

CIAIAC

Comisión de Investigación
de Accidentes e Incidentes
de Aviación Civil

BOLETÍN INFORMATIVO 3/2005



MINISTERIO
DE FOMENTO

BOLETÍN INFORMATIVO

3/2005



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA GENERAL DE
TRANSPORTES

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES E INCIDENTES
DE AVIACIÓN CIVIL

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

NIPO: 161-03-048-4
Depósito legal: M. 14.066-2002
Imprime: Centro de Publicaciones

Diseño cubierta: Carmen G. Ayala

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

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

E-mail: ciaiac@mfom.es
<http://www.mfom.es/ciaiac>

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-079/2002	18-12-2002	EC-DEX	Cessna F-182Q	Aeropuerto de San Sebastián (Guipúzcoa)	1
IN-040/2003	02-08-2003	EC-FMX	Piper Seneca PA-34	Plataforma del Aeródromo de Son Bonet (Palma de Mallorca)	5
IN-052/2003	31-08-2003	EC-HYP	Piper PA-34-200T	Aeropuerto de Cuatro Vientos (Madrid).	11
IN-071/2003	13-11-2003	EC-HDQ EC-GAT	A-340-313 MD-88	Plataforma Sur del Aeropuerto de Madrid-Barajas	21
A-053/2004	14-08-2004	EC-FEH	Cessna 150-L	Bujalance (Córdoba)	29

Esta publicación se encuentra en Internet en la siguiente dirección:

<http://www.mfom.es/ciaiac>

Abreviaturas

00 °C	Grados centígrados
AD	Directiva de aeronavegabilidad
AENA	Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea
AFTN	Red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas
ARO	Oficina de notificación de los servicios de tránsito aéreo
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
FAA	Federal Aviation Administration
ft	Pie(s)
GPS	Sistema de posicionamiento global
h	Hora(s)
kt	Nudo(s)
m	Metro(s)
METAR	Informe meteorológico aeronáutico ordinario (en clave meteorológica aeronáutica)
min	Minuto(s)
mm	Milímetro(s)
N/A	No afecta
NM	Milla(s) náutica(s)
PF	Piloto a los mandos
P/N	Número de la parte («Part Number»)
QNH	Ajuste de la escala de presión para hacer que el altímetro marque la altura del aeropuerto sobre el nivel del mar en el aterrizaje y en el despegue
SB	Service Bulletin
SCI	Servicio de Extinción de Incendios
S. L.	Sociedad limitada
S/N	Número de serie
UTC	Tiempo universal coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual
VOR	Radiofaro omnidireccional VHF

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	18 de diciembre de 2002; 16:05 h
Lugar	Aeropuerto de San Sebastián (Guipúzcoa)

AERONAVE

Matrícula	EC-DEX
Tipo y modelo	CESSNA F-182Q
Explotador	Nortego Air Broker, S. L.

Motores

Tipo y modelo	TELEDYNE CONTINENTAL O-470-U
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	28 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	285 h
Horas de vuelo en el tipo	38:35 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			2
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Rotura señales de pista y luces de borde de pista

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Instrucción – Doble mando
Fase del vuelo	Aterrizaje – Carrera de aterrizaje

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Resumen del vuelo

La aeronave despegó del Aeropuerto de Bilbao con destino al Aeropuerto de San Sebastián con un piloto instructor al mando y un alumno en vuelo de instrucción, tomando tierra en el aeropuerto de destino por la pista 04.



Foto 1. Estado en que quedó la aeronave



Foto 2. Daños en zona delantera

Durante la carrera de aterrizaje, después de la toma, efectuó un giro brusco hacia la izquierda, saliéndose de la pista por una zona próxima a la segunda calle de salida y, tras atravesar una isleta de hierba, entró en la plataforma después de chocar con un letrero indicador y algunas luces de borde de pista. Se produjo la rotura del tren de aterrizaje delantero y daños en la hélice, motor y parte inferior del morro. El avión se deslizó por la plataforma, quedando, finalmente, apoyado en las dos patas del tren principal y en la parte delantera del motor.

Los dos ocupantes resultaron ilesos, abandonando la aeronave por sus propios medios.

No se produjo incendio. El Servicio de Extinción de Incendios (SCI) del aeropuerto procedió a neutralizar con espuma la zona afectada de la plataforma en prevención de derrames de combustible.

1.2. Ensayos e investigaciones

1.2.1. Declaraciones del piloto y testigos

El piloto al mando declaró que la toma de tierra la realizó el alumno de forma normal. Durante la carrera de aterrizaje y con la rueda de morro ya en el suelo, advirtió que el avión empezaba a girar hacia la izquierda, en cuyo momento tomó el mando de la aeronave intentando corregir el rumbo con los pedales de accionamiento de la rueda de morro, encontrándose sin control sobre la misma.

Los testigos, dos bomberos y un señalero de servicio en la plataforma, confirmaron que la aeronave se salió de pista durante la carrera de aterrizaje entre las salidas segunda y tercera, quedando parada a unos 5 m dentro de la plataforma.

Otros testimonios recogidos indican que la aeronave entró con mucha velocidad en la curva para salir hacia la plataforma.

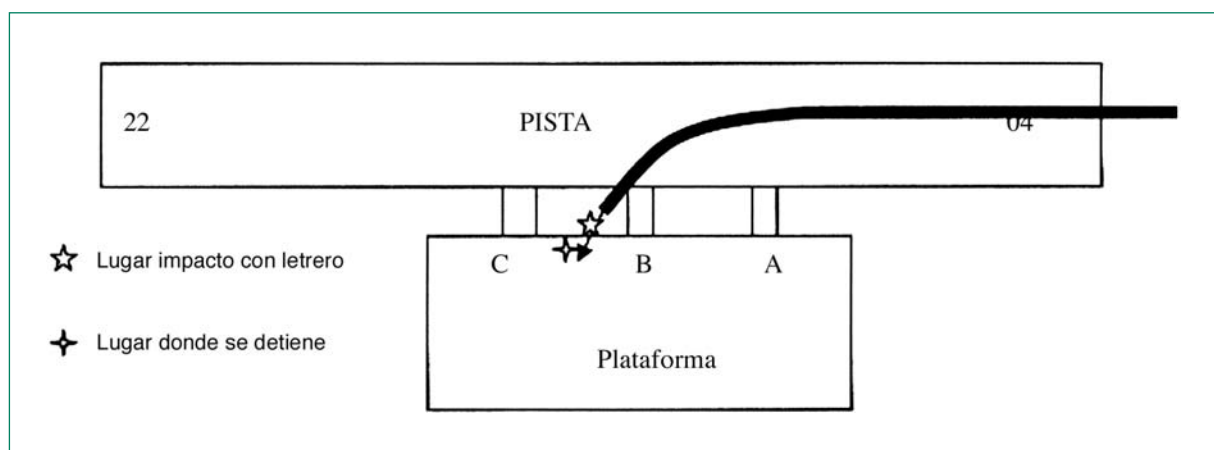


Figura 1. Esquema del recorrido de la aeronave hasta su detención

1.2.2. *Otras informaciones*

En inspección realizada a la aeronave y pata del tren de aterrizaje delantero no se han encontrado indicios de fallo en el sistema de dirección de dicha pata ni se tiene constancia de ningún problema anterior en el sistema.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Al no existir indicios de fallo en el sistema de dirección de la pata de morro, todo hace suponer que el alumno piloto que, según testimonio del instructor, estaba realizando la toma de tierra, intentó efectuar la salida de pista por la segunda calle cuando la aeronave todavía no había disminuido la velocidad lo suficiente para llevar a cabo dicha maniobra. Cuando el piloto instructor tomó los mandos, probablemente la aeronave se encontraba ya en plena curva sin que tuviera posibilidad de controlarla. Se considera, por tanto, que el suceso se produjo por la pérdida del control de la aeronave al realizar la maniobra de salida de pista a una velocidad superior a la recomendada.

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Sábado, 2 de agosto de 2003; 19:48 h
Lugar	Plataforma del Aeró. de Son Bonet (Palma de M.)

AERONAVE

Matrícula	EC-FMX
Tipo y modelo	PIPER SENECA PA-34
Explotador	Aerotec, S. L.

Motores

Tipo y modelo	CONTINENTAL TSIO-360-EB1
Número	2

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	29 años
Licencia	Piloto comercial avión
Total horas de vuelo	1.150 h
Horas de vuelo en el tipo	92:48 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			4
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Menores
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Instrucción – Doble mando
Fase del vuelo	Estacionamiento

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

La aeronave despegó del Aeropuerto de Cuatro Vientos por la pista 28 a las 15:24 h UTC. Previamente se habían realizado los procedimientos de puesta en marcha y la revisión exterior de la aeronave.

El destino previsto de la aeronave era el Aeródromo de Son Bonet, en Palma de Mallorca. Se trataba de un vuelo de instrucción que tuvo una duración aproximada de 2 h y 25 min. En la aeronave iban el instructor y tres alumnos.

Cuando la aeronave llegó al Aeródromo de Son Bonet se incorporó al circuito de tránsito para realizar la aproximación a la pista 24. En el aterrizaje la toma fue dura.

A continuación la aeronave rodó hasta la altura del hangar 2 y al frenar el tren delantero, cedió, lo que provocó que las hélices impactaran con el suelo.

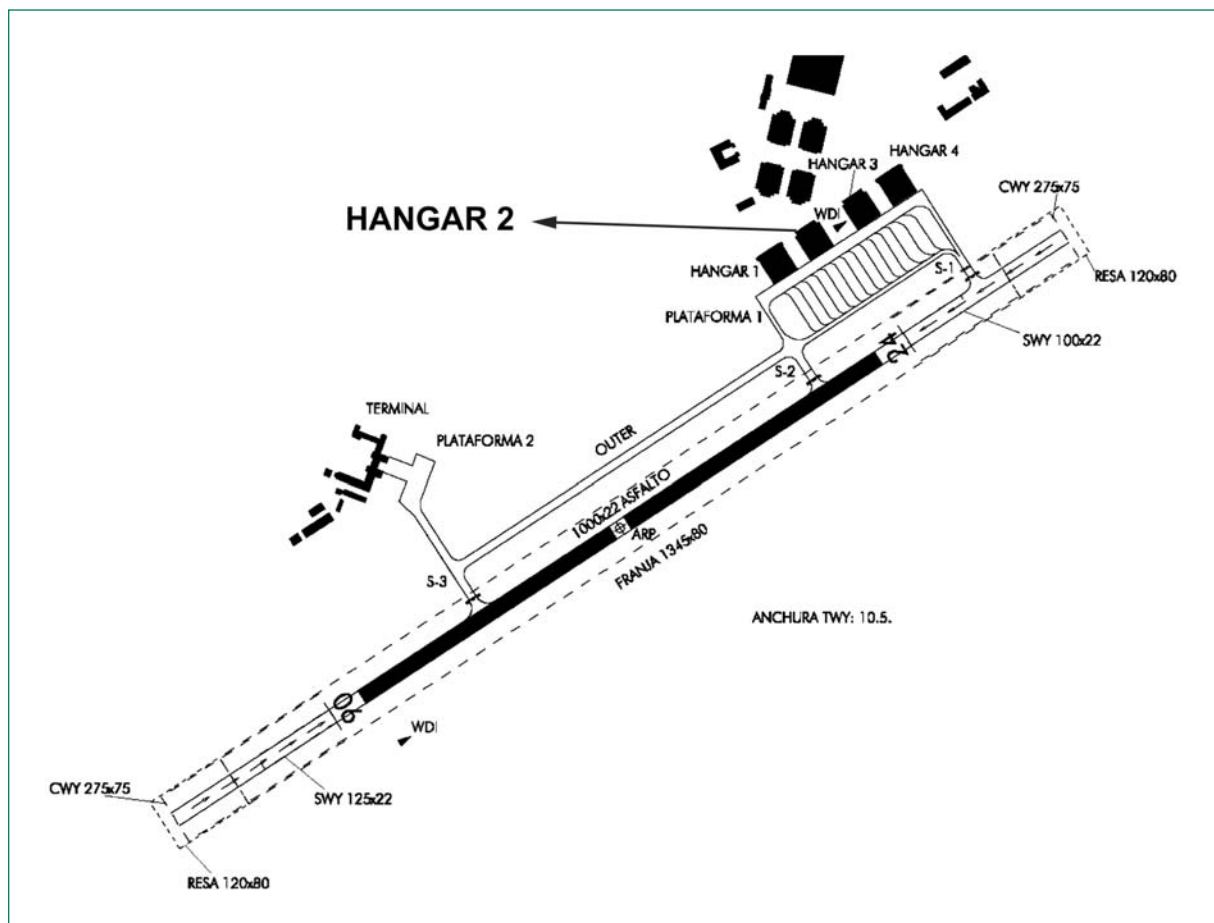


Figura 1. Plano del Aeródromo de Son Bonet

Los ocupantes de la aeronave la abandonaron por sus propios medios.

Al revisar el tren delantero se detectó una rotura en la bancada que lo soportaba.

1.2. Información sobre la tripulación

El piloto al mando de la aeronave era piloto comercial de aeronave desde enero de 2001. Tenía una experiencia total de vuelo de 1.150 h y en el tipo de 93 h.

1.3. Información sobre la aeronave

La aeronave era una Piper Séneca PA-34, bimotor con motores Continental TSIO-360-EB1 y tren triciclo retráctil.

Según la información facilitada por el explotador, la bancada del tren de morro era la misma que llevaba la aeronave cuando se adquirió. No se había realizado ninguna labor de mantenimiento sobre la misma, salvo lo que se recoge en el manual de mantenimiento, donde indica que se inspeccione el tren, una vez puesto en gatos, para localizar algún tipo de rotura, deterioro o aplastamiento.

Esta parte de la aeronave no tiene un acceso fácil y no se puede ver correctamente si no se desmonta el morro de la aeronave.

La última revisión de 1.000 h se había realizado el 7 de abril de 2003 y la última revisión básica (100 h) fue el 6 de junio de 2003. En estas revisiones no se informó de que existiera ningún problema en la bancada.

1.3.1. Descripción del tren de aterrizaje

Esta aeronave tiene un tren triciclo retráctil que se actúa hidráulicamente mediante una bomba accionada eléctricamente. A la izquierda de los mandos de gases se encuentra la palanca de extensión (DOWN) y retracción (UP) del tren.

La indicación de la posición del tren se realiza mediante tres luces verdes y una roja. Cuando el tren está abajo y bloqueado se encienden tres luces verdes y cuando está en tránsito se enciende una luz roja.

El tren de morro de esta aeronave se une a la célula a través de una bancada fija a la aeronave, como se muestra en la Figura 2.

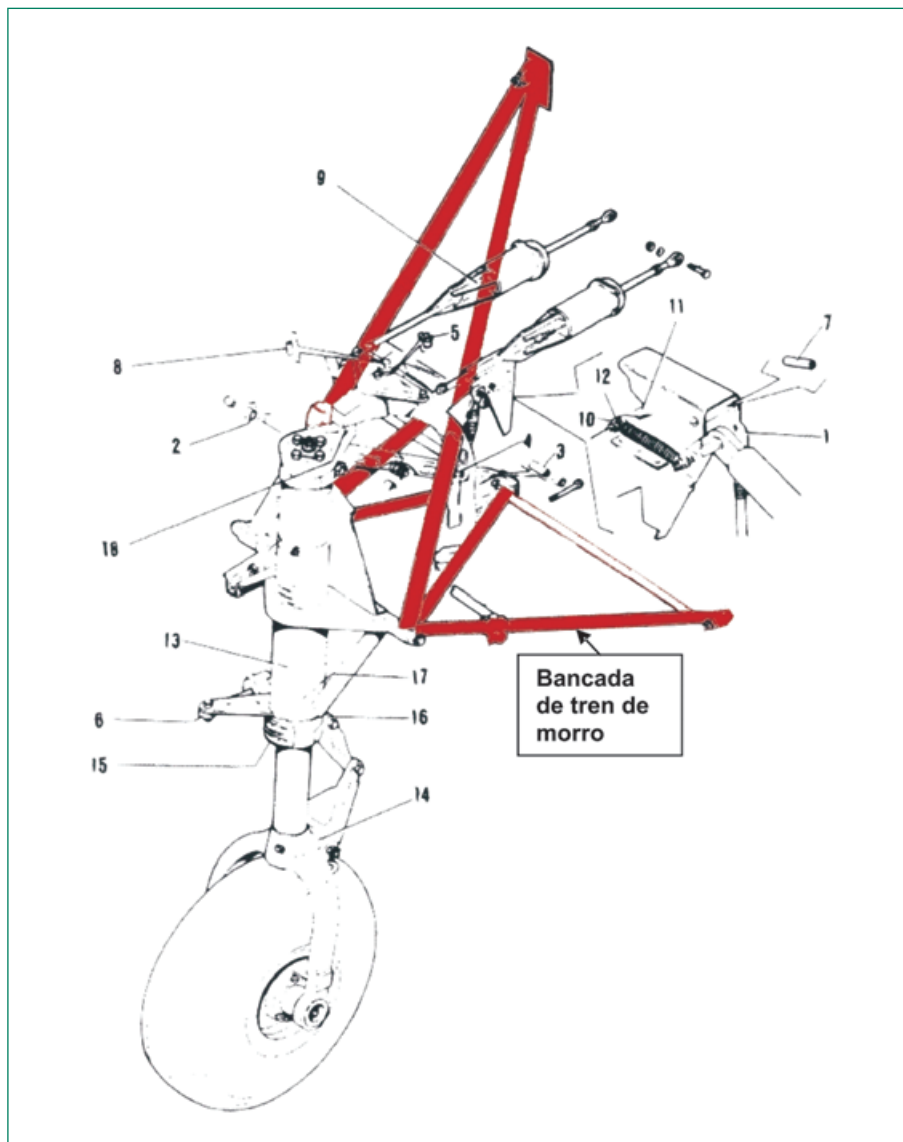


Figura 2. Situación de la bancada del tren de morro

La bancada está constituida por un elemento principal en forma de V invertida de tubo, de aproximadamente 39 mm de diámetro exterior. El vértice de la V invertida va unido al fuselaje y los extremos de las dos ramas soportan el eje de articulación de la pata del tren delantero. A su vez, este elemento principal va arriostrado al tabique vertical delantero del fuselaje por cuatro tubos, de aproximadamente 19 mm de diámetro exterior.

1.4. Ensayos e investigaciones

Cuando se realizó la inspección después del incidente se observó que la bancada del tren de morro presentaba roturas entre en los tubos A y B y el nudo de unión, así como parte del tubo C con dicho nudo, como se observa en la Figura 3.

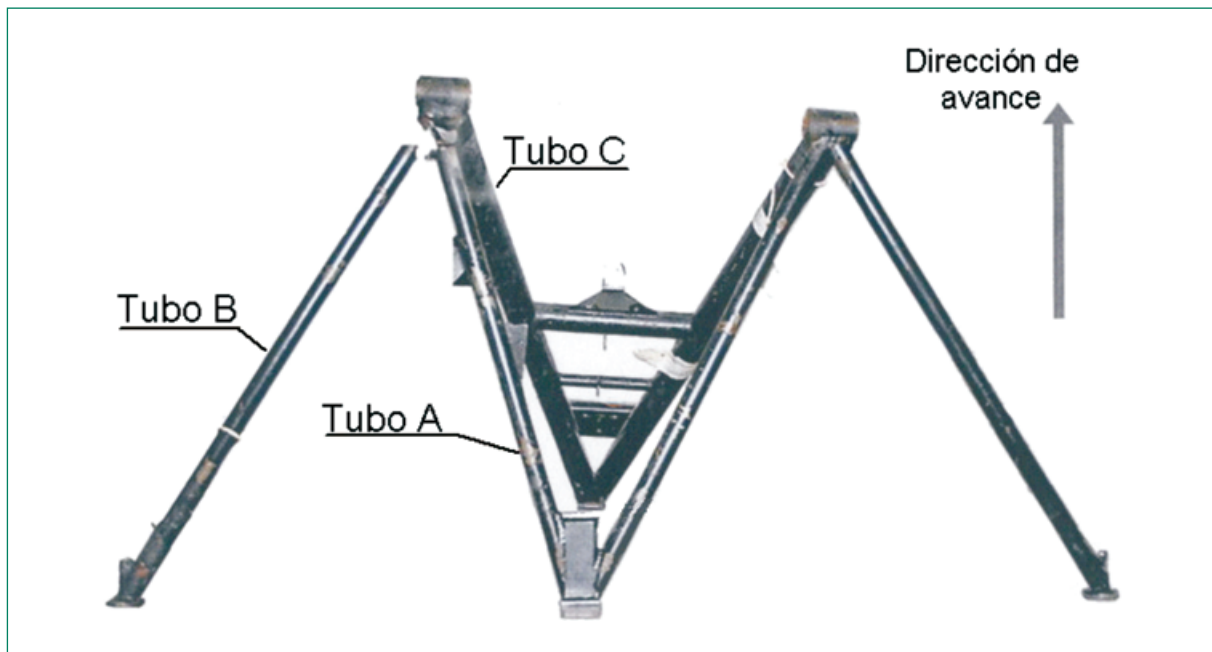


Figura 3. Bancada del tren de morro

La bancada se desmontó de la aeronave para realizar un análisis de las roturas que se habían producido. Las conclusiones del estudio realizado indican que:

1. No existía ningún defecto metalúrgico en los elementos que componen la bancada que pudiera originar la rotura.
2. La soldadura del tubo A al nudo de la bancada presentaba un elevado contenido de hidrógeno para el nivel de resistencia mecánica de las zonas afectadas por la soldadura.
3. Los tubos que componían la bancada, fuera de las zonas afectadas por la soldadura, presentaban un contenido en hidrógeno muy inferior y por debajo de los contenidos que hubieran podido afectar al comportamiento mecánico del material.
4. La rotura que presentaba el tubo A tenía las características de una rotura frágil.
5. El resto de roturas, los otros tubos, presentaban características de roturas producidas por sobrecarga estática.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Al realizar el desmontaje del morro del avión se observó que existía una rotura en la bancada del tren de morro. Esta rotura se localizaba en la unión de los tubos A y B con el nudo derecho de la V invertida.

Del análisis de la fractura se deriva la siguiente información:

La existencia de un proceso de fragilización por hidrógeno causado por el alto contenido de este elemento en combinación con el metal, que probablemente fue el origen de la rotura. Este anormal contenido en hidrógeno se produjo como consecuencia de su absorción en el proceso de soldadura.

Por tanto, la causa del accidente fue la rotura de la bancada del tren de morro debido, posiblemente, a que en el proceso de soldadura del tubo A a la bancada se absorbió una cantidad de hidrógeno elevada, lo que provocó una fragilización del material y penalizó las características mecánicas de la unión.

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Domingo, 31 de agosto de 2003; 09:52 h
Lugar	Aeropuerto de Cuatro Vientos (Madrid)

AERONAVE

Matrícula	EC-HYP
Tipo y modelo	PIPER PA-34-200T, S/N 34-7770343
Explotador	Aerea Flying Training Organization

Motores

Tipo y modelo	CONTINENTAL TSIO-360-EB
Número	2

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	32 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	4.200 h
Horas de vuelo en el tipo	1.800 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			2
Pasajeros			1
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Menores
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Instrucción – Doble mando
Fase del vuelo	Aterrizaje – Carrera de aterrizaje

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

El día 31 de agosto de 2003 el avión despegó de la pista 28 del Aeropuerto de Cuatro Vientos sobre las 9:05 h local con el propósito de realizar un vuelo de instrucción previo a una verificación en línea. A bordo se encontraban el instructor, actuando como piloto al mando y sentado en el lado derecho, el piloto comercial que recibía entrenamiento para renovar su licencia sentado en el lado izquierdo y actuando como piloto a los mandos (PF), y otra instructora sentada en el asiento de atrás.

El avión estaba cargado a tope de combustible y tras el despegue realizaron una serie de maniobras de entrenamiento que transcurrieron con normalidad. Ninguna de esas maniobras incluía acciones sobre el tren de aterrizaje.

El vuelo duró aproximadamente una hora, tras la cual regresaron al aeropuerto y realizaron una aproximación a la pista 28 que se desarrolló con normalidad en unas condiciones de viento en cara de unos 5 kt. El tren se bajó y bloqueó con normalidad, obteniéndose en cabina indicación de tres luces verdes. A las 9:51 h fue autorizado a aterrizar. Algunos ocupantes de la aeronave describieron la toma como normal, aunque un poco dura, realizada en el primer tercio de la pista. Los dos ocupantes que tenían experiencia en instrucción indicaron que la toma era similar a muchas que se realizan en vuelos de entrenamiento, sin sobrepasar en ningún caso las cargas que se alcanzan normalmente en esos casos. En el momento de la toma, el ala estaba nivelada, según recordaban los ocupantes.

Según las declaraciones posteriores, tras quedar el avión asentado en tierra, el instructor tomó los mandos para realizar la carrera de aterrizaje, como solía hacer tras los aterrizajes de entrenamiento. Durante la primera parte de esa carrera no notaron nada extraño en el comportamiento del avión. No oyeron ningún crujido o ruido anormal en el tren de aterrizaje. Conforme disminuía la velocidad, notaron que el ala derecha del avión empezaba a bajar, por lo que el instructor aplicó mando de alerones a la izquierda hasta que, cuando estaban casi frenados, la pata derecha cedió y quedaron apoyados de ese lado en la pista.

Los ocupantes recordaban que la caída de ala se había producido poco a poco de manera muy progresiva durante la carrera de aterrizaje. Otra aeronave se dirigió a la torre para decir que el avión tenía problemas, y después añadió que había visto fuego debajo del plano.

El avión quedó finalmente detenido pasada la calle de salida rápida E, a unos 980 m del inicio de la pista 28, desviada unos 2 m del eje de dicha pista y con el fuselaje alineado con el eje. Había arrastrado por la pista durante unos 500 m, apoyada principalmente en la rueda derecha y en el estribo de acceso a la cabina. La distancia

entre la punta del plano derecho y el borde de la pista era de aproximadamente un metro.

Los ocupantes, que no sufrieron daños, procedieron a cortar motores y sistema eléctrico y abandonaron el avión. El avión sufrió daños en la pata derecha del tren, rueda y conjunto de frenos derecho, punta de palas de la hélice derecha y rozaduras con la pista del alerón derecho, estabilizador horizontal derecho y estribo de acceso a la cabina.

No se produjo incendio, aunque existió cierto riesgo, debido a que se derramó combustible por el rebosadero del depósito derecho (al quedar inclinada el ala), líquido hidráulico del amortiguador derecho, y hubo chispas y calentamientos debido al arrastre por la pista (descrito como «fuego debajo del ala» por el piloto de otro avión que presenció el aterrizaje).

Los bomberos, alertados por la torre, llegaron rápidamente al avión y procedieron a retirarlo de la pista, que estuvo inoperativa entre las 9:52 h y las 10:45 h.

Los siguientes restos fueron recuperados de la pista 28: a la altura de la torre de control, un trozo del pistón del amortiguador; 100 m después de lo anterior, a la altura de la salida D, otro trozo del pistón del amortiguador; a partir de esa posición el avión comenzó a arrastrar por la pista, y a la altura de la salida E se encontró otra pastilla de frenos y finalmente el avión se detuvo unos 100 m más allá de la salida E.

1.2. Información sobre la tripulación

1.2.1. Piloto al mando

El piloto al mando tenía el título de Piloto Comercial de Avión desde el 23-2-1998, y licencia de aptitud en vigor desde el 13-5-2003 hasta el 13-5-2008, con las habilitaciones de tipo de monomotores y multimotores de pistón, vuelo instrumental, e instructor de vuelo de avión y de vuelo instrumental. Su experiencia de vuelo, según su declaración, era de unas 4.200 h totales, y de ellas unas 1.800 h en el tipo.

1.2.2. Copiloto

El copiloto, que estaba recibiendo entrenamiento para una prueba de aptitud posterior, tenía el título de Piloto Comercial de Avión desde el 26-4-1993, y licencia de aptitud en vigor desde el 15-2-2001 hasta el 15-2-2006, con las habilitaciones de vuelo instrumental (del 19-2-2001 a 19-2-2002) y copiloto de BAE/ATP/Jetstream. Su experiencia de vuelo, según su declaración, era de unas 2.000 h, y en PA-34 recordaba haber volado hacía años unas 10 h o 12 h.

El copiloto llevaba unos 22 meses sin volar, y por ello estaba recibiendo entrenamiento con un instructor para someterse después a una prueba de aptitud que iba a ser realizada por un examinador.

1.3. Inspección de la aeronave

En la inspección de la aeronave en un centro de mantenimiento se comprobó que se había partido por completo el cilindro de la pata derecha («Trunnion», P/N 67926-15), y a su vez se había roto el pistón del amortiguador, situado en su interior.

Al elevar el avión sobre gatos, se comprobó que ambas mitades de la pata permanecían unidas al fuselaje por sus respectivas sujeciones, de modo que la parte interior del neumático derecho, con su conjunto de freno, había arrastrado apoyada en la pista. Se habían desprendido todas las pastillas de freno de esa rueda.

La observación del «trunnion» proporcionaba indicios de que se podía haber producido una rotura por fatiga iniciada en la zona del nervio de refuerzo de la zona del eje de giro de extensión-retracción del tren derecho.

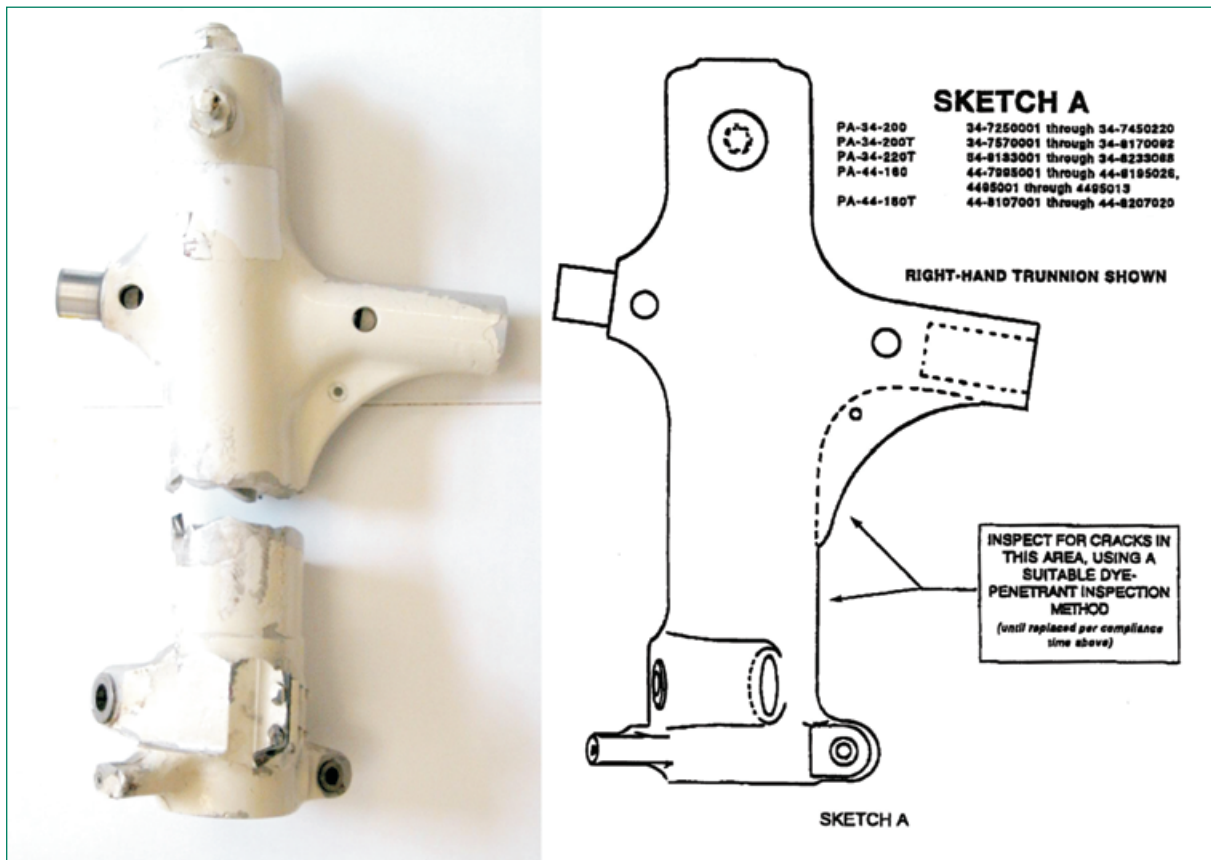


Foto del «trunnion» partido

Dibujo del S.B. de Piper 787B

El análisis fractográfico realizado en la superficie de fractura reveló que estaba constituida por una pequeña zona con topografía asociada a fenómenos de fatiga (véase Foto 2) y el resto de la superficie de fractura asociada a una rotura final estática. El inicio de la fractura se había generado en la zona de cierre de las matrices de forja de la pieza, dando origen a la formación de una grieta inicial por fatiga, que había progresado por dos mecanismos combinados: fatiga y tensocorrosión (véase Foto 3) hasta un tamaño crítico terminando en una rotura final estática por sobrecarga. El mecanismo de fractura por tensocorrosión se había generado por la falta de protección en el frente de grieta.



Foto 1. Mitad inferior del «trunnion». Detalle de la rotura. En la parte izquierda está la zona de la nervadura de refuerzo

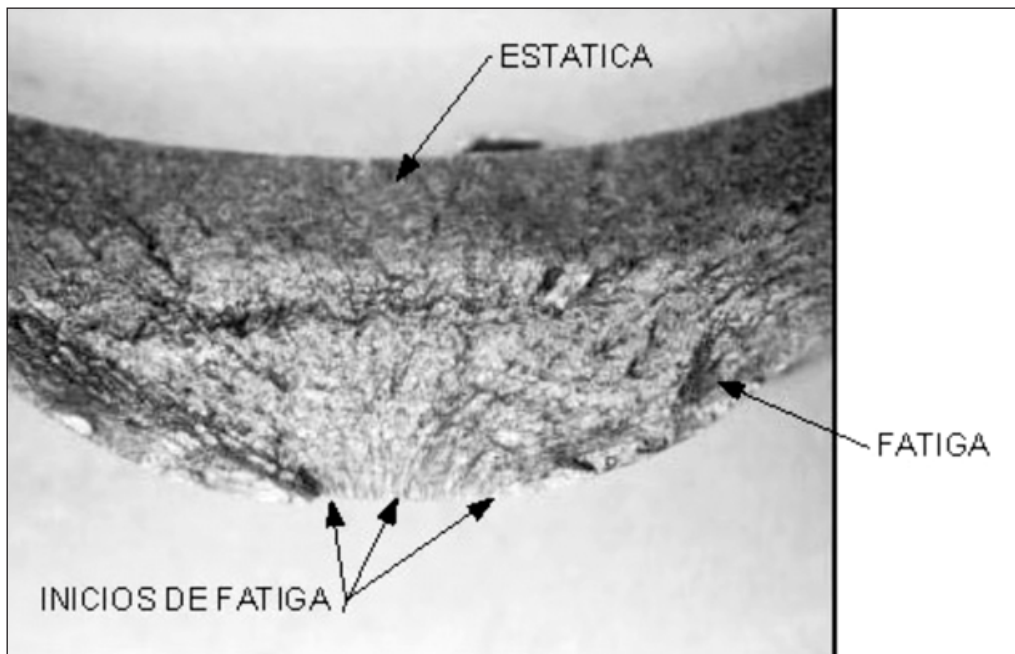


Foto 2. Zona de inicio de fatiga

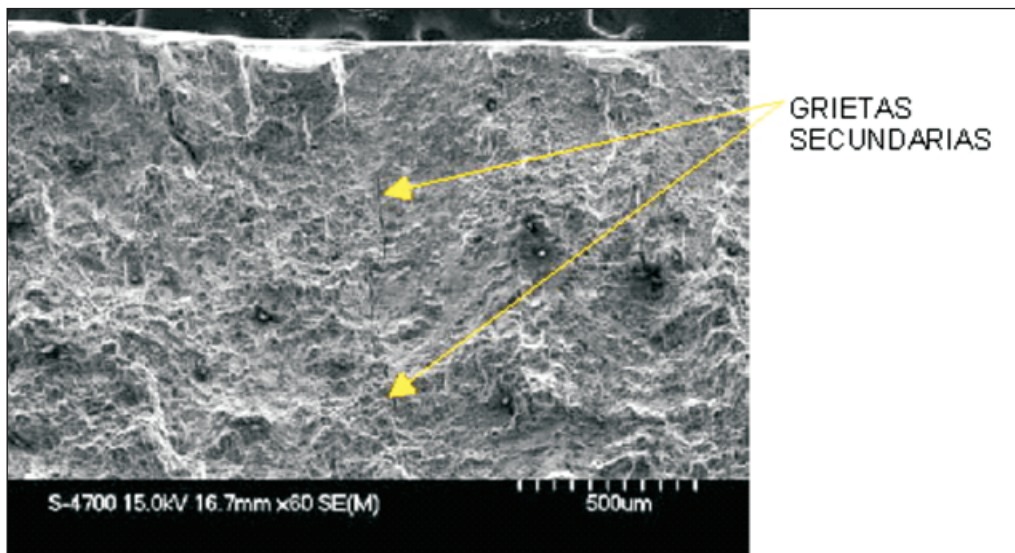


Foto 3. Grietas secundarias

1.4. Diseño de la pata del tren principal

El tren de la PA-34-200T se retrae hacia el interior de cada semiala mediante un actuador hidráulico que se acciona eléctricamente desde la cabina.

Uno de los principales componentes estructurales del tren es el «trunnion», que es una pieza cilíndrica hueca de aluminio forjado. Por su interior discurre un pistón de modo

que todo el conjunto actúa como amortiguador óleo-neumático de las cargas de tierra sobre el tren.

Esta pieza ha tenido un historial de fallos por fatiga que provocó la emisión de la Directiva de Aeronavegabilidad de la FAA n.º AD 94-13-11, el 27 de junio de 1994, que requería la inspección repetitiva de grietas en los «trunnion» de varios modelos de Piper PA-34 y PA-44 y, si se encontraban grietas, sustituir las piezas por otras de diseño mejorado en cuyo momento ya no eran necesarias las inspecciones.

La directiva mencionaba el Boletín de Servicio de Piper n.º 787B, de 25-8-1993, como guía para realizar las inspecciones (véase dibujo en la página 14 de este boletín). Al sobrepasar las 500 h en servicio, la zona inferior de la nervadura de refuerzo de los «trunnion» debe ser inspeccionada cada 100 h con líquidos penetrantes, tras limpiar la superficie y decapar la pintura. Si en cualquiera de esas inspecciones se detectan grietas, el «trunnion» debe ser reemplazado por otro de diseño mejorado (P/N 67926-33 en el caso del tren derecho de la EC-HYP).

Sin embargo, cuando se superaban las 2.000 h en servicio, había una diferencia fundamental entre la Directiva y el Boletín de Piper:

Instrucciones de la FAA AD 94-13-11	Instrucciones del Piper SB 787B
Al sobrepasar las 2.000 h en servicio, el «trunnion» debe sustituirse por el nuevo P/N. Sin embargo, si se piden las piezas al fabricante pero no están disponibles, antes del siguiente vuelo y después a intervalos de 100 h debe inspeccionarse el «trunnion» con líquidos penetrantes.	Al sobrepasar las 2.000 h en servicio, la inspección debe realizarse cada 10 h de vuelo.
A las 2.500 h debe sustituirse y retirarse el «trunnion».	A las 2.500 h debe sustituirse y retirarse el «trunnion».

Por lo tanto, y en cualquier caso, tanto según la Directiva como el Boletín de Piper, al llegar a las 2.500 h en servicio los «trunnion» originales deben ser sustituidos y retirados definitivamente del servicio.

Entre 2.000 h y 2.500 h se producían las mencionadas diferencias, puesto que la FAA pedía sustituir el «trunnion» aunque daba flexibilidad hasta que se consiguiesen las piezas mediante inspecciones repetitivas cada 100 h. Piper no pedía sustituir el «trunnion», pero bajaba el tiempo entre inspecciones a 10 h.

1.5. Mantenimiento de la aeronave

La aeronave tenía un total de 2.316:44 h de vuelo, y certificado de aeronavegabilidad válido hasta el 10-3-2004. En los registros de mantenimiento de la aeronave no cons-

taba ningún cambio de la pata derecha del tren principal desde la fabricación del avión en 1977. El «trunnion» no llevaba ningún número de serie de componente, aunque, como se ha visto en el apartado anterior, están sometidos a una vida límite de 2.500 h de vuelo.

Las últimas inspecciones de la pata, siguiendo las instrucciones de la directiva de la FAA y el detalle del SB 787B de Piper, fueron las siguientes:

- 17-7-2003 a las 2.216:24 h de vuelo.
- 07-8-2003 a las 2.264:58 h de vuelo.

Según las declaraciones recopiladas, en el mantenimiento de la aeronave ya se había planeado la sustitución de esta pata a las 2.500 h. La pata izquierda había sido cambiada con anterioridad, el 26-2-2002, al número de pieza nuevo con diseño mejorado (P/N 67926-32).

2. ANÁLISIS

De acuerdo con la información recopilada, todo el vuelo de entrenamiento se había desarrollado con normalidad. La toma fue realizada sin viento cruzado y, según las declaraciones recopiladas, sobre ambas patas del tren principal a la vez, en el primer tercio de la pista, en lo que fue calificado como una toma moderadamente dura o «con rotación a una altura algo superior a lo normal».

A bordo se encontraban dos instructores con bastante experiencia impartiendo vuelos de instrucción, y ambos coincidieron en resaltar que la toma era normal para un vuelo de entrenamiento, sin «salirse de límites» y, en todo caso, sin ser suficiente para partir una pata del tren.

Desde la torre de control no se apreció nada fuera de lo normal durante la primera parte del aterrizaje.

Por lo tanto, debe concluirse de estas declaraciones que la rotura de la pata se produjo a un nivel de carga inferior al de diseño de la pata, debido a que ya tenía cierto daño de fatiga que no había sido detectada por las inspecciones aplicadas, aunque se habían realizado a una frecuencia mayor de lo requerido por la Directiva.

El mantenedor indicó que ya se había programado la sustitución de la pata de acuerdo a las instrucciones del propietario, y entre tanto, seguía aplicando las directrices de la AD 94-13-11 de la FAA, que requería realizar inspecciones cada 100 h de vuelo. Las dos últimas inspecciones las realizaron con 2.216 h y 2.265 h (es decir, 49 h después), y a las 2.316 h (al cabo de 51 h de la última inspección) se produjo la rotura.

La aparición y posterior propagación de grietas por fatiga en el tren de aterrizaje depende del número de ciclos (despegue-aterrizaje) más que del número de horas de vuelo. Sin embargo, es normal en aviación general aplicar los límites de vida por horas de vuelo, que en general se controlan mejor por los propietarios y operadores que los ciclos de vuelo.

En este caso, la actividad de escuela a la que estaba dedicado el avión pudo agravar el problema de fatiga del tren debido a que los aterrizajes de entrenamiento pueden ser más duros de lo normal, y las maniobras realizadas por los alumnos durante la rodadura y el despegue también suelen ser más violentas que las ejecutadas por pilotos experimentados.

Si se hubiera aplicado la frecuencia de inspección recomendada por Piper, cada 10 h de vuelo cuando el avión ha superado las 2.000 h, es posible que se hubiera detectado la grieta antes de producir la rotura, aunque no es seguro debido a que el método de inspección de líquidos penetrantes sólo detecta grietas que afloran a la superficie inspeccionada.

3. CONCLUSIÓN

El incidente se produjo probablemente porque la pata derecha («Trunnion», P/N 67926-15) del avión tenía daños de fatiga, lo que hizo que se rompiera al realizarse una toma moderadamente dura.

Según la documentación de la aeronave, la inspección anterior de esa pata se había realizado 51 h antes del incidente. La Directiva de Aeronavegabilidad de la FAA 94-13-11 requería que al superarse las 2.000 h de tiempo en servicio se cambiase la pata afectada y, si el fabricante no podía suministrar repuesto, se realizasen inspecciones repetitivas cada 100 h.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

REC 37/03. Se recomienda a la DGAC que inspeccione las aeronaves afectadas por la Directiva de la FAA 94-13-11 (PA-34-200, PA-34-200T, PA-34-220T, PA-44-180 y PA-44-180T) para asegurarse que los propietarios y operadores han sustituido las patas del tren principal de aterrizaje que hayan superado las 2.000 h de tiempo en servicio.

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	13 de noviembre de 2003; 14:30 h
Lugar	Plataforma Sur del Aeropuerto Madrid-Barajas

AERONAVE

	Aeronave 1	Aeronave 2
Matrícula	EC-HDQ	EC-GAT
Tipo y modelo	A-340-313	MD-88
Explotador	Iberia, L. A. E.	N/A

Motores

Tipo y modelo	200 CFM 56-5C4	Pratt & W. JT 8D-219
Número	4	2

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	54 años	N/A
Licencia	Piloto trans. línea aérea	N/A
Total horas de vuelo	18.637 h	N/A
Horas de vuelo en el tipo	1.616 h	N/A

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			N/A
Pasajeros			N/A
Otras personas			N/A

DAÑOS

Aeronave	Ninguno	Menores
Otros daños	Ninguno	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Trans. público pasajeros – Línea aérea regular inter.
Fase del vuelo	Rodadura hacia estacionamiento

Después del impacto, el señalero, con la ayuda de un compañero, se dio cuenta de que la aeronave que estaba guiando no cabía por la calle C-2 y detuvo al avión entre las plazas 83 y 93. Optaron por sacar la aeronave a través de los estacionamientos libres de la fila de los 80 hacia la calle C-3 en lugar de detener la aeronave y desembarcar el pasaje.

1.2. Daños sufridos por la aeronave

Rotura del timón de cola de la aeronave MD-88 en el primer tercio superior. La aeronave A-340 resultó sin daños.

1.3. Ensayos e investigaciones

1.3.1. Operaciones en el Aeropuerto de Barajas

En el aeropuerto se presta servicio de guiado de forma cotidiana para llegadas en la zona Sur y a petición en cualquier otra zona del aeropuerto, tanto en llegadas como en salidas. Se dispone, en condiciones normales, de dos vehículos para cubrir este servicio.

Previo a la llegada de una aeronave, el departamento de operaciones del aeropuerto ha comunicado a torre la plaza de aparcamiento correspondiente a ese número de vuelo. Posteriormente, torre lo comunica al piloto interesado, y a la vez a los coches papa, que se encuentran sintonizando esa frecuencia. En la práctica diaria, los señaleros, en la mayoría de las ocasiones, reconocen a la aeronave por el número de vuelo, aunque si se diera el caso de que tomaran tierra varios aviones de la misma compañía y del mismo tipo de forma consecutiva, se producirían sin duda problemas de identificación que se resolverían a través de la emisora.

Así pues, una vez recibida la comunicación por parte de un coche papa, éste contesta con un «recibido» seguido del número de plaza, indicando con ello que se encarga de esa aeronave; la asignación, por tanto, la realizan entre sí los propios señaleros.

No hay ninguna área específicamente definida como plataforma en los aeropuertos españoles, y por tanto no hay ninguna zona excluida del control de torre. En la práctica, pues, se comparte esta responsabilidad entre operaciones y torre.

En el Aeropuerto de Barajas las diferentes áreas y calles de paso de las aeronaves se encuentran señalizadas horizontalmente, con indicación, entre otras, de la dirección a seguir para acceder a unas determinadas plazas de aparcamiento (véase Figura 2).

Estos procedimientos de operaciones en el Aeropuerto de Madrid-Barajas no han experimentado cambios recientes que pudieran haber inducido a errores.

Especialmente clarificador resulta la indicación del señalero informando de un error a la hora de copiar el número de la plaza de aparcamiento (84 por 74) y de que además no se percataron del tipo de aeronave que era.

También merece atención el hecho de que el piloto, en su conversación con torre, indica que va siguiendo por la raya al coche sin preocuparse de más, dado que es él quien les está dirigiendo.

Aunque no se incluyan por su extensión, existen momentos de cierta confusión como consecuencia de la asignación de plazas de estacionamiento con designaciones correlativas, 74, 84 y 94, y de la ausencia de procedimientos para la asignación de vuelos a los señaleros.

2. ANÁLISIS

A la hora del suceso, el nivel de ocupación de las plazas de aparcamiento a ambos lados de C2 era bajo, encontrándose libres a un lado las n.º 80, 83 y 87, y al otro las 90, 92, 94 y 96.

Resulta evidente, tras la conversación del señalero, que éste entendió mal la información transmitida por torre, error seguramente propiciado por la coincidencia de que al siguiente avión que entró en pista se le adjudicó la plaza n.º 84, y que además le pasó desapercibido el tipo de aeronave que estaba dirigiendo.

Por otro lado, en el interior del vehículo papa se encontraban el señalero y cuatro compañeros más en período de formación. La presencia de los alumnos pudo requerir del instructor una derivación de su atención, de forma que se viera disminuida su capacidad de atender el servicio de guiado de las aeronaves con la debida solvencia.

La identificación de una aeronave por parte de los señaleros basándose únicamente en el número de vuelo puede dar lugar a confusiones. Además, el coche encargado de guiar a una determinada aeronave lo deciden los conductores de los propios coches disponibles en el momento de la asignación del puesto de estacionamiento. Parecería necesaria la implantación de un mejor procedimiento que recoja las actuaciones de las diferentes partes implicadas en las operaciones en tierra de las aeronaves. Particularmente se debería definir qué datos mínimos son necesarios para una correcta identificación de la aeronave, establecer un método que garantice la recepción y comprensión de las asignaciones de puestos de estacionamiento por parte de todos los implicados y regular las designaciones de los coches encargados del guiado en cada caso.

Por otra parte, los procedimientos de la compañía operadora contemplan las labores que deben acometer las tripulaciones en las operaciones de rodadura hacia los puestos de estacionamiento en plataforma en los casos en que se presenten dudas para el fran-

queamiento de obstáculos. Aunque es cierto que es el señalero quien está dirigiendo la maniobra, según los mencionados procedimientos, se descarga sobre las tripulaciones la vigilancia con objeto de comprobar y cerciorarse de la posibilidad de paso ante cualquier obstáculo. Además, en las vías de acceso a las diferentes calles de rodaje del Aeropuerto de Madrid-Barajas existe señalización horizontal en donde se indica la dirección a seguir hasta una determinada plaza de aparcamiento. En la posición en que se produjo el choque de las aeronaves, el A-340 ya había sobrepasado el punto de intersección con la calle C4, donde se indicaba que precisamente ésta es la vía de acceso correcta a la plaza n.º 74 (véase Figura 2). Parece, por tanto, que esta señalización pasó desapercibida para la tripulación del A-340.

3. CONCLUSIÓN

- El señalero se equivocó de plaza, confundiendo los números de dos vuelos consecutivos.
- El coche papa dirigió al avión por el camino más recto hacia la plaza n.º 84.
- La calle de acceso C2 y la plaza n.º 84 no son aptas para aviones de gran tamaño como el A-340.
- El bajo nivel de ocupación de plazas de aparcamiento, particularmente las dos de la entrada de la calle C2, pudo contribuir a una percepción errónea de mayor amplitud de calle.
- El hecho de que se encontraran cinco personas en el interior del coche papa fue un factor que pudo influir en la disminución de la atención hacia las actividades a realizar por el señalero.
- La tripulación, fiándose del servicio de guiado proporcionado por el coche papa, pudo descuidar su vigilancia durante el rodaje

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

REC 13/05. Se recomienda a AENA que implante un procedimiento para el guiado de aeronaves en tierra en el Aeropuerto de Barajas que defina los datos necesarios para una correcta identificación de la aeronave, fije un método que garantice la recepción y comprensión de las asignaciones de puestos de estacionamiento por parte de todos los implicados y regule las designaciones de los coches encargados del guiado en cada caso.

En sus comentarios al proyecto de informe final, AENA ha informado que está implantando un sistema de asignación y de transmisión de información a los vehículos papa (de señaleros) con todos los datos relevantes de las operaciones de llegada. AENA espera tener este sistema operativo antes del verano de 2005.

- REC 14/05.** Se recomienda a AENA que revise las prácticas de formación de señaleros de modo que pueda garantizarse que no se ve afectada la capacidad operativa de los señaleros durante el desempeño de sus labores.

En sus comentarios al proyecto de informe final, AENA ha informado que tendrá en cuenta la recomendación en la revisión de los procedimientos de instrucción de señaleros y se establecerá el número máximo de señaleros en prácticas por vehículo en dos alumnos cuando se trate de prácticas de guiado.

- REC 15/05.** Se recomienda a Iberia que aleccione a sus tripulaciones en el mantenimiento de la vigilancia de obstáculos durante la rodadura y el estacionamiento de aeronaves.

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Sábado, 14 de agosto de 2004; 14:20 h¹
Lugar	Bujalance (Córdoba)

AERONAVE

Matrícula y núm. serie	EC-FEH
Tipo y modelo	CESSNA 150-L
Explotador	Privado

Motores

Tipo y modelo	TELEDYNE CONTINENTAL O-200-A
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	35 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	625 horas
Horas de vuelo en el tipo	N/A

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación		1	
Pasajeros			1
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Privado
Fase del vuelo	En ruta

¹ La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local, si no se indica otra cosa. Es necesario restar dos horas para obtener la hora UTC.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

La aeronave despegó del Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos a las 09:50 h, con un plan de vuelo VFR, cuyo destino era el Aeropuerto de Córdoba. A bordo iban dos personas, el piloto y un acompañante, que también era piloto.

Antes de iniciar el vuelo, se repostó la aeronave hasta llenar sus dos depósitos, que tienen una capacidad total de 98 litros.

A las 14:20 h se recibió una llamada telefónica en la oficina ARO del Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos en la que el acompañante informaba que habían hecho una toma de emergencia en un olivar situado a 23 NM al norte de Córdoba, y que precisaban ayuda médica, ya que el piloto estaba herido.

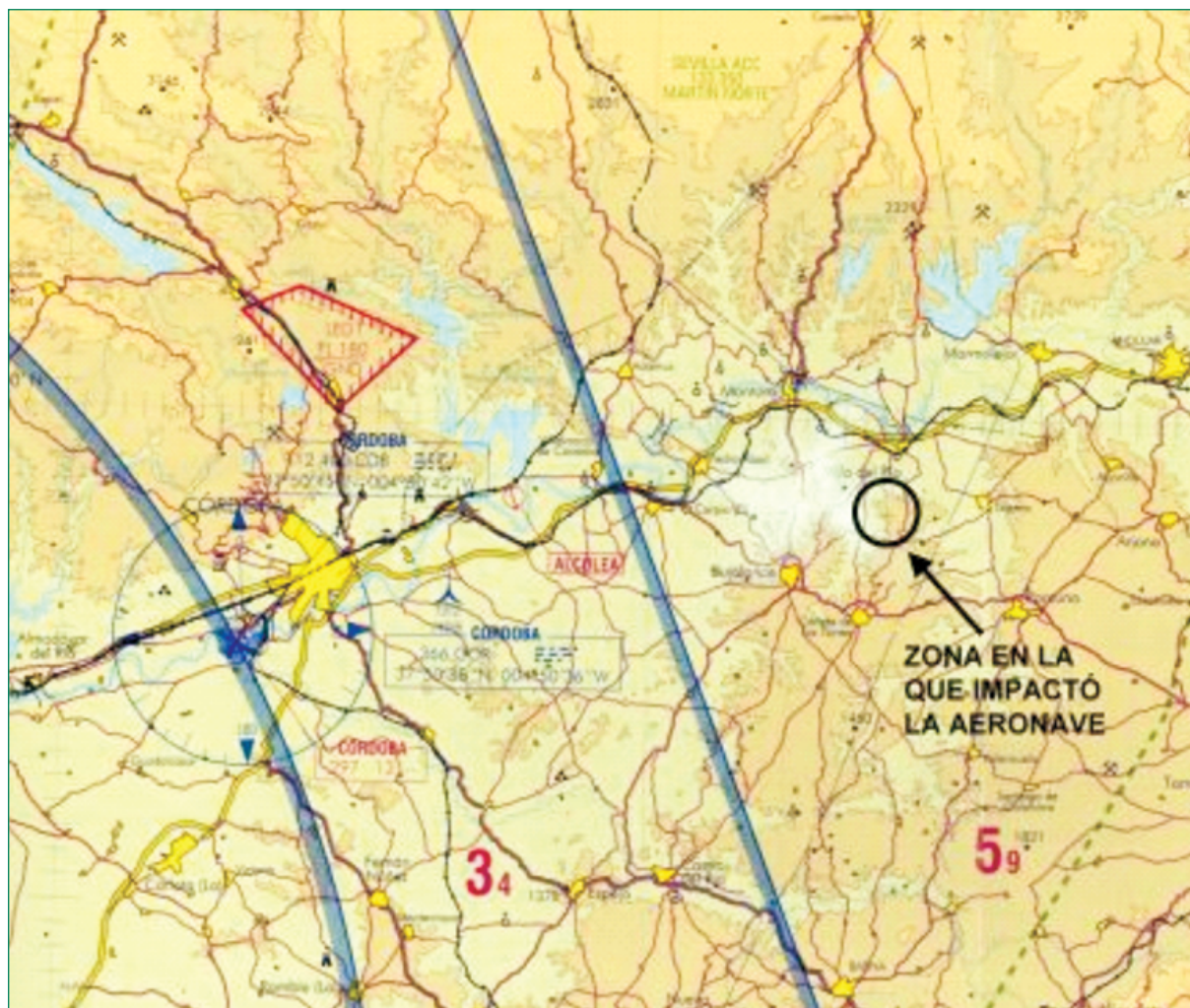


Figura 1. Ubicación del lugar del impacto en la carta 1:500.000

1.2. Lesiones a personas

El piloto sufrió heridas graves, fundamentalmente en la cabeza, a consecuencia de las cuales entró en coma, y que requirieron su ingreso en un hospital de Córdoba, siendo posteriormente trasladado a otro hospital de Madrid, donde días después recuperó la consciencia. No pudo aportar ningún dato sobre el vuelo, ya que no recordaba absolutamente nada de él.

1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió daños de importancia en ambos planos, fuselaje, tren de aterrizaje, motor y hélice.

1.4. Otros daños

Se produjeron daños en alguno de los olivos de la parcela en la que tomó la aeronave.

1.5. Información sobre la tripulación

El piloto disponía de una licencia de piloto comercial de avión y habilitaciones para monomotores y multimotores terrestres, vuelo instrumental e instructor de vuelo. Su experiencia alcanzaba un total de 625 h.

1.6. Información meteorológica

La situación general en niveles bajos a las 12:00 h UTC del día en el que tuvo lugar el accidente era de altas presiones relativas sobre el sur de la península Ibérica, sin apenas gradiente bórico.

La predicción para Andalucía para ese día era de cielo poco nuboso o despejado, con intervalos nubosos en el litoral.

El METAR del Aeropuerto de Córdoba de las 12:00 h UTC indicaba lo siguiente: vientos de 330°/4 kt con variación en la dirección de 280° a 020°, despejado, temperatura 35 °C y punto de rocío de 15 °C, QNH de 1017 hectopascales

El tiempo en el lugar y hora del accidente era: cielo poco nuboso o despejado. Vientos flojos y variables de 0 a 10 kt en superficie, girando al sur o sudeste, de 5 a 15 kt de intensidad, en los niveles bajos hasta los 10.000 ft.

1.7. Información sobre la aeronave

1.7.1. Datos técnicos

Modelo:	Cessna 150-L
Número de serie:	150-73157
Año de fabricación:	1972
Motor:	Teledyne Continental O-200-A
Número de serie:	285134-R
Hélice:	McCauley 1A101/HCM 6948

1.7.2. Certificado de aeronavegabilidad

Clase:	Normal
Categoría:	Escuela
Prestación técnica:	— Normal — Aeronave idónea sólo para vuelo visual
Plazos de validez:	— Emisión: 11 de julio de 1991 — Renovación: 1 de julio de 2004 — Caducidad: 8 de abril de 2005

1.7.3. Equipamiento de comunicaciones y navegación

La aeronave estaba equipada con un equipo de comunicaciones (radio), otro de navegación (VOR) y un transponder.

Asimismo, tenía instalado un receptor GPS.

1.8. Declaración del acompañante

El despegue se realizó desde el Aeropuerto de Cuatro Vientos a las 9:50 h. El plan de vuelo que habían presentado preveía que el despegue se llevase a cabo a las 9:15 h, por lo que tuvieron que presentar una modificación por retraso en la oficina ARO.

Ya una vez en el aire observaron que las indicaciones del GPS eran erróneas, por lo que decidieron no utilizar este equipo.

Si bien el vuelo era VFR, la navegación la iban haciendo apoyados en dos VOR. Como la aeronave sólo tenía un receptor VOR, primero sintonizaban una estación y luego otra

y por triangulación obtenían su posición aproximada. En cualquier caso, no iban siguiendo la ruta que previamente había planificado el piloto. Tenía constancia de que pasaron por Ciudad Real e identificó la vía del tren de alta velocidad (AVE). Su intención era la de aproximarse a Córdoba desde Pozoblanco, que está al norte.

La velocidad de crucero era de 70 kt y su altitud de 6.000 ft.

Después del despegue, no contactaron con ninguna dependencia de control. El transponder lo llevaban apagado.

En un momento dado dejaron de recibir la señal de uno de los VOR, por lo que ya no pudieron establecer su posición mediante triangulación. El piloto comenzó a dar vueltas, tratando de encontrar la ciudad de Córdoba. Cuando había transcurrido algo más de una hora (unas 3:30 horas de vuelo), divisaron una localidad que creyeron era Córdoba. Estuvieron sobrevolando la zona durante 30 min buscando el aeropuerto, pero no lo encontraron. Entonces se dieron cuenta que no podía tratarse de Córdoba, ya que la localidad sobre la que se encontraban no tenía río. En esta posición tampoco consiguieron sintonizar el VOR de Córdoba.

Siguieron volando, aunque sin tener la menor idea de donde se encontraban, hasta que empezaron a tener problemas debido a la escasez de combustible. El piloto vio una carretera (comarcal) con un tramo recto de suficiente longitud, y sin tráfico y decidió aterrizar en ella. Llevó a cabo la aproximación en viraje, pero sobrepasó la alineación con el eje de la carretera, por lo que hubo de frustrar. Inició un viraje de 180° para hacer un nuevo intento, durante el cual se produjo el fallo del motor, a causa de la falta de combustible, viéndose obligado a hacer la toma en un olivar.

Una vez detenida la aeronave, se examinó comprobando que aparentemente no tenía lesiones. A continuación examinó al piloto, observando que estaba inconsciente y que tenía sangre en una oreja. No pudo encontrar ninguno de sus dos teléfonos móviles. Buscó el del piloto, lo encontró y llamó a la oficina ARO de Cuatro Vientos, para notificar el suceso y que se encontraba a 23 NM al norte de Córdoba, si bien respecto a esto último indicó que esa posición era la que proporcionaba el GPS, que no era fiable.

Después salió a la carretera y comenzó a andar por ella. No pasaba ningún vehículo. Llegó a un cruce y continuó por la otra carretera. A causa del accidente y del calor comenzó a sentirse mal, teniendo que pararse cada poco tiempo. Al cabo de un rato llegó a un lugar en el que la carretera era atravesada por un arroyo, existiendo un cartel con la leyenda «Arroyo de Cañetejo». Volvió a llamar a la oficina ARO para dar esta información.

Poco después oyó el sonido de un vehículo que se aproximaba y lo paró. Volvieron a llamar a la oficina ARO y el conductor del vehículo facilitó la ubicación del lugar en el que se encontraban, y a continuación se dirigieron hacia el cuartel de la Guardia Civil de Bujalance.

En el camino se encontraron con una patrulla de la Guardia Civil, que los estaba buscando, y volvió con ellos al lugar del accidente. El helicóptero de emergencias llegó enseguida, pero debido a lo abrupto del terreno, tuvo que aterrizar en una zona alejada.

El personal médico hubo de ser llevado hasta la aeronave en el vehículo de la Guardia Civil. Una vez estabilizado el herido fue trasladado en el mismo vehículo hasta el helicóptero, que lo evacuó al Hospital Reina Sofía de Córdoba.

Estimaba que desde que se produjo la primera llamada hasta que se evacuó al piloto transcurrieron entre 1,5 y 2 h.

No supo aportar información sobre por qué el piloto no intentó buscar ayuda a través de los servicios de tránsito aéreo, y por qué prolongó tanto el vuelo que llegó a agotar el combustible.

1.9. Huellas del impacto contra el terreno, distribución de restos y secuencia de impactos

La aeronave quedó prácticamente subida encima de un olivo, con el fuselaje doblado hacia abajo, de forma que la parte final de éste y el motor quedaron apoyados contra el suelo.



Foto 1. Vista general de la aeronave

No se encontraron huellas sobre el terreno, a excepción de las producidas en el impacto final, aunque sí se apreciaron pequeños daños en dos olivos, situados inmediatamente junto al que recibió el impacto último de la aeronave.

Los tanques se encontraron únicamente con el combustible no consumible.

El contador de horas de la aeronave marcaba 4:20 h.

A partir de los impactos en los olivos puede determinarse que la trayectoria con la que la aeronave se aproximó al terreno formaba con éste un ángulo de unos 15°.

1.10. Supervivencia

El Aeropuerto de Córdoba no dispone de servicio de control de aeródromo, aunque sí de oficina de notificación de los servicios de tránsito aéreo (ARO). Por ello, las arribadas de las aeronaves al Aeropuerto de Córdoba son notificadas por la oficina ARO al Centro de Control de Sevilla.

El capítulo 5 del Reglamento de Circulación Aérea, que regula el Servicio de Alerta, establece en su artículo 3.5.1.1 que se suministrará servicio de alerta a todas las aeronaves a las cuales se suministre servicio de control de tránsito aéreo y, en la medida de lo posible, a todas las demás aeronaves que hayan presentado un plan de vuelo. Asimismo, el artículo 3.5.2.1 establece que la fase de incertidumbre se activará cuando la aeronave no llegue dentro de los 30 min siguientes a la hora prevista de llegada últimamente anunciada por ella.

En este caso concreto, la oficina ARO del aeropuerto de origen del vuelo, Madrid-Cuatro Vientos, comunicó, a través de la red AFTN, a la oficina ARO de Córdoba que la aeronave había despegado a las 09:58 h. Como el tiempo estimado de vuelo, según constaba en el plan de vuelo, era de 3 horas, la llegada debía tener lugar a las 12:58 h.

El sistema que gestiona los planes de vuelo, denominado Ícaro, genera de forma automática un aviso en el momento en el que un determinado vuelo entraría en una fase de alerta, de modo que 30 min después de la hora estimada de llegada, si ésta no se ha producido, activa un mensaje indicando que dicho vuelo estaría en fase de Incerfa. Transcurridos 30 min más, sin que se tengan noticias de la aeronave, pasa a la fase de Alerfa, y si otros 30 min después persiste la misma situación, pasa a Detresfa. En cualquier caso, este sistema únicamente avisa al operador acerca de la situación, no activando por sí mismo la alerta.

En este caso, una vez que se dieron las circunstancias anteriormente indicadas, la oficina ARO del Aeropuerto de Córdoba debía haber informado acerca de ello al Centro de Control de Sevilla, para que éste activara la alerta.

De acuerdo con lo anterior, el sistema debió emitir el mensaje de aviso de que este vuelo se encontraría en la fase de Incerfa a las 13:28, y en la de Alerfa a las 13:58 h.

La oficina ARO del Aeropuerto de Córdoba no hizo ninguna comunicación sobre la situación de la aeronave hasta las 14:16, ya en fase de Alerfa, momento en que contactó telefónicamente con el Centro de Control de Sevilla, pidiendo información sobre este vuelo. La información de que se disponía en dicho centro en ese momento era que la aeronave había salido de Cuatro Vientos a las 9:58 y que debería haber llegado a Córdoba a las 12:58. A la vista de que no se había producido la arribada de la aeronave, el Centro de Control comenzó a hacer averiguaciones sobre su paradero.

Menos de 5 min después la oficina ARO del Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos llamó al centro de control de Sevilla informando que había recibido una llamada telefónica de la tripulación de la aeronave indicando que habían hecho una toma de emergencia en un punto situado a 23 NM al norte de Córdoba.

A partir de este momento se comenzaron las labores de búsqueda de la aeronave en la zona indicada por la tripulación, que resultaron infructuosas, ya que la aeronave realmente se encontraba a 23 NM, pero al este de Córdoba, en lugar de al norte.

Cuando el pasajero de la aeronave aportó el dato de que había visto un cartel con la leyenda «Arroyo de Cañetejo», se advirtió que la búsqueda se estaba haciendo en una zona equivocada, y que el área en la que realmente se encontraba estaba situada al este de Córdoba.

A causa de las circunstancias descritas, no fue posible localizar la aeronave hasta 90 min después de haberse recibido la primera llamada de la tripulación.

Con respecto a por qué no se informó al Centro de Control de Sevilla acerca de la situación de la aeronave hasta que habían transcurrido 1:14 h después de la hora prevista de aterrizaje, la Oficina ARO del Aeropuerto de Córdoba informó que es relativamente habitual que las aeronaves procedentes del Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos, con destino Córdoba, modifiquen durante el vuelo su aeropuerto de destino, de lo cual no suelen tener conocimiento inmediatamente. Si aplicarían fielmente los criterios establecidos en el Reglamento de Circulación Aérea, se producirían multitud de falsas alarmas. Por este motivo, no suelen realizar acción alguna hasta una hora después de la hora prevista de llegada.

1.10.1. *Antecedentes*

Como consecuencia de un accidente acaecido el día 16 de agosto de 2003 (referencia CIAIAC A-048/2003), se emitió una recomendación de seguridad que se considera aplicable al presente accidente, teniendo en cuenta las circunstancias que rodearon los aspectos de supervivencia. Esa recomendación decía lo siguiente:

REC 36/2004: «Se recomienda a AENA que revise la aplicación que se hace por parte de los Servicios de Tránsito Aéreo de los procedimientos de notificación de situaciones de emergencia de aeronaves con objeto de corregir las deficiencias que impidan que se suministre el servicio de alerta de manera efectiva».

2. ANÁLISIS

La llamada del pasajero a la oficina ARO del Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos, que según su declaración la realizó escasos minutos después del accidente, tuvo lugar a las 14:20 h, es decir, 4 h y 30 min después de haber despegado la aeronave. Así mismo, de la indicación del cronómetro de la aeronave se deduce que el vuelo del accidente tuvo una duración de 4 h y 20 min.

La autonomía de esta aeronave es aproximadamente de 4:30 h.

Lo anterior, unido al hecho de no haber encontrado combustible en los depósitos de la aeronave, evidencia que la parada del motor se produjo como consecuencia del agotamiento del combustible.

De acuerdo con la información aportada por el acompañante, el piloto iba estableciendo la posición de la aeronave mediante la triangulación de la indicación de dos estaciones VOR, que posiblemente serían los de Hinojosa del Duque y Bailén. Como sólo tenía un receptor VOR, la operativa para ello consistía en sintonizar primeramente uno de ellos, y determinar el radial en el que se encontraban; a continuación sintonizaría la otra estación y volvería a determinar el radial en el que se encontraba. Seguidamente tendría que dibujar ambos radiales en una carta, y la intersección de ambos representaría la posición de la aeronave.

Obviamente este método introduce un error debido al desfase de tiempo existente entre la determinación de los dos radiales.

Este error se incrementa a medida que la aeronave se aproxima a la línea que une ambas estaciones VOR.

A causa de ello, la navegación hecha por este procedimiento debería complementarse con la identificación de puntos en el terreno, con objeto de determinar con mayor exactitud la posición de la aeronave. De la información facilitada por el acompañante, se desprende que el piloto no fue haciendo estas comprobaciones, por lo que posiblemente la posición real de la aeronave difería de la que el piloto había calculado.

Cuando perdió la señal de una de las dos estaciones VOR, ya no pudo continuar navegando mediante el procedimiento de triangulación, por lo que probablemente prosiguió navegando a estima, para lo que debió utilizar como dato de partida la última posición de la aeronave que había calculado, y que probablemente era errónea.

A partir de este momento ya no debió ser capaz de identificar ninguna referencia en el terreno, o bien si lo hizo fue de forma errónea, ya que se encontraba en un sitio diferente al que él pensaba.

En cualquier caso, en ningún momento del vuelo, salvo en la última parte, debió albergar dudas acerca la posición de la aeronave, puesto que estuvo sobrevolando durante 30 min la localidad que él creía que era Córdoba, en busca del aeropuerto.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

El piloto de la aeronave no siguió la ruta que previamente había planificado, y se perdió en el trayecto entre el Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos y el Aeropuerto de Córdoba, aunque no admitió tal extremo hasta que llevaba unas 4 h de vuelo.

Continuó el vuelo hasta que tuvo serios problemas de combustible, a causa de lo cual decidió hacer un aterrizaje de emergencia en una carretera local, si bien hubo de abortar la maniobra debido a que no fue capaz de alinear la aeronave. Durante la siguiente maniobra de aproximación a la carretera se paró el motor, por agotamiento del combustible, y la aeronave se precipitó contra el terreno.

La oficina ARO del Aeropuerto de Córdoba no aplicó de forma metódica el procedimiento del servicio de alerta contenido en el capítulo 5 del Reglamento de Circulación Aérea.

3.2. Causas

El presente accidente fue causado por la incorrecta gestión, por parte del piloto, de la situación de desorientación en la que se vio involucrado, al prolongar el vuelo hasta prácticamente agotar el combustible.

Dicha desorientación fue propiciada por el hecho de volar una ruta diferente de la que había planificado, y, posiblemente, por cometer durante dicho vuelo errores en la determinación de la posición de la aeronave.