción de incendios, volando el mismo tipo de avión y conocedores del entorno del piloto accidentado.

Según sus testimonios, el piloto accidentado había estado destinado en Andalucía durante 2 campañas, aproximadamente 8 años atrás. Posteriormente, solo en contadas ocasiones había tenido la posibilidad de actuar en la zona aunque era conocido su deseo de ser destinado allí.

El día del accidente era su segundo día en el destino y realizó tres misiones durante esa jornada con unas duraciones de 45, 30 y 35 minutos. Se da la circunstancia de que en la primera de ellas había tenido problemas para localizar el fuego, y que en la zona en la que se produjo el accidente ya había estado actuando en el vuelo anterior. El siniestro se produjo en las proximidades del segundo incendio después de varios intentos fallidos intentando su localización.

Indican que resulta una situación normal, que aunque se haya actuado en un incendio de pequeñas dimensiones con referencias de humo o llamas, cuando se vuelva al mismo sin dichas referencias resulte de gran dificultad su localización. El hecho de que únicamente haya un ocupante en la aeronave hace que la búsqueda del objetivo en zonas de gran diferencia de altitudes se vuelva más complicado.

Señalan además, que en ocasiones, se puede dar el caso de que el propio piloto modifique su comportamiento en función de las expectativas que se supone tienen de él, o que incluso él mismo se genere, llegando a crear situaciones de estrés que pueden condicionar su propia actuación, pudiendo afectar en la capacidad de percepción y de toma de decisiones.

1.17. Información sobre organización y gestión

Según la información facilitada por el operador, tras realizar un estudio de carácter interno, en la compañía se han establecido una serie de medidas mitigadoras con el fin de intentar limitar en la medida de lo posible las condiciones en las que se realiza la operación de extinción de incendios:

- La organización mejorará el sistema de notificación de peligros incluyendo los factores humanos que puedan afectar durante la operación.
- Se trabajará para intentar que ninguna presión interna o externa afecte en la toma de decisiones.
- Durante el sobrevuelo de objetivos, y dado que en ocasiones se pierde la visión frontal buscando el punto de lanzamiento, se volará por encima de las cotas más altas.
- Los lanzamientos contra la ladera serán realizados por encima de la cota más alta, salvo que la pendiente sea mínima y siempre que el avión pueda mantener un adecuado régimen de ascenso seguro aun cuando el lanzamiento no fuera ejecutado.

Estas medidas se han dado a conocer a través de reuniones y charlas con el personal de la compañía directamente implicado en la operación de las aeronaves.

1.18. Información adicional

1.18.1. Sistema de descarga computerizada de agua

Desde el punto de vista operacional, la aeronave posee un sistema computerizado de descarga de agua que actúa de forma hidráulica sobre una compuerta ventral. Posee un panel de control situado en el lateral izquierdo del panel de instrumentos de cabina. El sistema permite configurar diversos lanzamientos que van desde una descarga total hasta descargas parciales pasando por lanzamientos de baja densidad y amplia cobertura en el terreno. Una vez programado y armado el sistema el piloto tan sólo ha de pulsar el botón de lanzamiento situado en la palanca de mandos de vuelo.

Posee dos sistemas de lanzamiento de emergencia, uno hidráulico y otro por presión neumática.



1.18.2. Cantidad de combustible y agua

Como procedimiento normal la aeronave despegue cargada de combustible entre el 75% y completo (1.430 l).

La cantidad de agua o carga de pago, teniendo en cuenta que la aeronave se encuentra entre el 75% y completo de combustible, depende de dos factores:

- MTOW: para la aeronave que nos ocupa es de 16.000 libras o 7.257 kg al despegue. Conforme se reduce el peso de combustible se aumenta la carga de pago.
- Longitud de pista y altitud de densidad.

En condiciones normales con el 100% de combustible la aeronave puede transportar aproximadamente 660 galones de agua (2500 l)

Al 75% de combustible la aeronave puede transportar 750 galones de agua (2.840 l).

1.18.3. Aspectos sobre operación contraincendios y limitaciones de maniobra

Manual de operaciones de compañía

Aunque por las características del tren de aterrizaje el avión está autorizado a aterrizar con la carga, por procedimientos de compañía está prohibido. Por esta razón, en el caso

de regreso a base sin haber realizado la descarga, normalmente se realiza en una zona estipulada cerca de la base por si hubiera una nueva alarma antes del aterrizaje.

Manual de vuelo

En el manual de vuelo de la aeronave, y en lo referente a la operación de control del fuego se indica:

- No volar ascendiendo en el momento del lanzamiento del líquido sobre el fuego.
- Mantener suficiente velocidad o altitud para que en el caso de abortar la operación de descarga (por no apertura de puertas), ser capaz de ascender y salir de la situación.
- No realizar maniobras bruscas de ascenso después de soltar el contenido.
- Practicar los procedimientos de emergencia de manera que la reacción ante situaciones de emergencia sea rápida y automática.
- Realizar la aproximación al lugar del lanzamiento con un plan de acción previsto por si las puertas de la tolva no se abren.
- Mantener vuelo nivelado con altitud constante durante e inmediatamente después de la realización de la descarga.
- Las velocidades de crucero, o durante el reconocimiento de una zona, están comprendidas entre 140 y 155 mph.
- La velocidad de lanzamiento está entre 125 y 135 mph.

En cuanto a las limitaciones de maniobra:

- El límite del factor de carga en este modelo sin flaps y con carga de 16.000 libras es de 2,54 g positivos. Si se supera este límite con velocidad por encima de la de maniobra se puede llegar a sufrir un fallo estructural.
- El aumento de la velocidad de pérdida es proporcional a la raíz cuadrada del factor de carga, por lo que a 144 mph entra en pérdida con una maniobra de 2,5 g.
- Un viraje de 60° manteniendo altura supone un factor de carga de 2 g. Si a esto se le añade la operación de encabritamiento brusco, la aeronave resulta expuesta a una elevada cantidad de g positivos que hacen aumentar la velocidad de pérdida.

Consideraciones sobre la operación de lanzamiento de producto extintor

La potencia del motor es de 1.350 SHp. La reacción del motor partiendo de un par por encima del mínimo es rápida, y si no se realiza de forma suave con el mando puede resultar violenta.

En la maniobra de descarga del producto extintor se produce un gran desplazamiento del centro de gravedad en muy corto espacio de tiempo.

La aproximación, a la hora de realizar la descarga, se realizará de forma que permita mantener una velocidad en rangos apropiados según manual de vuelo y apoyados con algo de potencia. La velocidad de lanzamiento apropiada está entre 125 y 135 mph. Un lanzamiento a esa velocidad implica una brusca subida del morro del avión —con la consiguiente pérdida de velocidad— que debe ser corregido con agilidad por parte de la tripulación y siguiendo los procedimientos que harán mucho más segura dicha maniobra.

Atendiendo a las condiciones del vuelo y características de la aeronave ha de considerarse los siguientes condicionantes durante la descarga:

- El hecho de aumentar potencia provoca un aumento del par de la hélice, que dado su sentido de giro horario visto desde la posición del piloto, provoca un aumento de tendencia a que el avión gire longitudinalmente en sentido contrario a las agujas del reloj, siendo necesario entonces compensar con pie derecho para inducir un alabeo a derechas que levantará el plano izquierdo.
- Por otra parte, un movimiento de la palanca hacia atrás con la intención de levantar el morro conlleva como consecuencia del efecto giroscópico sobre el plano de la hélice, que se induzca sobre el avión una guiñada a derechas (mismo efecto que pisar pie derecho).

En concreto y en la situación que nos ocupa:

- La aeronave se encontraba cercana a la ladera dejando ésta a su izquierda, por lo que la vía de salida es hacia la derecha, con lo que se tenderá a pisar pie derecho y alabeo a derechas.
- La aeronave está volando bajo, por lo que para salir de la situación ha de subir, lo que conlleva un tirón de palanca hacia atrás.
- La suelta del agua implica un encabritamiento súbito en una situación de vuelo previamente compensado. Además la aeronave experimenta un aumento fuerte y repentino de la sustentación del orden del 64% con una carga del 75% de combustible.

Ante un aumento casi instantáneo de la sustentación se hace necesario hacer una nueva compensación a la aeronave, ya que se modifica la situación del centro de gravedad y el piloto ha de realizar una serie de acciones sobre el motor, mandos de alabeo y profundidad, y mando con los pies sobre el timón de dirección que complican una correcta ejecución coordinada de la maniobra.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

N/A.

2. ANÁLISIS

2.1. Aspectos generales

El piloto estaba convenientemente capacitado para volar la aeronave, disponiendo de licencia, habilitaciones y reconocimiento médico en vigor.

Considerando que el piloto venía de un período de descanso y analizada la actividad realizada durante la jornada, se considera que la fatiga no constituye un factor desencadenante del suceso.

La aeronave contaba con un certificado de aeronavegabilidad en vigor y había completado todas las inspecciones programadas de mantenimiento. No había averías o defectos pendientes de resolución.

2.2. Aspectos relacionados con la inspección de los restos

Dada la distribución de los restos de la aeronave, que se encontraban agrupados y dispuestos de manera que mantenían la forma original del avión en posición de vuelo normal y con rumbo de colisión directa contra la montaña, se puede determinar que la aeronave había llegado a realizar un tonel completo desde el inicio de la maniobra de descarga hasta el momento de impactar contra el terreno.

Tras haberse comprobado la continuidad de los cables de dirección y de la barra de mando de profundidad, además de la continuidad de los cables de control del motor, sin hallar nada destacable, se puede descartar cualquier tipo de fallo de mandos de control de la aeronave.

2.3. Aspectos relacionados con la maniobra

No se realizó comunicación de emergencia alguna por parte del piloto de la aeronave. La aeronave, aunque había recibido instrucciones de regresar a la base, había vuelto hacia la zona con la intención de localizar el lugar del incendio y poder realizar la descarga.

En su esfuerzo por localizar el incendio, y según se puede apreciar en las imágenes de que se dispone, la aeronave estaba realizando un vuelo bajo entre montañas y cercana a la ladera.

Según se puede observar en las mencionadas imágenes, hay un momento en que la aeronave se encuentra realizando un viraje pronunciado hacia la derecha y a la vez está realizando la descarga. Esto ocurre a más de un kilómetro de distancia de la zona del

incendio, por lo que no se trata de una descarga con la intención de sofocarlo y tampoco tiene sentido realizarlo ahí para regresar a la base, puesto que según el manual de operaciones de la compañía ésta ha de realizarse en una zona estipulada cercana a la base. En las imágenes disponibles se aprecia que antes de finalizar el lanzamiento de la descarga, la aeronave está con ángulo por encima de los 90° iniciando ya una posición invertida.

Por la situación de la aeronave y la altura a la que se está realizando el vuelo, una maniobra evasiva conllevaría un viraje a derechas (tirón de palanca a derechas) y un ascenso del nivel de vuelo (tirón de palanca hacia atrás), además de un aumento de solicitud de potencia del motor. Por lo tanto al viraje a derechas se ha de sumar la tendencia a meter pie derecho para compensar el giro longitudinal en sentido contrario de la aeronave por efecto del par motor, y la tendencia de la aeronave a guiñar a la derecha por el efecto giroscópico del plano de la hélice al intentar levantar el morro. Todas estas acciones contribuyen a llevar a la aeronave a una situación de fuerte viraje a la derecha hasta el extremo de llegar a realizar un tonel.

Como se puede apreciar en las imágenes, la aeronave en el momento del viraje está realizando simultáneamente la suelta de la carga, con lo que a las condiciones anteriores se ha de sumar el hecho de que el aumento de sustentación que experimenta la aeronave de forma súbita, en este caso se traduce en un empuje hacia el terreno, por lo que a la vez que realiza el tonel la aeronave se hunde contra el terreno.

En estas circunstancias la maniobra se vuelve incontrolable.

Por tanto, se puede determinar que tanto el alabeo a derechas como la suelta de la carga obedecen a una reacción instintiva ante la presencia inesperada de la montaña y una percepción de peligro inminente de colisión contra ella.

2.4. Aspectos relacionados con factores humanos

El hecho de haber tenido dificultades para encontrar dos de los objetivos, el que en uno de ellos ya hubiera estado anteriormente y el no ser conocido profesionalmente en la zona, pudo llevar al piloto a encontrarse en un estado emocional en el que lo único que contaba era la localización del fuego y la realización de la descarga (como demuestra el hecho de que hubiera vuelto al lugar aun cuando se le había indicado que regresara a la base). El estrés creado pudo condicionar sus actuaciones hasta el punto de que, en su afán de localización del objetivo, restó atención sobre su objetivo principal que era el de volar la aeronave en condiciones seguras, llevándole a realizar el vuelo a baja cota y cercano al terreno.

Situaciones que debería ser normal aceptar pueden llevar sin embargo a crear situaciones de estrés que condicionen el comportamiento, afectando a la capacidad de percepción y a la toma de decisiones.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- El piloto estaba capacitado y en buenas condiciones para volar la aeronave con toda la documentación pertinente y en vigor.
- La aeronave contaba con un certificado de aeronavegabilidad válido y en vigor y estaba en buenas condiciones para la realización de la actividad que estaba realizando.
- No hubo comunicación de emergencia alguna.
- La aeronave, después de haber recibido instrucciones para regresar a la base, volvió hacia la zona con la intención de localizar el lugar del incendio y poder realizar la descarga.
- La localización del incendio y la realización de la descarga se convirtieron en el principal objetivo del piloto, restando atención al propio vuelo seguro de la aeronave.
- La aeronave estaba realizando un vuelo bajo entre montañas y cercano a la ladera.
- La aeronave realizó una maniobra evasiva realizando un viraje a la derecha, a la vez que también realizó la descarga del agente extintor.
- Las condiciones en las que se llevó a cabo la maniobra llevaron a la aeronave a una situación ingobernable en una posición muy cercana al terreno.

3.2. Causas/factores contribuyentes

Se considera que el accidente tuvo lugar como consecuencia de la realización de una maniobra evasiva ante la proximidad de la ladera de la montaña por el inminente riesgo de colisión contra ella. A ello pudo contribuir una disminución en la atención a las labores de pilotaje de la aeronave motivada por el empeño en la localización del fuego por parte del piloto.

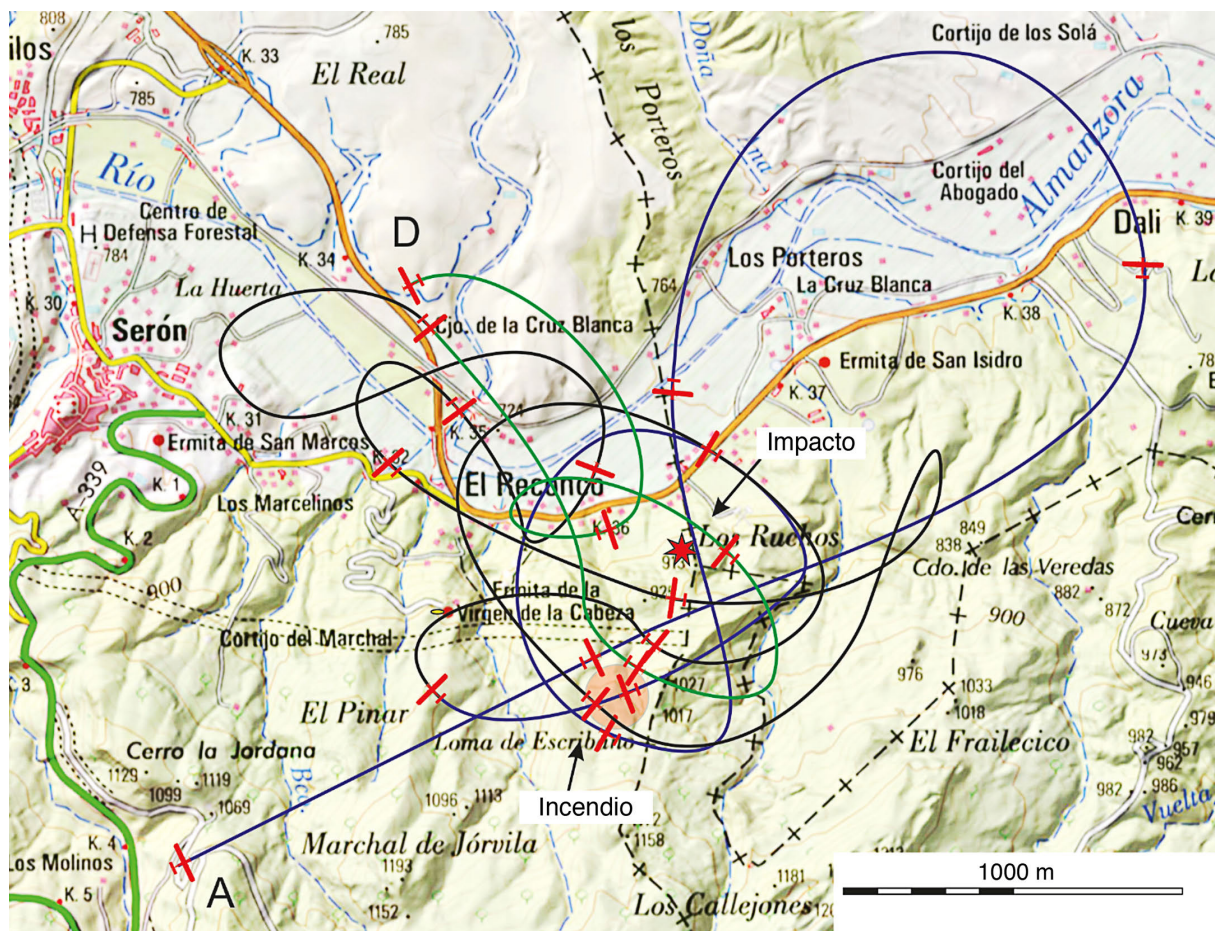
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Ninguna.

APÉNDICES

APÉNDICE 1

Detalle de trayectoria localizando el incendio



Dada la complejidad de la trayectoria del vuelo del accidente, se ha separado en tres tramos diferentes para un seguimiento más claro de la misma:

