

CIAIAC

Comisión de Investigación
de Accidentes e Incidentes
de Aviación Civil

INFORME TÉCNICO A-047/2000

Accidente ocurrido el 25
de noviembre de 2000 a
la aeronave Aerospatale
SN 601 «Corvette»,
matrícula EC-DQG, en
las proximidades del
Aeropuerto de Córdoba



MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-047/2000

**Accidente ocurrido el 25 de noviembre de 2000
a la aeronave Aerospatale SN 601 «Corvette»,
matrícula EC-DQG, en las proximidades
del Aeropuerto de Córdoba**



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

Diseño cubierta: Carmen G. Ayala

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

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

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

C/ Fruela, 6
28011 Madrid (España)

Advertencia

El presente Informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil en relación con las circunstancias en que se produjo el evento objeto de la investigación, con sus causas y con sus consecuencias.

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

Consecuentemente, el uso que se haga de este Informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

Índice

Abreviaturas	vii
Sinopsis	ix
1. Información sobre los hechos	1
1.1. Reseña del vuelo	1
1.2. Lesiones a personas	1
1.3. Daños sufridos por la aeronave	1
1.4. Otros daños	1
1.5. Información sobre la tripulación	2
1.5.1. Piloto al mando	2
1.5.2. Copiloto	2
1.6. Información sobre la aeronave	3
1.6.1. Célula	3
1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad	3
1.6.3. Registro de mantenimiento	4
1.6.4. Motores	4
1.6.5. Estación de navegación y comunicaciones	5
1.6.6. Radioaltímetro	5
1.6.7. Radiobaliza de emergencia	5
1.7. Información meteorológica	6
1.8. Ayudas a la navegación	7
1.9. Comunicaciones	7
1.10. Información sobre el aeródromo	8
1.11. Registradores de vuelo	9
1.12. Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	9
1.13. Información médica y patológica	10
1.14. Incendio	10
1.15. Supervivencia	10
1.16. Ensayos e investigaciones	12
1.16.1. Inspección de los restos de la aeronave	12
1.16.2. Trayectoria seguida por la aeronave	13
1.16.3. Declaraciones del copiloto	13
1.17. Información orgánica y de dirección	14
1.18. Información adicional	14
1.18.1. Suplemento 99/02 del manual de vuelo aprobado para la aeronave Aeroespacial SN 601, número de serie 27	14
1.18.2. Circular operativa 16 B de la Dirección General de Aviación Civil Española	15
1.18.3. Reglamento de la Circulación Aérea, párrafo 4.5.3 y Apéndice A	17
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces	19
2. Análisis	21
2.1. Desarrollo del vuelo	21
2.2. Consideraciones sobre la maniobra de aproximación	21
2.3. Navegación GPS	22

2.4.	Actuaciones personales	23
2.4.1.	Actuaciones de la tripulación	23
2.4.2.	Actuaciones de los servicios de control	24
2.5.	Supervivencia	25
2.5.1.	Búsqueda y salvamento	25
2.5.2.	Impacto de la aeronave con el terreno	25
2.6.	Actividad aérea de la tripulación	26
2.7.	Consideraciones sobre las características del vuelo	26
3.	Conclusión	29
3.1.	Conclusiones	29
3.2.	Causas	30
4.	Recomendaciones sobre seguridad	31
4.1.	REC 40/2004	31
4.2.	REC 41/2004	31
4.3.	REC 42/2004	32
Apéndices	33
Apéndice A.	Trayectoria seguida por la aeronave	35
Apéndice B.	Fotografías	41

Abreviaturas

00:00	Horas y minutos (período de tiempo).
00:00:00	Horas, minutos y segundos (tiempo cronológico)
00°	Grados geométricos/Rumbo magnético
00° 00' 00"	Grados, minutos y segundos (coordenadas geográficas)
00 °C	Grados centígrados
ACC	Centro de Control de Área
AIP	Publicaciones de Información Aeronáutica
ALERFA	Segundo nivel de mensajes de alerta (alerta)
BKN	Cielo nuboso
BRNAV	Radionavegación básica
CDI	Indicador de desviación de rumbo
COSPAS/SARSAT	Sistema de localización de emisiones radioeléctricas en frecuencias de emergencia, basado en satélites
dd-mm-aaaa	Día, mes y año (fecha)
FDR	Registrador de datos de vuelo
FEW	Cielo con nubes escasas
ft	Pies
g	Aceleración de la gravedad
GNS	Sistema de navegación global, basado en el GPS
GPS	Sistema de posicionamiento global
HL	Hora local
hPa	Hectopascales
IFR	Reglas de vuelo instrumental
ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos
IMC	Condiciones meteorológicas instrumentales
INCERFA	Primer nivel de mensajes de alerta (incertidumbre)
JAA	Autoridades conjuntas de aviación
km	Kilómetros
kts	Nudos
m	Metros
METAR	Informe meteorológico ordinario de aeródromo
MHz	Megahercio
MN	Milla náutica
MTOW	Peso máximo autorizado al despegue
N	Norte
NDB	Radiofaro no direccional
PAPI	Ayuda visual para el aterrizaje
QNH	Ajuste de la escala de presión de manera que, en el despegue y el aterrizaje, el altímetro indique la altura del aeropuerto sobre el nivel del mar
RCC	Centro de Coordinación de Búsqueda y Salvamento
S/B	Boletín de servicio
SCT	Cielo con nubes dispersas
SPECI	Informe meteorológico especial de aeródromo
UTC	Tiempo universal coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual
VHF	Muy alta frecuencia
VOR	Radiofaro omnidireccional en VHF
W	Oeste

Sinopsis

El día 25 de noviembre de 2000, la aeronave Aerospatale SN 601 «Corvette», matrícula EC-DQG, despegó del Aeropuerto de Málaga a las 05.43 horas¹ con dos tripulantes a bordo, y destino el Aeropuerto de Córdoba. El vuelo, con indicativo MYO611 y una duración prevista de 20 minutos, tenía como objeto posicionarse en Córdoba para recoger personal sanitario del Servicio Nacional de Trasplantes y trasladarlo a Zaragoza.

Cuando la aeronave estaba realizando la aproximación final a la pista 21 del Aeropuerto de Córdoba, aproximadamente a las 06.04 horas, colisionó con un poste de un tendido eléctrico, cayó al suelo, continuó su desplazamiento arrastrándose, impactó con un edificio situado a 1.500 metros del umbral y se detuvo quedando cubierta prácticamente en su totalidad por la techumbre del mismo, que se derrumbó sobre ella. El piloto al mando falleció y el copiloto sufrió heridas de carácter grave. La aeronave quedó totalmente destruida.

En el curso de la investigación, se ha establecido como causa del accidente la realización por la tripulación de la aeronave de una maniobra de aproximación al Aeropuerto de Córdoba, en condiciones de visibilidad muy reducida por niebla, basada exclusivamente en el receptor GPS del sistema de navegación y comunicaciones instalado en la aeronave y sin vigilar de manera fehaciente la separación con el terreno. Se ha considerado probable que en la decisión de realizar esta maniobra influyera una presión para completar la misión, autogenerada por los miembros de la tripulación, o autogenerada por el piloto al mando e inducida o no por éste en el copiloto, como consecuencia de la operación urgente de carácter humanitario que se les había encomendado, unida a la confianza del piloto al mando en su experiencia, en el sistema de navegación que equipaba la aeronave y en su conocimiento del aeropuerto de destino.

Como consecuencia de este accidente se han emitido tres recomendaciones de seguridad.

¹ Todas las horas son locales (HL), excepto que expresamente se indique lo contrario. Para obtener las horas UTC es necesario restar una hora de las horas locales.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El día 25 de noviembre de 2000, la aeronave Aerospatale SN 601 «Corvette», matrícula EC-DQG, despegó del Aeropuerto de Málaga a las 05:43 horas con dos tripulantes a bordo, y destino el Aeropuerto de Córdoba.

Se trataba de un vuelo de posición, con indicativo MYO611 y una duración prevista de 20 minutos, que tenía como objeto recoger personal sanitario del Servicio Nacional de Trasplantes en Córdoba para trasladarlo a Zaragoza.

Cuando la aeronave estaba realizando la aproximación final a la pista 21 del Aeropuerto de Córdoba, colisionó con un poste de un tendido eléctrico, cayó al suelo, continuó su desplazamiento arrastrándose, impactó con un edificio situado a 1.500 metros del umbral y se detuvo quedando cubierta prácticamente en su totalidad por la techumbre del mismo, que se derrumbó sobre ella. Esto ocurrió a las 06:04 horas, aproximadamente.

El Aeropuerto de Córdoba no dispone de ayudas de precisión para la aproximación y la visibilidad en el momento en que ocurrió el accidente era de 300 metros en el plano horizontal y de 500 ft en dirección vertical.

Como consecuencia del accidente, el piloto al mando falleció y el copiloto resultó con heridas de carácter grave.

1.2. Lesiones a personas

Lesiones	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación	1	1	
Pasajeros			
Otros			

1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave resultó totalmente destruida como consecuencia de los sucesivos impactos con el tendido eléctrico, el terreno y el edificio.

1.4. Otros daños

Se produjeron daños en el tendido eléctrico y en el edificio con los que colisionó la aeronave.

1.5. Información sobre la tripulación

1.5.1. *Piloto al mando*

Edad/Sexo:	55 años/Varón
Nacionalidad:	Española
Título:	Piloto comercial de avión
Número:	7.455
Antigüedad:	22-10-1990
Licencia de aptitud de vuelo:	
— Fecha de renovación:	28-08-2000
— Fecha de caducidad:	05-03-2001
Calificaciones:	
— Monomotores y multimotores terrestres	
— IFR	
Horas totales de vuelo:	6.232:09
Horas en el tipo:	
— Piloto al mando:	2.715:40
— Copiloto:	536:25
Horas en los últimos 90 días:	123:25
Horas en los últimos 30 días:	42:42
Horas en las últimas 48 horas:	4:42 *
Descanso previo al vuelo:	8 horas **

1.5.2. *Copiloto*

Edad/Sexo:	53 años/Varón
Nacionalidad:	Española
Título:	Piloto comercial de avión
Número:	10.656
Antigüedad:	22-04-1999

* El día 24 de noviembre de 2000, anterior al accidente, los dos tripulantes habían desarrollado una actividad aérea de 6:02 horas, entre las 14:40 y las 20:42 horas, y 2:07 horas de vuelo, entre las 15:40 y las 19:42 horas, con un total de tres despegues y tres aterrizajes.

** El día en que ocurrió el accidente, la actividad aérea se inició a las 4:43 horas.

Licencia de aptitud de vuelo:

— Fecha de renovación: 20-04-2000
— Fecha de caducidad: 20-04-2001

Calificaciones:

— Monomotores y multimotores terrestres
— IFR

Horas totales de vuelo: 1.875

Horas en el tipo:

— Copiloto: 22:26

Horas en los últimos 90 días: 40:17

Horas en los últimos 30 días: 7:37

Horas en las últimas 48 horas: 2:07 *

Descanso previo al vuelo: 8 horas **

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. Célula

Marca: Aerospatiale
Modelo: SN 601 «Corvette»
Número de fabricación: 27
Año de fabricación: 1976
Matrícula: EC-DQG
MTOW: 7.000 kg
Propietario: Domínguez Toledo, S. A.
Explotador: Domínguez Toledo, S. A.

1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad

Número: 2282
Clase: Normal

* El día 24 de noviembre de 2000, anterior al accidente, los dos tripulantes habían desarrollado una actividad aérea de 6:02 horas, entre las 14:40 y las 20:42 horas, y 2:07 horas de vuelo, entre las 15:40 y las 19:42 horas, con un total de tres despegues y tres aterrizajes.

** El día en que ocurrió el accidente, la actividad aérea se inició a las 4:43 horas.

Categoría:	Transporte público de pasajeros y mercancías
Prestación técnica:	Aeronave idónea para cualquier condición ambiental
Fecha de expedición:	16-06-1995
Fecha de renovación:	04-09-2000
Fecha de caducidad:	25-08-2001

En el apartado 3.6 de las hojas de características de la aeronave se establece la tripulación mínima en un piloto. Adicionalmente, en el apartado 7.2 figura la siguiente anotación: «Puede operar con un solo piloto por tener incorporados los S/B 1388 y 0055».

1.6.3. Registro de mantenimiento

Horas totales de vuelo:	5.743:13
Última revisión A + B:	13-11-2000
Horas última revisión A + B:	5.722
Última revisión C + D:	20-11-1998
Horas última revisión C + D:	4.546

1.6.4. Motores

Marca:	Pratt & Whitney
Modelo:	JT15D-4
Posición:	

— Número 1:

Número de serie:	PCE-70105
Última revisión general:	16-09-2000
Horas última rev. general:	5.621

— Número 2:

Número de serie:	PCE-70082
Última revisión general:	20-11-1998
Horas última rev. general:	4.547

Las horas especificadas corresponden a la célula. Después de una revisión general, los motores disponen de un potencial de 3.500 horas hasta la próxima revisión general y de 1.750 horas hasta la siguiente inspección de zonas calientes.

1.6.5. *Estación de navegación y comunicaciones*

La aeronave disponía de un sistema doble de navegación y comunicaciones GARMIN GNS 430. Este sistema integra dos emisores-receptores de comunicaciones en VHF, dos receptores VOR/ILS y dos receptores GPS; para cumplir con los requisitos BRNAV de la JAA, incorpora dos entradas de altitud, cuya información se presenta en primer plano en dos indicadores de desviación de rumbo (CDI) Sperry RD-444, situados, respectivamente, en el panel de instrumentos de cada puesto de pilotaje de la aeronave.

Este sistema se había instalado en la aeronave mediante el Boletín de Ingeniería CEMASS CS.05/99, aprobado por la Dirección General de Aviación Civil Española con fecha 6 de abril de 2000.

1.6.6. *Radioaltímetro*

La aeronave tenía instalado un radioaltímetro TRT AHV-8, con capacidad para operar correctamente desde el suelo hasta los 5.000 ft sobrevolando cualquier tipo de terreno, y hasta los 10.000 ft sobre un tipo de terreno de absorción media.

La precisión del equipo, siendo H la altura de vuelo de la aeronave medida en pies (ft), es de $\pm (2 \text{ ft} + 0,05 H)$ entre 0 y 5.000 ft, mientras que la de los indicadores en cabina es de $\pm (2 \text{ ft} + 0,05 H)$ entre 0 y 100 ft, y de $\pm 0,07 H$ para alturas superiores, hasta 2.500 ft.

1.6.7. *Radiobaliza de emergencia*

La aeronave estaba equipada con una radiobaliza de emergencia Joliet JE2, instalada por el fabricante antes de entregar la aeronave a su propietario, con capacidad para emitir señales de radiofrecuencia omnidireccionales en las frecuencias de emergencia de 121.50 MHz y 243.00 MHz.

Esta radiobaliza se activa automáticamente cuando se aplica una aceleración de 5 g (+2, -0), de adelante hacia atrás, en la dirección del eje de la aeronave. Además, dispone de una batería que la permite funcionar de manera autónoma durante un mínimo de 50 horas, pudiendo llegar a 100 horas dependiendo de las condiciones del entorno.

De acuerdo con la información suministrada por el operador de la aeronave, la radiobaliza estaba operativa el día en que ocurrió el accidente. El último cambio de batería se había realizado el 14 de septiembre de 2000.

1.7. Información meteorológica

En el Aeropuerto de Málaga, los METAR del día 25 de octubre de 2000, a las 5:00 y 5:30 horas, fueron los siguientes:

Hora:	05:00	05:30
Viento:	190°/02 kts	270°/02 kts
Visibilidad horizontal:	9.999 m	9.999 m
Nubosidad:	FEW/4.000 ft BKN/5.000 ft	FEW/4.000 ft BKN/5.000 ft
Temperatura:	16 °C	16 °C
Punto de rocío:	12 °C	12 °C
QNH:	1.019 hPa	1.019 hPa
Fenómenos significativos:	No	No

El Aeropuerto de Córdoba permanece cerrado por la noche; en invierno suministra información meteorológica desde las 7:00 hasta las 19:00 horas. El último informe METAR del día 24 de octubre de 2000 y el primero del día 25 fueron los siguientes:

Día:	24-10-2000	25-10-2000
Hora:	19:00	07:00
Viento:	240°/02 kts	260°/02 kts
Visibilidad horizontal:	2.000 m	300 m
Visibilidad vertical:		500 ft
Nubosidad:	SCT/800 ft	BKN/1.800 ft
Temperatura:	10 °C	12 °C
Punto de rocío:	10 °C	12 °C
QNH:	1.021 hPa	1.021 hPa
Fenómenos significativos:	Lluvia	Niebla

Con motivo del vuelo en el que ocurrió el accidente, considerado de carácter humanitario, el día 25 de octubre de 2000 se emitieron informes SPECI a las 5:30, 6:00 y 6:30 horas, cuyo contenido fue el siguiente:

Hora:	05:30	06:00	06:30
Viento:	230°/02 kts	000°/00 kts	000°/00 kts
Visibilidad horizontal:	400 m	300 m	300 m

Visibilidad vertical:	0 ft	500 ft	500 ft
Temperatura:	11 °C	11 °C	11 °C
Punto de rocío:	11 °C	11 °C	11 °C
QNH:	1.021 hPa	1.021 hPa	1.021 hPa
Fenómenos significativos:	Niebla	Niebla	Niebla

Estos tres informes, de carácter ordinario (no actualizaban informes METAR emitidos anteriormente), se emitieron como SPECI debido a que el sistema de comunicaciones a través del que se distribuye la información meteorológica a los usuarios, no admite informes ordinarios fuera del horario operativo de las oficinas meteorológicas de aeropuerto en aquellos casos en los que, como ocurre en el Aeropuerto de Córdoba, no están abiertas las 24 horas del día.

En las conversaciones telefónicas mantenidas entre el Sector de Ruta del Centro de Control de Sevilla y personal del Aeropuerto de Córdoba, entre las 5:54 y las 5:55 horas del día 25-10-2000, este último comunicó los siguientes datos, correspondientes al informe SPECI de las 5:30 horas:

Viento:	230°/02 kts
Visibilidad horizontal:	400 m
Punto de rocío:	11 °C
QNH:	1.021 hPa

Asimismo, en dichas conversaciones el personal del Aeropuerto de Córdoba informó que el MYO611 había llamado «para ver cómo estaba de visibilidad».

Por otra parte, a las 05:55:23 horas, el Sector de Ruta del Centro de Control de Sevilla informó al MYO611: «QNH uno cero dos uno». La aeronave confirmó la información cuatro segundos después.

1.8. Ayudas a la navegación

Todas las ayudas a lo largo de la ruta que seguía la aeronave estaban operativas y funcionaban correctamente el día en que ocurrió el accidente. Asimismo, estaban activadas en el momento en que éste tuvo lugar.

1.9. Comunicaciones

La aeronave mantuvo comunicaciones con el Centro de Control de Sevilla, Sector de Ruta, desde las 05:49:06 horas, en que entró en contacto con esta dependencia de

Control («Sevilla muy buenos días Mayoral seis uno uno vuelo ambulancia destino Córdoba alcanzando prácticamente nivel uno dos cero»), hasta las 05:58:21 horas, en que una vez autorizada para descender a 4.000 ft e instruida para ponerse en contacto con el Aeropuerto de Córdoba, tuvo lugar la última comunicación entre ellas («Con Córdoba muchísimas gracias Mayoral seis uno uno»).

Tanto los equipos de comunicaciones de esta dependencia de Control, como los de la propia aeronave, funcionaron correctamente a lo largo de todo este período.

Dentro de las comunicaciones habituales, cabe reseñar que, a las 05:53:56 horas, la aeronave informó sobre sus intenciones en caso de frustrar: «Mire una cosa el tiempo no está muy bien en Córdoba si frustramos eh nuestra intención es volver a Málaga», a lo que se le respondió: «Recibido». Más adelante, a las 05:55:40 horas, la dependencia de Control le instruyó al respecto: «Si frustrara vuelvan a Martín nivel... eh uno cero cero».

Más tarde, a partir de las 06:17:14 horas, esta dependencia de Control intentó en varias ocasiones entrar en contacto con la aeronave, sin lograrlo.

1.10. Información sobre el aeródromo

El Aeropuerto de Córdoba dispone de una pista de asfalto con orientación 03-21 y unas dimensiones de 1.380 × 45 metros. La cabecera 21 está situada en las coordenadas 37° 50' 50.7990" N 004° 50' 42.3062" W y su elevación es de 292 ft.

En las dos cabeceras dispone de luces de identificación de umbral, PAPI de 3° y luces de extremo de pista. También dispone de luces de borde de pista.

No dispone de Servicio de Control de Tránsito Aéreo. Sólo está autorizado el tránsito según las reglas de vuelo visual (VFR), aunque en el ítem 22 del AIP-ESPAÑA figuraba, en la fecha en que ocurrió el accidente, lo siguiente:

«22. PROCEDIMIENTOS DE VUELO

Los vuelos IFR que por razones humanitarias o de Estado deban operar en el aeródromo de Córdoba, lo harán de acuerdo con los procedimientos siguientes:

1. AERONAVES QUE LLEGAN: ACC Sevilla las autorizará a proceder al NDB COR a 4.000 ft e informará de la pista en uso y de los datos meteorológicos relevantes.
2. AERONAVES QUE SALEN: Deberán obtener autorización del ACC Sevilla por los medios de comunicación que le facilite el aeropuerto. La información sobre las condiciones del aeródromo se proporcionará en el aeropuerto.

NOTA: Por debajo de 4.000 ft los pilotos decidirán las medidas a adoptar para garantizar la separación con respecto a las demás aeronaves, vehículos y obstáculos por no prestarse Servicio de Control de Tránsito Aéreo.»

1.11. Registradores de vuelo

En la fecha en que ocurrió el accidente, a las aeronaves dedicadas a transporte público y con un MTOW entre 5.701 y 12.000 kg se les exigía disponer solamente de un registrador de vuelo, de voces en cabina o de datos, a elegir por el operador.

En este caso, la aeronave disponía de un registrador de datos de vuelo (FDR), marca SFIM Industries, modelo A26, número de parte A 2615-1 y número de serie 850.

Este equipo graba, en formato analógico y sobre un soporte de papel fotográfico, los siguientes parámetros:

- Aceleración vertical.
- Velocidad indicada.
- Rumbo magnético.
- Altitud.
- Pulsaciones de micro.

La referencia de tiempos se obtiene en función de la velocidad de desplazamiento de la cinta de papel fotosensible.

En el lugar del accidente, las personas que ostentaban la representación de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil, solicitaron al personal técnico de la compañía operadora de la aeronave que recuperara el FDR de entre los restos de la aeronave. Este personal recuperó el «magazine» o cartucho que contenía la cinta de papel fotosensible, dejando la parte principal del equipo, que se recuperó posteriormente, con los restos de la aeronave.

El hecho de extraer sólo el «magazine» del registrador dio lugar a que los orificios por los que penetran los haces de luz que graban la información en el papel fotosensible quedaran expuestos a la luz del día y, en consecuencia, éste se velara. Esto, unido a una posible manipulación incorrecta del «magazine», significó que no pudo recuperarse la información grabada en el FDR.

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

Realizando la aproximación final a la pista 21 del Aeropuerto de Córdoba, la aeronave colisionó con un poste de un tendido eléctrico, entró en contacto con el terreno, apro-

ximadamente 40 metros más adelante, continuó su desplazamiento arrastrándose sobre el terreno durante unos 120 metros, impactó con un edificio situado a 1.500 metros del umbral de la pista y se detuvo quedando cubierta prácticamente en su totalidad por la techumbre del mismo, que se derrumbó sobre ella.

A lo largo de todo su recorrido en el suelo, se fueron desprendiendo restos de mayor tamaño cada vez, sobre todo de la parte inferior de la aeronave. Destacan una de las patas del tren de aterrizaje principal, que se encontró aproximadamente 20 metros antes de la cola de la aeronave, y restos de la zona de cola, que se encontraron próximos a ella.

Toda la célula sufrió graves destrozos. El fuselaje se partió por dos secciones, una en la zona de encastramiento de las alas y otra delante de los motores. La cabina de mando sufrió un fuerte impacto en el lado izquierdo, de manera que el suelo en esa zona quedó girado prácticamente 90° alrededor del eje longitudinal de la aeronave.

Finalmente, los motores habían sufrido ingestión de tierra y materiales de construcción.

1.13. Información médica y patológica

De acuerdo con el informe de la autopsia, el piloto al mando de la aeronave sufrió graves traumatismos en todo el cuerpo, falleciendo como consecuencia de una parálisis de centros nerviosos vitales secundaria a un traumatismo craneoencefálico severo. Se obtuvieron muestras de sangre femoral para la determinación de niveles de alcoholemia en sangre; el análisis correspondiente dio resultado negativo.

Según el informe del centro sanitario donde fue atendido, el copiloto sufrió un politraumatismo, traumatismo craneoencefálico y fractura abierta de la tibia y el peroné izquierdos. Posteriormente fue necesario amputarle parte de la pierna izquierda.

1.14. Incendio

No se produjo incendio.

1.15. Supervivencia

La última posición de la aeronave observada en el radar del Centro de Control de Sevilla corresponde a las 06:03:11 horas. En ese momento la aeronave se encontraba a 5,6 MN (10,4 km) del umbral de la pista 21 del Aeropuerto de Córdoba, su altitud era de 1.700 pies y mantenía una velocidad de 170 kts.

Los restos de la aeronave fueron encontrados a 1.500 metros del umbral de la pista 21 del Aeropuerto de Córdoba y prácticamente en la prolongación de su eje, alrededor de las 06:50 horas, por una persona que circulaba por una carretera próxima. Esta persona dio aviso a la policía a las 07:05 horas, que se personó poco después en el lugar y comprobó la presencia de dos personas atrapadas entre los restos, una de ellas presentaba signos vitales y la otra no. Se requirió la presencia de personal sanitario y del Servicio de Bomberos. Una vez rescatada por los bomberos, la persona que presentaba signos vitales, el copiloto de la aeronave, fue atendida por el personal sanitario y trasladada al Servicio de Urgencias del Hospital Reina Sofía, de Córdoba, donde ingresó a las 08:48 horas. Respecto de la persona que no presentaba signos vitales, sólo pudieron comprobar que había fallecido.

Ante el retraso en la llegada de la aeronave, a partir de las 06:17:14 horas el Sector de Ruta del Centro de Control de Sevilla intentó en varias ocasiones entrar en contacto con la aeronave, sin lograrlo.

Por su parte, ante este retraso, el Aeropuerto de Córdoba emitió los correspondientes mensajes de alerta: INCERFA a las 06:52 horas y ALERFA a las 07:09 horas. A las 07:51 horas, una vez que se tuvo conocimiento en el aeropuerto de que la aeronave había sido localizada, este emitió un nuevo mensaje mediante el que comunicaba el fin de la ALERFA.

En cuanto a la emisión de la radiobaliza de emergencia que equipaba la aeronave se refiere, el día 25 de noviembre de 2000, a las 06:33 horas, se recibió en el Centro de Coordinación de Búsqueda y Salvamento (RCC) de Madrid un mensaje de primera alerta procedente del sistema COSPAS/SARSAT que informaba sobre la detección de la emisión de una radiobaliza en la frecuencia de 121.5 MHz; de las dos posiciones probables del origen de la emisión que suministra el sistema, una de ellas lo situaba en las proximidades del Aeropuerto de Córdoba. A las 09:03 horas se recibió un mensaje que confirmaba una de las posiciones anteriores, situando el origen de la emisión al Este de la ciudad de Córdoba y próximo al aeropuerto; un minuto después se recibió otro mensaje que daba como no válida la otra posición probable del origen de la emisión, avanzada en el mensaje de primera alerta. La posición confirmada en el segundo mensaje volvió a confirmarse en sucesivos mensajes recibidos a las 20:13 horas de ese mismo día y a las 06:41 del día siguiente.

Por otra parte, el mismo día 25 de noviembre de 2000, a las 07:03 horas, se recibió otro mensaje de primera alerta que informaba sobre una nueva detección con dos nuevas posiciones probables; a esa misma hora se recibió un nuevo mensaje que confirmaba la posición del origen de la emisión a unas 30 millas náuticas al noroeste del Aeropuerto de Córdoba. Dos minutos más tarde se recibía otro mensaje que daba como no válida la otra posición avanzada en el mensaje de primera alerta. No volvieron a recibirse mensajes confirmando esta detección.

Estas detecciones del sistema COSPAS/SARSAT se asociaron con la aeronave accidentada y es probable que la primera de ellas, no así la segunda, correspondiera a la emisión

de su radiobaliza de emergencia, por localizarse ésta en las proximidades del lugar en el que se produjo el accidente.

Unos días después de ocurrido el accidente, con los restos de la aeronave depositados en instalaciones del Aeropuerto de Córdoba, fue necesario desactivar la radiobaliza de emergencia que equipaba la aeronave al comprobarse que aún seguía emitiendo.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. *Inspección de los restos de la aeronave*

Se realizó una primera inspección de los restos de la aeronave en el lugar del accidente y una segunda inspección, más detallada, en el hangar de aviación general del Aeropuerto de Córdoba, en el que se depositaron una vez retirados del lugar del accidente.

En estas inspecciones no se encontraron evidencias de mal funcionamiento de la aeronave y sus sistemas, resultando todos los daños encontrados en ella coherentes con las características del impacto.

No obstante, cabe reseñar dos aspectos:

1.16.1.1. Asientos de la cabina de mando

El asiento situado en el lado izquierdo de la cabina de mando, que ocupaba el piloto al mando, se había desprendido por rotura de sus soportes de unión al suelo de la cabina, mientras que el situado en el lado derecho de la misma, que ocupaba el copiloto, se mantenía unido a éste.

1.16.1.2. Atalajes de los tripulantes de la aeronave

En el lugar del accidente se pudo comprobar que los atalajes de los dos tripulantes estaban completos y en sus respectivos lugares.

Cuando se realizó la segunda inspección de los restos, en el hangar de aviación general del Aeropuerto de Córdoba, se pudo comprobar que los dos carretes de inercia no funcionaban y que los dos trozos de cinta unidos a ellos estaban extendidos al máximo. En esta situación, no fue posible determinar si los carretes, o alguno de ellos, no funcionaban correctamente antes de producirse el accidente o si no lo hacían como consecuencia de haberse producido una tracción excesiva sobre ellos en el curso del mismo.

1.16.2. Trayectoria seguida por la aeronave

De acuerdo con los datos registrados por el sistema de tratamiento de datos radar del Centro de Control de Sevilla, una vez que la aeronave despegó del Aeropuerto de Málaga procedió directo al Aeropuerto de Córdoba volando a una altitud de 12.000 ft.

A las 05:53:49 horas, una vez autorizada para descender al nivel 080, la aeronave inició el descenso. Transcurridos 8:10 minutos desde el inicio del descenso y con una altitud de 2.672 ft, realizó un viraje a la izquierda, iniciando una maniobra de aproximación a la pista 21 del Aeropuerto de Córdoba, con la pista a su izquierda. En el curso de esta maniobra, a las 06:03:11 horas se perdió la información radar cuando la aeronave se encontraba a 5,6 MN (10,4 km) del umbral de la pista con una altitud de 1.700 ft.

La aeronave continuó el vuelo hasta el momento en que se produjo el accidente, a una distancia de 1.500 metros del umbral de la pista y prácticamente en la prolongación de su eje.

1.16.3. Declaraciones del copiloto

Se entrevistó al copiloto de la aeronave accidentada y se recibió un informe del mismo sobre las circunstancias que rodearon y en las que se produjo el accidente.

A continuación se exponen aquellos aspectos reflejados en ellos que se consideran relevantes a efectos de la investigación técnica del accidente:

- El día previo al accidente habían volado desde Málaga a Tánger y Casablanca realizando una larga jornada de actividad laboral. Él había llegado a su domicilio a las 22:30 horas.
- El día en que ocurrió el accidente, a las 04:30 horas recibió una llamada del piloto al mando diciéndole que tenían que volar con la máxima urgencia. Llegó al Aeropuerto de Málaga a las 05:25 horas.
- El piloto al mando estaba esperándole y le instó a que subiera rápidamente a la aeronave. Cuando le preguntó por la meteorología en Córdoba, éste le respondió que había «un poco de niebla, poca cosa».
- Una vez a bordo, se colocó su atalaje. Respecto del piloto al mando, éste no llevaba puestas sus gafas graduadas ni se colocó los elementos de hombro del atalaje, pues llevaban varios días averiados.
- A lo largo de todo el vuelo no se leyeron las listas de comprobación correspondientes a cada fase del vuelo.
- La aeronave fue operada en todo momento por el piloto al mando. El copiloto no intervino en ningún momento en el vuelo.
- A partir del inicio del descenso, el piloto al mando hizo uso en todo momento del GPS instalado en la aeronave.

- El piloto al mando inició la maniobra de aproximación a la pista 21 del Aeropuerto de Córdoba describiendo una maniobra de viento en cola con la pista a la izquierda. Fue cuando el copiloto se dio cuenta de las condiciones meteorológicas reinantes.
- El copiloto expuso al piloto al mando su disconformidad con lo que estaba haciendo sin que éste le hiciera el menor caso.
- La aeronave se precipitó al suelo. Él se dio cuenta de que tenía la pierna izquierda atrapada entre los restos de la aeronave. El piloto al mando no respondía a sus llamadas.
- Los encontró un vecino de la zona, que intentó sacarle de entre los restos. Al no poder hacerlo, llamaron a la policía y a los Servicios de Emergencia que, finalmente, los rescataron de entre los restos de la aeronave.

1.17. Información orgánica y de dirección

En la fecha en que ocurrió el accidente, la compañía propietaria y operadora de la aeronave tenía una estructura consistente en una gerencia en el nivel superior, de la que dependían un Departamento de Auditoría de Calidad y un Departamento de Administración Comercial; de este último dependían a su vez dos unidades: la Dirección de Operaciones y un Centro de Mantenimiento. El piloto al mando fallecido en el accidente ocupaba el puesto de Director de Operaciones de la Compañía, con reconocimiento por la Dirección General de Aviación Civil de fecha 8 de febrero de 1995.

La compañía operaba una flota de dos aeronaves: una Piper PA-31 T «Cheyenne II», bimotor turbohélice con un MTOW de 4.108 kg, y la Aerospatiale SN 601 «Corvette» que sufrió el accidente. Ambas aeronaves estaban certificadas para volar con un solo piloto como tripulación mínima.

Las dos aeronaves estaban dedicadas al transporte público de pasajeros, realizándose éste a demanda de los usuarios (aerotaxi). Cabe reseñar que, de acuerdo con lo establecido en el manual básico de operaciones de la compañía, este tipo de operaciones se realizaban con una tripulación formada por dos pilotos.

En cuanto a su relación con el Servicio Nacional de Trasplantes se refiere, no había un contrato entre las partes. Por parte del operador se prestaba un servicio de transporte de personal cuando éste era solicitado, con la particularidad de que la respuesta debía ser inmediata.

1.18. Información adicional

1.18.1. *Suplemento 99/02 del manual de vuelo aprobado para la aeronave Aerospatiale SN 601, número de serie 27*

La aprobación del Boletín de Ingeniería CEMASS CS.05/99 para la instalación del sistema doble de navegación y comunicaciones GARMIN GNS 430 incluye como adjunto el

Suplemento 99/02 del Manual de Vuelo Aprobado para la aeronave accidentada. Este Suplemento, escrito en Inglés y aprobado por la Dirección General de Aviación Civil Española con fecha 4 de abril de 2000, afecta al propio sistema y a los indicadores de desviación de rumbo (CDI) Sperry RD-444.

En la «Section II: Limitations» de este suplemento cabe destacar las siguientes limitaciones:

- «3. IFR enroute and terminal navigation predicated upon the GNS 430's GPS receiver is prohibited unless the pilot verifies the currency of the data base or verifies each selected waypoint for accuracy by reference to current approved data.
- 4. Instrument approach navigation predicated upon the GNS 430's GPS receiver must be accomplished in accordance with approved instrument approach procedures that are retrieved from the GPS equipment data base. The GPS equipment database must incorporate the current update cycle.
- ...
- b) Accomplishment of ILS, LOC, LOC-BC, LDA, SDF, MLS or other type of approach not approved for GPS overlay with the GNS 430's GPS receiver is not authorized.
- ...
- e) VNAV information may be utilized for advisory information only. Use of VNAV INFORMATION for Instrument Approach Procedures does not guarantee Step-Down Fix altitude protection, or arrival at approach minimums in normal position to land.»

En síntesis, estas limitaciones establecen, por una parte, que sólo puede realizarse navegación instrumental basada en el receptor GPS del sistema doble de navegación y comunicaciones Garmin GNS 430 cuando existan datos y procedimientos aprobados para ello y la base de datos del sistema esté actualizada de acuerdo con ellos. Por otra parte, se indica que, cuando se realizan procedimientos de aproximación instrumental basados en el receptor GPS, el sistema no garantiza la separación vertical, por lo que la información correspondiente sólo puede ser utilizada como orientación.

1.18.2. *Circular Operativa 16 B de la Dirección General de Aviación Civil Española*

A continuación se reproducen los puntos de la «Circular operativa 16 B sobre limitaciones de tiempo de vuelo, máximos de actividad aérea y períodos mínimos de descanso para las tripulaciones», de fecha 28 de julio de 1995 y en vigor desde el 1 de noviembre de 1995, que se consideran aplicables a la tripulación de la aeronave accidentada:

«4. LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO PARA TRIPULACIONES TÉCNICAS

4.1. General

En cualquier período de 28 días consecutivos, el tiempo máximo acumulado de vuelo será de 100 horas, y de 945 horas en 12 meses asimismo consecutivos.

4.2. Transporte público

La distribución de los servicios de las tripulaciones técnicas de avión deberá hacerse de forma que, cuando consten de dos pilotos, no se excedan 11 horas ininterrumpidas de tiempo de vuelo, cuando la hora de presentación quede entre las 06:00 y las 14:59; ó de 10, cuando ésta sea entre 15:00 y 05:59. Para un solo piloto, el máximo será de 5 horas (más un 10% para completar etapa).

...

5. PERÍODOS DE ACTIVIDAD AÉREA

...

5.3. Transporte público

5.3.1. Avión

5.3.1.1. Servicios de pasajeros

Los máximos aplicables a los tripulantes técnicos son los contemplados en los cuadros que figuran a continuación, en función, por una parte de la hora de presentación, y por otra, del número total de aterrizajes a realizar.

...

Tripulación técnica mínima de 2 o más (*)

Hora de presentación	Número de aterrizajes							
	1 a 2 (**)	3	4	5	6	7	8	≥ 9
07:00-11:59	14:00	13:15	12:30	11:45	11:00	10:15	09:30	09:00
12:00-13:59	13:30	12:45	12:00	11:15	10:30	09:45	09:00	09:00
14:00-15:59	13:00	12:15	11:30	10:45	10:00	09:15	09:00	09:00
16:00-17:59	12:30	11:45	11:00	10:15	09:30	09:00	09:00	09:00
18:00-03:59	12:00	11:15	10:30	09:45	09:00	09:00	09:00	09:00
04:00-04:59	12:30	11:45	11:00	10:15	09:30	09:00	09:00	09:00
05:00-05:59	13:00	12:15	11:30	10:45	10:00	09:15	09:00	09:00
06:00-06:59	13:30	12:45	12:00	11:15	10:30	09:45	09:00	09:00

(*) En vuelos que incluyan trayectos Canarias-Escandinavia y/o viceversa, una hora más en todos los casos, limitando el uso de dicho incremento a dos veces por semana y seis al mes, en líneas que no superen cuatro aterrizajes. El descanso posterior será de 24 horas como mínimo.

(**) Sujeto a autorización, podrá ampliarse hasta tres aterrizajes, limitado a dos veces en siete días consecutivos. Hasta el 1-5-96, hasta cuatro aterrizajes en esas mismas condiciones.

...

6. PERÍODOS DE DESCANSO

6.1. Mínimos generales

Todo período de actividad aérea deberá estar precedido de un período de descanso.

El período de descanso para los tripulantes técnicos tendrá una duración mínima de 10,5 horas, o la de la actividad aérea precedente, la que resulte mayor, de modo que se garantice una estancia de 8 horas como mínimo en el alojamiento.

...

7. RÉGIMEN DE EXENCIONES

7.1. General

...

Las limitaciones podrán ser excedidas en los casos de actuaciones de búsqueda y salvamento, y en los de auxilio con fines humanitarios, o cuando se prevea riesgo evidente para la aeronave, su tripulación o pasaje.

...»

En los puntos anteriores se ha realizado aquello que se considera aplicable a la situación de la tripulación en relación con el vuelo que se estaba realizando.

1.18.3. *Reglamento de la Circulación Aérea, párrafo 4.5.3 y Apéndice A*

A continuación se reproduce el párrafo 4.5.3 del Reglamento de la Circulación Aérea, en el que se contempla la potestad de los Servicios de Control para suspender las operaciones que se realizan de acuerdo con las reglas de vuelo visual:

«4.5. SERVICIO DE CONTROL DE AERÓDROMO.

En la Sección 4.5.6 de este capítulo se incluyen los procedimientos para la utilización de las luces aeronáuticas de superficie.

FUNCIONES DE LAS TORRES DE CONTROL DE AERÓDROMO.

...

4.5.3. *Suspensión por las torres de control de aeródromo, de las operaciones que se realizan de acuerdo con las reglas de vuelo visual.*

4.5.3.1. Cuando la seguridad lo exija, cualquiera de las siguientes dependencias, personas o autoridades podrá suspender una o todas las operaciones que se efectúen de acuerdo con las reglas de vuelo visual sobre un aeródromo o en sus proximidades:

- a) El centro de control de área en cuya área de control se halle situado el aeródromo.
- b) El controlador de aeródromo que esté de servicio.
- c) La autoridad ATS competente.

4.5.3.2. La suspensión de las operaciones que se estén llevando a cabo de acuerdo con las reglas de vuelo visual se hará por mediación de la torre de control de aeródromo o notificando a ésta.

4.5.3.3. La torre de control de aeródromo observará los siguientes procedimientos siempre que se suspendan las operaciones que se estén realizando de acuerdo con las reglas de vuelo visual:

- a) Suspenderá todas las salidas excepto aquellas respecto a las cuales se presente un plan de vuelo de acuerdo con las reglas de vuelo por instrumentos, que apruebe el centro de control de área.
- b) Suspenderá todos los vuelos locales que se estén efectuando de acuerdo con las reglas de vuelo visual u obtendrá aprobación para operaciones VFR especiales.
- c) Notificará al centro de control de área de las medidas tomadas.
- d) Notificará a todos los explotadores o a sus representantes designados, si es necesario o se solicita, las razones que han obligado a tomar tales medidas.

...»

Asimismo, a continuación se reproduce parcialmente el Apéndice A del Reglamento de la Circulación Aérea, en lo que se refiere las instrucciones para completar la casilla 18 del plan de vuelo:

«APÉNDICE A
PLAN DE VUELO Y PLAN DE VUELO REPETITIVO

...

2. INSTRUCCIONES PARA COMPLETAR EL FORMULARIO DE PLAN DE VUELO.

...

2.2. INSTRUCCIONES PARA LA INSERCIÓN DE LOS DATOS ATS.

Complétense las casillas 7 a 18 como se indica a continuación.

Complétense también la casilla 19 como se indica a continuación, cuando lo requiera la autoridad ATS competente o cuando se considere necesario.

Los números de las casillas del formulario no son consecutivos, ya que corresponden a los números de las secciones tipo de los mensajes ATS.

...

CASILLA 18: OTROS DATOS

INSÉRTESE 0 (cero) si no hay otros datos, o cualquier otra información necesaria, preferentemente en el orden indicado a continuación, mediante el indicador apropiado seguido de una barra oblicua y de la información que ha de consignarse:

...

STS/Razón del tratamiento especial por parte del ATS:

- STS/HUM: Vuelos que operan por razones humanitarias.
- STS/HOSP: Vuelos médicos específicamente declarados por las autoridades sanitarias.
- STS/SAR: Vuelos en misión de búsqueda y salvamento.
- STS/HEAD: Vuelos con tratamiento de jefe de Estado.
- STS/STATE: Otros vuelos de autoridades del Estado.
- STS/PROTECTED: Vuelos que requieren una seguridad especial. Indica que el plan de vuelo sólo estará disponible para determinadas personas.
- STS/EMER: Vuelos en situación de emergencia.
- STS/NONRNAV: Aeronave de Estado no equipada con RNAV.
- STS/EXM833: Aeronave exonerada del requisito de transporte obligatorio de equipo de radio con capacidad de separación entre canales de 8,33 kHz.
- STS/Texto libre: Ejemplo: (un motor parado) STS/ONE ENG INOP.

Si fuera necesario utilizar más de un designador en el mismo FPL se hará en campos STS/separados. Ejemplo: STS/HEAD STS/PROTECTED.

Nota: estos designadores deben ser utilizados únicamente por las autoridades estatales o sanitarias apropiadas. El uso fraudulento de estos designadores se considerará un quebranto serio de los procedimientos y será sancionado como tal.

...»

En los puntos anteriores se ha realizado aquello que se considera aplicable a las características del vuelo que realizaba la aeronave.

Cabe reseñar que en el plan de vuelo presentado por el piloto al mando en el Aeropuerto de Málaga y en su transmisión a las distintas dependencias de control, en la casilla 18 figura «STS/HOSP».

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No se han utilizado.

2. ANÁLISIS

2.1. Desarrollo del vuelo

La aeronave, con dos tripulantes a bordo, realizaba un vuelo de posición entre los Aeropuertos de Málaga y Córdoba, con el objeto de recoger personal sanitario del Servicio Nacional de Trasplantes en Córdoba y trasladarlo a Zaragoza. Debido a esto, el vuelo se consideraba de carácter humanitario.

El despegue del Aeropuerto de Málaga tuvo lugar a las 05:43 horas y, seis minutos más tarde, la aeronave alcanzó el nivel 120, previsto para un trayecto de 20 minutos de duración, procediendo directo al Aeropuerto de Córdoba.

A las 05:53:49 horas, la aeronave inició un descenso escalonado y, de acuerdo con los procedimientos de vuelo publicados en el AIP-ESPAÑA para los vuelos IFR que deban operar en el Aeropuerto de Córdoba, el Centro de Control de Sevilla autorizó el descenso a 4.000 ft aproximadamente 15 minutos después del despegue, a las 05:58:21 horas.

Poco más de 3:30 minutos más tarde, cuando volaba a una altitud de 2.672 ft, la aeronave realizó un viraje a la izquierda, iniciando una maniobra de aproximación a la pista 21 del Aeropuerto de Córdoba, con la pista a su izquierda. A las 06:03:11 horas se perdió la información radar cuando ésta se encontraba a 5,6 MN (10,4 km) del umbral de la pista con una altitud de 1.700 ft.

Aproximadamente a las 06:04 horas, la aeronave colisionó con un poste de un tendido eléctrico, cayó al suelo y continuó su trayectoria, arrastrándose sobre el terreno, hasta chocar con un edificio situado a 1.500 metros del umbral, que detuvo su desplazamiento.

2.2. Consideraciones sobre la maniobra de aproximación

Por una parte, el hecho de que el accidente se produjera a una distancia de 1.500 metros del umbral de la pista y prácticamente en la prolongación de su eje, permite afirmar que la aeronave continuó la maniobra de aproximación hasta el momento en que se produjo el accidente, ya en la fase de aproximación final, y que ésta se realizó con notable precisión en cuanto a la trayectoria horizontal se refiere, fallando la separación con el terreno.

Por otra parte, de acuerdo con los informes meteorológicos SPECI emitidos por el Aeropuerto de Córdoba entre las 5:30 y las 6:30 horas, la visibilidad era muy reducida por la presencia de niebla. Concretamente, los de las 6:00 y 6:30 horas, previo y posterior a la hora en que ocurrió el accidente, coinciden en todos los datos y, en particular, en

los correspondientes a la visibilidad: horizontal de 300 metros y vertical de 500 ft. Estas condiciones, claramente IMC, no permiten en la práctica realizar una aproximación con referencias visuales.

Lo expuesto en los dos párrafos anteriores indica que la aeronave sólo pudo llegar al lugar del accidente con la ayuda de instrumentos para la aproximación. Teniendo en cuenta que el Aeropuerto de Córdoba no dispone de ayudas radioeléctricas que permitan realizar aproximaciones instrumentales de precisión, sólo cabe la posibilidad de considerar que la aeronave realizó la aproximación apoyándose en sus propios instrumentos y, en consecuencia, que estaba realizando una aproximación de precisión basada exclusivamente en el receptor GPS del sistema doble de navegación y comunicaciones Garmin GNS 430 instalado en la aeronave, único equipo de a bordo en el que podría hacerlo.

Este aspecto confirma lo declarado por el copiloto en el sentido de que, a partir del inicio del descenso, se hizo uso en todo momento del GPS instalado en la aeronave.

2.3. Navegación GPS

En general, la navegación bajo las Reglas de Vuelo Instrumental (IFR) requiere la existencia de rutas y maniobras aprobadas, basadas en instalaciones, datos y procedimientos adecuados para ello, que publican los Servicios de Información Aeronáutica de los Estados a través de los correspondientes AIP.

En la fecha en que ocurrió el accidente, en el AIP-España no se había publicado una sola ruta o procedimiento basado en el sistema GPS. Además, en el caso particular de la aproximación al Aeropuerto de Córdoba, por debajo de 4.000 ft, no había posibilidad de realizar ningún tipo de procedimiento instrumental y era responsabilidad de los pilotos garantizar la separación con respecto a las demás aeronaves, vehículos y obstáculos por no prestarse Servicio de Control de Tránsito Aéreo.

En este sentido, tal y como se ha indicado en 1.18.1, el propio Suplemento 99/02 del Manual de Vuelo Aprobado para la aeronave accidentada establece una serie de limitaciones para la navegación instrumental basada en el receptor GPS del sistema doble de navegación y comunicaciones Garmin GNS 430. De estas limitaciones se han destacado dos aspectos básicos a considerar en relación con este accidente y que se analizan a continuación.

El primer aspecto a considerar es que sólo se puede realizar este tipo de navegación cuando existen datos y procedimientos aprobados para ello, y la base de datos del sistema está actualizada de acuerdo con ellos. En este caso, no existían los datos y procedimientos aprobados, aunque el hecho de haberse realizado la aproximación basada, con toda probabilidad, en este sistema indica que en la aeronave se disponía de una base de datos que permitía realizar la maniobra de aproximación al Aeropuerto de Córdoba.

El segundo aspecto a considerar es que, cuando se realizan procedimientos de aproximación instrumental basados en el receptor GPS, el sistema no garantiza la separación vertical, por lo que la información correspondiente sólo puede ser utilizada como orientación. En este sentido, como ya se ha indicado en 2.2, la maniobra se realizó con notable precisión en cuanto a la trayectoria horizontal se refiere, fallando en cuanto a la separación con el terreno se refiere, lo que confirma las limitaciones del sistema en este sentido.

2.4. Actuaciones personales

2.4.1. Actuaciones de la tripulación

Aunque la aeronave estaba certificada para operar con una tripulación mínima de un solo piloto, de acuerdo con lo establecido en el Manual Básico de Operaciones de la compañía propietaria y operadora de la aeronave, el vuelo se realizaba con una tripulación de dos pilotos.

El piloto al mando, a su vez director de Operaciones de la compañía, tenía una amplia experiencia de vuelo, general y en el tipo, mientras que el copiloto tenía poca experiencia en este tipo de aeronave.

Según la declaración realizada por el copiloto, desde que subieron a bordo de la aeronave hasta el momento en que se produjo el accidente, el piloto al mando asumió el manejo de la aeronave y no le permitió intervenir en ningún momento del vuelo ni hizo caso de sus observaciones. Además, durante el vuelo no se realizaron los procedimientos establecidos ni se hizo una maniobra de aproximación aprobada.

Por no disponer la aeronave de registrador de voces en cabina, es imposible verificar la información suministrada en esta declaración, salvo en lo que se refiere a la maniobra de aproximación realizada, ya analizada en apartados anteriores.

No obstante, en lo que se refiere al manejo de la aeronave, esta posible actitud del piloto al mando, con la aprobación o no del copiloto, se podría entender, que no justificar, teniendo en cuenta que se trataba de un vuelo de posición, de corta duración, con malas condiciones meteorológicas en el aeropuerto de destino, que requería la máxima urgencia en su realización y operado con una aeronave certificada para un solo piloto en la que la experiencia de vuelo del piloto al mando era amplia y la del copiloto era reducida.

Más difícil de entender resulta el hecho de que, a pesar de haber contemplado en sus comunicaciones con el Centro de Control de Sevilla la posibilidad de frustrar la aproximación debido a las condiciones meteorológicas reinantes en el Aeropuerto de Córdoba y una vez en la zona, la tripulación (el piloto al mando, en su caso) decidiera conti-

nuar realizando una maniobra no aprobada, apoyándose en un sistema de navegación que no garantizaba la separación vertical y sin vigilar de manera fehaciente la altura sobre el terreno mediante el radioaltímetro.

La única explicación razonable para esta actitud de la tripulación (posible actitud del piloto al mando) de la aeronave se encuentra en una combinación de dos factores: por una parte, una presión autogenerada por los miembros de la tripulación, o autogenerada por el piloto al mando e inducida o no por éste en el copiloto, para completar la misión, como consecuencia de la operación urgente de carácter humanitario que se les había encomendado, y, por otra parte, la confianza del piloto al mando en su experiencia, en el sistema de navegación que equipaba la aeronave y en su conocimiento del aeropuerto de destino.

2.4.2. *Actuaciones de los servicios de control*

Se considera que los servicios de control actuaron en todo momento de acuerdo con los procedimientos establecidos. Concretamente, en su última comunicación autorizaron el descenso de la aeronave a 4.000 ft, la transfirieron al Aeropuerto de Córdoba, en el que no se presta servicio de control, y quedaron a criterio de la tripulación de la misma las decisiones sobre continuar o no la aproximación, y el tipo de maniobra a realizar en su caso.

A la vista de lo ocurrido en este caso, en el que la aeronave realizó una aproximación a un aeropuerto en el que, debido a su equipamiento, solamente pueden realizarse aproximaciones visuales, cuando éste se encontraba en condiciones IMC, cabe analizar en este punto la capacidad reglamentaria de que disponen los servicios de control para evitar que puedan darse este tipo de circunstancias.

En el párrafo 4.5.3 del Reglamento de la Circulación Aérea, reproducido en el apartado 1.18.3 de este informe, se contempla la posibilidad de que las torres de control de aeródromo puedan suspender las operaciones visuales cuando la seguridad lo exija. En síntesis, pueden tomar esta decisión el centro de control de área, el control de aeródromo o la autoridad ATS, se ejecutará por la torre de control de aeródromo o con su conocimiento, y se suspenderán todas las salidas y vuelos locales, con excepciones. La normativa confiere, por tanto, la potestad de suspender las operaciones a la autoridad ATS para luego hacer referencia a ciertas operaciones solamente: salidas y vuelos locales.

En este caso, tratándose de una llegada a un aeropuerto que no dispone de control de aeródromo, podría interpretarse que el Centro de Control de Área de Sevilla no disponía de capacidad para suspender una operación claramente insegura. A la vista de esta situación, cabe plantearse la posibilidad de que los servicios de control dispongan de facultades claramente establecidas en el caso de las llegadas para evitar que puedan

darse circunstancias similares y de las que se considera que la normativa vigente no aclara con precisión.

2.5. Supervivencia

2.5.1. *Búsqueda y salvamento*

En este caso no se realizaron operaciones de búsqueda, debido a que cuando el Aeropuerto de Córdoba emitió el mensaje de INCERFA, a las 06:52 horas, la aeronave ya había sido localizada, a las 06:50 horas, y cuando emitió el mensaje de ALERFA, a las 07:09 horas, la policía ya tenía conocimiento de ello desde las 07:05 horas, con lo que se había puesto en marcha el dispositivo de salvamento. En el aeropuerto no se tuvo conocimiento de la localización de la aeronave hasta una hora después de producirse ésta.

Por otra parte, a las 06:33 horas se recibió en el Centro de Coordinación de Búsqueda y Salvamento (RCC) de Madrid un mensaje de primera alerta procedente del sistema COSPAS/SARSAT, que informaba sobre la detección de la emisión de una radiobaliza en la frecuencia de 121.5 MHz. Una de las dos posiciones probables del origen de la emisión suministradas por el sistema, situaba la emisión en las proximidades del Aeropuerto de Córdoba. Esta posición fue confirmada a las 09:03 horas y se considera probable que perteneciera a la radiobaliza de emergencia que equipaba la aeronave accidentada.

Teniendo en cuenta que el Centro de Control de Sevilla intentó establecer contacto con la aeronave a partir de las 06:17:14 horas sin lograrlo, y que ésta no había aterrizado en el Aeropuerto de Córdoba, se considera que hubo un retraso excesivo en la emisión de los mensajes de INCERFA y ALERFA. Este hecho impidió el posible establecimiento de una primera posición de los restos de la aeronave, en relación con la información recibida del sistema COSPAS/SARSAT a las 06:33 horas.

No obstante, el margen de error con el que el citado sistema ubica, en sus mensajes de primera alerta, las posibles posiciones de las emisiones procedentes de radiobalizas de emergencia en la frecuencia de 121.5 MHz y las condiciones de visibilidad en la zona en que ocurrió el accidente, hacen poco probable que, mediante una búsqueda organizada, hubiera podido localizarse la aeronave antes del momento en que se encontró de manera casual.

2.5.2. *Impacto de la aeronave con el terreno*

En los restos de la aeronave se observó que el asiento situado en el lado izquierdo de la cabina de mando, que ocupaba el piloto al mando, se había desprendido por rotura de sus soportes de unión al suelo de la cabina, mientras que el situado en lado derecho de la misma, que ocupaba el copiloto, se mantuvo unido a éste.

Asimismo, se comprobó que la cabina de mando había sufrido un fuerte impacto en el lado izquierdo, de manera que el suelo en esa zona quedó girado prácticamente 90° alrededor del eje longitudinal de la aeronave.

Es probable que los soportes de unión del asiento del lado izquierdo al suelo de la cabina se rompieran como consecuencia del fuerte impacto sufrido por la aeronave en el lado izquierdo de la cabina de mando y las consecuentes deformaciones.

En estas circunstancias, el asiento izquierdo con el piloto al mando sentado en él se desplazó violentamente hacia delante, golpeándose éste con la palanca de mando y el tablero de instrumentos, y sufriendo heridas mortales. Cabe reseñar que, debido a estar los elementos del atalaje unidos a la estructura del asiento y haberse desplazado con él, el hecho de que el piloto al mando tuviera abrochados o no los elementos de hombro del atalaje, funcionaran correctamente o no, se considera que no influyó en las heridas que sufrió.

El hecho de que el asiento del lado derecho se mantuviera unido al suelo de la cabina hizo que el copiloto sufriera daños de menor gravedad que los del piloto al mando y lograra sobrevivir.

2.6. Actividad aérea de la tripulación

El día anterior al del accidente, la tripulación de la aeronave había desarrollado una actividad aérea de 6:02 horas y 2:07 horas de vuelo, con un total de tres despegues y tres aterrizajes. El período de descanso transcurrido desde que finalizó la actividad aérea ese día hasta que se inició el día en que ocurrió el accidente fue de 8 horas.

A la vista de lo establecido en la Circular Operativa 16 B sobre limitaciones de tiempo de vuelo, máximos de actividad aérea y períodos mínimos de descanso para las tripulaciones, de la Dirección General de Aviación Civil Española, se respetaron ampliamente los límites establecidos para el tiempo de vuelo y la actividad aérea, pero no así el período de descanso que debería haber sido, como mínimo, de 10,5 horas.

No obstante, dado el carácter humanitario del vuelo que se estaba realizando, puede considerarse incluido en el Régimen de Exenciones que contempla la propia Circular cuando se refiere a casos de «auxilio con fines humanitarios».

2.7. Consideraciones sobre las características del vuelo

En relación con las características del vuelo que realizaba la aeronave, se ha comprobado que en el plan de vuelo presentado por el piloto al mando y transmitido a las distintas Dependencias de Control, la aeronave figura como «avión hospital» (apartado

1.18.3 de este informe), que en las comunicaciones aire-tierra, el piloto al mando habla de «vuelo ambulancia» (apartado 1.9), que en la información correspondiente al Aeropuerto de Córdoba del AIP-España figuran procedimientos para «los vuelos IFR que por razones humanitarias...» (apartado 1.10) y que en la Circular Operativa 16 B figuran como exención los vuelos «de auxilio con fines humanitarios» (apartado 1.18.2).

Asimismo, se ha comprobado que todos los implicados en el vuelo contribuyeron, en la medida de lo posible y de acuerdo con sus respectivas competencias, para que se pudiera cumplir el objetivo del mismo.

Frente a esto, la normativa vigente no contempla este tipo de operaciones desde el punto de vista de su definición y regulación. Solamente constata su existencia.

Por otra parte, se considera que en los vuelos de estas características, igual que ocurre en otros casos, las tripulaciones pueden encontrarse en situaciones tales que el cumplimiento de la normativa les impida completar su misión, por lo que, como ocurrió en el vuelo del accidente, pueden decidir no cumplirla.

En este sentido, se echa de menos en este caso la existencia de una Carta Operacional en la que, como ocurre con otros organismos y actividades, se hayan establecido, sin ningún género de dudas, las exenciones que se consideren convenientes para los vuelos que se realizan para el Servicio Nacional de Trasplantes, así como las características que deben cumplir las aeronaves y las tripulaciones con que se realizan éstos.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

- Los tripulantes de la aeronave estaban calificados para el vuelo y contaban con licencias válidas. El piloto al mando ocupaba el puesto de director de operaciones de la compañía propietaria y operadora de la aeronave.
- La aeronave había sido mantenida de acuerdo con el plan de mantenimiento establecido y tenía un certificado de aeronavegabilidad en vigor.
- La aeronave realizaba un vuelo de posición, de carácter humanitario, entre los Aeropuertos de Málaga y Córdoba.
- No se respetó el período de descanso establecido en la Circular Operativa 16 B de la Dirección General de Aviación Civil Española. No obstante, se considera que el tipo de vuelo que se realizaba está incluido en las exenciones que contempla ésta.
- La normativa vigente en España no contempla este tipo de operaciones desde el punto de vista de su definición y regulación. Solamente constata su existencia.
- La visibilidad en el Aeropuerto de Córdoba era muy reducida por la presencia de niebla y la tripulación de la aeronave estaba informada de ello.
- La tripulación intentó realizar una aproximación de precisión a la pista 21 del Aeropuerto de Córdoba basada, exclusivamente, en el receptor GPS del sistema doble de navegación y comunicaciones Garmin GNS 430 instalado en la aeronave. Este sistema no garantiza la separación vertical y, en el curso de esta operación, no se vigiló de manera fehaciente la altura sobre el terreno mediante el radioaltímetro.
- El Aeropuerto de Córdoba no dispone de ayudas radioeléctricas que permitan realizar aproximaciones de precisión, ni maniobras basadas en el sistema GPS.
- En la decisión de realizar esta maniobra influyó, probablemente, una presión para completar la misión, como consecuencia de la operación urgente de carácter humanitario que se había encomendado a la tripulación, autogenerada por los miembros de la tripulación, o autogenerada por el piloto al mando e inducida o no por éste en el copiloto, unida a la confianza del piloto al mando en su experiencia, en el sistema de navegación que equipaba la aeronave y en su conocimiento del aeropuerto de destino.
- La aeronave colisionó con un poste de un tendido eléctrico, con el terreno y con un edificio, deteniéndose a 1.500 metros del umbral y prácticamente en la prolongación del eje de la pista.
- Como consecuencia del impacto con el terreno, se desprendió el asiento del piloto al mando, golpeándose éste con la palanca de mando y el tablero de instrumentos, y sufriendo heridas mortales. El asiento del copiloto permaneció unido a la estructura de la aeronave.
- Hubo un retraso excesivo en la emisión de los mensajes de alerta, aunque es poco probable que esto influyera en el tiempo que se tardó en localizar, de forma casual, los restos de la aeronave.
- Las comunicaciones entre la aeronave y el Centro de Control de Sevilla funcionaron correctamente. De ellas se desprende que los servicios de control actuaron en todo momento de acuerdo con los procedimientos establecidos.

- No se pudo obtener la información grabada en el registrador de datos de vuelo, pero se pudo reconstruir la trayectoria de la aeronave a partir de los datos registrados por el sistema radar del Centro de Control de Sevilla.

3.2. Causas

El accidente se produjo por realizar la tripulación de la aeronave una maniobra de aproximación al Aeropuerto de Córdoba en condiciones de visibilidad muy reducida por niebla, basada exclusivamente en el receptor GPS del sistema de navegación y comunicaciones instalado en la aeronave y sin vigilar de manera fehaciente la separación con el terreno.

Es probable que en la decisión de realizar esta maniobra influyera una presión para completar la misión, autogenerada por los miembros de la tripulación, o autogenerada por el piloto al mando e inducida o no por éste en el copiloto, como consecuencia de la operación urgente de carácter humanitario que se les había encomendado, unida a la confianza del piloto al mando en su experiencia, en el sistema de navegación que equipaba la aeronave y en su conocimiento del aeropuerto de destino.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

De la investigación de este accidente se desprenden tres aspectos en los que se considera necesario actuar con el objeto de mejorar la seguridad operacional de la aviación: la operación de aeronaves asignadas para actuar en situaciones de emergencia o de carácter humanitario, la capacidad del Control de Tránsito Aéreo para autorizar o no la operación de una aeronave dependiendo de las condiciones meteorológicas en que se realice ésta y la demora en la emisión de los mensajes de alerta por parte del aeropuerto de destino.

Por una parte, se ha comprobado que, como ocurrió en este caso, en ausencia de regulación específica, se han realizado con frecuencia operaciones inseguras por parte de aeronaves asignadas para actuar en situaciones de emergencia o de carácter humanitario, y se ha justificado el hacerlo así con motivo de la propia situación ante la que se actúa.

Por otra parte, de acuerdo con la normativa vigente, los servicios de Control de Tránsito Aéreo no disponen de capacidad para suspender las operaciones de aproximación y aterrizaje de aeronaves cuando las condiciones de visibilidad en un aeródromo son inferiores a los mínimos establecidos de acuerdo con las ayudas de que dispone éste. Queda a criterio del piloto al mando de cada aeronave la realización o no de la misma; en este caso, el piloto al mando decidió realizar la aproximación a pesar de que las condiciones de visibilidad eran inferiores a las establecidas para el vuelo en condiciones VFR.

Finalmente, aunque se considera que en este caso no influyó en la localización de la aeronave accidentada y sus ocupantes, hubo un retraso excesivo en la emisión de los mensajes de alerta por parte del Aeropuerto de Córdoba. Además, debido a las circunstancias que concurren en este aeropuerto, se considera que pueden darse situaciones similares en otros aeródromos no controlados.

En consecuencia, se emiten las siguientes recomendaciones de seguridad.

4.1. REC 40/2004

La DGAC debería definir el concepto de operación de aviación civil en situación de emergencia o de carácter humanitario y regular las condiciones que deban serle aplicables a este tipo de operaciones, con determinación de los requisitos que deban cumplir las aeronaves, las tripulaciones, las instalaciones y los servicios utilizados en el desarrollo de tales operaciones.

4.2. REC 41/2004

La DGAC debería modificar las disposiciones normativas en lo que sea oportuno al objeto de hacer claramente explícita y efectiva la potestad de los servicios de control del

Tránsito Aéreo para suspender las operaciones de aproximación y aterrizaje de aeronaves cuando las condiciones de visibilidad en un aeródromo sean inferiores, de acuerdo con las ayudas de que disponga, a las que corresponden a los mínimos establecidos para la operación en la normativa vigente.

4.3. REC 42/2004

La DGAC debería establecer las condiciones que permitieran asegurar la emisión de los mensajes de alerta por retraso en la llegada de aeronaves en el caso de aeródromos no controlados.

Adicionalmente, los explotadores de este tipo de aeródromos en general, y AENA en particular, deberían poner en vigor los procedimientos pertinentes que trasladen a la práctica el cumplimiento de las condiciones fijadas por el organismo regulador en todos los aeródromos no controlados y, en particular, en el Aeropuerto de Córdoba.

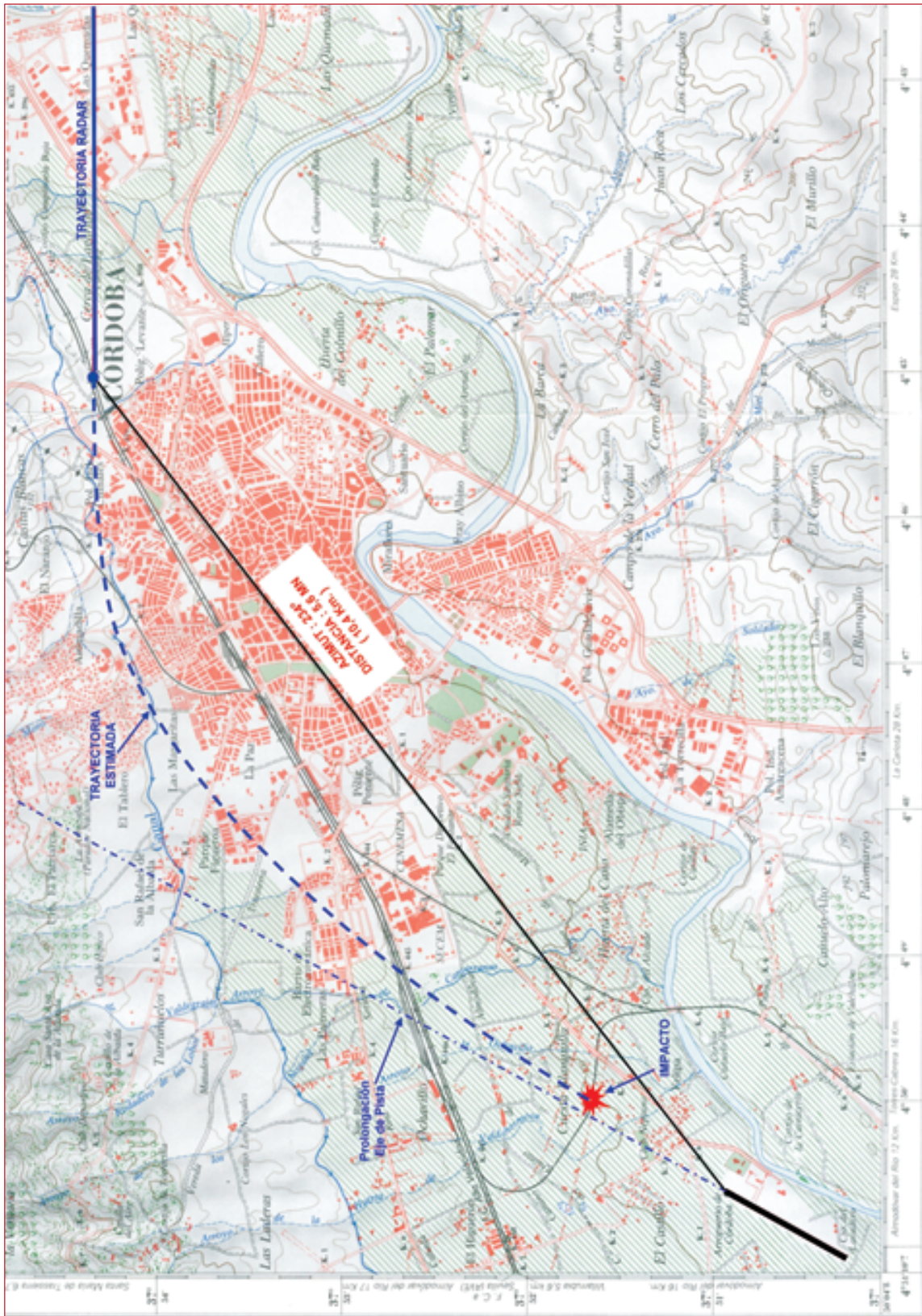
APÉNDICES

APÉNDICE A

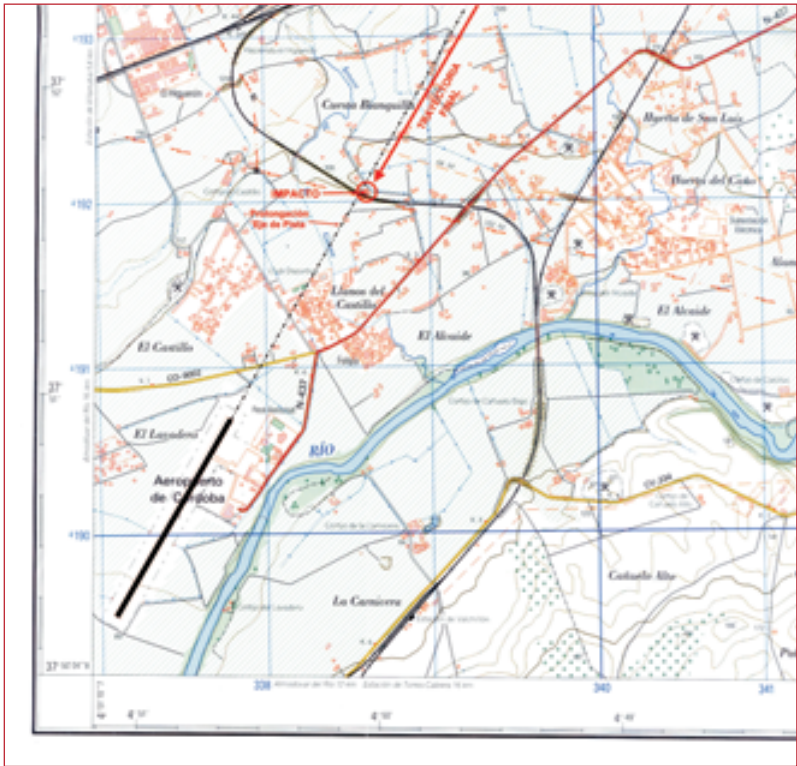
Trayectoria seguida por la aeronave



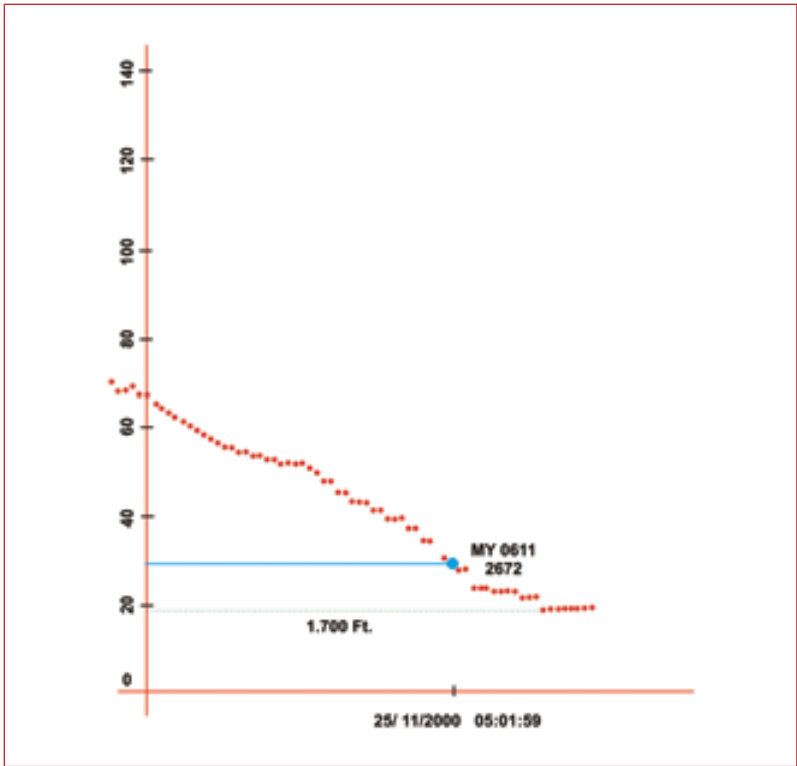
Trayectoria correspondiente al vuelo completo



Último tramo, estimado, de la trayectoria



Detalle de la zona donde ocurrió el accidente



Perfil del vuelo en el descenso (traza radar)

APÉNDICE B

Fotografías



Vista aérea de la zona donde ocurrió el accidente



Vista aérea del lugar del accidente con la pista al fondo



Restos de la aeronave en el lugar del accidente



Restos de la aeronave en el lugar del accidente. En la fotografía inferior, una vez retirada la techumbre del edificio



Recorrido de la aeronave en el suelo