

# CIAIAC

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

Boletín  
Informativo

5/2009



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO



# **BOLETÍN INFORMATIVO**

## **5/2009**



**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: 161-10-044-X  
Depósito legal: M. 14.066-2002  
Imprime: Diseño Gráfico AM2000

---

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

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

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

C/ Fruela, 6  
28011 Madrid (España)

## **Advertencia**

El presente Boletín 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 produjeron los eventos 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, las investigaciones tienen carácter exclusivamente técnico, sin que se hayan dirigido a la determinación ni establecimiento de culpa o responsabilidad alguna. La conducción de las investigaciones 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 Boletín para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.



## Índice

ABREVIATURAS ..... vi

### RELACIÓN DE ACCIDENTES/INCIDENTES

<u>Referencia</u>	<u>Fecha</u>	<u>Matrícula</u>	<u>Aeronave</u>	<u>Lugar del suceso</u>	
A-049/2006	05-08-2006	EC-FMX	Piper PA-34-200T	Urbanización El Socorro, Carmona ..... (Sevilla)	1
A-030/2008	13-08-2008	EC-JIF	Air Tractor AT-401	Finca La Moncloa, Valdecaballeros ..... (Badajoz)	13
A-002/2009	25-01-2009	EC-DSD	Piper PA-28-161	Ladera norte de la Montaña de la ..... Crucita (Santa Cruz de Tenerife)	21
IN-014/2009	01-07-2009	EC-HHY	Cessna 172 RG	Aeropuerto de Córdoba .....	31
A-025/2009	27-09-2009	EC-DPK	Socata Rallye 180-T	Aeródromo de Ocaña (Toledo) .....	37

Esta publicación se encuentra en Internet en la siguiente dirección:

<http://www.ciaiac.es>

---

## Abreviaturas

---

00°	Grado(s)
00 °C	Grados centígrados
00 °F	Grados fahrenheit
AGL	Sobre el nivel del suelo
ATC	Control de Tráfico Aéreo
ATZ	Zona de tránsito de aeródromo
CAS	Velocidad calibrada
cm	Centímetro(s)
CPL(A)	Licencia de piloto comercial de avión
CTR	Zona de control aéreo
E	Este
FAA	Agencia Federal de Aviación de EE.UU. («Federal Aviation Administration»)
ft	Pie(s)
ft/min	Pies por minuto
h	Hora(s)
hPa	Hectopascal(es)
IAS	Velocidad indicada
ILS	Sistema de aterrizaje instrumental
ISA	International Standard Atmosphere
IMC	Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetros por hora
kt	Nudo(s)
l/h	Litros por hora
lb	Libra(s)
m	Metro(s)
METAR	Informe meteorológico aeronáutico ordinario
MHz	Megahertzio(s)
mph	Millas terrestres por hora
MSL	Nivel medio del mar
N	Norte
NDB	Radiofaro no direccional
NW	Noroeste
OAT	Temperatura exterior
psi	Libras por pulgada cuadrada
RPM	Revoluciones por minuto
S	Sur
SSO	Sur-Suroeste
TAF	Pronóstico meteorológico de aeródromo
TMG	Motoveleros de travesía que tengan integralmente montado un motor y hélices no retraíbles
TWR	Torre de control de aeródromo
UTC	Tiempo Universal Coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual
W	Oeste

**RESUMEN DE DATOS**

**LOCALIZACIÓN**

Fecha y hora	<b>Sábado, 5 de agosto de 2006; 11:18 h<sup>1</sup></b>
Lugar	<b>Urbanización El Socorro, Carmona (Sevilla)</b>

**AERONAVE**

Matrícula	<b>EC-FMX</b>
Tipo y modelo	<b>PIPER PA-34-200T</b>
Explotador	<b>Aerotec</b>

**Motores**

Tipo y modelo	<b>TELEDYNE CONTINENTAL TSIO-360-EB1B</b>
Número	<b>2</b>

**TRIPULACIÓN**

	Piloto al mando	Alumno piloto
Edad	<b>57 años</b>	<b>25 años</b>
Licencia	<b>Piloto transporte de línea aérea (avión)</b>	<b>Alumno piloto</b>
Total horas de vuelo	<b>15.000 h</b>	<b>168 h</b>
Horas de vuelo en el tipo	<b>350 h</b>	<b>28 h</b>

**LESIONES**

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			<b>2</b>
Pasajeros			
Otras personas			

**DAÑOS**

Aeronave	<b>Importantes</b>
Otros daños	<b>Ninguno</b>

**DATOS DEL VUELO**

Tipo de operación	<b>Aviación general – Instrucción – Verificación</b>
Fase del vuelo	<b>Aproximación</b>

**INFORME**

Fecha de aprobación	<b>25 de noviembre de 2009</b>
---------------------	--------------------------------

<sup>1</sup> La referencia horaria en este informe es la hora local. Para obtener la hora UTC hay restar 2 unidades a la hora local.

## 1.- INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1. Descripción del suceso

El vuelo tenía por objeto realizar la verificación de competencia de un alumno piloto para la obtención de las habilitaciones de multimotores terrestres de pistón y vuelo instrumental.

El examinador y el alumno despegaron a las 9:30 h del Aeropuerto de Málaga, con destino el Aeropuerto de Sevilla. Cuando se encontraban en sus inmediaciones solicitaron autorización para hacer una aproximación ILS, con toma y despegue.

Una vez completadas estas operaciones, pusieron rumbo al punto «N» del CTR de Sevilla, al norte del cual estuvieron realizando maniobras, tales como vuelo lento, virajes y paradas de motor simuladas.

A las 11:10 horas abandonaron la zona para dirigirse al NDB «SPP» y solicitaron al Centro de Control de Sevilla autorización para hacer una aproximación NDB al Aeropuerto de Sevilla.

Obtenida la autorización, iniciaron la aproximación NDB, a 2.000 ft MSL, con rumbo de llegada al NDB de 150°. A los 10 segundos de iniciada la maniobra, se produjo la parada, prácticamente simultánea, de ambos motores de la aeronave.

En ese momento el examinador tomó los mandos de la aeronave e inició el procedimiento de re arranque de motores en vuelo, con lo que consiguió que volvieran a ponerse en marcha, aunque volvieron a pararse inmediatamente.



Figura 1. Vista general de la aeronave

Entre tanto, la aeronave iba en descenso continuo, perdiendo altura rápidamente. Cuando estuvo a 1.000 ft sobre el suelo, la tripulación declaró emergencia y ante la imposibilidad de alcanzar el Aeropuerto de Sevilla, decidieron efectuar un aterrizaje de emergencia.

Localizaron una parcela de terreno que les pareció apropiada y aterrizaron en ella. La parcela se encontraba cultivada con algodón y presentaba irregularidades, así como bastantes piedras de gran

tamaño. A causa de ello, nada más iniciarse el rodaje en el suelo se produjo la rotura de ambas patas principales del tren de aterrizaje y el plegado de la pata de morro.

La aeronave continuó deslizándose sobre el fuselaje, hasta que se detuvo en el borde mismo de la parcela.

Los dos ocupantes de la aeronave, que resultaron ilesos, procedieron a asegurar la aeronave, para inmediatamente después abandonarla.

## 1.2. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave resultó con daños importantes en el tren de aterrizaje, cuyas dos patas principales resultaron arrancadas, ambas hélices, fuselaje y plano izquierdo.

## 1.3. Otros daños

Se produjeron daños en algunas de las plantas de algodón de la parcela en la que aterrizó la aeronave.

## 1.4. Información sobre la tripulación

### Comandante (piloto examinador)

Edad: 57 años  
Nacionalidad: Española

### *Licencia de aptitud de vuelo*

<u>Título</u>	<u>Fecha expedición</u>	<u>Fecha caducidad</u>
Piloto privado de avión	17-01-1977	7-05-2007
Piloto de transporte de línea aérea	24-06-1992	7-05-2007

### *Habilitaciones:*

- Monomotores terrestres de pistón: Válida hasta el 20-01-2007
- Multimotores terrestres de pistón: Válida hasta el 18-02-2007
- B757/767: Válida hasta el 21-06-2007
- Vuelo instrumental: Válida hasta el 21-06-2007
- Instructor de vuelo: Válida hasta el 20-01-2007

- Instructor de vuelo instrumental: Válida hasta el 20-01-2007
- Instructor de habilitación de clase: Válida hasta el 25-03-2007

### *Reconocimiento médico*

Clase: 1  
Fecha último reconocimiento: 25-05-2006  
Validez: Hasta el 20-12-2006

### *Experiencia de vuelo*

Horas totales de vuelo: 15.000 h  
Horas en el tipo: 350 h

### **Alumno piloto**

Edad: 25 años  
Nacionalidad: Española

### *Licencia de aptitud de vuelo*

Título: Autorización de alumno piloto  
Fecha de expedición: 10-02-2004

### *Reconocimiento médico*

Clase: 1  
Fecha último reconocimiento: 19-01-2006  
Validez: hasta el 19/01/2007

### *Experiencia de vuelo*

Horas totales de vuelo: 168 h  
Horas en el tipo: 28 h

## 1.5. Información sobre la aeronave

### 1.5.1. Descripción del sistema de combustible

La aeronave dispone de tanques de combustible en cada una de sus alas con una capacidad total de 484 litros, de los que son utilizables 465 litros, es decir, 232,5 litros por cada tanque.

Cada motor y los tanques de combustible de su mismo lado forman un sistema independiente, aunque existe una interconexión entre lado derecho e izquierdo, que permite que cualquiera de los dos motores se alimente del tanque del lado opuesto (alimentación cruzada o *crossfeed*) (ver figura 2). Cada uno de los dos sistemas está compuesto por una tubería que parte del depósito del lado de que se trate y que en las proximidades de la válvula selectora se bifurca, dirigiéndose un ramal hacia ésta y el otro hacia la válvula selectora del motor del otro lado para abastecerlo en la posición de alimentación cruzada. A la salida de cada válvula selectora parte un conducto que lleva el combustible al motor correspondiente (ver figura 3). Por último, a cada tanque llega un conducto procedente del motor de su mismo lado, por el que retorna el combustible sobrante.

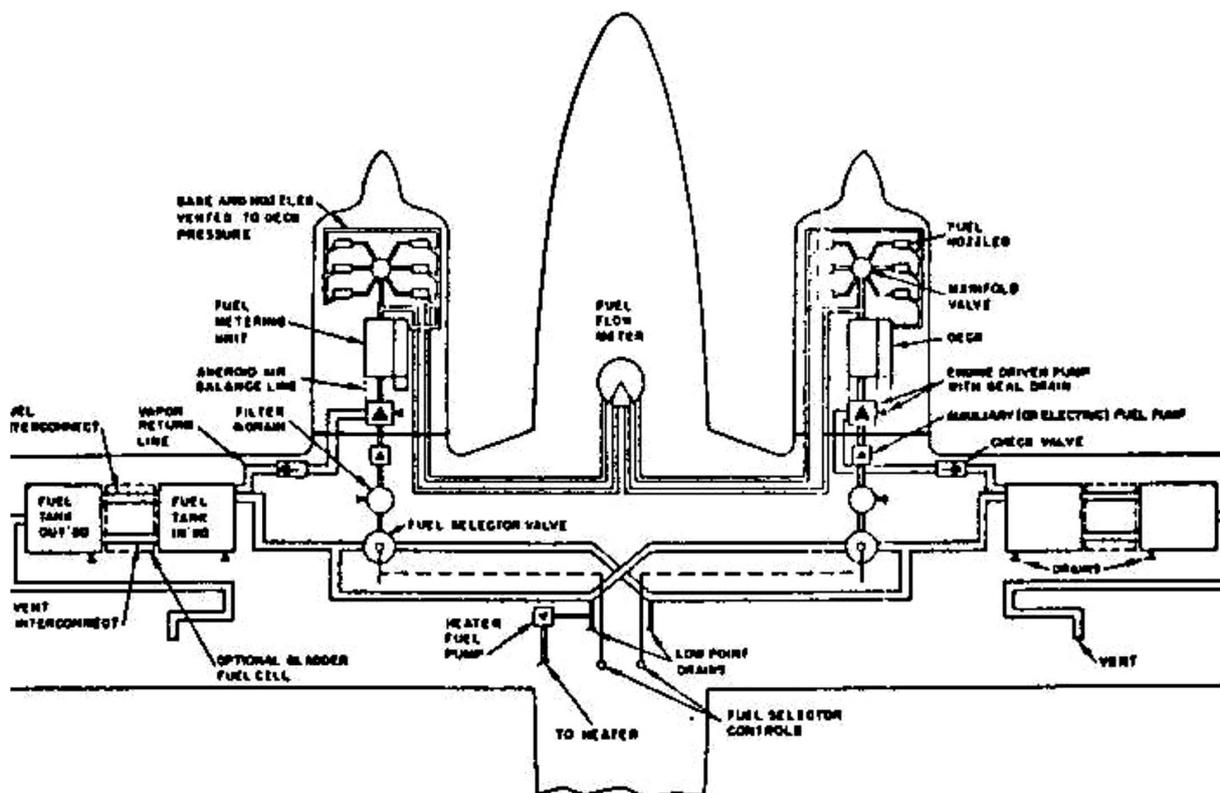


Figura 2. Esquema del sistema de combustible

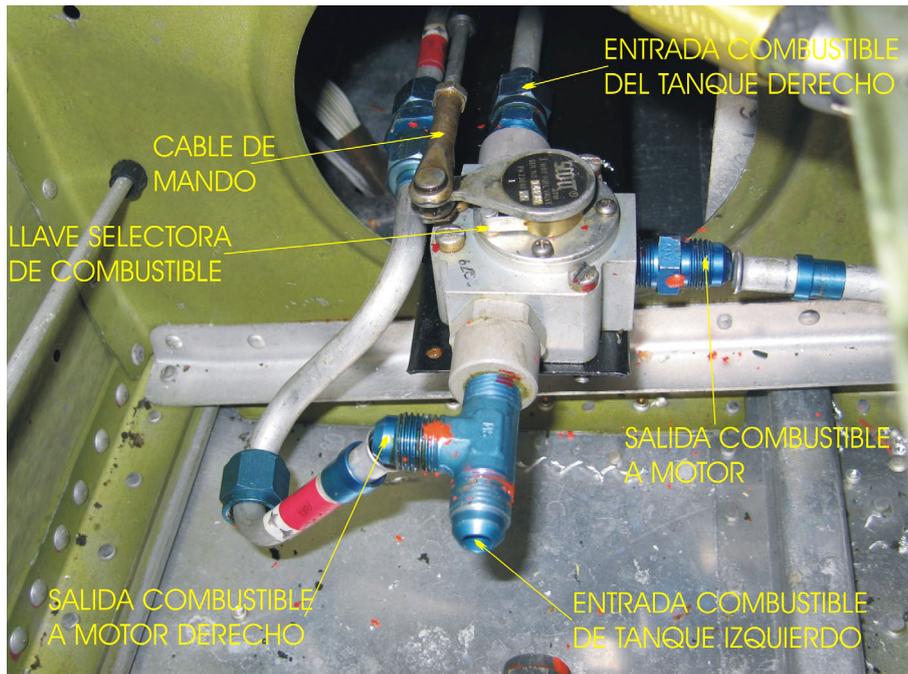


Figura 3. Válvula selectora del motor izquierdo

Las válvulas selectoras se manejan mediante unas palancas situadas en el piso de la cabina, entre los dos asientos delanteros, que tiene tres posiciones: hacia delante, que se denomina «ON», en la que el motor se abastece del tanque de su lado; en el centro, donde se cierra la entrada de combustible; y hacia atrás en la que el motor se abastece de combustible del tanque del ala del otro lado (*crossfeed*).

El movimiento de las palancas se transmite a las válvulas selectoras a través de cables de acero enfundado.

### 1.5.2. Procedimientos del manual de vuelo

De acuerdo con los procedimientos de la aeronave, las válvulas selectoras de combustible han de posicionarse en «ON» durante la inspección de cabina, previa al arranque de motores.

Ya con los motores arrancados y durante el rodaje de la aeronave, las válvulas se colocan en la posición *crossfeed* con objeto de comprobar la alimentación cruzada, y una vez hecho esto se vuelven a poner en «ON», comprobándose de nuevo antes del despegue que ambas válvulas se encuentran en la posición «ON».

Durante la aproximación se debe verificar otra vez que las válvulas selectoras de ambos motores se encuentran en «ON».

No hay un procedimiento previsto para el fallo simultáneo de ambos motores, existiendo únicamente un procedimiento de emergencia para el caso de fallo de uno de los motores, en el que se indica, con respecto al motor que ha fallado, que se lleven a cabo las siguientes actuaciones:

- Comprobar el flujo de combustible.
- Si no hay flujo de combustible, poner la bomba de combustible en HI.
- Si no arranca el motor, apagar la bomba de combustible.
- Chequear la cantidad de combustible.
- Poner el selector de combustible en *crossfeed*.
- Admisión de aire alternativa (*Alternate air*) en ON.
- Comprobar mezcla.
- Comprobar presión y temperatura de aceite.
- Comprobar magnetos.
- Si no arranca el motor, abanderar la hélice.

### 1.5.3. *Consumos de combustible*

La aeronave fue repostada por última vez en el Aeropuerto de Málaga en la tarde del día anterior al que tuvo lugar el accidente, con 139 litros de gasolina AVGAS100LL, quedando llenos sus tanques.

En un vuelo de travesía normal, despegue, crucero y aterrizaje, esta aeronave tiene un consumo medio de unos 90 l/h. En vuelos de escuela, en los que habitualmente se realizan muchas maniobras, el consumo suele elevarse hasta los 115 l/h. Dadas las características del vuelo, se estima que el consumo debió ser intermedio entre estos dos valores, fijándose a efectos de cálculo en 102,5 l/h.

En el vuelo de entrenamiento del accidente la aeronave estuvo volando durante un tiempo de 1:45 minutos en el que se consumirían unos 180 litros de combustible, de acuerdo con el valor estimado de consumo horario.

En cuanto al volumen de sobrante, se han efectuado pruebas tanto en tierra como en vuelo con motores similares a los que equipaba la aeronave, que han permitido determinar que el flujo de combustible que retorna al tanque es del orden del 60% del que consume el motor.

En cualquier condición, el combustible sobrante de cada uno de los motores se canaliza al tanque de su mismo lado.

## 1.6. **Inspección de la aeronave**

En la inspección que se hizo en el lugar del accidente se comprobaron los mandos e interruptores de cabina, observando que no había ningún interruptor (*breaker*) saltado,

que los mandos de mezcla y las llaves selectoras de combustible estaban en la posición «OFF», y que los equipos eléctricos estaban apagados.

A continuación se examinaron los tanques de combustible, observando que ambos se encontraban totalmente vacíos. Se verificó su estado, comprobándose que en la semiala izquierda se habían arrancado por fricción los dispositivos de drenaje, que están ubicados en el intradós del ala, durante el aterrizaje, en tanto que el tanque derecho estaba intacto.

Se desmontaron las dos alas y las tuberías de combustible, así como los cables de mando de las llaves selectoras, comprobando que los conductos se encontraban vacíos, y que los cables de mando transmitían correctamente los movimientos de las palancas en cabina a las válvulas selectoras.

Así mismo, se retiraron los dos motores, observando que las tuberías que los abastecen de combustible estaban igualmente vacías. En ambos motores, se procedió a soltar las tuberías que conectan la bomba mecánica de combustible con la bomba de alta y el distribuidor, constatando que no contenían apenas combustible.

En hangar se realizó una comprobación de la llave selectora de combustible del motor izquierdo y de las tuberías asociadas, comprobando que éstas estaban correctamente conectadas y que no había rastros de que hubiera habido alguna fuga de combustible. Se desmontó la llave selectora y se comprobó que funcionaba correctamente en cada una de sus tres posiciones: abierta (ON), cerrada (OFF) y alimentación cruzada (*crossfeed*).

A continuación se abrió el cuerpo de la llave, observando que el mecanismo se encontraba limpio y en perfectas condiciones.

## **1.7. Declaración de la tripulación**

### ***Piloto al mando***

Manifestó que el despegue del Aeropuerto de Málaga tuvo lugar a las 9:30 hora local. Después de solventar unos problemas iniciales de comunicación con la señal del transponder de la aeronave procedieron hacia Sevilla.

La travesía se desarrolló con total normalidad y en Sevilla hicieron una aproximación instrumental con toma y despegue, dirigiéndose después hacia la zona de Brenes, donde estuvieron haciendo maniobras, no advirtiendo ninguna anomalía durante las mismas, salvo que en la práctica de vuelo lento, al extender totalmente el flap, la aeronave mostraba tendencia a alabear hacia la izquierda, circunstancia que atribuyó a un problema de asimetría de flaps, por lo que decidió retraerlos y no volver a utilizarlos.

Cuando se produjo la parada de los dos motores, tomó los mandos de la aeronave y se lo indicó al alumno. En el *briefing* prevuelo habían acordado que en caso de emergencia el examinador volaría la aeronave y el alumno se encargaría de las comunicaciones. No obstante, como los interruptores de las bombas de combustible están localizados en el panel lateral izquierdo de la cabina, alejados del puesto derecho que ocupaba el examinador, éste pidió al alumno que se ocupase de ellos, dándole indicaciones de cuando accionarlos.

Cambió varias veces las posiciones de las llaves selectoras de combustible, pero no consiguió que ninguno de los dos motores arrancara de nuevo. Cuando la aeronave alcanzó 1.000 ft AGL, y ante la imposibilidad de alcanzar el Aeropuerto de Sevilla, tomó la decisión de efectuar un aterrizaje de emergencia, que llevó a cabo sin sacar flap, a causa de la asimetría que había creído advertir durante la práctica de vuelo lento.

Cuando salieron de la aeronave, observó que el tanque del ala izquierda tenía una fuga de combustible a través de los dispositivos de drenaje en el intradós del ala. Esa fuga se prolongó durante casi una hora.

### *Alumno piloto*

Declaró que en el Aeropuerto de Málaga realizó los chequeos prevuelo, no advirtiendo ninguna anomalía. En especial, indicó que llevó a cabo la comprobación de la alimentación cruzada en ambos motores y que una vez verificada, volvió a dejar las dos palancas selectoras en la posición «ON», no realizando ninguna acción sobre ellas posteriormente.

No apreció nada anormal en el funcionamiento de las palancas de posición de las válvulas selectoras, de manera que su recorrido y resistencia eran los habituales. En el momento de la parada de los motores no se fijó en que posición se encontraban. Después fueron controladas por el examinador.

## **2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES**

### **2.1. Análisis**

El accidente sobrevino por la parada, prácticamente simultánea, de ambos motores en vuelo.

La posibilidad de que al mismo tiempo, y en ambos motores, se produjeran fallos independientes que provocaran la parada de los dos motores, habría que descartarla por altamente improbable. Por tanto, la causa de la parada de los motores debería buscarse en un elemento común a ambos.

El diseño del sistema de combustible, aunque es casi redundante en su funcionamiento, contiene elementos que no están repetidos. Concretamente, ese diseño permite que el combustible que utilicen ambos motores proceda del mismo tanque en el modo denominado de alimentación cruzada (*crossfeed*).

De la información facilitada por la tripulación y de la inspección de la aeronave que se llevó a cabo después del accidente, se sabe que el tanque de combustible del ala derecha estaba totalmente vacío, en tanto que el izquierdo debía contener una cantidad, que si bien no pudo ser cuantificada, se considera que debía ser importante, ya que el derrame se prolongó durante bastante tiempo. Ese derrame se ocasionó al seccionarse los dispositivos de drenaje de combustible que van montados en el intradós del ala por el arrastre en el suelo durante el recorrido en tierra del avión.

De acuerdo con los procedimientos de la aeronave, las palancas con las que se seleccionan los tanques de los que se abastecen los motores deberían haber estado posicionadas en «ON», en cuyo caso, cada motor se estaría alimentando del tanque de su lado, lo que justificaría la parada del motor derecho por agotamiento de combustible, pero no así la del izquierdo.

Por otro lado, según las estimaciones de consumo de combustible, se habrían gastado unos 180 litros en el transcurso del vuelo. Si ambos motores hubieran estado alimentándose del depósito derecho, este consumo habría llevado a reducir la cantidad de combustible utilizable en ese depósito hasta los 52 litros aproximadamente. Como además el diseño del sistema hace retornar el combustible sobrante de cada motor hacia el tanque de su lado, eso hace que se demande una cantidad de combustible del tanque en uso superior al consumo real de los motores, ya que la parte correspondiente al sobrante del motor opuesto no revierte a ese tanque. Si se tiene en cuenta que el sobrante es del orden del 60% del consumo, unos 54 litros que habrían salido del depósito derecho hacia el motor izquierdo no retornarían a ese depósito como sobrante, rebajando la cantidad de combustible utilizable a unos cero. Hablando de cantidades estimadas de consumo, estos datos revelan que en caso de haberse suministrado combustible a los motores únicamente procedente del depósito derecho, la cantidad remanente en ese depósito sería pequeña, pudiendo incluso haberse agotado.

La tendencia a alabear a la izquierda que mostró la aeronave en la práctica de vuelo lento, y a la que se refirió el comandante, podría ser un síntoma del desequilibrio de combustible existente entre los tanques izquierdo y derecho.

A la vista de estas circunstancias, es posible que ambos motores estuvieran abasteciendo durante todo el vuelo del depósito de combustible del ala derecha, produciéndose su parada cuando se agotó éste.

Esta situación pudo deberse, bien a un defectuoso funcionamiento de la válvula selectora de combustible del motor izquierdo, o bien a que la palanca selectora de este motor hubiera estado incorrectamente posicionada en *crossfeed*.

En la inspección efectuada a la aeronave se constató que las tuberías del sistema de combustible del motor izquierdo estaban correctamente conectadas, que el cable de mando de la llave selectora transmitía adecuadamente a ésta el movimiento de la palanca de mando y que la selectora funcionaba como era de esperar, es decir, que el sistema en su conjunto funcionaba correctamente.

Por lo tanto, la hipótesis que aparece como más probable es que la palanca de combustible del motor izquierdo estaba en la posición *crossfeed*, en tanto que la del derecho estaba en «ON», de forma que ambos motores se abastecían del depósito de combustible del lado derecho.

Según los procedimientos del avión, la alimentación cruzada (*crossfeed*) debe seleccionarse durante el rodaje de la aeronave, y una vez comprobado su correcto funcionamiento, debe volver a seleccionarse «ON». En este caso parece que, en lo que respecta al motor izquierdo, esta acción pudo no efectuarse, olvidándose el último paso, que es adelantar la palanca a la posición «ON». Esta circunstancia tampoco sería advertida por ninguno de los dos miembros de la tripulación en los chequeos de antes de despegue y aterrizaje.

## 2.2. Conclusiones

La parada de los dos motores durante el vuelo se produjo probablemente al agotarse el combustible del tanque derecho de la aeronave, del cual se habían estado abasteciendo los dos motores. Este hecho fue causado, posiblemente, por la incorrecta ejecución de la prueba de la alimentación cruzada de los motores durante el rodaje en el aeropuerto de Málaga, de manera que la llave selectora del motor izquierdo quedó en la posición de alimentación cruzada (*crossfeed*).



**RESUMEN DE DATOS**

**LOCALIZACIÓN**

Fecha y hora	<b>Miércoles, 13 de agosto de 2008; 8:45 h local<sup>1</sup></b>
Lugar	<b>Finca La Moncloa, Valdecaballeros (Badajoz)</b>

**AERONAVE**

Matrícula	<b>EC-JIF</b>
Tipo y modelo	<b>AIR TRACTOR AT-401</b>
Explotador	<b>SAETA</b>

**Motores**

Tipo y modelo	<b>PRATT &amp; WHITNEY R-1340-AN1</b>
Número	<b>1</b>

**TRIPULACIÓN**

**Piloto al mando**

Edad	<b>31 años</b>
Licencia	<b>Licencia de piloto comercial de avión CPL(A)</b>
Total horas de vuelo	<b>1.560:45 h</b>
Horas de vuelo en el tipo	<b>82:05 h</b>

**LESIONES**

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			<b>1</b>
Pasajeros			
Otras personas			

**DAÑOS**

Aeronave	<b>Importantes</b>
Otros daños	<b>Valla perimetral, varios pinos</b>

**DATOS DEL VUELO**

Tipo de operación	<b>Trabajos aéreos – Comercial – Agrícola</b>
Fase del vuelo	<b>Carrera de despegue</b>

**INFORME**

Fecha de aprobación	<b>21 de diciembre de 2009</b>
---------------------	--------------------------------

<sup>1</sup> La referencia horaria en este informe es la hora local. La hora UTC se obtiene restando 2 horas a la local.

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1. Antecedentes del vuelo

La aeronave había estado volando en otro campo eventual durante la semana anterior y se disponía a hacer el primer vuelo desde la pista situada en la finca La Moncloa en la zona de Valdecaballeros (Badajoz). Se trataba de un vuelo de fumigación para la prevención de plagas en los olivos.

La pista tenía una longitud de 600 m, su orientación era noroeste (12/30) y era de hierba.

La temperatura era de 18 °C y había viento ligero del oeste (2 km/h).

La aeronave llevaba una carga de 900 kg y un total de 350 litros de combustible (250 kg).

Durante la campaña del año anterior se había utilizado la pista 12 dado que la pendiente era descendente, pero en esta ocasión el piloto decidió utilizar la pista 30.

La carrera de despegue y la rotación se realizaron con normalidad. Cuando se encontraba a 1,5 m sobre el terreno, la aeronave alabeó hacia el lado izquierdo. Como el piloto no pudo contrarrestar el alabeo descargó el producto para el tratamiento y el alabeo se hizo más pronunciado.

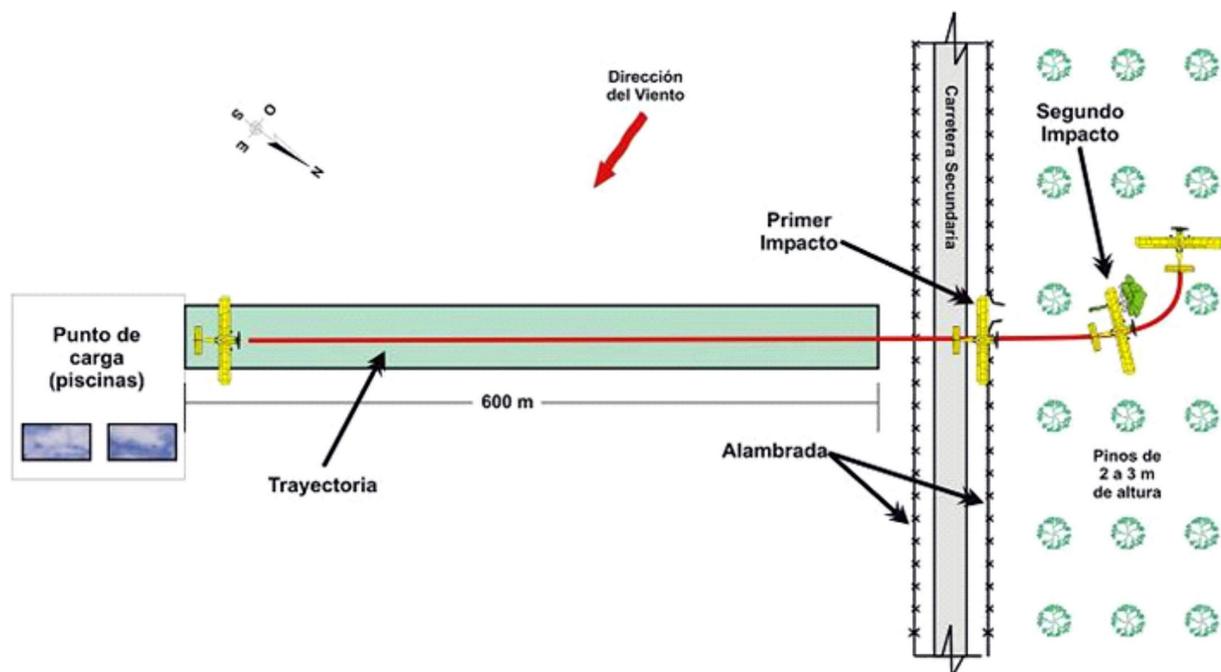


Figura 1. Croquis de alrededores de la pista y trayectoria

La aeronave continuó el vuelo con esa actitud rozando la carretera perpendicular a la pista con el extremo del plano izquierdo. Golpeó contra la alambrada que se encontraba en el lado opuesto de la carretera y sobrevoló una primera hilera de pinos que había a continuación. Finalmente el plano izquierdo impactó con uno de los pinos situado en una segunda hilera, seccionando el tronco. La aeronave giró debido al impacto y se detuvo quedando perpendicular a la dirección de la pista de despegue.

El piloto resultó ileso y abandonó la aeronave por sus propios medios. La aeronave presentaba daños importantes en el tren de aterrizaje, el fuselaje, la hélice y el motor.

## 1.2. Información sobre la aeronave

### 1.2.1. Condiciones del certificado de tipo de la aeronave

La aeronave modelo AIR TRACTOR AT-401, matrícula EC-JIF, tiene un peso máximo al despegue, según el Manual de Vuelo, de 6.000 lb. Se trata de una aeronave de categoría restringida.

En las hojas de datos del Certificado de Tipo n.º A17SW, Rev. 10, emitido por la FAA de los Estados Unidos aplicable al modelo AT 401 y a otros modelos de aeronaves del mismo fabricante, se especifica para el modelo AT 401:

«Cuando las aeronaves operen en categoría restringida, los operadores pueden aprobar valores más altos de peso máximo según permite la Advisory Circular 20-33B y el Civil Aeronautic Manual n.º 8. Según esto, las siguientes aeronaves han demostrado satisfactoriamente la operación en categoría restringida bajo las siguientes condiciones:

- (a) Modelo AT 401 con 7.860 lb, 1.300 ft de altitud, temperatura exterior (OAT) de 90 °F, velocidad de pérdida de 84 mph CAS, velocidad máxima 140 mph CAS.»

### 1.2.2. Carga y centrado

Según la información recogida en el Manual de Vuelo y la información proporcionada sobre la carga y el repostaje de la aeronave su carga al despegue se desglosa a continuación:

• Peso en vacío	4.464 lb
• Piloto	170 lb
• Combustible	551 lb
• Carga	<u>1.984 lb</u>
Peso total	<u>7.169 lb</u>

### 1.2.3. Procedimiento para el despegue según el Manual de Vuelo

En el Manual de Vuelo de la aeronave se describe, dentro de la sección 2, procedimientos normales, el despegue normal y el despegue con el depósito (hopper) a plena carga y pista corta.

Para el despegue normal se indica:

1. Bloquear el patín de cola.
2. Los flaps deben estar totalmente retraídos, la mezcla rica y las revoluciones de la hélice en HIGH.
3. Con los frenos pisados seleccionar potencia hasta alcanzar 1.400 RPM.
4. Soltar los frenos y cuando el avión se mueva avanzar las palancas de potencia gradualmente para proporcionar una aceleración suave y continua del motor.
5. Permitir que la cola se eleve y realizar un despegue convencional. Cuando se avancen los gases asegurarse de que la presión de admisión y los límites de RMP no se sobrepasan (36 pulgadas y 2.250 RPM durante 5 minutos).
6. La velocidad para el mejor régimen de ascenso al peso máximo de despegue aprobado es de 91 mph (IAS).
7. Ajustar la palanca de trimado para ascender y seleccionar la potencia en el rango de máximo continuo (22" RPM, 34 pulgadas de presión de admisión) o en menos si se desea. Para un AT-401 vacío, una selección de potencia adecuada para ascenso es 2.100 RPM y 30 pulgadas de presión de admisión.

Por su parte, para el despegue con el depósito a plena carga y pista corta se dice que se use el mismo procedimiento que para despegue normal excepto que:

1. Se seleccionen 10° de flap (primera marca).
2. Se aplique toda la potencia antes de liberar los frenos.
3. Después de despegar no retraer los flaps hasta que al menos se alcancen 100 mph.

### 1.3. Información sobre los restos de la aeronave

La inspección de los restos muestra que se produjeron daños importantes en los componentes estructurales principales (fuselaje, planos y cola) y en el tren, hélice y motor, aunque el habitáculo de la cabina no presentaba deformaciones de importancia (figura 2).

También se dañó el pino y la alambrada contra los que impactó la aeronave.

En la inspección del área del accidente se observó que las huellas de la aeronave alcanzaban casi el final de la pista y que el extremo del plano izquierdo dejó una marca en la carretera (figuras 3 y 4).



Figura 2. Restos de la aeronave



Figura 3. Huellas en la pista



Figura 4. Marcas en la carretera

#### 1.4. Declaración del piloto

El piloto en su declaración informó que tras realizar las comprobaciones pertinentes se dispuso a despegar por la pista 30. Configuró el avión para el despegue en pista corta con el depósito (Hopper) a plena carga, es decir, patín de cola bloqueado, flap 10° y compensador de profundidad neutro. Cuando la aeronave se elevó se produjo un alabeo de aproximadamente 30° hacia el lado izquierdo, que no pudo corregir. En esas circunstancias lanzó la carga pero el alabeo se hizo más pronunciado, el avión se encabritó y sonó el aviso de pérdida. Continuó volando hasta que golpeó una alambrada y por último impactó con un pino con el plano izquierdo y se detuvo.

El piloto no advirtió ningún comportamiento anómalo en el motor.

En los últimos 30 días el piloto había volado 32:50 horas en 21 días programados.

## 1.5. Descripción de la pista eventual

La pista eventual situada en la finca de La Moncloa tenía una orientación noroeste (12/30). Era de hierba y tenía una longitud de 600 m con una pendiente ligeramente ascendente en el sentido noroeste. La elevación era de 430 m.

Al final de la pista (en el sentido de despegue de la aeronave) había una carretera perpendicular a ésta con alambradas en ambos lados de una altura de 1,8 m. Al otro lado de la carretera había un área de pinos que alcanzaban 2 ó 3 metros de altura.

## 1.6. Ensayos e investigaciones

### 1.6.1. *Distancia de despegue*

Según la información proporcionada por el fabricante, la distancia de despegue para este tipo de aeronave y un peso de 7.860 lb es de 1.318 ft (401 m). Esta distancia se puede ver incrementada por diversos factores como la pendiente de la pista, la superficie de la pista (hierba) y la altitud de densidad que, por lo tanto, incrementarían también la distancia necesaria para alcanzar la velocidad de rotación. Teniendo en cuenta los datos proporcionados por el fabricante se considera que el margen de pista disponible permitiría realizar un despegue de forma segura.

### 1.6.2. *Comprobaciones realizadas en la aeronave*

Se comprobó después del accidente que los mandos de alabeo, profundidad y dirección se movían libremente y que no existía ninguna rotura en las conexiones entre la palanca de control y las superficies de mando.

Los flaps se encontraban simétricamente extendidos.

## 1.7. Información adicional

### 1.7.1. *Comportamiento de la aeronave tras una descarga*

Es conocido, y así se recoge en manuales de vuelo de compañías que operan este tipo de aeronaves, que cuando se realiza una descarga se produce una repentina subida del

morro de la aeronave por lo que hay que actuar sobre el control de la palanca para compensarla tan pronto como se active el botón para liberar la descarga. Esta operación está indicada para lucha contra incendios, ya que las descargas que se realizan en fumigaciones son paulatinas y a través de los aspersores.

## 2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

De acuerdo con los datos de peso disponibles la aeronave se preparó para realizar un despegue con 7.169 lb, un peso por debajo del peso máximo demostrado según el certificado tipo.

Se trataba de una pista de 600 m de longitud por lo que el piloto decidió, correctamente, realizar un despegue para pista corta y depósito a plena carga, para lo que seleccionó flap 10° según se indica en el Manual de Vuelo para este tipo de despegues.

Según indicó el piloto en su declaración, la rotación se realizó con normalidad y, según se muestra en las huellas, próxima al final de la pista. Al final de ésta había una alambrada y es muy probable que el piloto intentara ganar altura tirando de la palanca de control, lo que pudo provocar la entrada en pérdida de la semiala izquierda y el alabeo no comandado.

Al observar que no podía contrarrestar el alabeo, el piloto realizó una descarga de emergencia y el alabeo se hizo aún más pronunciado y el aviso de pérdida se activó. Esto pudo ser debido a que la aeronave, cuando se realiza una descarga por emergencia, tiende a encabritarse y es necesario compensar para evitar ese efecto. Si la aeronave no está debidamente compensada, como ocurre durante un despegue, el ángulo de incidencia del viento relativo se incrementará y la pérdida se hará más pronunciada.

En esta situación la aeronave no llegó a ascender y acabó impactando con el terreno y los obstáculos existentes.



**RESUMEN DE DATOS**

**LOCALIZACIÓN**

Fecha y hora	<b>Domingo, 25 de enero de 2009; 13:34 h</b>
Lugar	<b>Ladera norte de la Montaña de la Crucita (Santa Cruz de Tenerife)</b>

**AERONAVE**

Matrícula	<b>EC-DSD</b>
Tipo y modelo	<b>PIPER PA-28-161</b>
Explotador	<b>Privado</b>

**Motores**

Tipo y modelo	<b>LYCOMING O320-D3G</b>
Número	<b>1</b>

**TRIPULACIÓN**

**Piloto al mando**

Edad	<b>29 años</b>
Licencia	<b>Piloto privado de avión</b>
Total horas de vuelo	<b>7.350 h</b>
Horas de vuelo en el tipo	<b>2.000 h</b>

**LESIONES**

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación		<b>1</b>	
Pasajeros		<b>2</b>	
Otras personas			

**DAÑOS**

Aeronave	<b>Destruida</b>
Otros daños	<b>Ninguno</b>

**DATOS DEL VUELO**

Tipo de operación	<b>Aviación general – Placer</b>
Fase del vuelo	<b>Crucero</b>

**INFORME**

Fecha de aprobación	<b>25 de noviembre de 2009</b>
---------------------	--------------------------------

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1. Reseña del vuelo

El accidente ocurrió en el transcurso de un vuelo privado, de aviación general, que la aeronave PIPER PA-28-161, WARRIOR II, matrícula EC-DSD, realizaba en la mañana del día 25 de enero de 2009, sobre la isla de Tenerife, con el piloto y dos pasajeros a bordo. El vuelo era VFR, local, con salida y regreso al aeropuerto de Tenerife Norte. La previsión era rodear la isla, siguiendo el litoral en el sentido de las agujas del reloj.

El plan de vuelo presentado estimaba el despegue a las 12:30 h, una duración de una hora, una velocidad de 100 kt e indicaba que la aeronave tenía autonomía para cinco horas.

A las 12:36:59 h, se autorizó el despegue de la aeronave por la pista 30 y el vuelo al punto S (Sur) de notificación VFR. Cuando la aeronave alcanzó este punto, el controlador comunicó al piloto que la aeronave no aparecía en la pantalla radar, y le pidió que comprobase el transpondedor, informándole, además, que en esas condiciones no podía autorizar la continuación del vuelo.

A las 12:42:06, el controlador confirmó la recepción de señales radar y autorizó la continuación del plan previsto al disponer de comunicaciones y seguimiento radar.

La aeronave continuó, sin problemas, la ruta planificada siguiendo el litoral y, cuando sobrevolaba la localidad de Teno, en el extremo suroccidental de la isla, a las 13:16:56, el piloto llamó a la TWR para notificar su posición. El controlador le informó que no había tráfico desde su posición hasta el punto W, y le solicitó sus intenciones, a lo que el piloto contestó que procedería al punto W y desde ahí al punto N. El controlador le confirmó de nuevo que no había tráfico, y añadió que las condiciones meteorológicas en el aeropuerto se estaban empezando a degradar.

1 minuto después, el controlador llamó a la aeronave para informar al piloto de que, según lo veían desde la Torre, advirtiendo que esta información podía no ser correcta, parecía que el punto W también empezaba a estar bastante cargado de nubes, y que según se fuera aproximando, ya lo vería y podría valorar por dónde entrar.

A las 13:20:31 el controlador llamó nuevamente a la aeronave para informar al piloto de que por la cabecera 12 ya estaba entrando la nube, y que desde la Torre la apreciación que tenían era que los puntos de entrada al CTR que podían estar mejor eran E y S. El piloto contestó entonces que procedería al punto E, lo antes posible, Seguidamente el controlador le informó que: «si quiere también podría... no sé si sería posible por nubes, eso tendrá que ver... considerarlo usted... eh... proceder desde punto W a punto S por fuera del CTR si está libre de nubes», a lo que el piloto contestó: «cuando estemos sobre punto W decidiremos si pasamos a punto S».

Diez minutos más tarde, control comunicó que el campo estaba en condiciones IMC y, a la consulta del piloto sobre si tenía que proceder a Tenerife Sur, le indicó que, de momento, el vuelo podría pasar a ser VFR Especial, si lo solicitaba. Así lo hizo el piloto, y añadió que creía que lo más rápido sería proceder de W a S por encima de la isla y de ahí al campo. El controlador le confirmó la aprobación de VFR Especial, y le informó que no tenía ningún tráfico visual que le afectara desde el punto W al punto S.

Ésta fue la última conexión con la aeronave, que ya no contestó a las distintas llamadas, tanto de control, como de otras aeronaves en vuelo por la zona, que se utilizaron como relés. El contacto radar se perdió a las 13:34:40 h.

Tras el envío de las comunicaciones de alarma a los servicios de salvamento, la aeronave fue finalmente localizada a las 15:54 del mismo día, por los equipos de búsqueda a través de una llamada telefónica a los servicios de emergencia. Los restos estaban en las coordenadas 28°21'8.76"N 16°28'50.16" W y a 1.775 m (5.823 ft) de elevación.

La aeronave impactó contra la ladera norte de la Montaña de la Crucita, en una zona muy abrupta, resultando destruida. El impacto fue con el morro, y, a continuación, la aeronave se arrastró por el terreno sobre el costado izquierdo del fuselaje, arrancando algunos pinos, dañando a otros y perdiendo las alas en este proceso.

La figura 1 es una fotografía de los restos, que muestra la posición final y estado de estos. Como se puede observar, la cabina terminó apoyada en el costado derecho y, aunque sufrió muchos daños, prácticamente mantuvo su forma y volumen, lo que permitió mantener unas buenas condiciones de supervivencia para sus ocupantes, lo que se tradujo en que, a pesar de la violencia del impacto, estos resultarían sólo con heridas graves. Los ocupantes fueron evacuados por medios aéreos por los equipos de salvamento.

## 1.2. Información personal

El piloto al mando de la aeronave disponía de licencia de piloto privado de avión. Su experiencia total de vuelo era de 170 h.

Durante los 3 meses anteriores al accidente había volado 3:30 h, y en el mes anterior no había volado.

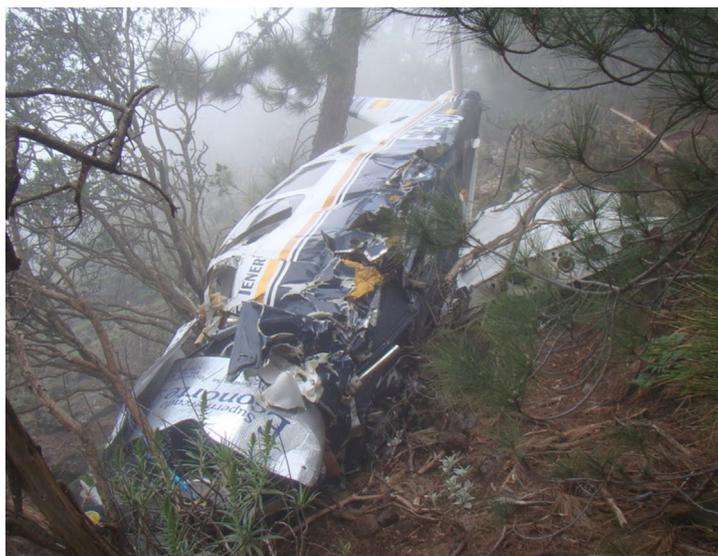


Figura 1. Restos de la aeronave

### 1.3. Información meteorológica

El METAR del Aeropuerto de Tenerife Norte a las 12:30 h, válido, por tanto, para la hora de despegue de la aeronave, indicaba:

251230Z 30012KT 9999 FEW004 SCT010 16/14 Q1023 NOSIG

El METAR inmediatamente anterior a la hora del accidente indicaba:

251330Z 31012KT 280V340 9000 3000NW BCFG FEW000 BKN003 15/14 Q1023 NOSIG

El informe TAF de pronóstico de tiempo para el aeropuerto a las 12 horas era el siguiente:

- Viento de 300° de 15 kt, visibilidad superior a 10.000 m, 1 a 2 octas de nubes a 200 ft y 5 a 7 octas a 800 ft.
- En el intervalo de 12:00 a 24:00 h, habría, temporalmente, visibilidad de 3000 m, lluvia y llovizna, con bancos de niebla y 5 a 7 octas de nubes a 400 ft. En ese intervalo de tiempo, había un 40% de probabilidad de que el viento fuese de 300°, 15 kt con rachas de 25 kt y visibilidad de 1.000 m, y se formasen lluvia, lloviznas y bancos de niebla.

De la información disponible del METAR, TAF, cartas de vientos e imágenes de satélites, la Agencia Estatal de Meteorología ha indicado que, en la zona y hora del accidente, la situación meteorológica se degradó rápidamente, con vientos moderados de dirección Norte-Nordeste en los niveles bajos, que arrastraron abundantes nubes y nieblas al lugar donde volaba la aeronave y causaron, a intervalos, una disminución importante de la visibilidad. El viento en superficie debía ser de componente norte y de 10 a 20 kt.

El análisis de las imágenes de satélite del día del accidente muestra que la distribución de nubes fue variable, con un empeoramiento progresivo en las horas próximas al accidente y pérdida de visibilidad en la ladera norte y en la cumbre de las montañas de la zona del accidente.

### 1.4. Información de aeronave

La sección 5 «performances» del manual de vuelo de la aeronave ofrece información sobre el máximo régimen de ascenso de la aeronave, en función de la altitud de presión y de la temperatura exterior, pero sólo para el máximo peso al despegue y flaps replegados.

Para una temperatura exterior de ISA + 5 °C y para altitudes de presión de 3.000 ft, 4.000 ft y 5.000 ft, se obtiene que los máximos regímenes de ascenso, para las condiciones anteriormente indicadas, son de 485 ft/min, 435 ft/min y 386 ft/min, respectivamente.

## 1.5. Ensayos e investigaciones

### 1.5.1. *Vuelos VFR Especiales*

En el aeropuerto de Tenerife, cuyo CTR es de clase D, las condiciones meteorológicas visuales mínimas, para vuelos por debajo del nivel FL100, son: 5 km de visibilidad y 1.500/300 m de distancia horizontal y vertical a nubes, respectivamente.

Los vuelos VFR especiales son aquellos vuelos controlados que el ATC autoriza para que se realicen dentro de una CTR en condiciones meteorológicas inferiores a las condiciones meteorológicas visuales. Este tipo de vuelos se podrá autorizar cuando las condiciones del tránsito aéreo lo permitan.

En los espacios aéreos de clase D, como es el caso de Tenerife Norte, podrán autorizarse a los vuelos VFR especiales a que entren en una zona de control para aterrizar, siempre y cuando la visibilidad en tierra no sea inferior a 1.500 m, y la aeronave esté equipada con un radiorreceptor que funcione.

### 1.5.2. *Reconstrucción de la trayectoria radar*

En la tabla adjunta, se han listado las coordenadas geográficas, la velocidad y la altitud de vuelo obtenidos del sistema radar, en los instantes en los que se indican las coordenadas.

Para mayor facilidad en la tabla, cada instante se ha identificado con un número correlativo de referencia.

Al llevar las coordenadas de la tabla sobre un mapa de la isla de Tenerife, se ha comprobado que:

1. La primera detección radar (referencia 1) ocurrió en el instante 12:41:50 y corresponde a una latitud ligeramente superior a la del punto S de notificación VFR (28°22'00"N / 16°20'00"W).
2. La traza radar de la trayectoria, se ha comprobado que sigue, en la práctica, la trayectoria planificada de sobrevolar la isla por el litoral. Las referencias 2 a 15 (20:04 minutos de vuelo) corresponden al vuelo sobre el litoral oriental de la isla, y

se realiza ligeramente por el interior de la isla, las referencias 15 a 20 (6:45 minutos) corresponden al vuelo sobre el litoral sur-oeste y las 20 a 24 (13:40 minutos) al vuelo sobre el litoral oeste, que se realiza por el exterior de la isla.

Referencia	Hora	Latitud (° ' " N)	Longitud (° ' " W)	Altitud (ft)	Velocidad (kt)
1	12:41:50	28 24 13	16 19 13	3.000	97
2	12:46:10	28 17 31	16 21 24	2.900	89
3	12:50:40	28 10 46	16 24 51	2.800	89
4	12:51:05	28 10 35	16 25 30	2.900	82
5	12:51:55	28 10 01	16 26 45	2.900	81
6	12:55:05	28 06 28	16 30 47	3.000	92
7	12:56:00	28 05 48	16 32 15	3.000	94
8	12:56:10	28 05 44	16 32 33	2.900	96
9	12:58:05	28 04 32	16 35 34	3.000	93
10	12:58:25	28 04 20	16 36 06	2.900	91
11	12:59:25	28 04 04	16 37 55	2.900	99
12	13:00:00	28 04 07	16 39 00	3.000	94
13	13:01:10	28 03 59	16 41 07	2.900	96
14	13:02:00	28 03 31	16 42 34	2.900	96
15	13:02:50	28 03 37	16 44 03	3.000	92
16	13:08:35	28 11 08	16 50 46	3.000	107
17	13:12:00	28 16 07	16 53 57	3.000	100
18	13:13:40	28 18 20	16 55 35	3.100	83
19	13 :14:20	28 19 00	16 56 20	3.000	67
20	13 :15:20	28 20 34	16 56 08	2.200	89
21	13:16:30	28 21 59	16 55 41	2.200	60
22	13:19:00	28 23 32	16 52 01	2.200	95
23	13:21:50	28 24 16	16 47 08	2.800	98
24	13:29:00	28 26 53	16 34 00	3.100	101
25	13:29:25	28 26 37	16 33 16	3.000	98
26	13:29:30	28 26 28	16 33 15	3.300	91
27	13:33:15	28 22 15	16 29 50	5.200	77



Figura 2. Trayectoria seguida por la aeronave

3. La referencia 20 corresponde al sobrevuelo de la localidad de Teno en donde control avisó del inicio de la degradación de las condiciones ambientales en el aeropuerto y, en la 24, la aeronave ya había realizado el viraje hacia el punto S, tomando un rumbo por el exterior del CTR. La latitud  $28^{\circ}26'53''N$  de la referencia 24 es inferior a la del punto W de notificación VFR ( $28^{\circ}27'00''N / 16^{\circ}30'00''W$ ), e indica que el viraje se realizó antes de sobrevolar dicho punto y que, por tanto, la posición real era diferente a la indicada por radio por el piloto. El viraje resulta cerrado, quizás para asegurar estar fuera del CTR.
4. El vuelo entre las referencias 25 y 27, última detección del sistema radar, sigue un rumbo fijo y constante que pasaría, aproximadamente, por la posición de la localización de los restos de la aeronave ( $28^{\circ}21'08.76''N / 16^{\circ}28'50.96''W$ , elevación 1.775 m). Ello significa que el impacto de la aeronave en el terreno se hizo en este rumbo, sin maniobra evasiva del piloto. En este tramo, cuya longitud es de 9.900 m, la aeronave ascendió 2.200 ft, en un tiempo de 3:50 minutos, lo que daría un régimen de ascenso de 574 ft/min.
5. Durante el tramo desde la referencia 27 hasta el accidente, cuya longitud es de 2.600 m, el piloto mantuvo el rumbo y ascendió desde 5.200 ft, que tenía en la referencia 27, hasta 5.800 ft, que es la altitud del punto de impacto. De ello, se desprende que en este tramo la aeronave mantuvo el mismo régimen de ascenso que en el tramo anterior.

6. Según se ha indicado, inmediatamente antes del accidente, la aeronave volaba a una altura de 5.700 ft, 1.737 m. Esta altura es inferior a la máxima de la Montaña de la Crucita (2.061 m, 6.761 ft).

### 1.5.3. *Declaración de testigos*

Se recabó la declaración del piloto de la aeronave, quién manifestó que no recordaba prácticamente nada del vuelo, en especial en lo que se refiere a la última parte.

También se entrevistó al pasajero, que iba sentado en los asientos posteriores, que indicó que iba mirando el terreno, y que de pronto se encontraron dentro de una nube y pocos segundos después sintió el impacto.

### 1.5.4. *Orografía de la última parte del vuelo y de la zona del accidente*

La zona de la última parte del vuelo es una planicie de altitud creciente, con pendiente suave desde el mar, en la dirección del vuelo. La planicie se adentra en la zona más montañosa del Parque Natural de la Corona Forestal y termina en una zona rocosa y abrupta, con abundantes pinares, atravesada por la «Línea de Cumbres», que divide la isla y da lugar a las peculiaridades del clima canario. La zona del accidente contiene una serie de montañas seguidas, con alturas, de Norte a Sur, tan notables como Montaña de Joco (1.858 m), Roque Gordo (1.982 m), Risco Yeso (2.084), Roque Acebe (2.000 m), Roque Grande (1.997 m) y Montaña de la Crucita (2.061 m).

## 2. ANÁLISIS

Los pronósticos meteorológicos preveían un empeoramiento de las condiciones meteorológicas entre las 12:00 y las 24:00 h del día del accidente, con formación de nubes, nieblas y lloviznas, que serían de desarrollo rápido y que podrían reducir la visibilidad de forma importante en algunas zonas, entre las que se encontraba la del accidente.

Las condiciones meteorológicas que se encontró el piloto fueron coherentes con las previsiones, y el desarrollo de los fenómenos, tal y como se preveía, fue rápido, como lo demuestra el hecho de que sólo transcurrieron 10 minutos desde que el controlador informó al piloto de que las condiciones en el aeropuerto estaban empezando a degradarse, hasta que volvió a llamarle para informarle de que ya estaban en condiciones IMC. Esto se pone de manifiesto también en el METAR de las 13:30, en el que se aprecia un empeoramiento de las condiciones meteorológicas del aeropuerto, con una disminución importante de la visibilidad en la dirección NW, aparición de bancos de niebla, aumento de la nubosidad y un descenso importante de la base de

nubes. La rapidez con la que evolucionaron las condiciones meteorológicas, posiblemente, provocó un estado de sorpresa en el piloto, que tenía una experiencia limitada a 170 horas de vuelo, realizadas, además, de forma discontinua.

De todas formas, el piloto solicitó, entonces, vuelo VFR Especial e indicó que volaría directamente desde el punto W al S, por encima de la isla por considerar que era lo más rápido, y de aquí, al campo. Esta ruta sobrevuela la «línea de cumbres» de montañas indicada en el apartado 1.5.3. El controlador le autorizó a ello y, le informo que no había tráfico notificado en esa ruta. Hay que hacer notar que en las comunicaciones que mantuvieron antes de ésta, el controlador advirtió al piloto que podía proceder del punto W al punto S, por fuera del CTR, siempre y cuando estuviera libre de nubes. Por lo tanto, había de ser el piloto el que valorase la viabilidad, a la vista de las condiciones meteorológicas que se fuera encontrando.

El piloto inició el viraje hacia el Este, para proceder al punto «S», unos 5 km antes de alcanzar el punto «W». A consecuencia de ello, la ruta realizada estaba más al Sur de la estimada, lo que dio lugar a que la montaña que tenía que sobrevolar fuera la de la Crucita. Esta montaña es una de las de mayor altura (2.061 m) de la «línea de cumbres» que tenía enfrente y resultaba superior a la altura de 5.700 ft (1.773 m), que llevaba la aeronave antes del accidente. No obstante, también es cierto que con esta altitud no podía sobrevolar ninguna de las montañas de la «línea de cumbres».

El piloto inició el ascenso nada más hacer el viraje para poner rumbo al punto «S». El régimen de ascenso que mantuvo la aeronave, de 574 ft/min, es netamente superior a los máximos que se obtienen de las tablas del manual de vuelo para altitudes de presión de 3.000, 4.000 y 5.000 ft, que son de 485, 435 y 386 ft/min, respectivamente. No obstante, es preciso tener en cuenta que estos valores son válidos únicamente para la aeronave con el peso máximo al despegue, no ofreciendo el manual información para diferentes condiciones de peso. Lógicamente, con un peso menor, se conseguirán mejores regímenes de ascenso.

No obstante, a la vista del régimen de ascenso mantenido por la aeronave, se puede considerar que posiblemente éste era el máximo que podía obtenerse en esas condiciones de vuelo, lo que llevaría a la conclusión de que la aeronave no tenía capacidad suficiente para ascender por encima de la línea de cumbres con la trayectoria que llevaba.

El impacto contra la montaña se produjo sin que hubiera ninguna maniobra previa por parte del piloto, bien de alabeo o bien de encabritado, lo que indicaría claramente que el choque se produjo al quedar oculta la montaña a la vista del piloto.

La información meteorológica indica que la formación de nubes, bancos de niebla, lluvias y lloviznas se desarrolló, especialmente en el litoral de la isla y en las cumbres y laderas norte de las montañas.

Mientras se aproximaba a las montañas, el piloto continuaba ascendiendo, y en un momento dado debió meterse dentro de las nubes, lo que propició que perdiera totalmente las referencias visuales, lo que le impidió ver la montaña que tenía delante.

### **3. CONCLUSIONES**

La causa probable del accidente fue la pérdida de las referencias visuales por parte del piloto, debido al empeoramiento de las condiciones meteorológicas.

Se considera que la inadecuada valoración de las previsiones meteorológicas fue un factor contribuyente en el accidente, ya que vaticinaban una degradación importante de las condiciones, tal y como ocurrió. Quizá, como consecuencia de lo anterior, el piloto tampoco previó ninguna alternativa para el caso de encontrarse con dificultades meteorológicas.

**RESUMEN DE DATOS**

**LOCALIZACIÓN**

Fecha y hora	<b>Miércoles, 1 de julio de 2009; 13:30 h<sup>1</sup></b>
Lugar	<b>Aeropuerto de Córdoba</b>

**AERONAVE**

Matrícula	<b>EC-HHY</b>
Tipo y modelo	<b>CESSNA 172 RG</b>
Explotador	<b>Ucoaviación, S. L.</b>

**Motores**

Tipo y modelo	<b>LYCOMING O360-F1A6</b>
Número	<b>1</b>

**TRIPULACIÓN**

**Piloto al mando**

Edad	<b>31 años</b>
Licencia	<b>Piloto comercial de avión</b>
Total horas de vuelo	<b>2.210 h</b>
Horas de vuelo en el tipo	<b>154 h</b>

**LESIONES**

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			<b>2</b>
Pasajeros			
Otras personas			

**DAÑOS**

Aeronave	<b>Menores</b>
Otros daños	<b>Ninguno</b>

**DATOS DEL VUELO**

Tipo de operación	<b>Aviación general – Instrucción – Doble mando</b>
Fase del vuelo	<b>Aterrizaje</b>

**INFORME**

Fecha de aprobación	<b>21 de diciembre de 2009</b>
---------------------	--------------------------------

<sup>1</sup> La referencia horaria en este informe es la hora local. Para obtener la hora UTC hay que restar 2 horas a la local.

## 1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1. Reseña del vuelo

La aeronave despegó a las 11:36 h del Aeropuerto de Córdoba con un plan de vuelo local, para realizar un vuelo de instrucción con una duración estimada de dos horas. El rodaje hasta la cabecera de la pista 21, el despegue y el ascenso se realizaron con normalidad. Abandonaron el circuito de tránsito de aeródromo y mantuvieron una altitud de 1.000 ft hasta salir de la zona ATZ no controlada por el punto E.

La tripulación estuvo realizando maniobras durante una navegación local por el norte de Córdoba. De acuerdo con su información, ascendieron hasta alcanzar 5.500 ft y mantuvieron una velocidad estable de 105 kt con un ajuste de motor de 2.400 revoluciones y 19" de presión de admisión.

Una vez finalizada la tarea prevista, la tripulación volvió al Aeropuerto de Córdoba accediendo de nuevo por el punto E hasta incorporarse al circuito de la pista 21 y comunicar sus intenciones en la frecuencia aire/aire asignada 118,30 MHz. Había transcurrido una hora y media de vuelo.

En el tramo final de la aproximación, y de acuerdo con el testimonio de la tripulación, se realizó el procedimiento de Final para el aterrizaje, bajando el tren y comprobando que su indicación luminosa era de tren abajo y bloqueado. El contacto con la superficie fue suave con las patas del tren principal y rodó por la pista hasta ceder morro abajo para apoyar sobre el tren delantero, momento en el cual ésta no encuentra apoyo hasta impactar la hélice y el morro contra el suelo.

La aeronave se detuvo tras recorrer unos veinte metros más dentro de la superficie asfaltada de pista. La tripulación aseguró la aeronave cerrando la selectora de



Figura 1. Posición final de la aeronave

combustible y la mezcla, y cortando magnetos y el master switch. Uno de los pilotos comunicó el evento por radio y el otro salió de la aeronave con el extintor para comprobar si había indicios de fuego.

Los bomberos acudieron a la pista para asegurar la zona. Con el apoyo de un técnico de mantenimiento se izó el morro, desbloquearon las compuertas de esta pata y ésta bajó hasta quedar bloqueada en su posición extendida. La aeronave fue retirada de la pista rodando sobre su tren de aterrizaje.

## 1.2. Diseño del sistema de tren de aterrizaje y modo de funcionamiento

Se ha examinado el esquema eléctrico-hidráulico (para los modelos de aeronave de 1982) y el modo de funcionamiento del sistema de retracción del tren de aterrizaje en búsqueda de algún posible modo de fallo con efectos similares a lo ocurrido en el incidente.

La extensión y retracción del tren de aterrizaje se realiza por la presión hidráulica que proporciona una bomba accionada por motor eléctrico, a través de tres actuadores, uno por cada pata. Las compuertas de la pata de morro también se actúan mecánicamente, quedando abiertas con la pata extendida; las patas principales no disponen de compuertas.

La actuación de la palanca de tren opera directamente sobre una válvula en el circuito hidráulico, la bomba hidráulica suministra presión al circuito en función de un interruptor de presión siempre que la presión caiga por debajo de 1.000 psi y el interruptor de compresión en la pata de morro no esté pisado, cortando el suministro al alcanzar los 1.500 psi.

El sistema de suministro de presión hidráulica es independiente del sistema de indicación de posición del tren, que consta de dos luces, una de color verde y otra de color ámbar, en función del estado de los seis interruptores de posición del tren, dos en cada una de las patas. El tren extendido y bloqueado abajo se indica con la luz verde y el tren plegado y bloqueado arriba con la luz ámbar; en cualquier otra posición de transición no hay luz encendida.

## 1.3. Investigación

Se llevó a cabo una inspección y prueba del tren de morro con los siguientes resultados:

El circuito de hidráulico no tenía daños ni fugas de líquido. Los elementos mecánicos de la pata estaban en un buen estado general y se hicieron varias pruebas de extensión y retracción de tren de aterrizaje con resultado satisfactorio, es decir, las tres patas bloqueaban tanto en su posición abajo como retraídas.

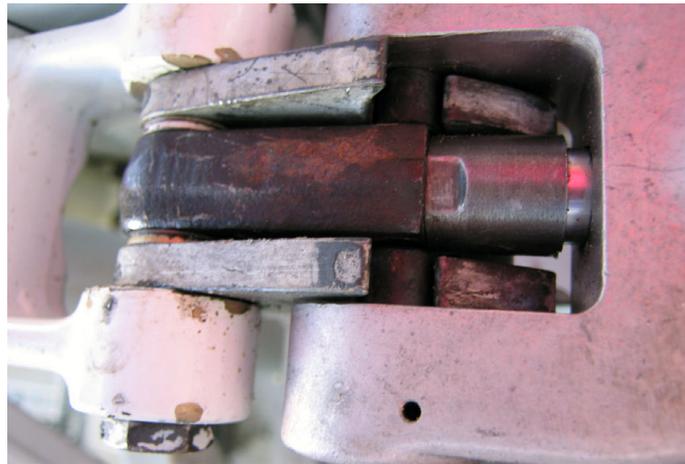


Figura 2. Pata de morro en su posición de bloqueo abajo y ganchos de bloqueo

Se desmontó el conjunto de extensión y bloqueo de la pata de morro y se comprobó el estado de todos los elementos. Sólo se apreció una ligera holgura del conjunto una vez montado de nuevo. Por lo tanto y a pesar de las reiteradas pruebas no se logró reproducir el posible modo de fallo en el bloqueo de tren abajo.

Se revisaron los registros de mantenimiento y no se encontraron fallos ó anomalías anteriores de funcionamiento del sistema del tren de aterrizaje.

Operadores de este tipo de aeronave indicaron que habían tenido algunos fallos de bloqueo de pata de morro con plegado de ésta durante el aterrizaje, y que para paliar en lo posible su aparición, sugerían a los pilotos que una vez bajado el tren y bloqueo, asegurasen su posición aplicando unas emboladas con la bomba manual del sistema de extensión de tren en emergencia, hasta comprobar una fuerza de resistencia alta.

Todos los mecánicos consultados y operadores concuerdan que una vez bloqueadas cualquiera de las patas del tren de aterrizaje no es reversible el proceso sin que se aplique presión hidráulica en el sentido contrario para desbloquearlas.

## 2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Durante la extensión del tren de aterrizaje, el bloqueo de la pata de morro se produce en último lugar y provoca el encendido de la luz verde, ya que se cierra el circuito en serie de los seis interruptores de posición de bloqueo abajo. En este final de recorrido del martinete aún continúa el suministro de presión hidráulica hasta alcanzar la máxima presión de 1.500 psi, momento en el cual el interruptor de presión corta el funcionamiento de la bomba de presión hidráulica.

Las pruebas realizadas al tren de morro demostraron que durante la extensión no se presentaba una fuerte resistencia en el mecanismo de modo que provocase su detención por exceso de presión hidráulica y corte del suministro. Asimismo, para obtener la indicación de luz verde sin fallo en la indicación, como así se comprobó, es preciso que el mecanismo de extensión esté ya bloqueado y muy próximo al final del recorrido del martinete ó actuador.

Por tanto, se considera como hipótesis más probable del plegado de la pata de morro en aterrizaje que el accionamiento de la palanca de tren abajo se produjese solo unos pocos segundos antes del contacto con la pista, de modo que en el momento del contacto de esta pata, la última que se bloca en extensión como ya se ha indicado, no hubiese finalizado el recorrido de extensión de la pata de morro, por lo que la resistencia introducida en el contacto de la rueda con la superficie de pista venció la fuerza del actuador hidráulico y plegó la pata de morro solamente, permaneciendo bloqueadas las dos patas principales del tren de aterrizaje.



**RESUMEN DE DATOS**

**LOCALIZACIÓN**

Fecha y hora	<b>Domingo, 27 de septiembre de 2009; 11:45 h</b>
Lugar	<b>Aeródromo de Ocaña (Toledo)</b>

**AERONAVE**

Matrícula	<b>EC-DPK</b>
Tipo y modelo	<b>SOCATA RALLYE 180-T</b>
Explotador	<b>SENASA</b>

**Motores**

Tipo y modelo	<b>LYCOMING O320-A3A</b>
Número	<b>1</b>

**TRIPULACIÓN**

**Piloto al mando**

Edad	<b>72 años</b>
Licencia	<b>Piloto de transporte de línea aérea</b>
Total horas de vuelo	<b>24.000 h</b>
Horas de vuelo en el tipo	<b>275 h</b>

**LESIONES**

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			<b>1</b>
Pasajeros			
Otras personas			

**DAÑOS**

Aeronave	<b>Importantes</b>
Otros daños	<b>Ninguno</b>

**DATOS DEL VUELO**

Tipo de operación	<b>Trabajos aéreos – Comercial – Remolque</b>
Fase del vuelo	<b>Aterrizaje</b>

**INFORME**

Fecha de aprobación	<b>25 de noviembre de 2009</b>
---------------------	--------------------------------

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1. Antecedentes del vuelo

La aeronave estaba remolcando veleros en el Aeródromo de Ocaña (Toledo), desde las 10:51 h, momento en el que comenzó a hacer el primer remolque.

Posteriormente llevó a cabo cuatro remolques más. Después de soltar al que era el quinto velero que remolcaba, el piloto inició el descenso hacia el aeródromo con la intención de aterrizar.

El piloto indicó que las condiciones meteorológicas eran muy buenas, con un viento ligero del sursuroeste, que durante la aproximación incidía desde la derecha de la aeronave.

Añadió que en ese momento había bastantes veleros esperando a ser remolcados, motivo por el cual intentó reducir los tiempos de operación mediante la realización de tomas cortas. Por este motivo, trató de ajustar la toma lo más próxima posible al inicio de la franja de pista. El contacto con el suelo se produjo antes de alcanzar ésta, concretamente sobre una parcela que limita con el aeródromo. La toma fue suave y la aeronave rodó unos 7 m por el suelo y atravesó un camino existente entre la parcela y el terreno en el que se asienta el aeródromo, cuya superficie se encuentra unos 40 cm por encima del nivel del camino, existiendo entre ellas un pequeño talud. El tren principal de la aeronave impactó contra este talud, a consecuencia de lo cual ambas patas del tren de aterrizaje principal, pero sobre todo la izquierda, se plegaron hacia atrás. La aeronave continuó rodando apoyada sobre la pata de morro y principal derecha y sobre el plano izquierdo, deteniéndose unos 100 m más allá. El piloto no soltó el cable de remolque en ningún momento.

Asimismo, indicó que no hubo ningún fallo o anomalía de la aeronave. Manifestó que, a su juicio, ni la meteorología ni la aeronave habían tenido ninguna influencia en el evento, atribuyéndolo únicamente a un error propio.

El piloto, único ocupante de la aeronave, resultó ileso.

La aeronave sufrió daños en ambas patas del tren de aterrizaje principal, flap izquierdo y en varias costillas del plano izquierdo.

### 1.2. Información personal

El piloto disponía de licencias de piloto de transporte de línea aérea y de piloto de planeador, válidas hasta 26-01-2014 y 16-05-2010, respectivamente, de certificado médico de clase 1 válido hasta el 10-11-2009, y de las siguientes habilitaciones:

Habilitación	Válida hasta
Multimotores terrestres de pistón	31-03-2010
Monomotores terrestres de pistón	31-03-2011
TMG <sup>1</sup>	31-01-2011
Vuelo instrumental	31-03-2010
Instructor de vuelo instrumental	31-03-2010
Instructor de vuelo	31-03-2010

Su experiencia de vuelo total era de 24.000 h, de las cuales 275 h eran en el tipo de aeronave del accidente.

### 1.3. Información meteorológica

Las condiciones meteorológicas existentes en el Aeródromo de Ocaña a las 12:30 h del día del accidente eran las siguientes:

- Temperatura: 20,1 °C
- Punto de rocío: -1,0 °C
- Presión atmosférica: 936,9 hPa
- Velocidad del viento: 8,0 km/h
- Dirección del viento: SSO
- Velocidad ráfagas: 14,0 km/h

El cielo estaba despejado de nubes y la visibilidad era superior a 10 km.

### 1.4. Información de aeródromo

El Aeródromo de Ocaña dispone de una pista de vuelo asfaltada de 1.130 m de longitud y 18 m de anchura. Toda pista de vuelo debe estar comprendida dentro de una franja, cuya función, entre otras, es reducir el riesgo de daños a las aeronaves que se salgan de la pista.

De acuerdo a la clave de clasificación del Aeródromo de Ocaña, las dimensiones mínimas de la franja serían 1.210 m de longitud y 80 m de anchura. Las dimensiones reales de la franja son 1.220 m de longitud y 100 m de anchura, que son superiores a las mínimas, por lo que cumplen sobradamente las especificaciones.

<sup>1</sup> Motoveleros de travesía que tengan integralmente montado un motor y hélices no retraíbles.

En cuanto al terreno situado más allá de los límites de la franja, la normativa sólo establece que no debe vulnerar las superficies limitadoras de obstáculos. En este caso como el terreno desciende, queda claramente por debajo de dichas superficies.

### 1.5. Información sobre organización y gestión

El operador de la aeronave, que también lo es del aeródromo, tiene establecido un procedimiento de remolcado de veleros, que en lo que respecta a la suelta del velero y posterior aterrizaje de la aeronave remolcadora, establece las siguientes instrucciones:

Cuando las aeronaves alcanzan una altura de 600 m sobre el aeródromo, el piloto del remolcador se lo indica vía radio al piloto del planeador, para que suelte el cable de remolque. Una vez liberado el velero, el piloto de éste se lo confirma al piloto del remolcador por radio, y éste último inicia el descenso al aeródromo, con el cable de remolque enganchado a su aeronave.

Los veleros que están a la espera de ser remolcados se encuentran alineados sobre la pista, en las proximidades de la cabecera que se esté utilizando.

La aeronave remolcadora debe realizar el circuito de tránsito de aeródromo y la aproximación final la hace a la franja de pista, debiendo llevar sobre el comienzo de la franja una altura de 100 ft. Ya sobrevolando la franja, se libera la cuerda de remolque, procurando que la misma quede en el suelo a la altura a la que se encuentran los veleros en la pista. La aeronave continúa con el mismo rumbo y aterriza más adelante.

El cable es recogido por personal que está en tierra apoyando a los veleros, y lo llevan hasta donde están éstos para volver a utilizarlo.

## 2. ANÁLISIS, CONCLUSIONES Y CAUSAS

De acuerdo con los datos meteorológicos disponibles, las condiciones existentes en el momento en el que ocurrió el incidente eran adecuadas para la actividad que se estaba realizando. Teniendo en cuenta lo anterior, así como la declaración del piloto, se considera que la meteorología no tuvo ninguna incidencia en el incidente.

Al estar colocados los veleros en umbral de la pista 11, de haber hecho la aproximación manteniendo la altura sobre el umbral que fija el procedimiento, 100 ft, la cuerda habría caído lejos de éstos, obligando a que una persona recorriese esa distancia para recoger la cuerda, lo que en la práctica se traduce en un incremento de los tiempos de operación.

El piloto, como reconoció en su declaración, por un afán de optimizar los tiempos, intentó hacer la aproximación al comienzo de la franja, con el fin de soltar la cuerda de

remolque lo más cerca posible del lugar en el que se encontraban los veleros, para lo cual debía sobrevolar el inicio de la franja a un altura inferior a la que establece el procedimiento, lo que implica una reducción de los márgenes de seguridad. En estas condiciones un error, aunque sea pequeño, puede resultar irremediable, al ser escaso el margen de corrección disponible.

Los daños que sufrió la aeronave se produjeron a consecuencia del impacto de ambas patas del tren de aterrizaje principal contra el talud existente entre la parcela en la que se encuentra el aeródromo y un camino, y que está situado fuera de la franja de pista.

A la vista de lo anterior, se concluye que la causa de este accidente fue la realización de un aterrizaje con unos mínimos de operación inferiores a los fijados en el procedimiento establecido por el operador.

