

CIAIAC

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

Informe técnico A-071/2004

Accidente ocurrido el día 7
de diciembre de 2004,
a la aeronave Reims Cessna
172-J, matrícula EC-CCZ, en
el océano Atlántico en las
proximidades de la Costa de
Añaza en la isla de Tenerife



MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-071/2004

**Accidente ocurrido el día 7 de diciembre de 2004,
a la aeronave Reims Cessna 172-J, matrícula EC-CCZ,
en el océano Atlántico en las proximidades
de la Costa de Añaza en la isla de Tenerife**



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 factual	1
1.1. Antecedentes del vuelo	1
1.2. Lesiones de personas	2
1.3. Daños a la aeronave	2
1.4. Otros daños	3
1.5. Información personal	3
1.5.1. Comandante	3
1.6. Información de aeronave	4
1.6.1. Célula	4
1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad	4
1.6.3. Registro de mantenimiento	4
1.6.4. Programa de mantenimiento	4
1.6.5. Motor	5
1.6.6. Estado de rotables	5
1.6.7. Información sobre el combustible	5
1.7. Información meteorológica	5
1.8. Ayudas para la navegación	6
1.8.1. Aeródromo	6
1.8.2. Equipamiento de la aeronave	7
1.8.3. Traza radar	7
1.9. Comunicaciones	8
1.9.1. Comunicaciones entre la aeronave y Tenerife TWR	9
1.10. Información de aeródromo	10
1.11. Registradores de vuelo	11
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	11
1.12.1. Información sobre la zona de amerizaje	11
1.12.2. Información sobre el rescate de la aeronave	12
1.12.3. Información sobre los restos de la aeronave	12
1.12.4. Inspección de la aeronave en hangar	13
1.13. Información médica y patológica	16
1.13.1. Piloto	16
1.13.2. Pasajero	17
1.14. Incendios	18
1.15. Aspectos de supervivencia	18
1.16. Ensayos e investigación	20
1.16.1. Declaraciones de testigos	20
1.17. Información orgánica y de dirección	21
1.18. Información adicional	22
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces	22

- 2. Análisis** 23
 - 2.1. Desarrollo del vuelo 23
 - 2.2. Aeronave 25
 - 2.2.1. Mandos de vuelo 25
 - 2.2.2. Posible fallo del grupo motopropulsor 25
 - 2.3. Supervivencia 28

- 3. Conclusión** 31
 - 3.1. Conclusiones 31
 - 3.2. Causas 31

- 4. Recomendaciones sobre seguridad** 33

Abreviaturas

°C	Grados centígrados
00° 00' 00"	Grados, minutos y segundos
ADF	Equipo receptor de señal de radiofaro NDB
AIP	Publicación de información aeronáutica
APP	Control de aproximación
cm	Centímetro(s)
CTR	Zona de control
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
DME	Equipo receptor de señal de medidor de distancia
ft	Pie(s)
GMC	Control de movimientos en tierra
GS	Equipo receptor de señal de senda de planeo
HP	Caballos de vapor («Horse power»)
hPa	Hectopascal(es)
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetro(s) por hora
kt	Nudo(s)
LOC	Equipo receptor de señal de localizador
m	Metro(s)
METAR	Informe meteorológico aeronáutico ordinario
MHz	Megahertzios
MIL	Militar
MPH	Milla(s) terrestre(s) por hora
MTOW	Peso máximo al despegue
N/A	No disponible
NDB	Radiofaro no direccional
P/N	Número de la parte («part number»)
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener elevación estando en tierra
S/N	Número de serie
TBO	Tiempo entre revisiones
TSN	Tiempo desde nuevo
TWR	Torre de control
UTC	Tiempo universal coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual
VHF	Muy alta frecuencia (30 MHz a 300 MHz)
VOR	Equipo receptor de señal de radiofaro omnidireccional VHF

Sinopsis

Propietario:	Privado
Operador:	Privado
Aeronave:	Reims Cessna 172-J
Fecha y hora del accidente:	7 de diciembre de 2004, 11:45 hora local
Lugar del accidente:	Océano Atlántico en las proximidades de la Costa de Añaza, isla de Tenerife
Personas a bordo:	2
Tipo de vuelo:	Aviación general. Privado
Fecha de aprobación:	29 de marzo de 2006

Minutos después de haber despegado del Aeropuerto de Tenerife Norte-Los Rodeos, con destino al Aeropuerto de El Aaiún, se produjo un fallo en vuelo del motor de la aeronave. El piloto llevó a cabo un amerizaje de emergencia en una zona próxima a la costa de Añaza. Instantes después, la aeronave comenzó a hundirse por el morro, llegando a quedar sumergida toda ella, a excepción de la cola. Ninguna de las dos personas que se encontraban a bordo de la aeronave consiguió abandonarla, siendo rescatados 15 minutos después por submarinistas del Consorcio de Bomberos de Tenerife, que los trasladaron hasta la orilla, donde fueron sometidos a maniobras de reanimación, que no tuvieron éxito en el piloto, que falleció. La persona que lo acompañaba sí respondió a dichas maniobras y posteriormente fue trasladada a un hospital, aunque cuatro días después se produjo su fallecimiento.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El piloto y su esposa, únicos ocupantes de la aeronave, pretendían realizar un vuelo de carácter privado desde el Aeropuerto de Tenerife Norte-Los Rodeos hasta el Aeropuerto de El Aaiún.

De acuerdo con el plan de vuelo presentado a tal efecto por el piloto, las características principales de dicho vuelo eran las siguientes: hora prevista de salida, 11:00 UTC¹, duración estimada del vuelo de 1:30 horas, velocidad de crucero de 100 kt, aeródromos alternativos Gran Canaria y Fuerteventura, y vuelo realizado bajo las reglas de vuelo visual.

A las 11:33 hora UTC, la torre de control autorizó el despegue de la aeronave por la pista 30, y solicitó al piloto que notificase cuando alcanzara el punto «S».

4:30 minutos después se recibió en la torre de control una comunicación procedente de la aeronave, con nivel de legibilidad bastante bajo, que impidió su comprensión por parte del controlador.

Un minuto después volvió a recibirse en la torre de control otra comunicación procedente de la aeronave, que era prácticamente ininteligible, y que a la postre resultó ser el último contacto radio que se mantuvo con la misma.

La aeronave amerizó en una zona muy próxima a la costa Este de la isla de Tenerife, más concretamente a unos 50 m de una escollera situada en la zona denominada Añaza, que está ubicada a unos 2 km al Sur de la ciudad de Santa Cruz de Tenerife.

Inmediatamente después, la aeronave comenzó a hundirse por el morro, llegando a quedar sumergida toda ella, a excepción de la cola.

Varias personas que había en las cercanías se lanzaron al agua, con objeto de socorrer a los ocupantes de la aeronave, aunque sus esfuerzos resultaron infructuosos.

Finalmente, ambos ocupantes de la aeronave fueron rescatados por submarinistas del consorcio de bomberos de Tenerife y llevados a tierra, donde fueron sometidos a maniobras de reanimación, aunque en el caso del piloto no tuvieron éxito, produciéndose su fallecimiento. Por el contrario, la persona que lo acompañaba respondió a dichas maniobras y posteriormente fue trasladada a un hospital, aunque cuatro días después se produjo su fallecimiento.

¹ La hora UTC coincide con la hora local en el lugar y fecha del accidente.

1.2. Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos	1	1	2	
Graves				
Leves				No aplicable
Ilesos				No aplicable
TOTAL	1	1	2	

1.3. Daños a la aeronave

Tras el accidente, primeramente se procedió a remolcar la aeronave, con el objeto de acercarla hasta las proximidades del malecón de Añaza, para posteriormente elevarla mediante una grúa, y depositarla en dicho malecón. Esta operación concluyó alrededor de las 16:00 horas del mismo día del accidente, por lo que la aeronave permaneció sumergida en el agua del mar durante algo más de cuatro horas.

La aeronave no mostraba grandes daños, limitándose éstos a deformaciones y pequeñas roturas en el carenado inferior del motor, que se encontraba hundido, en el extremo del plano izquierdo y en la zona de cola: timón de profundidad, de dirección y cono



Foto 1. Vista general de la aeronave después de extraerla del mar

de cola. Estos últimos daños se produjeron en su mayoría durante las operaciones de recuperación de la aeronave.

No obstante, hay que tener en cuenta que el agua del mar es sumamente corrosiva, por lo que debido al hecho de haber estado la aeronave sumergida en el mar durante varias horas, con toda seguridad se indujeron daños adicionales de consideración.

1.4. Otros daños

No se produjo ningún otro daño.

1.5. Información personal

1.5.1. Comandante

Licencia de aptitud de vuelo

Edad:	57 años
Nacionalidad:	Española
Título:	Piloto comercial de avión
Fecha de expedición:	30/01/1974
Fecha de caducidad:	10/08/2006
Habilitaciones:	— Monomotores terrestres de pistón: válida hasta el 6/03/2005 — Multimotores terrestres de pistón: válida hasta el 17/04/2005 — Instructor de vuelo: válida hasta el 16/04/2007

Reconocimiento médico

Clase:	1
Fecha último reconocimiento:	6/09/2004
Validez:	Hasta el 12/03/2005

Experiencia de vuelo

Horas totales de vuelo:	8.613:20
Horas en el tipo:	Se desconoce

1.6. Información de aeronave

1.6.1. Célula

Marca:	REIMS AVIATION CESSNA
Modelo:	FR-172-J
Número de fabricación:	0405
Matrícula:	EC-CCZ
MTOW:	1.157 kg
Propietario:	Privado
Explotador:	Centro de Formación Aeronáutica de Canarias, S. A.

1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad

Número:	1325
Clase:	Normal
Empleo:	Privado
Fecha de expedición:	17/05/2004
Fecha de caducidad:	19/05/2005

1.6.3. Registro de mantenimiento

Horas totales de vuelo:	2.986:10
Última revisión:	14/04/2004
Horas última revisión:	2.944:40

1.6.4. Programa de mantenimiento

El programa de mantenimiento de la aeronave determina que deben hacerse inspecciones cada 50 horas (A), cada 100 horas (B), cada 200 horas (C) y especiales, de acuerdo al siguiente programa:

N.º de revisión	Potencial		Tiempo por calendario	Tipo de revisión
	(b)	(c)		
1	50 horas	50 horas	N/A	A
2	50 horas	100 horas	N/A	A + B
3	50 horas	150 horas	N/A	A
4	50 horas	200 horas	12 meses	A + B + C

1.6.5. Motor

Marca:	Teledyne Continental
Modelo:	IO-360-H
Número de serie:	353219
Potencia:	210 HP
Horas totales:	4.915:10
Última revisión:	14/04/2004
Horas última revisión:	4.873:55

1.6.6. Estado de rotables

Los elementos de vida limitada (rotables) mostraban en el momento de hacerse la última revisión a la aeronave (17/04/2004) el estado que se indica en la siguiente tabla:

Rotable	Modelo	S/N	TSN		Montado		TBO		TBO cumple
			Horas	Tiempo	Horas	Fecha	Horas	Tiempo	Horas (fecha)
Célula	FR172J	0405	2.944	30 años	N/A	N/A	200	12 meses	3.144
Motor	IO360H	353219	4.873	28 años	2.368	22/10/96	1.500	120 meses	3.868
Magneto RH	S6LN-25	292238	576	5 años	2.368	22/10/96	1.500	120 meses	3.868
Magneto LH	S6LN-25	A190438	576	5 años	2.368	22/10/96	1.500	120 meses	3.868
Alternador	DOFF-10300F	HO19502	576	5 años	2.368	22/10/96	1.500	120 meses	3.868
Motor de arranque	WCT-6501	10F000367	576	5 años	2.368	22/10/96	1.500	120 meses	3.868
Fuel control	640563-15	K2691C4AR	576	5 años	2.368	22/10/96	1.500	120 meses	3.868
Governor	CD290D2D-T6	721233	143	3 años	2.801	24/05/01	1.800	60 meses	4.601
Hélice	2A34C209/ 78CCA-2	730363	143	3 años	2.801	24/05/01	2.400	72 meses	5.201

1.6.7. Información sobre el combustible

Se tomaron muestras de combustible de la cisterna de la que se había repostado la aeronave, a fin de proceder a su análisis en laboratorio, constatándose que el mismo cumplía con los requisitos establecidos en la especificación técnica aplicable al producto.

1.7. Información meteorológica

Los informes meteorológicos de aeródromo (METAR) del Aeropuerto de Tenerife Norte correspondientes a las 11:00, 11:30 y 12:00 horas UTC son los siguientes:

071100Z 32014KT 9999 SCT020 BKN045 14/10 Q1026 NOSIG=

cuyo significado es: METAR emitido a las 11:00 hora UTC, viento de dirección 320° y 14 kt de intensidad, visibilidad igual o superior a 10.000 m, nubes dispersas (de 3 a 4 octas) con base a 2.000 ft, nuboso (de 5 a 7 octas) con base a 4.500 ft, temperatura 14 °C, punto de rocío 10 °C, QNH de 1.026 hPa, y sin cambios significativos.

071130Z 33013KT 9999 SCT012 BKN020 14/10 Q1026 NOSIG=

cuyo significado es: METAR emitido a las 11:30 hora UTC, viento de dirección 330° y 13 kt de intensidad, visibilidad igual o superior a 10.000 m, nubes dispersas (de 3 a 4 octas) con base a 1.200 ft, nuboso (de 5 a 7 octas) con base a 2.000 ft, temperatura 14 °C, punto de rocío 10 °C, QNH de 1.026 hPa, y sin cambios significativos.

071200Z 34013KT 310V010 9999 SCT012 BKN020 13/10 Q1025 NOSIG=

cuyo significado es: METAR emitido a las 11:00 hora UTC, viento de dirección 340° y 13 kt de intensidad, durante los 10 minutos precedentes a la observación la dirección del viento varió desde 310° a 10°, visibilidad igual o superior a 10.000 m, nubes dispersas (de 3 a 4 octas) con base a 1.200 ft, nuboso (de 5 a 7 octas) con base a 2.000 ft, temperatura 13 °C, punto de rocío 10 °C, QNH de 1.025 hPa, y sin cambios significativos.

1.8. Ayudas para la navegación

1.8.1. Aeródromo

El Aeropuerto de Tenerife Norte-Los Rodeos dispone de las siguientes radioayudas para la navegación y el aterrizaje:

Instalación	Identificación	Frecuencia
DVOR	TFN	117.700 MHz
DME	TFN	CH 124X
NDB	TX	410.000 MHz
L	FP	420.000 MHz
LLZ 12	INOR	108.700 MHz
ILS CAT I	GP	330.500 MHz
ILS/DME 12	INOR	CH 24X
LLZ 30	ITF	110.300 MHz
ILS CAT I	GP	335.00 MHz
ILS/DME 30	ITF	CH 40X

1.8.2. Equipamiento de la aeronave

La aeronave disponía a bordo de la siguiente instrumentación de ayuda a la navegación y comunicaciones, de acuerdo con su licencia de estación de aeronave:

NARCO 810 + R	(COM VHF N° 1)
NARCO 122 D	(VOR/LOC N° 1)
NARCO MK 12D	(COM VHF N° 2)
NARCO MK 12D	(VOR/LOC N° 2)
NARCO 122 D	(GS N° 1)
ARC 551A	(ADF N° 1)
ARC R-546E	(ADF N° 2)
ARC RT-359A	(TRANSPONDER)
BENDIX KING KN-64	(DME)
PIPER PM-1	(MARKER BEACON)

1.8.3. Traza radar

Se dispone de la traza del vuelo, desde que se inicia éste hasta que el radar perdió la señal de la aeronave a las 11:41:01.

El transponder de la aeronave no facilitaba información sobre la altitud a la que volaba la aeronave, por lo que únicamente se dispone de información acerca de su posición.

Como puede verse en la figura 1, la trayectoria descrita por la aeronave hasta las 11:36:41 hora UTC es aparentemente normal, ya que hasta ese momento la aeronave se dirigía hacia el punto «S», tal y como estaba previsto.

A partir de ese momento la trayectoria de la aeronave comenzó a mostrar signos de anormalidad, ya que ésta viró a la izquierda, apartándose de su trayectoria inicial, y poco después comenzó un viraje a la derecha. Al inicio de este viraje se produjo una comunicación de la aeronave a la torre de control con el siguiente mensaje: «Tenerife eco zulú zulú tengo... motor... derecho al can...». La aeronave continuó el viraje hasta casi completar un giro de 360°, y posteriormente viró ligeramente a la izquierda, quedando con rumbo Norte. Instantes después tuvo lugar otra comunicación procedente de la aeronave, cuyo contenido no ha podido determinarse, debido a que se recibió sumamente entrecortada.

La aeronave se mantuvo en ese rumbo, Norte, hasta las 11:39:00, en que inició un viraje a la derecha, durante el que varió 180° de dirección, hasta alcanzar rumbo Sur.

Posteriormente realizó otro viraje de 180°, para volver a poner rumbo Norte, en el que se mantuvo al menos hasta las 11:41:01, momento en el radar perdió la señal de la aeronave.

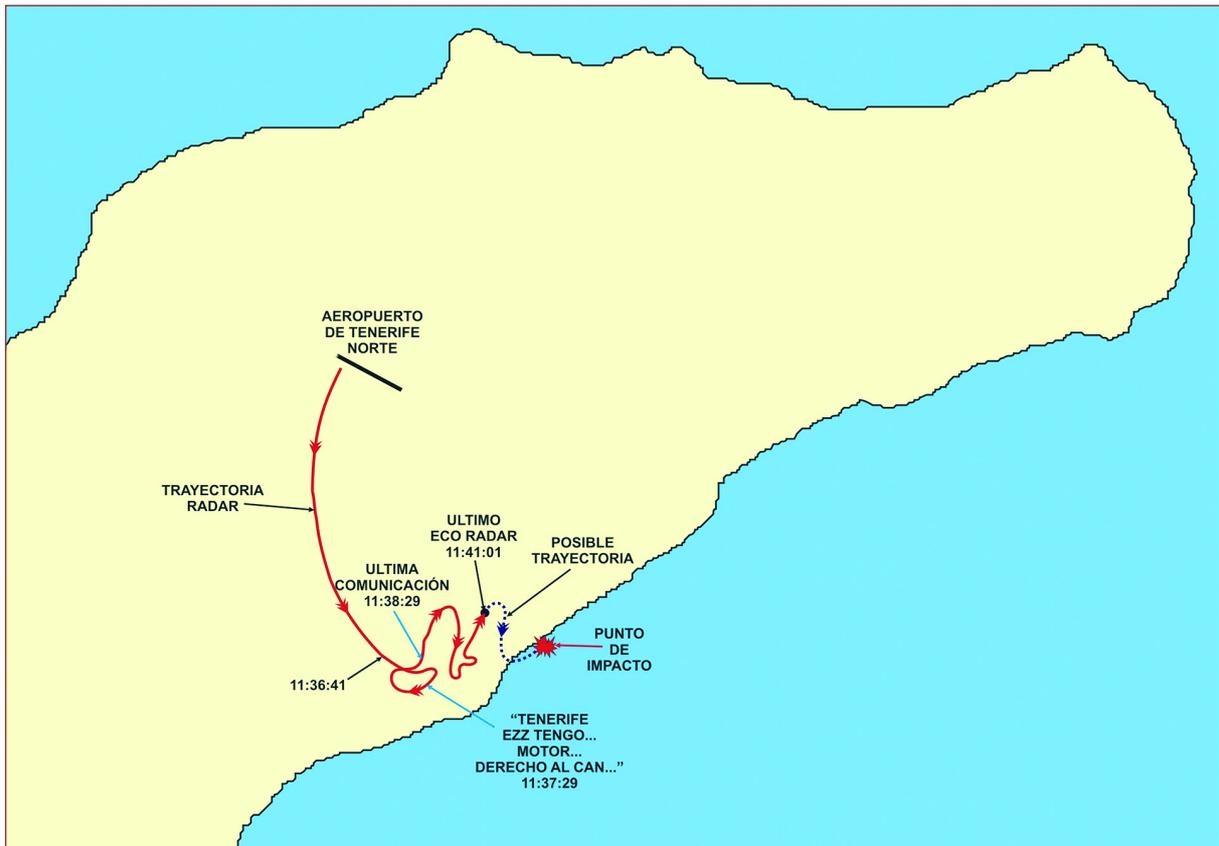


Figura 1. Reconstrucción de la trayectoria seguida por la aeronave

1.9. Comunicaciones

Según figura en el AIP España, el Aeropuerto de Tenerife Norte dispone de las siguientes instalaciones de comunicación ATS:

Servicio	Distintivo llamada	Frecuencia (MHz)	Horario	Observaciones
APP	Tenerife APP	119.700	HR AD	APP/I
TWR	Tenerife TWR	118.700	HR AD	
		121.500	HR AD	EMERGENCIA
		121.700	HR AD	GMC
		243.000	HR AD	EMERGENCIA
		257.800	HR AD	Local MIL
ATIS	Tenerife información	118.575	HR AD	

De acuerdo con la información facilitada por los Servicios de Tránsito Aéreo del aeropuerto, el día del accidente se estaban utilizando, tanto para TWR como para APP, fre-

cuencias diferentes a las publicadas en el AIP. Concretamente, las frecuencias empleadas eran 132.200 MHz para TWR y 124.800 MHz para APP.

Este hecho se debía a que en los días previos al que tuvo lugar el accidente, las comunicaciones en las frecuencias habituales se habían visto seriamente afectadas por interferencias.

En cualquier caso, y con independencia de la frecuencia empleada, la cobertura de las comunicaciones tierra/aire depende de la altitud de la aeronave. En particular, en la zona en la que se encontraba la aeronave, la cobertura comienza a perderse a 3.000 ft.

1.9.1. *Comunicaciones entre la aeronave y Tenerife TWR*

A las 11:32:46 hora local, el piloto llamó a la torre de control del Aeropuerto de Tenerife Norte informando que se encontraba en el punto de espera de la pista 30, listo para iniciar el despegue.

El controlador le transmitió la siguiente información: sin tráfico listo notificado hasta el punto «S», mantenga 3.000 ft o inferior hasta alcanzar el punto «S», viento 330° y 14 kt; autorizado a despegar pista 30.

El piloto colacionó la información facilitada por el controlador, y confirmó que llamaría cuando alcanzase el punto «S».

A las 11:37:29 horas, se recibió en la torre de control una comunicación procedente de la aeronave, cuya legibilidad era tan baja que el controlador no entendió nada del mensaje, e interpretó que el piloto llamaba para notificar que se encontraba en el punto «S». Por ello, el controlador le informó que para información de tráfico debía llamar a aproximación en 124.8 MHz. Como no obtuvo respuesta del piloto, 30 segundos después el controlador llamó a la aeronave y le repitió el mensaje.

A las 11:38:20 horas, es decir, 20 segundos después de la comunicación anterior, el piloto llamó a la torre de control. El controlador le confirmó que la frecuencia de aproximación era 124.8 MHz. Inmediatamente después volvió a recibirse una comunicación procedente de la aeronave, que resultó totalmente ininteligible, debido a que se recibía entrecortada.

Los controladores, tanto de torre como de aproximación, efectuaron posteriormente varias llamadas a la aeronave, sin obtener respuesta de ésta.

Ante la posibilidad de que no se recibiesen las comunicaciones procedentes de la aeronave debido a que ésta se encontrara a poca altitud o en una zona de baja cobertura radio, el controlador de torre solicitó a varias aeronaves que se encontraban volando en

las proximidades de la zona en la que se suponía que se encontraba la aeronave, que hiciesen de relé. Así pues, desde estas aeronaves se efectuaron llamadas a la aeronave, sin que ninguna de ellas fuese capaz de establecer contacto. Tan sólo una de ellas informó a las 11:47:04 que unos 2 minutos antes había escuchado la frase «torre ECCZ» en la frecuencia de torre, y que intentó establecer contacto posteriormente con la aeronave, pero que no había obtenido respuesta.

Después de ello, se prosiguió intentando contactar con la aeronave, pero ya no se volvió a recibir ninguna comunicación procedente de la misma.

La cinta con las grabaciones de las comunicaciones fue llevada a un laboratorio de sonido, con objeto de intentar mejorar la transcripción de las últimas comunicaciones de la aeronave.

Si bien, mediante dicho tratamiento en laboratorio se obtuvo una mejora de la calidad del sonido, no fue posible conseguir un buen nivel de legibilidad, debido a que al haber llegado la comunicación entrecortada, era del todo imposible recuperar los fragmentos que no habían quedado grabados.

No obstante, pudieron entenderse algunas palabras sueltas de la penúltima comunicación grabada, correspondiente a las 11:37:29, que son: «Tenerife eco zulú zulú tengo... motor... derecho al can...».

En cuanto al tono de la voz del piloto, conviene indicar que transmite la sensación de que el piloto no se encontraba nervioso, ni acuciado y que tenía la situación bajo control.

1.10. Información de aeródromo

El Aeropuerto de Tenerife Norte dispone de una única pista de vuelo, 12-30, de 3.400 m de longitud y 45 m de anchura.

Con respecto a los procedimientos de salida, en la carta de aproximación visual del Aeropuerto de Tenerife Norte se especifica que los pilotos contactarán con TWR indicando el procedimiento que desean seguir, y que esta dependencia lo confirmará o asignará otro y dará instrucciones del punto de salida a utilizar.

En este caso el procedimiento previsto de salida consistía en efectuar el despegue por la pista 30, posteriormente virar a la izquierda para tomar rumbo directo al punto «S», por el que abandonaría el CTR.

El punto «S» está situado en «Las Caletillas», y sus coordenadas son latitud: 28° 22' 00" N, y longitud: 16° 20' 00" W.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no disponía de registrador de datos de vuelo ni de conversaciones en cabina, al no ser requeridos para las de su tipo.

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

1.12.1. Información sobre la zona de amerizaje

La aeronave amerizó en las proximidades de la costa Este de la isla de Tenerife, en la zona denominada Malpaso, que está comprendida entre Punta Pachona y Punta de la Encendida.

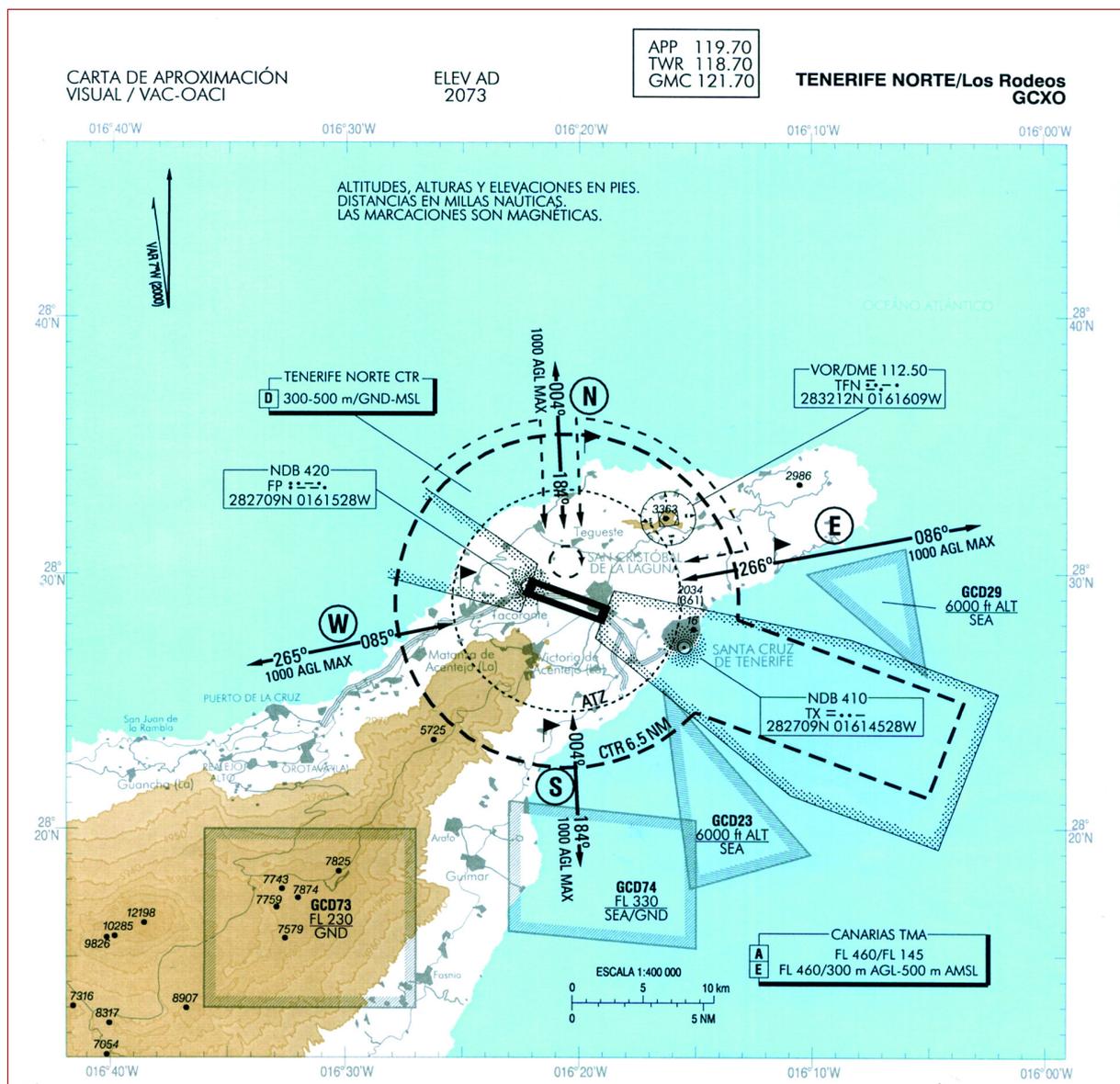


Figura 2. Carta de aproximación visual del Aeropuerto de Tenerife Norte

En dicha zona hay una escollera que delimita un área bastante llana y de forma alargada, de unos 250 m de longitud y 40 m de anchura, cuyo lado mayor está orientado en dirección Noreste-Suroeste.

La aeronave se hundió en el mar en un punto de coordenadas aproximadas: 28° 25' 04,07" N de latitud y 16° 17' 48,74" W de longitud, que está situado a unos 30 m al Suroeste de la escollera.

1.12.2. *Información sobre el rescate de la aeronave*

Después del amerizaje, la aeronave comenzó a hundirse por su zona delantera, sumergiéndose en el mar hasta que el morro y el extremo del plano izquierdo se apoyaron sobre el lecho marino, que en esa zona está a unos 4 o 5 m de profundidad. La mayor parte de la aeronave quedó debajo del agua, quedando por encima de ella solamente la cola.

Una vez que los ocupantes de la aeronave fueron rescatados y llevados a tierra, se procedió a iniciar las labores de recuperación de la aeronave. Para ello se fijaron varios cabos en la zona de cola y seguidamente se tiró de ellos, con objeto de acercar la aeronave a la escollera, y posteriormente fue izada y depositada en tierra mediante una grúa situada en la escollera.

1.12.3. *Información sobre los restos de la aeronave*

Una vez que la aeronave estuvo en tierra se procedió a efectuar una inspección visual del exterior de la aeronave, apreciándose daños en las siguientes zonas:

- Carenado inferior del motor (hundido).
- Extremo del ala izquierda.
- Timones de profundidad y dirección y cono de cola.

Las palancas y mandos de cabina se encontraron en la siguiente disposición:

- Mezcla rica.
- Paso totalmente atrás (paso grueso).
- Mando de gases adelante (máxima potencia).
- Llave selectora de combustible en el depósito izquierdo.
- Master ON.
- Magnetos en «both».
- Flap en posición «full».
- Transponder golpeado y con los números del código hundidos.

De acuerdo con las instrucciones del fabricante, el mínimo valor admisible para la compresión es de 43.

Se desmontó el cilindro n.º 2 para tratar de determinar las causas del bajo valor de compresión obtenido, encontrándose que el pistón, el cilindro y los segmentos estaban en buenas condiciones. Se desmontaron los balancines y las válvulas, encontrándose todo ello correcto, salvo que la válvula de escape no asentaba perfectamente, aunque se estimó que no era suficiente para justificar la baja compresión.

El cilindro n.º 4 mostraba exteriormente indicios de haber estado sometido a temperaturas elevadas.

El nivel de aceite se encontraba en un punto intermedio entre el mínimo y el máximo, que es el punto normal de operación que indica el fabricante. Se extrajo el aceite y se filtró, no encontrándose partículas metálicas ni restos de objetos extraños.

Se desmontaron los dos colectores de admisión. Ambos se encontraban en condiciones normales, apreciándose como única circunstancia destacable que el de los cilindros pares estaba bastante impregnado de aceite, en tanto que el correspondiente a los cilindros impares estaba bastante menos aceitoso. Esto pudo deberse a la posición en la que estuvo el motor mientras la aeronave estuvo sumergida.

El filtro del aire se encontraba un poco sucio, aunque dentro de lo que suele considerarse normal.

Seguidamente se desmontó el sistema de escape, observando que el silencioso de los cilindros impares presentaba bastantes deformaciones en su interior, pero no así en su exterior, lo que indica que ya se encontraba en esas condiciones antes de iniciarse el vuelo.

1.12.4.2. Inspección del sistema eléctrico

Se desmontaron las bujías. Todas ellas tenían depósitos de sal del agua del mar, que había entrado en los cilindros. Se limpiaron con gasolina y aire y a continuación se comprobaron, encontrando que no funcionaban correctamente las siguientes bujías: n.º 1 alta, n.º 2 baja, n.º 4 baja, n.º 5 baja, n.º 6 alta y n.º 6 baja.

Estas fueron limpiadas con arena a presión y probadas nuevamente, encontrando que todas ellas funcionaban correctamente, a excepción de las dos bujías del cilindro n.º 6, que fueron sometidas a una segunda limpieza, tras la que fueron probadas de nuevo, resultando su funcionamiento correcto.

Seguidamente se comprobaron las rampas de encendido y las magnetos, encontrando que la magneto derecha no proporcionaba corriente. Se desmontó y se observó que el platino tenía suciedad proveniente del mar. Se limpió y se comprobó nuevamente, resultando satisfactoria la prueba.



Foto 3. Estado en que se encontraron las bujías

Ambas magnetos estaban caladas a 18° , en lugar de 20° , que es lo que indica el fabricante.

La llave de magnetos se encontraba en «both». Se comprobó que podía girarse libremente a cualquiera de sus posiciones, both, izquierda, derecha y off. No obstante, se observó que era posible sacar la llave en cualquiera de esas posiciones, cuando sólo debería ser posible hacerlo en la posición off. Se abrió el cuerpo de este mecanismo, lo que permitió ver que su interior contenía abundantes residuos de sal. Se limpió y a continuación se comprobó que funcionaba correctamente. Asimismo, se observó que los cables que conectan esta llave con las magnetos se encontraban en buenas condiciones.

1.12.4.3. Inspección del sistema de combustible

Se comenzó comprobando que los tapones de ambos depósitos funcionaban correctamente, que no estaban obstruidos los sistemas de ventilación, ni las tuberías de conducción del combustible desde los tanques hasta la llave selectora.

A continuación, se drenó en el filtro-decantador, que está situado entre la llave selectora de combustible y la bomba auxiliar. Se extrajeron 550 ml, de los cuales el 95% era agua y el resto gasolina.

Después se drenó en la llave selectora de combustible, que es el punto más bajo del circuito, obteniendo unos 15 ml de fluido, que contenía bastantes partículas de pequeño diámetro, y estaba compuesto por un 40% de agua y un 60% de gasolina. Se comprobó el correcto funcionamiento de esta llave, en cualquiera de sus tres posiciones, izquierdo, derecho y ambas.

Se sacó el filtro «strainer» que está ubicado en el interior del filtro-decantador y se observó que se encontraba totalmente limpio.

Del selector de combustible parte una tubería que conduce éste hacia la bomba auxiliar. Entre ambos elementos hay una llave de corte de combustible, que se encontraba abierta. Se desmontó la tubería observando que tanto ésta como la llave de corte no presentaban ninguna obstrucción.

Se desmontó la bomba auxiliar de combustible y se conectó a una fuente de alimentación, comprobando que funcionaba, y se verificó que no se encontraba obstruida.

Se continuó desmontando las tuberías que unen la bomba auxiliar con la bomba mecánica, que tampoco presentaban ningún tipo de anomalía. Se sacó la bomba mecánica (P/N: 649364-2), observando que el eje y los piñones se encontraban en buenas condiciones y que giraba con normalidad.

Se quitaron las tres tuberías que parten de la bomba mecánica y se dirigen, una hacia el control de combustible (P/N: 640563-15), otra hacia cabina para indicación de presión y la tercera es el rebosadero. Todas ellas estaban en condiciones normales y no mostraban ningún tipo de obstrucción.

Después se desmontó la tubería que conduce el combustible desde la unidad de control hasta la válvula distribuidora (P/N: 631351-11A7), encontrándose en condiciones normales.

Los seis conductos que unen la válvula distribuidora con los inyectores se encontraron limpios y sin obstrucciones.

A continuación se desmontó la válvula distribuidora, dentro de la cual hay un filtro que se encontró totalmente limpio. No obstante, en el cuerpo de la válvula y antes de llegar al filtro se encontró un trozo de pintura de color verde de dimensiones 3 × 2 milímetros.

Por último, se desmontaron los inyectores, observando que todos ellos estaban en condiciones normales, a excepción de los correspondientes a los cilindros números 3 y 5, que se encontraban parcialmente obstruidos.

1.13. Información médica y patológica

1.13.1. *Piloto*

El informe histopatológico determinó la existencia de un parénquima pulmonar con hallazgos morfológicos compatibles con muerte por sumersión.

En el análisis toxicológico efectuado no se detectó alcohol ni sustancias estupefacientes u otras de interés toxicológico.

En el examen externo del cuerpo del piloto no se apreciaron signos de lesiones, ni señales de lucha, defensa, contención u otros que hicieran pensar en una violencia a mano de otra u otras personas.

El examen interno reveló que los pulmones se encontraban abombados (muy hinchados), congestivos y edematosos y aumentados de tamaño. Su aspecto era turgente, y eran más pesados y duros de lo normal. A la compresión digital se producían «fosillas».

Por palpación se comprobó la pérdida de elasticidad del órgano, que apenas crepitaba, debido a un infiltrado alveolar difuso.

El corazón se encontraba con aterosclerosis de arterias coronarias.

El hígado estaba aumentado de tamaño, con estasis sanguíneo y congestión generalizada.

El estómago presentaba congestión vascular en los vasos de la pared externa e interna.

Hubo penetración de agua, no solamente por vía aérea (aspiración), sino también por vía digestiva. La presencia de agua en el estómago y duodeno tiene gran importancia en el diagnóstico de sumersión vital, ya que el agua no puede penetrar hasta este nivel, aún en un cadáver sumergido por mucho tiempo. De tal manera, la existencia de agua en el duodeno y estómago, acompañada casi siempre de cuerpos extraños, apoya el diagnóstico de muerte por sumersión.

Todos los signos encontrados en la histopatología y examen necrópsico son característicos de la muerte debida a asfixia por sumersión en el mar.

Según la opinión forense, la etiología más probable de la muerte es la asfixia, debido a sumersión vital.

1.13.2. Pasajero

Se manifestaron los siguientes signos de muerte cierta: midriasis y opacidad corneal bilateral. Frior, rigor y livor mortis.

No se apreciaron signos de lesiones ni señales de lucha, defensa, contención u otros que hicieran pensar en una violencia a mano de otra u otras personas.

Todos los signos y síntomas encontrados son característicos de las muertes debidas a asfixia por sumersión en líquido salado, mar.

Según la opinión forense, la causa inmediata de la muerte es encefalopatía anóxica, con parada cardiorrespiratoria y RCP prolongada, secundaria a sumersión vital en agua salada.

1.14. Incendios

No hubo incendio.

1.15. Aspectos de supervivencia

Del informe de la autopsia de los cuerpos de los ocupantes de la aeronave se desprende que ninguno de ellos sufrió lesiones de importancia durante el amerizaje de la misma. Esto pudo deberse a que las fuerzas derivadas del impacto de la aeronave contra el agua fuesen de escasa entidad, o bien porque los sistemas de retención funcionasen adecuadamente, o a una combinación de ambos factores. En cualquier caso, las declaraciones de los testigos han permitido determinar que los dos ocupantes de la aeronave se encontraban conscientes después del amerizaje y que pudieron liberarse de los cinturones.

No obstante, resulta conveniente indicar que en la inspección de la aeronave que se llevó a cabo, se observó que ambos cinturones de seguridad se encontraban montados defectuosamente. En este sentido, conviene señalar que los cinturones están formados por dos semibandas de cintura y una única banda de pecho, uno de cuyos extremos está fijado en la zona lateral del fuselaje, en tanto que el otro extremo debe unirse a la

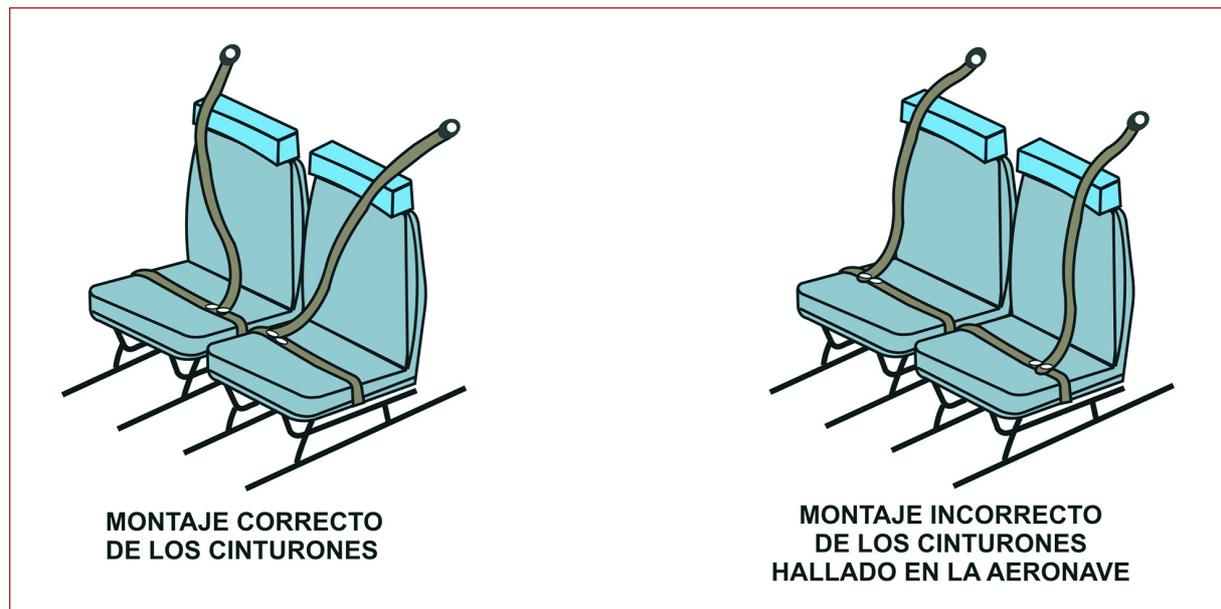


Figura 3. Esquema del montaje correcto de los cinturones y del montaje de los cinturones que equipaba la aeronave

semibanda de cintura situada en el lado opuesto. En esta aeronave, las semibandas de cintura se encontraban intercambiadas, de forma que la banda de pecho se unía a la semibanda de cintura de su mismo lado, en lugar de hacerlo con la del lado opuesto. A consecuencia de ello, la banda de pecho no cruzaba el asiento, de manera que no podía efectuar su función, que no es otra que sujetar el tronco.

Asimismo, se observó que la manija interior de apertura de la puerta del lado derecho se encontraba montada defectuosamente, de forma que estaba girada 180° con respecto a la posición correcta.

Las manijas tienen tres posiciones: «abierto», «cerrado» y «cerrado y bloqueado». En la primera de ellas, la puerta queda físicamente abierta. En la segunda posición la puerta está cerrada, pero permite su apertura desde el exterior, en tanto que en la última de las posiciones indicadas la puerta queda bloqueada, no pudiéndose abrir desde el exterior.

Así, cuando la manija se ha instalado adecuadamente, en la posición «cerrado y bloqueado» ésta se encuentra horizontal y apuntando hacia el morro de la aeronave. Para desbloquear el mecanismo de apertura es preciso girar la manija 45° en sentido antihorario, y si se gira 45° más alcanza la posición «abierto», quedando entonces vertical y apuntando hacia el techo.

La manija de la puerta derecha de la aeronave estaba montada de forma tal, que en la posición «cerrado» quedaba vertical y apuntando hacia el techo, en tanto que para abrirla había que girarla en sentido horario, quedando en la posición «abierto» horizontal y apuntando hacia la cola de la aeronave.

El procedimiento indicado en el manual de vuelo de la aeronave para el caso de amezorizaje forzoso es el siguiente:

1. Fijar o arrojar los objetos pesados.
2. Enviar mensaje «mayday» en la frecuencia 121.5 MHz.



Fotos 4 y 5. Manijas de apertura de las puertas izquierda y derecha

3. Hacer la aproximación con el viento de cara, en caso de viento fuerte y mar agitada. Con fuerte oleaje y viento suave, amarar paralelamente a las olas.
4. Hacer la aproximación con 40° de flap a 1,5 m/sg – 300 ft/minuto a 119 km/h – 64 kt – 74 MPH.
5. Desbloquear las puertas de cabina.
6. Mantener el descenso en posición horizontal hasta el punto de amerizaje.
7. Protegerse la cabeza en el momento del amerizaje.
8. Evacuar el avión (si es necesario, abrir la ventana para inundar la cabina a fin de que se equilibren las presiones y se pueda abrir la puerta).
9. Inflar los chalecos salvavidas y la lancha después de evacuar la cabina. El avión no puede flotar más de unos pocos minutos.

Por otra parte, según información facilitada por personas del entorno del piloto, éste tenía por costumbre ponerse el chaleco salvavidas antes de iniciar un vuelo prolongado sobre el agua.

La información de que se dispone apunta a que en este vuelo ninguno de los ocupantes llevaba puesto el chaleco salvavidas.

1.16. Ensayos e investigación

1.16.1. *Declaraciones de testigos*

Testigo 1

Una persona que se encontraba pescando en las proximidades del muelle de Añaza declaró que aproximadamente sobre las 12:00 horas escuchó un golpe seco y fuerte contra el agua, que le hizo dirigir la vista hacia el lugar del que provenía el ruido, y observó que a unos 30 m de donde él se encontraba había caído al mar una avioneta. Inmediatamente comenzó a pedir ayuda y acudieron rápidamente otras personas que se encontraban en la zona.

Continuó indicando que la aeronave estuvo flotando durante cinco minutos, y luego comenzó a hundirse por el morro y posteriormente el resto, aunque no quedó sumergida del todo, permaneciendo la cola en la superficie.

En ningún momento pudo ver si había alguna persona en el interior de la aeronave.

Añadió que una de las personas que había acudido al lugar se lanzó al agua con intención de rescatar a los ocupantes, pero que no pudo hacer nada.

Los servicios de rescate llegaron rápido y pudo ver cómo los submarinistas sacaban primero a un hombre y posteriormente a una mujer.

Testigo 2

Esta persona, que se encontraba pescando en una zona situada al Sur de la escollera, declaró que vio a la aeronave venir a poca velocidad, como planeando, procedente de tierra adentro y que oyó el ruido del motor, que a él le pareció que sonaba raro. En un momento dado percibió cómo el motor se paraba, e inmediatamente después escuchó un golpe seco, en el momento en el que impactó la aeronave contra el agua.

Inmediatamente echó a correr hacía la zona donde había caído la aeronave, y cuando llegó a ella se lanzó al agua. Llegó nadando hasta la aeronave y se sumergió por el lado derecho de ésta. Alcanzó la puerta e intentó abrirla, pero no pudo. Salió a la superficie para tomar aire, y seguidamente se sumergió de nuevo por el mismo lado que lo había hecho antes, pero en esta ocasión tampoco fue capaz de abrir la puerta. En esta segunda inmersión vio que había una mujer en la zona de cola de la aeronave.

Poco después llegaron los servicios de emergencia, por lo que él volvió a tierra.

Testigo 3

Se entrevistó a uno de los submarinistas que llevaron a cabo el rescate de los ocupantes de la aeronave. Esta persona manifestó que llegaron al lugar del accidente a las 12:00 horas. El operativo estaba formado por varios submarinistas equipados con medios de respiración autónoma, a excepción de uno, que era él, que no llevaba dicho equipo con el fin de disminuir el tiempo de la primera intervención. Así pues, él fue el primero en lanzarse al agua. Una vez que alcanzó la aeronave se sumergió y vio que la puerta del lado izquierdo de la misma se encontraba totalmente abierta, y que había dos personas en la zona de cola de la aeronave. Seguidamente salió a la superficie e informó de la situación a sus compañeros, que ya habían llegado al lugar.

Inmediatamente procedieron a rescatar a los dos ocupantes de la aeronave, extrayendo de la aeronave primero al hombre y seguidamente a la mujer, ninguno de los cuales llevaba puesto el chaleco salvavidas.

Así mismo, esta persona indicó que al final del fuselaje había un chaleco salvavidas inflado y una maleta, y que no pudieron abrir la puerta del lado derecho de la aeronave debido a que la manija de apertura se encontraba en la posición «lock», o sea, bloqueada. Añadió que la hélice y la punta del plano izquierdo de la aeronave estaban apoyados sobre el lecho marino.

1.17. Información orgánica y de dirección

No es pertinente.

1.18. Información adicional

De acuerdo con la información recabada de su entorno familiar, la pasajera no sabía nadar y padecía una acusada hidrofobia.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No se han considerado necesarias.

2. ANÁLISIS

2.1. Desarrollo del vuelo

Durante los primeros minutos el vuelo se desarrollaba con aparente normalidad, dirigiéndose la aeronave hacia el punto «S», hasta que a las 11:37:26 inició un viraje a su izquierda, tomando un rumbo prácticamente oeste. A partir de este momento la evolución del vuelo es sumamente errática.

Así, 34 segundos después se produjo un viraje a derechas de casi 360°, al que siguió otro giro a la izquierda, tras el que la aeronave quedó con rumbo casi norte. Al principio del primer giro, tuvo lugar la comunicación en la que el piloto dijo «Tenerife eco zulú zulú tengo... motor... derecho al can...». A la vista de estos dos hechos, rumbo que tomó la aeronave tras los virajes y contenido de la comunicación, cabe pensar que el piloto pretendía volver al Aeropuerto de Tenerife Norte.

Pero, poco después, hubo otra comunicación procedente de la aeronave, totalmente ininteligible, tras la cual la aeronave viró 180°, para tomar rumbo sur, de lo que se deduce que el piloto posiblemente desechó la idea de retornar al Aeropuerto de Tenerife Norte. Teniendo en cuenta la altitud a la que debía encontrarse la aeronave en ese momento, 3.000 ft, y la elevación del Aeropuerto de Tenerife Norte, 2.073 ft, puede afirmarse que la aeronave no era capaz de ganar altura, y que incluso debía tener problemas incluso para mantener la línea de vuelo.

Las evoluciones posteriores de la aeronave, hasta el momento en el que el radar perdió su señal, parecen indicar que el piloto estaba buscando un campo en el que realizar un aterrizaje de emergencia.

No ha sido posible reconstruir la trayectoria que siguió posteriormente la aeronave, aunque dado el punto en el que se encontraba en ese momento y el lugar en el que se produjo el amerizaje, se puede estimar que debió hacer un viraje a la derecha para dirigirse hacia la costa, y por último un viraje a la izquierda, con objeto de alinearse con la dirección del lado mayor de la explanada que hay en la escollera de la zona denominada Añaza.

Desde el momento en que la trayectoria comienza a mostrar signos de anormalidad, 11:36:41, hasta que la aeronave cae al agua, 11:45:00, transcurrieron aproximadamente 8 minutos. Por otra parte, aunque no se dispone de datos acerca de la altitud de la aeronave, se puede estimar que a las 11:36:41 estaría a 3.000 ft de altitud, o inferior, ya que las instrucciones que recibió el piloto de la torre de control es que mantuviera esa altitud hasta alcanzar el punto «S».

El manual de vuelo de la aeronave contiene la figura 4, que muestra la distancia que puede recorrer la aeronave en planeo con la hélice en molinete, a una velocidad indicada 137 km/h, flaps arriba y viento nulo, en función de la altitud a la que se encuentre.

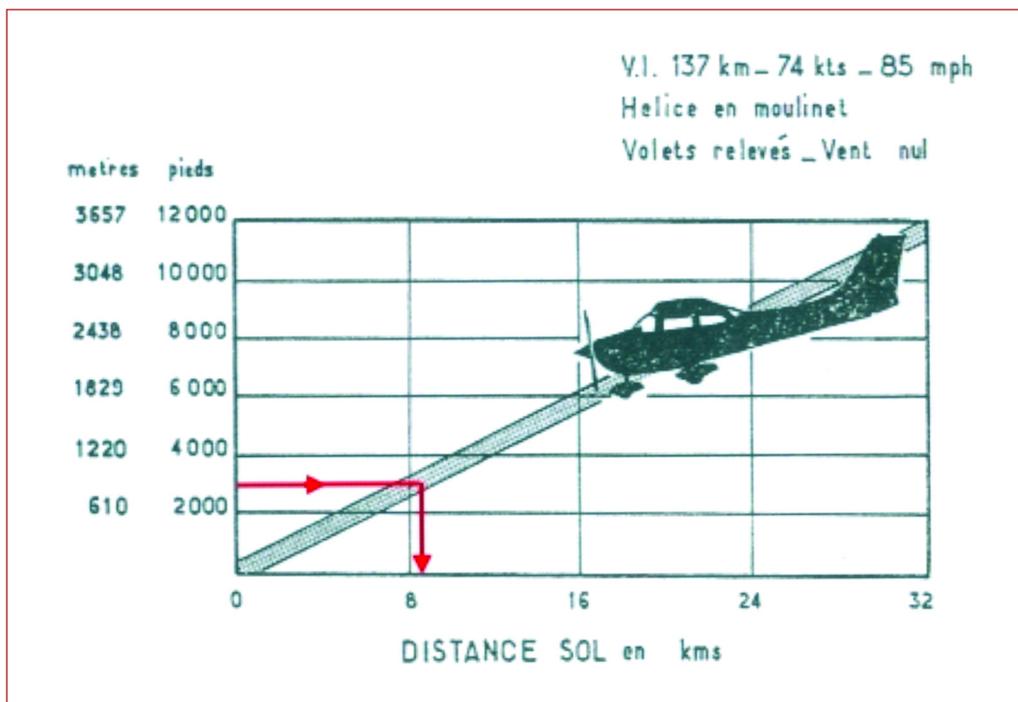


Figura 4. Distancia recorrida en planeo

Si entramos en dicho gráfico con el valor de altitud de 3.000 ft, obtenemos una distancia de planeo de poco más de 8 km. A la velocidad de planeo indicada en el gráfico, 137 km/h, la aeronave tardaría en recorrer dicha distancia alrededor 3:30 minutos.

A la vista de las circunstancias expuestas cabe establecer las siguientes hipótesis:

- Alrededor de las 11:36:00 debió producirse alguna anomalía a bordo, que motivó el primer cambio de rumbo de la aeronave.
- En la comunicación precedente de la aeronave, que tuvo lugar poco después de este primer cambio de rumbo, pudieron escucharse los términos «tengo... motor» y «derecho al can...». A la vista de que en ese momento la aeronave ya se dirigía hacia el Aeropuerto de Tenerife Norte, cabe pensar que en esa comunicación el piloto notificaba a la torre de control que tenía alguna incidencia relacionada con el motor, y que procedía derecho al campo.
- Posteriormente, pudo producirse un agravamiento de la situación, que motivó que el piloto considerase que era inviable alcanzar el Aeropuerto de Tenerife Norte, y, en consecuencia, varió su rumbo, tal vez para dirigirse hacia una zona a menor altitud en la que efectuar una toma de emergencia.
- Después de haberse producido la incidencia, la aeronave permaneció volando durante un tiempo de 8 minutos. De acuerdo con sus condiciones de planeo (figura 4), si se hubiera producido la parada del motor, la aeronave no habría podido volar mucho más de 3:30 minutos.

2.2. Aeronave

2.2.1. Mandos de vuelo

La inspección de la aeronave llevada a cabo no ha revelado anormalidad o malfuncionamiento alguno en los sistemas de control de la aeronave.

2.2.2. Posible fallo del grupo motopropulsor

Las hipótesis establecidas en el análisis del desarrollo del vuelo, unidas a las declaraciones de los testigos, evidencian que durante el vuelo probablemente tuvo lugar una pérdida de potencia o fallo del motor, que, en principio, se estima que no debió ser muy acuciante, ya que el piloto intentó retornar al aeropuerto del que había despegado, aunque posteriormente se produjo una degradación de las prestaciones del motor, que motivó que el piloto decidiese dirigirse hacia la costa para hacer una toma de emergencia.

El procedimiento que figura en el manual de vuelo para el caso de que se produzca la parada del motor durante el vuelo, indica que deben llevarse a cabo las siguientes acciones:

- Fijar la velocidad indicada en 74 kt.
- Selector de combustible en ambos.
- Mezcla rica.
- Interruptor de la bomba auxiliar en «low» durante 3 a 5 segundos manteniendo la palanca de gas abierta a la mitad, y después poner el interruptor en «off».
- Palanca de gases abierta = 2,5 cm.
- Selector de magnetos en «both».

Si el motor no se pone en marcha, elegir un área despejada para hacer un aterrizaje y proceder de la siguiente manera:

- Palanca de gases cerrada.
- Mezcla cortada.
- Selector de combustible cerrado.
- Selector de magnetos en «off».
- Interruptor general en «on» de manera que el piloto pueda accionar los flaps.

La posición en la que se encontraron las palancas: mezcla rica, mando de gases adelante (máxima potencia), paso atrás, llave selectora de combustible en el depósito izquierdo y magnetos en «both», no se corresponde con ninguna de las indicadas en el procedimiento anteriormente indicado. Esa posición realmente se aproxima bastante a la de despegue, a excepción de la palanca de paso de hélice, que debería estar adelante.

No obstante, cabe la posibilidad de establecer otra hipótesis: así, de acuerdo con los testimonios recogidos, sabemos que durante la fase de aproximación final, el motor estaba en marcha. Puede que el piloto considerase que no iba a alcanzar la explanada, por lo que actuó sobre la palanca de gases a fin de aumentar la potencia. Si el motor ya no funcionaba bien, es posible que la acción sobre esta palanca no tuviera los efectos deseados, lo que pudo llevar al piloto a accionarla hasta casi máxima potencia, aunque, posiblemente, esto produjo un escaso o tal vez nulo efecto, en cuyo caso, aún persistirían las dificultades para alcanzar la explanada. Posteriormente se produjo la parada del motor, lo que supuso un agravamiento de la situación. Ante ello, el piloto pudo reaccionar tirando de la palanca de paso, con objeto de minimizar la resistencia ofrecida por la hélice, en un último intento por alcanzar la zona de aterrizaje, que a la postre resultó infructuoso.

En principio, un fallo del grupo motopropulsor puede ser originado por funcionamientos anómalos del propio motor o de cualquiera de sus sistemas principales: eléctrico, combustible, admisión y escape, o bien por la composición del combustible.

En lo que respecta al motor, no se encontró ninguna anomalía, salvo el bajo valor de compresión que tenía el cilindro n.º 2, aunque cuando fue desmontado no se observó ninguna irregularidad que justificara tan baja compresión. Probablemente esto pudo deberse a que algún depósito de sal se quedó en la zona de asiento de una de las válvulas, impidiendo que se cerrara adecuadamente. Así pues, se estima que este cilindro no presenta indicios de haber podido funcionar de forma anómala.

En cuanto al sistema eléctrico, no se encontró ningún elemento que presentase un deterioro significativo. Únicamente se observó que alguna de las bujías no producía chispa debido a la suciedad acumulada en los electrodos, aunque después de limpiarlas, funcionaron correctamente. Como quiera que no es posible determinar qué proporción de esos depósitos se encontraba presente en las bujías con anterioridad a la caída de la aeronave al mar, no puede afirmarse ni desmentirse que fallaran durante el vuelo.

El hecho de que la llave de magnetos pudiera sacarse en cualquiera de sus posiciones sí representa una anomalía, ya que sólo debería poderse extraer en la posición «off», aunque se considera que no tuvo ninguna relevancia en el evento.

Los depósitos de combustible, su ventilación, así como las tuberías de conducción no presentaban ninguna anomalía.

Con respecto al sistema de inyección, cabe indicar que el fabricante del motor, Teledyne Continental, tiene emitida la «service information letter» SIL 98-6B, donde se especifica el número de pieza (part number), tanto del conjunto del sistema de inyección de combustible como de cada uno de sus componentes que debe incorporar cada tipo de motor, a fin de evitar que puedan montarse elementos de diferentes sistemas, ya que podrían resultar incompatibles. Así, de acuerdo con este documento, al motor que equi-

paba la aeronave le corresponde el sistema de inyección de combustible («fuel injection system») 649050A1, que está conformado por la bomba 649364-2A, el control de combustible 640563-15A, la válvula de mariposa 631351-11A y los inyectores 632147-10J. Los «part number» de estos elementos que montaba la aeronave son coherentes con los especificados en la «service information letter» SIL 98-6B.

De los seis inyectores, dos se encontraron parcialmente obstruidos. Al igual que se indicó para las bujías, no es posible discernir si las partículas que atoraban estos dos inyectores se encontraban dentro del sistema con anterioridad al amerizaje de la aeronave, o si, por el contrario, fueron introducidas posteriormente por el agua del mar.

En cuanto al trozo de pintura que apareció en el interior de la válvula distribuidora, sí puede afirmarse que se encontraba dentro del circuito de combustible antes de iniciarse el vuelo, ya que no es físicamente posible que pueda penetrar desde el exterior hasta el sitio donde se la encontró.

Esta parte del circuito está compuesto por la tubería que viene desde el control de combustible y por la válvula distribuidora, cuyas secciones son sensiblemente superiores a las dimensiones del trozo de pintura, lo que lleva a descartar la probabilidad de que hubiera producido un taponamiento total del circuito, aunque sí pudo ocasionar una obturación parcial que provocara una disminución del flujo de combustible. No obstante, este hecho no parece suficiente por sí sólo para producir una pérdida sustancial de potencia en el motor.

La inspección del sistema de admisión no reveló la existencia de anomalía alguna en el mismo.

Si bien el silencioso del escape de los cilindros impares no se encontraba obstruido, las deformaciones internas que presentaba pudieron dificultar el flujo de los gases de escape, lo que se traduciría en una ligera disminución de la potencia suministrada por estos cilindros.

Los análisis efectuados a la muestra de combustible tomada de la cisterna de la que se abasteció la aeronave demostraron que el mismo cumplía las especificaciones aplicables.

En conclusión, no se han encontrado evidencias inequívocas de la existencia de ninguna anomalía en el motor, sus sistemas o el combustible, que por sí sola haya podido producir una pérdida de potencia sustancial en el grupo motopropulsor. Ahora bien, la conjunción de varias de ellas sí pudo tener esas consecuencias.

En este sentido, y a la vista de las evidencias encontradas en la inspección del grupo motopropulsor, se considera razonable que la causa del fallo del motor se debiese a la simultaneidad de varias deficiencias, tales como la disminución del flujo de combustible

originado por el trozo de pintura que había en la válvula distribuidora y la obturación de alguno de los inyectores.

2.3. Supervivencia

De los testimonios aportados y de los resultados de las autopsias se desprende que después de producirse el amerizaje de la aeronave, ambos ocupantes de la misma se encontraban conscientes y sin lesiones que les impidieran moverse libremente.

El defectuoso montaje de las bandas de cintura de ambos cinturones de seguridad no parece que tuviera influencia sobre las posibilidades de supervivencia, ya que los ocupantes no sufrieron lesiones durante el amerizaje y pudieron liberarse de ellos.

Por otra parte, hemos de tener presente una circunstancia que con toda probabilidad influyó en el desarrollo de los acontecimientos, como era la fuerte relación afectiva existente entre el piloto y la pasajera, ya que eran matrimonio.

En este sentido, conocemos que ninguno de ellos llevaba puesto el chaleco salvavidas, lo cual constituye un hecho singular, ya que el piloto tenía por costumbre ponérselo antes de iniciar un vuelo prolongado sobre el agua.

El hecho de que en esta ocasión no lo hiciera, pudo deberse a que desechara ponérselo con objeto de no incomodar, o incluso llegar a provocar una situación de estrés en la pasajera, a causa de la acusada hidrofobia que padecía, circunstancia que el piloto conocía perfectamente.

En cualquier caso, resulta conveniente indicar que, de acuerdo con la normativa vigente, durante los vuelos prolongados sobre el agua no es obligatorio llevar puesto el chaleco salvavidas.

Aparentemente, el piloto siguió fielmente el procedimiento de amerizaje forzoso, salvo en lo referente a desenclavar la puerta de cabina del lado derecho de la aeronave. Esta acción, en principio, debería haberla hecho la pasajera, al estar en el asiento derecho. Ante la pregunta de por qué no se hizo esa acción, cabe formular dos hipótesis. La primera de ellas sería que, ante la inminente caída al agua de la aeronave, la pasajera pudo entrar en un estado de nerviosismo tal, que le impidió hacerlo. La segunda pasa por suponer que lo intentó, pero no lo consiguió, tal vez por no estar muy familiarizada con la aeronave, o a causa del incorrecto montaje de la manija de esa puerta, o bien por una combinación de ambos factores.

En cualquier caso, los ocupantes podían haber abandonado la aeronave por la puerta izquierda, ya que debía encontrarse físicamente abierta. En este punto, hemos de recordar la acusada fobia que la pasajera tenía al agua y el vínculo afectivo que le unía al

piloto. No es difícil imaginarse el escenario en el que se vio inmersa después del amerizaje: dentro de una aeronave totalmente rodeada por agua y que comenzaba a hundirse por el morro. En esa situación no es de extrañar que fuese presa de un ataque de pánico, que le imposibilitaría dirigirse hacia la puerta izquierda para abandonar la aeronave, ya que su miedo le llevaría a alejarse del agua. Probablemente por este mismo motivo, cuando la aeronave comenzó a hundirse por su parte delantera, reaccionó dirigiéndose hacia la zona trasera.

En los primeros instantes, el piloto, conocedor de que su acompañante no sabía nadar, probablemente debió tratar de ponerle el chaleco salvavidas, para luego sacarla de la aeronave, aunque debió tener serias dificultades para llevar a cabo esa acción, a causa del posible estado de shock en el que se encontraría la pasajera.

El factor más crítico que se presenta en los casos de inmersión bajo el agua sin respiración es el tiempo que se tarda en el rescate, puesto que cuanto mayor sea éste, menos posibilidades de recuperación habrá. En este caso, a pesar de que la intervención de los submarinistas y el consiguiente rescate de los ocupantes de la aeronave se llevaron a cabo en un corto lapso de tiempo, alrededor de 15 minutos, no se consiguió reanimar al piloto. La pasajera, que sí respondió a las maniobras de reanimación, falleció posteriormente a consecuencia de las lesiones producidas por la falta de oxígeno.

La primera persona que intentó ayudar a los ocupantes se sumergió por el lado derecho de la aeronave, no pudiendo acceder al interior al estar la puerta de ese costado cerrada. No es posible establecer si, de no haber estado cerrada esta puerta, la intervención de esta persona hubiera permitido rescatar antes a los ocupantes. De lo que no cabe duda es de que si hubiera estado abierta la puerta, al menos habría podido intentarlo.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

- El piloto tenía licencia de vuelo y estaba capacitado para realizar este tipo de vuelo.
- La aeronave tenía en regla el certificado de aeronavegabilidad y los registros de mantenimiento.
- Aunque no se tienen evidencias claras, pocos minutos después del despegue pudo producirse una pérdida parcial de potencia del motor.
- Las comunicaciones radio en el interior del CTR del Aeropuerto de Tenerife Norte entre la torre de control y la aeronave fueron de calidad deficiente.
- El piloto intentó retornar al Aeropuerto de Tenerife Norte, pero, seguramente debido a un agravamiento de la situación, desechó esta opción y comenzó una trayectoria errática, para finalmente dirigirse hacia la costa para efectuar un aterrizaje de emergencia.
- No consiguió alcanzar la explanada en la que pretendía aterrizar, precipitándose la aeronave al mar.
- Ninguno de los ocupantes de la aeronave llevaba puesto el chaleco salvavidas.
- Si bien los ocupantes no sufrieron lesiones que les impidieran moverse libremente y pudieron liberarse de los cinturones de seguridad, no abandonaron la aeronave, falleciendo a causa de asfixia por sumersión en líquido salado.
- La puerta derecha de la aeronave se encontraba cerrada y bloqueada y su manija de apertura estaba montada de forma incorrecta.

3.2. Causas

Se considera que varios factores concatenados, de los que ninguno puede considerarse preponderante sobre los demás, fueron la causa de este accidente. Estos factores, ordenados cronológicamente, son los siguientes:

- Disminución de la potencia del grupo moto propulsor, posiblemente originada por la simultaneidad de varias deficiencias, tales como la disminución del flujo de combustible originado por el trozo de pintura que había en la válvula distribuidora, la obturación de alguno de los inyectores o la baja intensidad de la chispa de alguna de las bujías.
- Poca disponibilidad de terrenos apropiados para efectuar un aterrizaje de emergencia.
- Los repetidos cambios de criterio acerca del lugar al que dirigir la aeronave que tuvo el piloto durante la emergencia, posibilitaron que la aeronave perdiese la altura necesaria para poder alcanzar el terreno que finalmente eligió para el aterrizaje en la explanada de Añaza y la consiguiente caída al mar de la aeronave.

Tras el accidente, los siguientes factores contribuyeron a agravar sus consecuencias:

- La fobia de la pasajera al agua.
- El hecho de no haberse desbloqueado la puerta derecha de la aeronave.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

Ninguna.