

# CIAIAC

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

## Informe técnico IN-040/2019

Incidente ocurrido el día 26 de julio de 2019, a la aeronave Sikorsky S-76C+ con matrícula EC-JES en la Ría de Vigo (Pontevedra)



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD  
Y AGENDA URBANA

Edita: Centro de Publicaciones  
Secretaría General Técnica  
Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana ©

NIPO: 796-21-108-5

Diseño, maquetación e impresión: Centro de Publicaciones

---

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

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

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

C/ Fruela, 6  
28011 Madrid (España)

## **Advertencia**

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

De conformidad con lo señalado en el art. 5.4.1 del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional; y según lo dispuesto en los arts. 5.5 del Reglamento (UE) nº 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art.15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea; y los arts. 1, 4 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente, la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por los que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

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

## Índice

<b>Abreviaturas</b> .....	4
<b>Sinopsis</b> .....	5
<b>1. INFORMACIÓN FACTUAL</b> .....	7
1.1 Antecedentes del vuelo .....	9
1.2 Lesiones personales .....	12
1.3 Daños a la aeronave.....	12
1.4 Otros daños.....	12
1.5 Información sobre el personal .....	12
1.6 Información sobre la aeronave .....	14
1.7 Información meteorológica.....	18
1.8 Ayudas para la navegación.....	19
1.9 Comunicaciones .....	20
1.10 Información de aeródromo.....	20
1.11 Registradores de vuelo .....	20
1.12 Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto .....	23
1.13 Información médica y patológica.....	23
1.14 Incendio .....	23
1.15 Aspectos relativos a la supervivencia .....	23
1.16 Ensayos e investigaciones .....	23
1.17 Información sobre organización y gestión .....	27
1.18 Información adicional .....	27
1.19 Técnicas de investigación útiles o eficaces.....	31
<b>2 ANÁLISIS</b> .....	32
2.1 Aspectos generales.....	32
2.2 De las condiciones meteorológicas.....	32
2.3 De la operación.....	33
<b>3 CONCLUSIÓN</b> .....	36
3.1 Constataciones .....	36
3.2 Causas/Factores contribuyentes .....	37
<b>4 RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL</b> .....	37
<b>5 APÉNDICES</b> .....	37
5.1 Apéndice 1. Gráficas del estudio del FDR. Valores de parámetros de interés.....	37
5.2 Apéndice 2. Transcripción CVR.....	37

### **Abreviaturas**

---

00°	Grados geométricos/Rumbo magnético
00°C	Grados centígrados
%	Porcentaje
ACC	<i>Area Control Center</i> -Centro de Control de Área
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AHRS	<i>Attitude and Heading Reference System</i> -Sistema de referencia de actitud y rumbo
ALT	Altitud
ALT ALERT	<i>Altitude Alert</i> - Alerta altitud
ALT PRE	<i>Altitude Preselect</i> - Preselección de altitud
AP	<i>Auto Pilot</i> -Piloto automático
APP	<i>Approach</i> -Aproximación
ATPL H	<i>Air Transport Pilot Licence - Helicopter</i> - Licencia de piloto de transporte aéreo- Helicóptero
ATT	<i>Attitude</i> - Actitud
CIAIAC	Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
CFIT	<i>Controlled Flight Into Terrain</i> . Vuelo controlado contra el terreno
CO	Circular operativa
COE	Certificado operador especial
COP	Copiloto
CPL	<i>Coupled</i> -Acoplado
CRM	<i>Crew Resource Management</i> - Gestión de recursos de la tripulación
CVR	<i>Cockpit Voice Recorder</i> - Registrador de voces en cabina
DAFCS	<i>Digital Automatic Flight Control System</i> -Sistema de control de vuelo digital automático
DECEL	<i>Deceleration</i> -Deceleración
DH	<i>Decision Height</i> -Altitud de decisión
ECU	<i>Engine Control Unit</i> -Unidad de control de motor
EFIS	<i>Electronic Flight Instruments System</i> - Sistema electrónico de instrumentos de vuelo
FD	<i>Flight Director</i> - Director de vuelo
FDR	<i>Flight Data Recorder</i> - Registrador de datos de vuelo
FMS	<i>Flight Management System</i> - Sistema de gestión del vuelo
ft	Pie/s
ft/min	Pie/s por minuto
FAA	<i>Federal Aviation Authority</i> - Autoridad Federal de Aviación
FFAA	Fuerzas armadas
FLIR	<i>Forward Looking Infra Red</i> - Infrarrojo de barrido frontal
FTR	<i>Force Trim</i> - Freno magnético compensador
GPS	<i>Global Position System</i> - Sistema de posición global
GS	<i>Ground Speed</i> - Velocidad respecto al suelo
h	Hora/s
HDG	<i>Heading</i> - Rumbo
HL	Hora local

## Informe técnico IN-040/2019

---

HSI	<i>Horizontal Screen Indicator</i> - Indicador situación horizontal
IAS	<i>Indicated Air Speed</i> - Velocidad indicada
ILS	<i>Instrument Landing System</i> -Sistema de aterrizaje instrumental
IO	Instrucción operativa
IR	Instrumental
IAS	<i>Indicator Air Speed(Knots)</i> - Velocidad indicada del aire(en nudos)
kg	Kilogramo/s
kt	Nudo/s
km	Kilómetro/s
LCI	Lucha Contra Incendios
LEVX	Aeropuerto de Vigo
m	Metro/s
METAR	<i>Aviation routine weather report</i> - Informe meteorológico aeronáutico ordinario
MO	Manual de Operaciones
MP	<i>Multi Pilot</i>
NAV	Navegación
ON/OFF	Encendido/Apagado
O/RSC	Operación Rescatador
PIC	<i>Pilot in command</i> - Piloto a los mandos
PF	<i>Pilot Flying</i> -Piloto volando
PM	<i>Pilot Monitoring</i> - Piloto monitorizando
P/N	<i>Part Number</i> - Número de parte
RAD ALT	<i>Radar Altimeter</i> - Radio altímetro
RAWS	<i>Radio Altitud Warning System</i> - Sistema de alarma de radio altitud
RD	Real Decreto
RESC	Rescatador
SAFO	<i>Safety Alert for operators</i> - Alerta de seguridad para operadores
SAR	<i>Search and rescue</i> - Búsqueda y rescate
SAS	<i>Stability Augmentation System</i> - Sistema de aumento de la estabilidad
SAU	Sociedad Anónima Unipersonal
SLC	<i>SAR Line Check</i> - Comprobación SAR en línea
s/n	<i>Serial Number</i> - Número de serie
SOP	<i>Standard Operations Procedures</i> - Procedimientos de operación normales
SP	<i>Single Pilot</i>
SW	<i>South West</i> - Suroeste
Trip	Tripulación
TWR	<i>Tower</i> -Torre
UTC	<i>Universal time coordinated</i> - Tiempo universal coordinado
VEL HLD	<i>Velocity hold</i> - Mantenedor velocidad
VFRN	<i>Visual Flight Rules Night</i> - Reglas de vuelo visual nocturno
VHF-FM	<i>Very High Frequency- Frequency Modulation</i> - Muy alta frecuencia-Frecuencia modulada
VS	<i>Vertical Speed</i> - Velocidad vertical
W	<i>West</i> - Oeste

## **Sinopsis**

Propietario y operador:	Babcock SAU
Aeronave:	Sikorsky S-76 C+ EC-JES
Fecha y hora del accidente:	26 de julio de 2019 23:15 HL <sup>(1)</sup>
Lugar del accidente:	Ría de Vigo (Pontevedra)
Personas a bordo:	Cinco
Tipo de vuelo:	Trabajos aéreos SAR/Vuelo de instrucción nocturno
Fase de vuelo:	Aproximación
Reglas de vuelo:	VFR
Fecha de aprobación:	28 de octubre de 2020

### **Resumen del suceso**

El viernes 26 de julio de 2019 la aeronave SIKORSKY S76 C+, matrícula EC-JES, sufrió un incidente al descender inadvertidamente por parte de la tripulación, hasta una altitud de 22 ft sobre el nivel del mar, durante la realización de un vuelo de entrenamiento y verificación sobre la ría de Vigo.

El helicóptero había despegado del aeropuerto de Vigo, con piloto, copiloto, rescatador, operador de grúa e instructor a bordo. Además del entrenamiento, durante el vuelo se iba a proceder a la verificación SAR del operador de grúa. Para ello se realizaría un rescate en las proximidades de un acantilado. Cuando el helicóptero estaba descendiendo hacia 500 ft de altitud, posicionándose para el inicio del entrenamiento, la tripulación se percató de que la aeronave se encontraba descendiendo a un régimen alto y a tan solo 50 ft sobre el mar, viéndose obligados a realizar una maniobra brusca que permitiese que el helicóptero pasara a un régimen de ascenso invirtiendo el régimen de descenso en que se encontraba.

Los ocupantes resultaron ilesos y la aeronave sin daños.

La investigación ha concluido que la causa del accidente fue la falta de adherencia a los procedimientos.

Se ha considerado necesaria la emisión de una recomendación al operador Babcock, en el sentido de que mejore la instrucción en cuanto a la adherencia a los procedimientos, en particular en prevención de CFIT, respuesta a avisos y alarmas, en el entrenamiento inicial y recurrente de sus tripulaciones.

---

<sup>1</sup> Todas las referencias horarias indicadas en este informe se realizan en hora local, salvo que se especifique lo contrario. En la fecha del incidente la hora local era igual a la UTC+2 horas.

## **1. INFORMACIÓN FACTUAL**

### **1.1. Antecedentes del vuelo**

El día 25 de julio de 2019, la aeronave Sikorsky S-76-C+, matrícula EC-JES, se dispuso a realizar un ejercicio de adiestramiento nocturno sobre la ría de Vigo, en las proximidades del Cabo Home, a la vez que se llevaría a cabo una verificación SAR en línea del operador de grúa.

Una vez iniciado el vuelo, este se canceló por causas meteorológicas, al disminuir la visibilidad como consecuencia de la formación de niebla, posponiendo la realización del mismo para el día siguiente 26 de julio.

El entrenamiento consistía en la realización de un ejercicio nocturno de rescate en acantilado, para lo cual, una vez posicionado el helicóptero próximo al acantilado, se arroja un maniquí al agua simulando una víctima. A continuación, el operador de grúa baja al rescatador que recupera a la víctima simulada y la asegura. Posteriormente maniquí y rescatador son izados al helicóptero por el operador de grúa, quien opera el helicóptero en modo remoto.

El día 26 de julio, la tripulación de servicio entró de guardia a las 20:00 UTC, pasando a realizar el *briefing* en el que se repasaron las condiciones meteorológicas del día, las maniobras previstas y las emergencias de la operación. Concretamente, y en cuanto a la maniobra prevista, se repasó el ejercicio de acantilado nocturno, incluyendo el traspaso de mandos del piloto al operador de grúa.

La aeronave despegó a las 21:10 UTC por la pista 01 del aeropuerto de Vigo realizando a continuación un viraje a la izquierda para encarar la ría.

Antes de llegar al punto W, comandante y copiloto cambiaron funciones, de manera que el copiloto, que había ejercido como PF durante el despegue, pasó a hacer funciones de PM, y el comandante, que había ejercido hasta ese momento como PM paso a PF.

Al tomar los mandos, y según su propio testimonio, el PIC, que en ese momento ejercía como PF, acopló los modos IAS, NAV (navegación hacia el canal de salida) y ALT (sobre los 1900 ft).

La tripulación tenía cargada una secuencia de puntos de navegación en el FMS a lo largo de la ría, hasta la zona donde realizarían el descenso desde los 1900 ft, que era su altitud de crucero, hasta el punto de inicio de la aproximación SAR, 500 ft de altitud sobre el agua, para iniciar el ejercicio de entrenamiento.

Al pasar por el punto W la torre de Vigo les transfirió al Servicio de Control de Aproximación de Santiago.

Al mismo tiempo que sucedían estos hechos, el PM estaba en comunicación con la torre de Salvamento Marítimo de Vigo en la banda VHF-FM marítima. Al acabar la comunicación con Salvamento Marítimo, el PIC solicitó al PM que contactase con el Servicio de Control de Aproximación de Santiago.

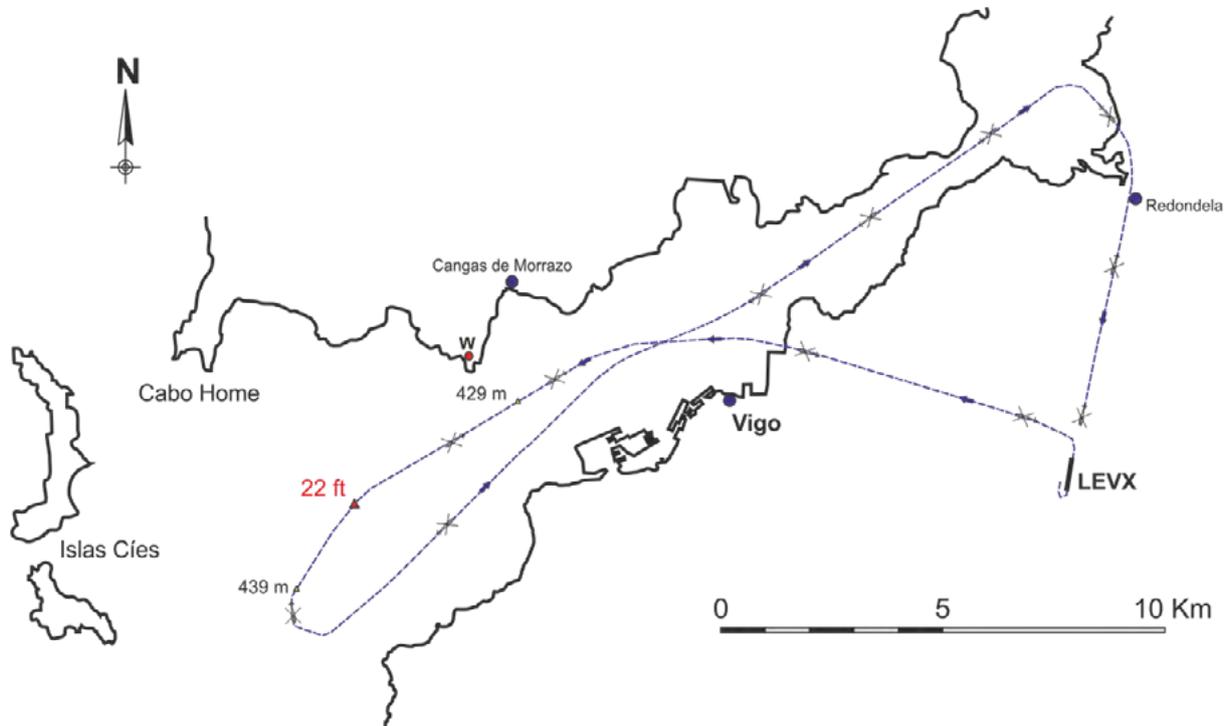


Fig. 1.- Trayectoria de la aeronave

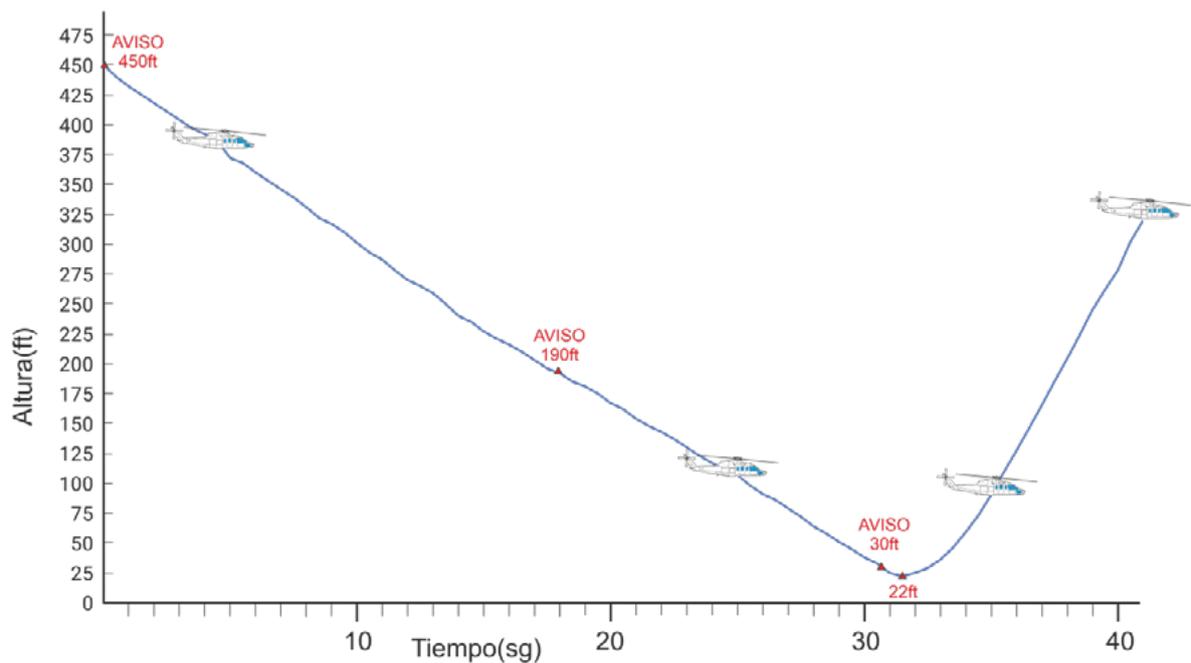


Fig. 2.- Perfil del tramo de trayectoria en el entorno del momento de mínima altitud sobre el agua

Mientras se producía dicha comunicación, y siempre según las manifestaciones de la tripulación, el PIC seleccionó el AL-300 a 500 ft con el objeto de que la aeronave mantuviese dicha altitud una vez la hubiera alcanzado, a la vez que seleccionó 80 kt de IAS.

Al apreciar que el helicóptero se acercaba muy alto a la posición estimada para efectuar el ejercicio de acantilado nocturno, el PIC maniobró la aeronave para mantener rumbo sobre la ría, dejando las islas Cíes a la derecha y así tener tiempo de descender.

Descendiendo, y a unos 1300 ft de altitud, el operador de grúa observó a través del FLIR<sup>2</sup> un velero por el canal de entrada de la ría.

En ese momento, el rescatador, sentado en el asiento trasero izquierdo, solicitó confirmación de que estaban descendiendo, a lo que los pilotos confirmaron que sí, que descendían para alcanzar 500 ft.

Inmediatamente después, el operador de grúa, sentado en el asiento trasero derecho, observó a través de la ventana de la puerta izquierda del copiloto, el velero que había localizado previamente con el FLIR, apreciando que el helicóptero se encontraba ligeramente por encima de la luz de tope del velero, situada en lo alto del mástil de la vela mayor. En ese momento, y siempre según su propio testimonio, giró su cabeza para observar referencias por su ventana (trasera derecha) y observó en la oscuridad de la noche lo que parecía la superficie del mar, por lo que volvió a buscar el velero por el lado izquierdo del copiloto, localizándolo en ese momento a través de la ventana trasera izquierda, comprobando en ese instante que el helicóptero se encontraba ligeramente por debajo de la luz de tope mencionada anteriormente.

En ese instante se alertó repetidas veces, incluso gritando, por parte de diferentes miembros de la tripulación de rescate, que estaban bajando, momento en que el copiloto gritó "50 ft" y realizó un fuerte ascenso tirando hacia arriba del colectivo.

En ese momento en que el PIC siente "el movimiento brusco" del tirón del colectivo, también tiró del mismo, observando que la N1 estaba en rojo. Ascendieron a una altura de seguridad y, ya rectos y nivelados, le pidió los mandos al copiloto, y regresaron a la base.

---

<sup>2</sup> FLIR: *Forward Looking Infra Red*- Infrarrojo de barrido frontal

## 1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Lesionados graves				
Lesionados leves				No aplicable
Ilesos	5		5	No aplicable
Total	5		5	

## 1.3. Daños a la aeronave

No se observaron daños en la aeronave.

## 1.4. Otros daños

No hubo más daños.

## 1.5. Información sobre el personal

### Información sobre el piloto:

El piloto, de nacionalidad española y 54 años de edad se incorporó a la compañía el 1 de marzo de 2008, procedente de las FFAA, contaba con licencia de piloto de transporte de líneas aéreas de helicóptero ATPL(H) expedida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) el 11 de noviembre de 2015, con habilitaciones de tipo en vigor para los siguientes modelos de helicóptero:

Modelo	Válida hasta
S-76/IR/MP	31.10.2019

Contaba con el certificado de competencia lingüística en español e inglés emitido por AESA, este último con validez hasta el 31 de enero de 2025.

Disponía además de un certificado médico clase 1 en vigor hasta el 4 de enero de 2020.

Su experiencia de vuelo era de 5170:13 h, de las cuales 1583:25 h eran en el tipo (1190:55 como PIC) y 3074:40 en operación SAR Marítima, de las cuales 773:58 fueron en período nocturno.

En los últimos 365 días había volado un total de 125:30 h, 100:05 como PIC.

En los últimos treinta días había volado 5:55 h como PIC, 1:40 h de ellas en la última semana.

### Información sobre el copiloto:

El copiloto, de nacionalidad española y 50 años de edad, se incorporó a la compañía el 6 de marzo de 2016 procedente de las FFAA, contaba con licencia de piloto de transporte de líneas aéreas de helicóptero ATPL(H), expedida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) el 11 de marzo de 2019, con habilitaciones de tipo en vigor para los siguientes modelos de helicóptero:

<b>Modelo</b>	<b>Válida hasta</b>
S-76/IR/MP	28.02.2020
Bell 212/412/IR/SP	31.07.2020

Contaba con el certificado de competencia lingüística en español e inglés emitido por AESA, este último con validez hasta el 31 de marzo de 2025.

Disponía además de un certificado médico Clase 1 en vigor hasta el 1 de julio de 2020.

Su experiencia de vuelo era de 4806:42 h, de las cuales 76:10 h eran en el tipo, 465:30 horas como instructor de vuelo y 766:40 en período nocturno.

En los últimos 365 días había volado un total de 127:35 h, 80,50h como PIC en B212 y 46:45 h como copiloto en el tipo.

En los últimos treinta días había volado 11:25 h como copiloto, 9:20 h de ellas en la última semana.

Su actividad profesional principalmente había sido como piloto naval y compaginaba la operación SAR con sus programaciones en bases de lucha contra incendios volando Bell 412.

### Información sobre el instructor:

Ingresó en Babcock en diciembre de 1998, y fue nominado como instructor SAR de O/RSC en enero de 2008 ejerciendo funciones de rescatador, operador de grúa e instructor de rescatadores y operadores de grúa. Posee un total de 1774:05 h de vuelo de las que 994:20 h han sido en período nocturno.

### Información sobre el rescatador:

Ingresó en Babcock el 01/10/2001, ejerciendo funciones de operador de grúa y rescatador. Posee un total de 1385:35 h de vuelo de las que 681:20 han sido en período nocturno.

### Información sobre el operador de grúa:

Ingresó en Babcock el 01/04/2005, ejerciendo funciones de operador de grúa y rescatador. Posee un total de 1590:50 h de vuelo de las que 764:05 h han sido en período nocturno.

Según la información y documentación facilitada por la compañía todos los tripulantes cumplían con los requerimientos de actividad y descanso establecidos en el anexo I de la CO 16B.

## **1.6. Información sobre la aeronave**

### *1.6.1 General*

Se trata de un helicóptero Sikorsky S-76C+ de 5307 kg de peso máximo al despegue, equipado con dos motores Turbomeca Modelo ARRIEL 2S1.

El aparato del incidente es el nº de serie 760576, fabricado en 2004, con matrícula EC-JES.

Contaba con un certificado de aeronavegabilidad emitido el 29 de agosto de 2005 por la Dirección General de Aviación Civil y con un certificado de revisión de la aeronavegabilidad emitido por la Organización de Gestión de Mantenimiento de la Aeronavegabilidad Babcock Mission Critical Services España, S.A.U. de referencia ES.MG.H01, válido hasta el 16 de agosto de 2019.

La aeronave disponía de un seguro en vigor hasta el 31 de octubre de 2019.

En el momento del incidente contaba con 4779:20 h de vuelo.

La aeronave había pasado una revisión de 25 h + 50 h + 100 h + 300 h + 500 h + 900 h + 1500 h zona 2 + 12 meses + 24 meses el 10 de julio de 2019 con 4762,50 h de vuelo, donde se llevó a cabo una inspección exhaustiva y detallada de la aeronave. Además, se llevaron a cabo las inspecciones de 30 h + 300 h a los motores s/n 20029 y s/n 20722TE con que estaba equipada.

Según manifiesto de carga y datos de *performance* de la aeronave, el centro de gravedad y las *performances* se encontraban dentro de los límites operacionales.

### *1.6.2 Sistema de control de vuelo automático*

La aeronave cuenta con un Sistema de Control de Vuelo Digital Automático (DAFCS) Honeywell SPZ-7600.

Se trata de un sistema acoplado a los tres ejes (cabecceo, alabeo y guiñada, además de colectivo), que combina las funciones de piloto automático y director de vuelo. El sistema incorpora también funciones adicionales que reducen la carga de trabajo del piloto: trimado automático, mantenimiento del rumbo, virajes coordinados y nivelación automática.

El sistema consta de dos ordenadores de controles de vuelo FZ-706, un controlador de piloto automático PC-700, dos selectores de modo de directores de vuelo MS-700, dos ordenadores de datos del aire P&G y un panel de mandos AL-300.

Está integrado con diferentes equipos de aviónica - receptores de navegación (NAV de corto y largo alcance), giróscopos/AHRS, radios altímetros, indicadores de cabina incluidos sistemas electrónicos de instrumentos de vuelo (EFIS).

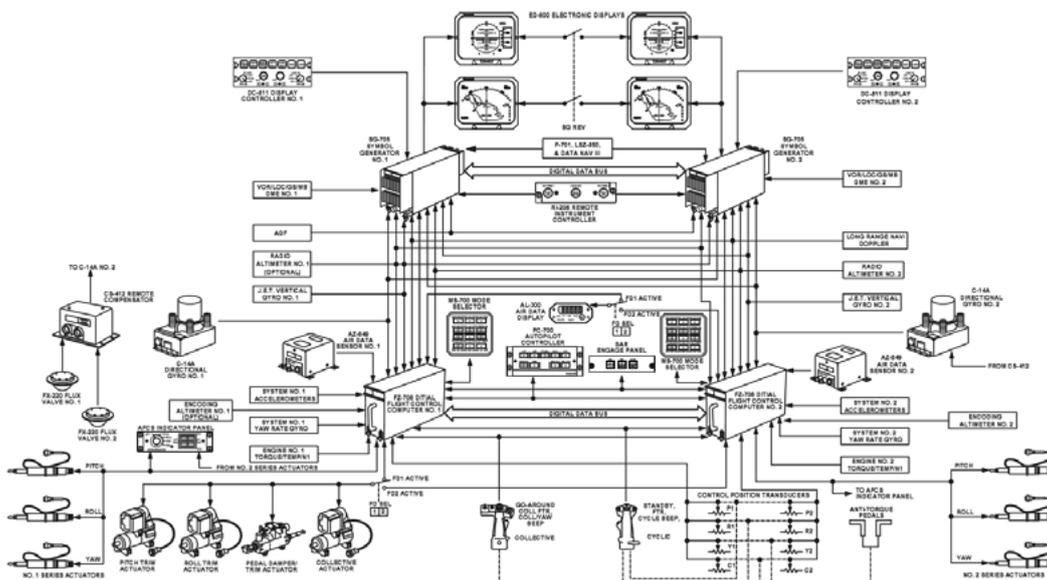


Fig. 3.- Esquema del sistema DAFCS

### Ordenadores de controles de vuelo FZ-706

Los dos ordenadores FZ-706 instalados proporcionan acoplamiento y redundancia. La operación normal se realiza con ambos sistemas en ON, sin embargo, cada sistema puede ser operado de manera independiente. El sistema nº 1 es el sistema del copiloto y el sistema nº 2 es el sistema del piloto. Ambos computadores son idénticos e intercambiables en su instalación. Cuando ambos sistemas están acoplados, los dos ordenadores están en comunicación directa entre ellos mediante un bus de datos en serie.

Panel piloto automático PC-700

Localizado en el pedestal de la aeronave, el panel permite conectar el piloto automático y algunas funciones del director de vuelo.

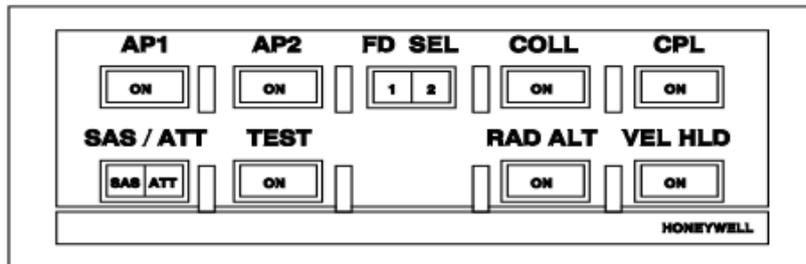


Fig. 4.- Control Piloto Automático PC-700

El piloto automático tiene dos modos básicos de operación ATT y SAS.

El modo ATT mantiene la actitud de cabeceo y balanceo del helicóptero, siempre devolviendo la aeronave a la actitud establecida por el piloto después de una perturbación. Generalmente se usa para el vuelo manual o acoplado al director de vuelo.

El modo SAS es básicamente un amortiguador de velocidad en los ejes de cabeceo y balanceo y se usa cuando el piloto prefiere volar el avión manualmente, esto es, en despegues, aterrizajes o cuando sea necesario maniobrar mucho. Los sistemas de aumento de la estabilidad hacen que la aeronave sea más fácil de volar al controlar las tasas de actitud de cabeceo y balanceo mientras está en turbulencia o ante la entrada dada por el piloto a través del cíclico.

Los fallos del piloto automático se anuncian en el "Caution Panel" DAFCS situado en el panel de instrumentos.

Selector de modos del Flight Director MS-700

El director de vuelo (FD) proporciona órdenes o comandos al sistema, que pueden ser volados manualmente por el piloto o pueden ser acoplados a los pilotos automáticos.

Los modos de vuelo se conectan presionando los interruptores adecuados para cada fase del vuelo. Cada piloto tiene un selector conectado a las computadoras de vuelo FZ-706 respectivas. Ambos selectores pueden ser usados simultáneamente, pero solo se acoplará al piloto automático el FD seleccionado en el controlador del piloto automático situado en el pedestal (PC-700 FD SEL 1/2). La operación normal se realiza en modo CPL (Acoplado) con los pilotos automáticos siguiendo el FD que esté seleccionado en cada momento.

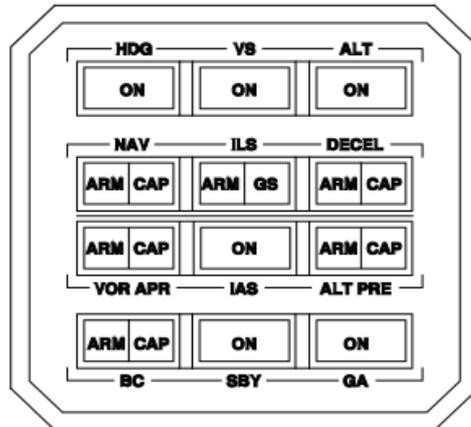


Fig. 5.- Selector Modos del FD, MS-700

### Alertador de altitud AL-300

La función principal del AL-300 es mostrar el comando o los números de referencia que se utilizan con los modos ALT PRE, IAS, VS, RAD ALT, VEL HLD o alerta de altitud.

Cuando se presiona el *Force Trim* con un modo activado, el AL-300 mostrará el valor de referencia actual para ese modo. Cuando se libera, el valor mostrado se convertirá en la nueva referencia para ese modo.

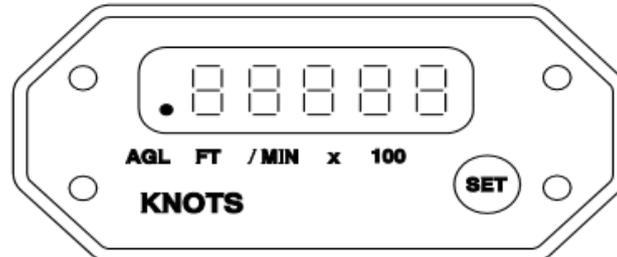


Fig. 6.- Display datos de vuelo AL-300

El AL-300 proporciona una alerta visual y auditiva cuando el helicóptero se acerca o se desvía de una altitud seleccionada. Cuando el helicóptero se encuentra a 1000 ft de la altitud seleccionada (sea en ascenso o en descenso), suena un tono durante un segundo y se enciende la luz ALT ALERT en el panel de instrumentos. La luz permanece encendida hasta que el helicóptero se encuentra a menos de 250 ft de la altitud seleccionada. Si posteriormente el helicóptero se separa más de 250 ft (hacia arriba o hacia abajo) de esa altitud, se enciende de nuevo la luz ALT ALERT y suena el tono de alerta.

En los controles cíclico y colectivo, los pilotos pueden seleccionar diferentes parámetros de vuelo, trimar la aeronave, actuar sobre el *Force trim*, desacoplar el piloto automático e introducir parámetros como la velocidad vertical, que se visualizan en la pantalla del AL-300.

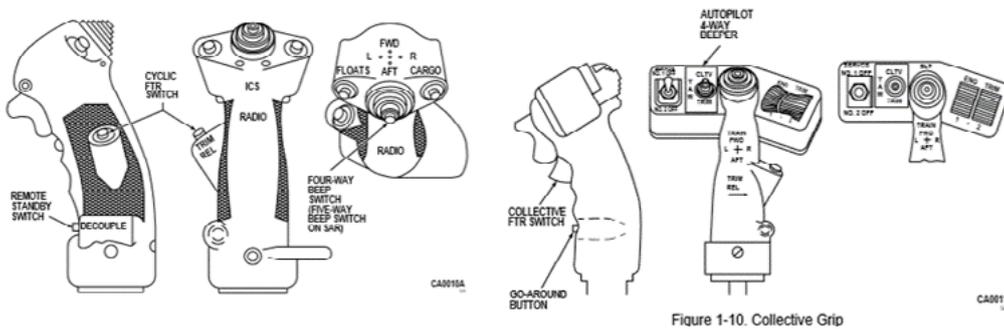


Fig. 7.- Cíclico y Colectivo S-76

### 1.7. Información meteorológica

Según la información facilitada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), la situación meteorológica en la zona a la hora del incidente era de nubosidad escasa sin actividad convectiva alguna.

El oleaje previsto era débil, según el mapa de baja cota altura de 1 m y temperatura del agua del mar de 19°C, y según la predicción marítima para la zona costera de Pontevedra, olas de 1 a 2 m, y viento flojo (fuerza 2 a 3), marejadilla.

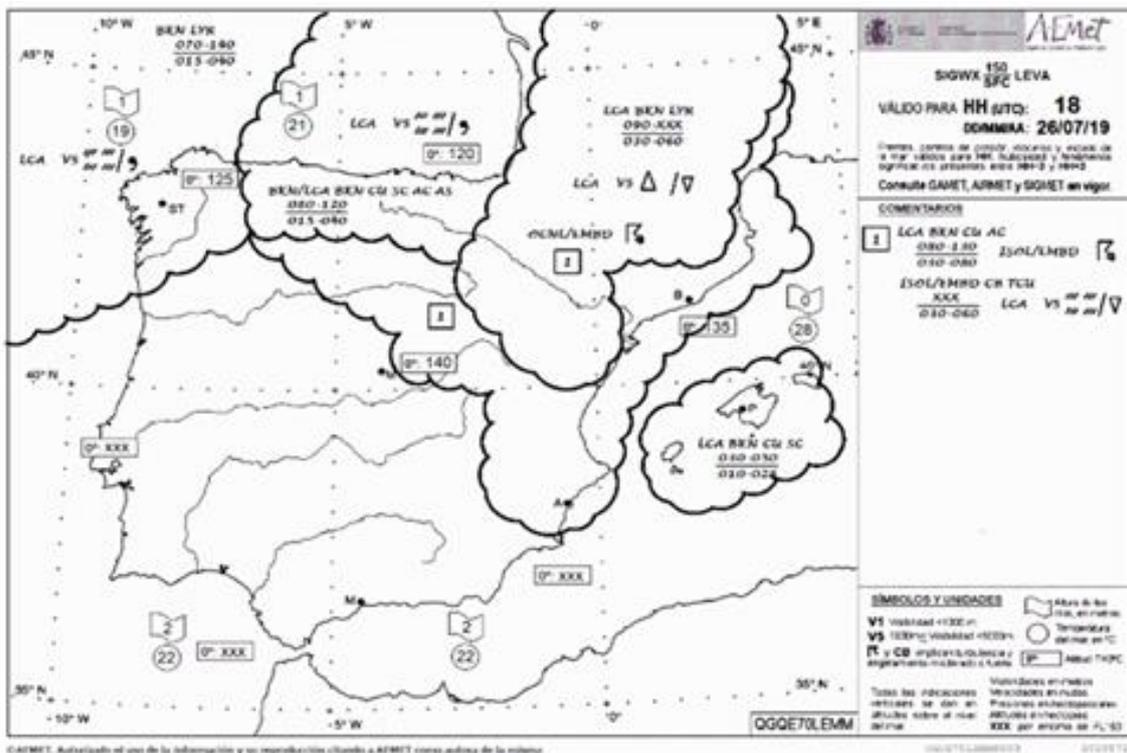


Fig. 8.- Mapa significativo de baja cota

Las estaciones meteorológicas más cercanas al lugar del incidente se encuentran en la ciudad de Vigo (13 km al este) y en el aeropuerto de Vigo (20 km hacia el este sureste).

En los registros de dichas estaciones los datos a la hora del incidente fueron los siguientes:

Temperatura de 17°C - 18 °C, humedad relativa del 83 % y viento de 3 - 4 kt del suroeste.

Los informes METAR del aeropuerto de Vigo entre las 21 h UTC y las 22 h UTC fueron los siguientes:

```
METAR LEVX 262100Z 22003KT 160V250 9999 FEW018 17/14 Q1016 NOSIG=  
METAR LEVX 262130Z 24004KT 9999 FEW016 17/14 Q1016 NOSIG=  
METAR LEVX 262200Z 22003KT 190V260 CAVOK 17/14 Q1016 NOSIG=
```

La luna se encontraba en fase de cuarto menguante, a cuatro noches de convertirse en luna nueva.

### **1.8. Ayudas para la navegación**

No es aplicable.

### **1.9. Comunicaciones**

El helicóptero mantenía enlace radio con el aeropuerto de Vigo y con Santiago ACC. Así mismo, para cuestiones técnicas de la operación de salvamento marítimo, se comunicaba con el centro coordinador de rescate de Vigo.

En otras ocasiones comunicaban información referente a rescate marítimo con el centro coordinador de Finisterre.

Como la maniobra a realizar se iniciaba con un descenso hasta 500 ft sobre el agua, realizaron las comunicaciones antes de perder enlace radio con el aeropuerto y centros de coordinación.

### **1.10. Información de aeródromo**

No aplica.

## **1.11. Registradores de vuelo**

### *1.11.1 Flight Data Recorder (FDR)*

El helicóptero iba equipado con un registrador combinado modelo PA3701K con número de serie s/n F10475., y número de parte P/N 612-1-49731, fabricado por MEGGIT AVIONICS para BAE SYSTEMS, que grababa tanto datos de vuelo como voces en cabina. Fue descargado por el operador Babcock, que remitió los archivos obtenidos a la CIAIAC para su tratamiento.

Según los datos registrados en el FDR, el despegue se produjo a las 21:08:36 h UTC, con rumbo 012° e inmediatamente después fueron virando a la izquierda para tomar rumbo 288° en dirección a la ría de Vigo. Posteriormente, ya sobre la ría, ponen rumbo 267° y estabilizan altitud a 1400 ft y 125kt de IAS, acoplado el *Flight Director* del comandante con los modos ALT, IAS y NAV.

A los 50 segundos (21:13:15 UTC) se activa el VS MODE del comandante (desconectándose el ALT MODE) comenzando un descenso continuo de 800 ft/min. No se conecta en ningún momento el MODO ALT-PRE. Un minuto y veinte segundos más tarde pasan la altitud de 500 ft msl y continúan con el mismo régimen de descenso.

Durante este tiempo se registran numerosas comunicaciones. También se registra el paso de modo de navegación en el FD de NAV MODE a HDG MODE.

A las 21:15:08 UTC hay un fuerte movimiento de colectivo hacia arriba, desacoplándose el *Flight Director*. Un segundo más tarde el radio altímetro indica 22 ft sobre el agua. Las revoluciones del rotor principal y las turbinas de potencia de los dos motores bajan al 97%, saltando el MASTER WARNING. Los torques de los motores suben del 27% al 110% y las turbinas de gases del 84% al 102%. Las revoluciones del rotor principal se recuperan en dos segundos y continúa un ascenso hasta 1800 ft. Posteriormente se varía rumbo a 48° y se vuelve a acoplar el FLIGHT DIRECTOR del comandante en modos ALT, HDG e IAS, manteniendo dicho rumbo, 108 kt y 1670 ft siguiendo la ría de Vigo, para después virar a rumbo 200° para aterrizar en el Aeropuerto de Vigo por la pista 20.

En apéndice I se incluyen gráficos de estudio de FDR.

### *1.11.2 Cockpit Voice Recorder (CVR)*

En el registrador de voces había grabadas cuatro pistas, que se correspondían a la estación del piloto, a la del copiloto, a las estaciones traseras y una cuarta de ambiente. En dichas grabaciones se puede escuchar las conversaciones en cabina que complementan y aclaran los datos registrados en el FDR. En ellas se muestra que:

La tripulación se encuentra introduciendo datos en el FMS (*Flight Management System*) a la vez que el comandante explica al copiloto la manera de realizarlo.

Se escucha también como el comandante le indica al copiloto que activa ALT PRE, VS, y a bajar 500 ft, información que es copiada por el copiloto. También indica el comandante que disminuye velocidad hasta dejar 80 kt.

Se escucha al piloto hablar con Torre de Vigo, que le transfiere a Santiago Aproximación, y al copiloto con Salvamento Marítimo de Vigo. A continuación, a petición del comandante, el copiloto intenta contactar con Santiago aproximación, mientras el comandante indica que se pone en "heading" para virar a la izquierda – en esos momentos se oyen primero dos sonidos dobles graves de aviso y a continuación un sonido agudo de aviso – e indica "sigo al dos, dos, cero, rumbo para superar libre de Cíes... mientras hacemos todo".

Uno de los miembros de la tripulación de rescate pregunta si están bajando, y el copiloto contesta *afirmativo, a 500 ft*, y de inmediato se le oye de nuevo decir *estamos a 50 ft*, a la vez que se oyen exclamaciones, gritos y alarmas en cabina.

Posteriormente se oyen conversaciones de sorpresa e incertidumbre sobre lo que ha pasado en la cabina, hasta que de nuevo se establece la normalidad y deciden volver a base.

### 1.11.3 Global Position System (GPS)

Además, el sistema de seguimiento de flota con que contaba la aeronave, registraba una trayectoria en consonancia con los datos obtenidos del FDR. Se puede observar la derrota seguida por la aeronave desde el despegue hasta el punto donde se produjo el incidente, y posterior regreso a la base.

Ni la aproximación SAR ni la aproximación al acantilado llegaron a ejecutarse, ya que el incidente se produjo durante el descenso hasta la altitud de inicio de la aproximación SAR (500 ft).

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

No aplica.

## 1.13. Información médica y patológica

No aplica.

#### **1.14. Incendio**

No aplica.

#### **1.15. Aspectos relativos a la supervivencia**

No aplica.

#### **1.16. Ensayos e investigaciones**

##### *1.16.1 Entrevista a la tripulación*

##### *1.16.1.1 Entrevista al piloto*

Seguidamente se detallan los aspectos más relevantes indicados por el comandante en su testimonio:

- Tenían programado la realización de un entrenamiento que incluía una SLC-SAR LINE CHECK para examinar al operador de grúa; normalmente realizan entre dos y tres entrenamientos semanales.
- Aunque normalmente suelen despegar los comandantes, en esta ocasión despegó el copiloto con viento del SW y pronóstico meteorológico con amenaza de nieblas.
- Habían establecido una ruta en el FMS hacia la ría y posteriormente se dirigirían hacia un acantilado al Norte, donde normalmente realizan este tipo de ejercicios, próximo a cabo Home.
- Comunicaron la realización de la operación a salvamento de Vigo.
- Iniciaron la lista *post takeoff* antes de llegar a la antena de comunicaciones que tienen como referencia y la terminaron poco antes de alcanzar el punto W.
- Una vez realizada la lista, pasó a pilotar el comandante, precisando que seleccionó los modos HDG-ALT-IAS-NAV por ese orden.
- Cuando atravesaban el punto W contactaron con la Torre de Vigo que les pasó con Santiago Aproximación.
- Aproximadamente a 1900 ft de altitud seleccionaron 500 ft como altura de tráfico SAR para realizar la maniobra, 500 ft/min de velocidad vertical y redujeron la velocidad a 80 kt, actuando sobre los modos ALT PRE+VS+IAS (aclara que la operación se hace a 500 ft y 80 kt, y que a 500 ft sobre el agua el helicóptero debería de haber detenido el descenso).
- A 1800 ft observó que iban altos y aún no habían completado la SEA APPROACH, por lo que decidió seleccionar HDG+NAV y poner rumbo de 240°, con la intención de alargar el recorrido para dar tiempo a realizar la SEA APPROACH y llegar a la zona de trabajo con la altitud correcta.

- En un momento en que piloto y copiloto estaban mirando el radar meteorológico, el rescatador dijo: *¿estamos bajando?* Y ambos pilotos miraron la altura alertados por el rescatador y notó el tirón de colectivo del copiloto (el copiloto en ese momento vio 50 ft en el altímetro). En ese momento, también tiró del mismo, observando que la N1 ya estaba en rojo. Intentó mantener la potencia, controlar la velocidad y actitud, ascender a una altura de seguridad y, ya rectos y nivelados, le pidió los mandos al copiloto, ya que ambos los estaban llevando en esos instantes. Seguidamente alguien dijo “hemos tocado el agua”, ante cuya posibilidad decidió regresar a la base.
- El tirón brusco hacia arriba del copiloto produjo un fuerte sonido seco, que les indujo a pensar inicialmente que habían llegado a tocar el agua con la panza del helicóptero. Una vez en vuelo recto y nivelado, y tras tranquilizarse, comprobaron que se mantenía la estanqueidad de la cabina y con la cámara FLIR comprobaron que no había ningún daño y que las antenas se mantenían todas en su sitio.
- Tratando de buscar una explicación a lo sucedido, se planteaba las siguientes dudas y consideraciones:
  - Duda de si seleccionó 500 u 800 ft en la VS.
  - *No es normal que no se capture la altura seleccionada en el AL-300*
  - *Si digo algo lo aprieto, quizá tuvimos un desacople del FD, o quizá me confundí con el modo DECEL en vez del ALT PRE...*
  - *Mi fallo fue no vigilar el fallo.*
  - *En nuestro debriefing de tripulación, hablamos de que no había sonado ninguna alarma, ya que todo lo que pita lo colacionamos.*

### 1.16.1.2 Entrevista al copiloto

Además del comandante, se ha podido contar con el testimonio del copiloto, del que se extraen las siguientes consideraciones:

- Se trataba de un vuelo de entrenamiento, que incluía una *line check* del operador de grúa, que habían tenido que aplazar el día anterior por mala meteo. El día anterior iba a ser un ejercicio con una embarcación de apoyo, pero al no estar disponible el día del incidente, cambiaron el ejercicio a un acantilado.
- El vuelo iba a consistir en: acantilado + búsqueda de maniquí dentro de la ría.
- Era su segundo vuelo con este comandante.
- Llegaron a la base a las 22:00 h para incorporarse a su turno (trabajan 15 días sí-15 días no).

- En la base hay dos salas: la de trabajo administrativo (normalmente llevado a cabo por el copiloto), y la de *briefing* donde se reúne toda la tripulación.
- En el *briefing* se repasan siempre todas las emergencias SAR. Decidieron quién iba a hacer el acantilado (el comandante) y en función del viento que había, decidieron el punto donde hacerlo. No necesitaron coordenadas porque ya lo conocía el resto de la tripulación.
- Si el turno es de día, el comandante decide cuando hacen el vuelo, y si es de noche, el entrenamiento es al principio del turno.
- Hicieron la prevuelo y se fueron a volar en vuelo VFRN MULTIPILOTO, SAR.

### Tramo del copiloto como PF:

- El comandante le ofreció hacer el despegue y lo hizo hacia el Norte. Velocidades que mencionó: 35 kt, V1: 49 kt, V2: 59 kt. El comandante le dijo que si tenía visibilidad fuese hacia su lado, hacia la izquierda.
- Por parte de la tripulación de rescate se advirtió a la tripulación técnica para la localización de una antena que se tiene de referencia a la salida a la ría.
- Su tramo lo voló con los pilotos automáticos, pero sin *Flight Director*.
- La salida que hizo fue la Vigo norte pero recortada.
- El comandante pasó la AFTER TAKE OFF.

### Tramo del comandante como PF:

- El comandante le pidió los mandos justo después de pasar la AFTER TAKE OFF, una vez localizada la antena y dentro de la ría.
- El comandante habló con TWR despidiéndose.
- El copiloto habló con Santiago APP y con Salvamento Vigo.
- El comandante le dijo *vamos a descender a 500 ft* y él contestó *vale*.
- El comandante acopló los modos del FD: ALT PRE: para bajar a 500 ft, V/S para descender a 500 ft/min y él lo comprobó.
- El comandante le preguntó si había hablado con Santiago APP, por lo que él se dispuso a llamarles: lo hizo por dos veces, pero no le contestaban (seguramente por estar bajos no tenían enlace radio).
- Tenían que hacer la *Sea Approach*. Decidieron salir de la ría por el sur de las islas Cíes y prolongar la aproximación para que les diese tiempo a hacer las listas.
- Miró al lado del comandante que estaba con la mosca poniendo un rumbo entre la ría y las islas Cíes.
- En este momento el rescatador preguntó si estaban bajando y él vio 50 ft en el RADALT y se dio cuenta de que estaba oscuro fuera, por lo que tiró del colectivo apretando el FTR. Agarró el cíclico sin desplazarlo porque consideró que la actitud era buena para el ascenso y solo con potencia se podía solventar la situación.
- El comandante después intentó coger el colectivo, pero no podía porque lo tenía él. Le preguntó si lo tenía él y el comandante decidió seguir con el vuelo.

- Surgieron dudas sobre si se había tocado el agua, y el comandante realizó un mensaje de tranquilidad, indicando que ya se hablaría posteriormente y se vuelven a la base, donde dieron parte al mecánico.

### Alarmas:

- Oyó la alarma del ALT300 (dos pitidos) que sale a +-250ft de la altitud medida en el ALT300. No se discutió.
- Con algunos comandantes, las alarmas sí se verbalizan, pero con otros no, ya que suceden simultáneamente y de prisa.
- Como estaba en descenso y suenan tantas alarmas, pues lo normalizan para ellos, sin discutir en cabina.
- No recuerda ninguna otra alarma, ni *landing gear* (tipo bocina con encendido de una luz roja, que suena por debajo de 300 ft o de 60 kt si el tren está recogido), ni *Decision Height* (suena un gong y cambio de color en el HSI), ni del RAWs (que suena por debajo de 30 ft de manera alarmante, aunque ha de estar preseleccionada ON-OFF).

### Otros:

- Dijo que no está 100% familiarizado con el helicóptero, no lo domina.
- Obtuvo la habilitación a principios de 2019.
- No era el primer acantilado, ni el primero vuelo con el helicóptero.
- Compagina las actividades de LCI con el Bell 412 en monopiloto con la actividad SAR en el Sikorsky S-76 en multipiloto.
- No ha tenido continuidad en el servicio ni en el helicóptero desde que le dieron la habilitación.
- No recuerda que hubiese luna llena. Había nubes y claros.
- Los instrumentos se veían muy bien.
- Acortaron la salida, querían ir directo al punto intermedio.
- Toda la tripulación era muy experimentada.

Preguntado sobre causa del incidente dice que falló el sistema, que él recordaba haber visto 500 ft en el ALT300 y los modos ALT y V/S seleccionados en el FD.

#### 1.16.1.3 Entrevista al operador de grúa

Entrevistado el operado de grúa, este realizó las siguientes consideraciones:

- Se había llevado a cabo el *briefing* correspondiente, sin novedad alguna, todo el contenido de la operación estaba claro, no había presión de ningún tipo y disponían de buena visibilidad.
- Se encontraban bajando de 1300 ft para 500 ft.

- La tripulación iba pendiente de los descensos, como siempre. Él iba focalizado dentro de la cabina pendiente del FLIR, de manera que, en modo térmico, observa por el canal de entrada de la ría de Vigo un barco, aumenta el zoom de la cámara y ve que se trata de un velero.
- En un momento en que iban preparando las cuestiones de cabina, el rescatador, sentado en el asiento trasero izquierdo, y más descargado, preguntó si estaban bajando, contestando por parte de la tripulación que para 500 ft.
- Él, por su parte, al ver el velero que había visto con la cámara, a su izquierda por la ventanilla del copiloto, y alertado por la pregunta del rescatador, miro a su derecha y vio el agua cerca, por lo que dice a través de su casco “estamos bajando” y una segunda vez ya gritando y mucho más alterado “ESTAMOS BAJANDO”, intentando abrir la puerta derecha trasera, pero desiste justo cuando notó el palancazo y sintió el brusco ascenso de la aeronave. Creyó que habían tocado agua, a la vez que volvió a ver el velero por la izquierda observando que el palo mayor estaba por encima del rotor.
- En el momento del segundo grito, el copiloto gritó “50 ft” y realizó un fuerte ascenso tirando hacia arriba del colectivo

### 1.17. Información sobre organización y gestión

La compañía Babcock S.A.U es una empresa autorizada por AESA para la realización de trabajos aéreos con helicópteros y con base en el aeródromo de Mutxamel (Alicante), con Certificado de operador especial ES.COE 006

Su actividad se estaba llevando a cabo dentro del contrato que la compañía tiene con el Servicio de Gardacostas, dependiente de la Consejería del Mar de la Xunta de Galicia, dedicado a labores de búsqueda y rescate, vigilancia pesquera y protección del medio marino en las aguas gallegas.

### 1.18. Información adicional

#### 1.18.1 Información sobre la operación

Se trataba de un vuelo de entrenamiento, en el que se llevaría a cabo la verificación en línea del operador de grúa por parte de un examinador.

El entrenamiento consistía en volar siguiendo la ría de Vigo hasta las proximidades de Cabo Home, donde se realizaría la simulación de un rescate en acantilado. Para ello descenderían desde la altitud de crucero hasta 500 ft sobre el nivel del mar, y una vez alcanzada dicha altura, realizarían una *SAR Approach* hasta un estadio de seguridad a 125 ft sobre el agua, desde donde, tras comprobar los parámetros pertinentes, descenderían hasta los 50 ft y aquí bajarían ya al rescatador con la grúa, para que procediese a recuperar al maniquí previamente lanzado al agua, finalizando así el ejercicio.

A bordo de la aeronave con los asientos en configuración SAR de 2+3 asientos, volaban dos pilotos y tres tripulantes técnicos, examinador, operador de grúa y rescatador.

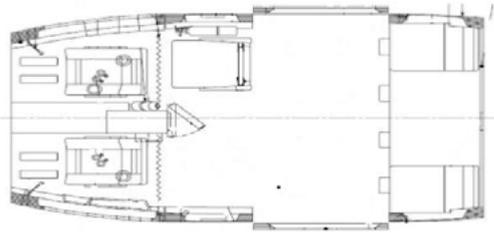


Fig. 9.- Configuración Asientos Cabina S-76C+ SAR

Las operaciones del servicio son SAR todo tiempo, que es el efectuado con helicópteros con automatismos capaces de realizar la aproximación, el estacionario y despegue de forma automatizada en cualquier condición meteorológica.

Siempre que se encienda la luz ALT ALERT y suene el tono de alerta de altitud, ambos pilotos comprobarán y confirmarán la altitud. Si se trata de un ascenso o descenso consciente por parte de la tripulación, el PM confirma diciendo "1000 pies para nivel" o "250 pies para nivel". Estas no fueron confirmadas al no atender las alertas la tripulación.

#### *1.18.2 Control del helicóptero*

Es esencial durante todas las fases del vuelo, incluyendo los procedimientos en tierra, que todos los tripulantes conozcan claramente qué piloto tiene el control físico del helicóptero y es por tanto el PF.

En las situaciones no previstas en el *Manual de Operaciones*, el PIC deberá determinar y comunicar a la tripulación quién es el PF. Siempre que se efectúe un cambio de mandos, el piloto que cede el control del helicóptero debe informar al piloto que se hace cargo del mismo cualquier información relevante como por ejemplo la altura, velocidad, potencia, estado de la navegación o modos del director de vuelo.

Por otra parte, el PIC puede asumir el control en cualquier momento, y el copiloto cederá los mandos tan pronto se le comunique por parte del PIC. Sin perjuicio de lo anterior, el copiloto asumirá el control cuando sea necesario para proteger la seguridad del helicóptero. Puede ser necesario que el copiloto asuma el control para evitar una colisión cuando no hay tiempo para comunicar adecuadamente al PIC o debido a la incapacitación de este último.

En operación normal, el PM se encargará de la gestión de las comunicaciones. En operaciones anormales, o cuando el PM está realizando otras tareas, o cuando el PIC lo considere apropiado, el PF efectuará cualquier transmisión que sea necesaria.

La secuencia de acciones en referencia al uso de controles del sistema SPZ-7600 será inicialmente seleccionar en el PC-700(1) los modos ATT y FD1/2, posteriormente realizar varias selecciones de modos de FD en el MS-700(2), y antes del descenso, seleccionar en el AL-300(3) los 500 ft de altitud a capturar sobre la ría, seguido del modo ALT PRE en el MS-700 (2) y el régimen de descenso a 800 ft que querían mantener seguido del modo V/S en el MS-700 (2). Las cifras de VS y altitud se introducen en el AL-300 desde la seta del colectivo.

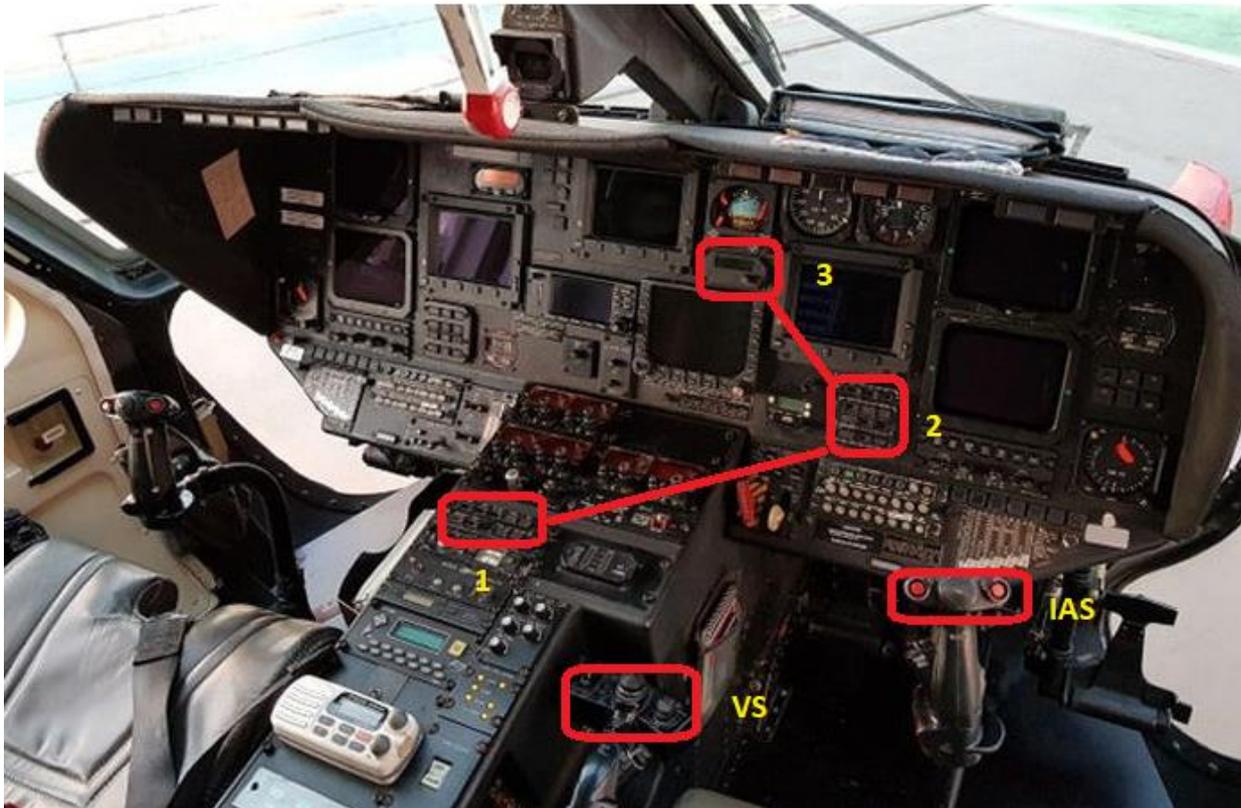


Fig. 10.- Secuencia de acciones SPZ-7600

### 1.18.3 Alarmas en cabina

La secuencia cronológica de alarmas en cabina es la siguiente:

A 1000 ft por encima de la altitud seleccionada en el ALT 300, en nuestro caso a 1500 ft, suena un pitido durante un segundo y se enciende una luz roja de ALT ALERT en el panel de instrumentos.

A 250 ft por encima de la altitud seleccionada en el ALT 300, en nuestro caso a 750 ft, suena un pitido.

A 450 ft de radio altímetro suena la alarma correspondiente a la DH del copiloto. Es un sonido suave, solo perceptible en la estación del copiloto, que no necesita ser reseteado.

En este helicóptero, a 450 ft de radio altímetro también suena la alarma de tren arriba consistente en sonidos dobles graves. Es necesario resetearla para que se pare.

A 250 ft de altitud barométrica por debajo de la altitud seleccionada en el ALT 300, en nuestro caso a 250 ft, suenan dos pitidos agudos.

A 190 ft de radio altímetro suena la alarma correspondiente a la DH del piloto. Es un sonido suave, solo perceptible en la estación del piloto, que no necesita ser reseteado.

A 30 ft de radio altímetro suena la alarma de RAWs y deja de sonar a 70 ft. Se trata de un sonido de campana fuerte y continuo.

### *1.18.4 Aproximación visual acantilado. (IO-103.04 SAR rescate de supervivientes)*

Para la aproximación a un acantilado se deberá extremar la seguridad, teniendo en cuenta las rutas de escape, alturas de seguridad, potencia disponible, sotaventos y posibles turbulencias, esta información se incluirá en el *briefing* de la aproximación.

Si debido a la dirección del viento, la aproximación al acantilado/costa se hace dejando este a la izquierda del helicóptero, el PIC evaluará la posibilidad de que el PM realice la aproximación y la maniobra de grúa, por tener él las referencias de tierra y los obstáculos a la vista. Se realizará una aproximación a estacionario mediante un tráfico SAR estándar, hasta el punto de decisión/transición a visual según los mínimos estipulados. La distancia entre el punto de decisión o mínimos y el acantilado siempre será superior a la distancia de deceleración del helicóptero con el FD acoplado (función de la GS). Se adaptarán los tramos del tráfico SAR estándar a la orografía para no sobrevolar tierra sin contacto con los obstáculos. Operador de grúa y rescatador participarán activamente en la aproximación con el FLIR, obteniendo la distancia y azimut al objetivo o un posible obstáculo en la trayectoria de aproximación, además de comprobarlo visualmente. Se deben de utilizar todas las luces disponibles en el helicóptero.

### **1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces**

No aplica.

## **2. ANÁLISIS**

### **2.1. Aspectos generales**

Según la documentación aportada, los pilotos y tripulantes de la aeronave se encontraban en posesión de las licencias y certificado médico pertinentes para el vuelo. Además, disponían de una amplia experiencia en la actividad que estaban llevando a cabo.

El comandante tenía amplia experiencia en el S-76C+ y en las operaciones nocturnas en la zona de la ría de Vigo.

El copiloto era experto en operaciones SAR, además de haber sido instructor de vuelo y comandante en operaciones LCI en la compañía en otros modelos de aeronave, llevaba poco tiempo destinado en la base de Vigo y tenía 73:30 horas de experiencia de vuelo en el modelo, en el que recientemente había obtenido la habilitación de tipo y finalizado el curso SAR.

La aeronave también disponía de la documentación correspondiente para la realización del vuelo.

De la información de actividad de los pilotos se comprobó que se habían cumplido los requisitos tanto de horas como de días de trabajo de la CO 16B y anexo I.

El peso al despegue de la aeronave estaba dentro de los límites operacionales del manual de vuelo del S-76C+.

### **2.2. De las condiciones meteorológicas**

Según la información facilitada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), la situación meteorológica en la zona a la hora del incidente era de nubosidad escasa sin actividad convectiva alguna, oleaje débil y viento flojo.

La Luna se encontraba en avanzada fase de cuarto menguante, a cuatro noches de convertirse en luna nueva, por lo que su iluminación era escasa, lo que dificulta la percepción visual de la superficie del mar y línea de costa. La tripulación, por su parte, indicó que había buena visibilidad.

Según la SOP SAR MAR 006, el entrenamiento puede efectuarse en cualquier condición meteorológica en la cual el helicóptero pueda volar de acuerdo al MO. Cuando se realice entrenamiento sobre el mar, diurno o nocturno, el techo requerido será de 500 ft y la visibilidad requerida de 3 NM. El entrenamiento de recogida desde el mar o embarcación no se realizará cuando esto pueda causar accidentes a algún miembro de la tripulación u otras personas debido a falta de suficientes referencias para estacionario, al estado de la mar, a la temperatura o combinación de temperatura y viento o a chubascos fuertes o tormenta eléctrica.

Por tanto, la operación se llevó a cabo dentro de las condiciones meteorológicas admisibles para este tipo de actividad.

### 2.3. De la operación

Se trataba de una operación de entrenamiento SAR nocturno rutinaria, sin excesivas complicaciones, con meteorología compatible con vuelo nocturno y una tripulación que coincidía por segunda vez en una operación SAR nocturna. Dentro del vuelo de entrenamiento, se programó la verificación en línea del operador de grúa, por lo cual, adicionalmente se encontraba a bordo de la aeronave un instructor de operadores de grúa y rescatadores.

El anterior vuelo que esta tripulación había realizado, fue el día anterior y el vuelo fue cancelado por la formación de niebla en la ría de Vigo.

Durante las operaciones SAR nocturnas las referencias visuales, que generalmente se usan para interpretar la posición de la aeronave durante la aproximación, pueden perderse, lo que obliga a los pilotos a confiar en los datos disponibles de la instrumentación en la cabina. Para facilitar la tarea de vuelo durante condiciones visuales degradadas, los pilotos requieren un fácil acceso a la información crítica del vuelo. Volando VFRN la tripulación usaba las referencias de instrumentos de vuelo en conjunción con referencias visuales externas.

Aun tratándose de un vuelo *a priori* rutinario y sencillo, la tripulación quería finalizar las comunicaciones con la torre de Vigo y con el centro coordinador de rescate marítimo, ya que, una vez iniciado el descenso sobre la ría, las comunicaciones se pueden deteriorar al perderse el enlace visual por VHF.

Se puede afirmar que ante la saturación de comunicaciones y de tareas a realizar en cabina, la tripulación redujo la atención de la monitorización del vuelo y la comprobación cruzada.

En cuanto a la utilización del AP y FD y sus distintos modos, ha de tenerse en cuenta que siempre que se realice un cambio de altitud controlado automáticamente se utilizarán los MODOS VS y ALT-PRE simultáneamente, de manera que se conseguirá descender o ascender a una velocidad vertical constante hasta que se alcance la altitud predeterminada, que además se mantendrá, hasta que se modifiquen las condiciones por parte del piloto. Ha de tenerse la precaución de que los distintos modos de control de la aeronave han de estar activados en el FD que en ese momento se encuentre seleccionado, y que se corresponderá con el del piloto que esté a los mandos.

Por otra parte, los datos registrados en el FDR indican que se encontraban seleccionados el AP1 y AP2, y que el FD que se encontraba seleccionado era el correspondiente al comandante. Entre otros se encontraba activo el modo V/S, pero no así el ALT-PRE.

Por tanto, se puede afirmar que la aeronave tenía instrucciones de descender a 800 ft por minuto, que queda reflejado en la pendiente constante de la gráfica correspondiente, pero no tenía instrucción de detenerse a ninguna altura concreta, por lo que una vez alcanzados los 500 ft introducidos en el ALT-300 continuó descendiendo sin detenerse.

Según el testimonio del PF, este *había seleccionado 500 ft de altitud, 500 ft/min de velocidad vertical, y redujo la velocidad a 80 Kt, actuando sobre los modos ALT PRE+VS+IAS*, aclarando que la operación se hace a 500 ft y 80 kt, y que a 500 ft sobre el agua el helicóptero debería de haber detenido el descenso. Esta locución se oye en la grabación del CVR, que además es copiada por el copiloto.

Todo lo anterior muestra que, aunque hubo una intención clara por parte del piloto de activar los modos adecuados, no se corresponden con los datos registrados. En cuanto a estos, se realizaron comprobaciones en vuelos inmediatamente anteriores y posteriores donde se puede constatar la fiabilidad de los mismos.

Una confusión a la hora de apretar la pastilla correspondiente al ALT PRE, y que en vez de esta se hubiera apretado la de DECEL, que se encuentra al lado y cuya activación no hubiera tenido ninguna consecuencia, por estar asociada únicamente a la interceptación del ILS, podría ser una explicación congruente con lo ocurrido, como además consideró el propio comandante en su testimonio.

La aplicación incorrecta o la no aplicación de un determinado comando, debería de haber sido objeto de comprobación por parte de la tripulación, ya que, de no ser así, como ocurrió en este caso, puede llegarse a asumir que la aeronave está operando bajo cierto control o modo cuando en realidad no sea así.

La tripulación, a través de la comprobación cruzada y *callouts* de descenso, pudo advertir en diferentes instrumentos de la aeronave la situación y progresión de la navegación vertical durante el descenso, además de visualizar la superficie del agua a través del uso de cámaras térmicas y focos de búsqueda. Finalmente, un miembro de la tripulación de rescate, que estaba fuera del *loop*/secuencia de pilotos, fue el que alertó de la situación al preguntar a la tripulación si estaban bajando.

Por otra parte, en lo referente a las alarmas en cabina, según los registros del CVR, cuando el copiloto estaba intentando contactar con Santiago Aproximación, a 450 ft de altitud sonaron las alarmas correspondientes a DH de copiloto y de tren arriba, a 250 ft de altitud sonó la alarma de ALT-300, a 190 ft de altitud la de DH de piloto y entre 30 ft y 70 ft de altitud sonó el RAWS.

A este respecto, el piloto manifestó que *había reseteado la alarma de 450 ft DH y que había oído la de 190 ft DH*. El copiloto por su parte indicó que *únicamente había oído la alarma de 250 ft correspondiente al ALT-300, y que no recuerda haber oído ninguna otra, ni landing gear (tipo bocina con encendido de una luz roja, que suena por debajo*

*de 300 ft o de 60 kt si el tren está recogido), ni Decision Height (suena un gong y cambio de color en el HSI), ni del RAWs (que suena por debajo de 30 ft de manera alarmante, aunque ha de estar preseleccionada ON-OFF).*

*Este además indicó que, con algunos comandantes las alarmas se verbalizan, pero con otros no, ya que se suceden muy deprisa y como suenan tantas, pues lo normalizan para ellos sin discutir en cabina.*

De lo anterior se desprende la existencia de una confusión generalizada en cabina en cuanto a que alarmas sonaron, cuales se resetearon, e incluso en que momentos debían haber sonado: la alarma HD 450 ft de copiloto no se puede resetear, y menos por parte del piloto que no la oye, confundiéndose con la de tren de aterrizaje que si es obligado resetearla y audible en cabina. Por otra parte, el copiloto, que según su propio testimonio no estaba totalmente familiarizado con este helicóptero, pensaba que la mencionada alarma de tren de aterrizaje actúa por debajo de 300 ft y no a los 450 ft, a los que está adaptada en esta aeronave particularmente.

En cualquier caso, equivocadamente o no, ambos miembros de la tripulación escucharon y asumieron alarmas que alertaban de posiciones por debajo de la altitud de 500 ft supuestamente seleccionada en el ALT 300, sin que se llegase a advertir por su parte una situación comprometida.

Por tanto, se puede concluir que la tripulación no actuó de acuerdo a los procedimientos operacionales, al no poner atención a las alarmas de cabina, no actuar de forma coordinada, dar prioridad a otras actividades y obviar completamente la monitorización del vuelo, llegando a una situación de pérdida total de conciencia situacional.

Atendiendo al número y gravedad de las discrepancias que confluyeron en el incidente, teniendo en cuenta que, con mayor o menor gravedad, se trata de sucesos ya ocurridos en el pasado, y sobre todo dada la gravedad de las consecuencias a que pueden llegar, se estima necesario realizar una recomendación al operador Babcock, en el sentido de que mejore la formación en cuanto a la adherencia a los procedimientos, particularmente en prevención de CFIT, respuesta a avisos y alarmas, en los entrenamientos de las tripulaciones.

### **3. CONCLUSIÓN**

#### **3.1. Constataciones**

Los pilotos de la aeronave se encontraban en posesión de la licencia de vuelo, habilitaciones y certificado médico pertinentes para el vuelo en operación SAR nocturna multipiloto.

El copiloto disponía de una escasa experiencia en el tipo de aeronave, y alternaba la actividad SAR con LCI, donde prácticamente doblaba el número de horas de vuelo en otro tipo de aeronave.

La aeronave disponía de la documentación correspondiente para la realización del vuelo.

El peso de la aeronave estaba dentro de los límites de su peso máximo al despegue y de centro de gravedad.

Las condiciones meteorológicas no eran limitativas para el vuelo.

El vuelo se realizó en condiciones de vuelo visual nocturno.

El FD correspondiente estaba acoplado al piloto automático, habiendo sido activado el modo V/S, pero no el ALT PRE del Sistema automático de control de vuelo.

La aeronave tenía instrucciones de descender a 800 ft por minuto.

La aeronave no tenía instrucción de detenerse a ninguna altura concreta.

En todo momento existió la creencia por parte de la tripulación de haber activado todos los modos adecuados.

No se realizó ninguna comprobación cruzada de alturas durante el descenso ni se realizaron los "call outs" correspondientes.

Hubo saturación de comunicaciones y de tareas (elementos distractores) a realizar en cabina.

No se prestó atención alguna a la monitorización del vuelo.

La tripulación de rescate fue la que alertó de la situación de peligro.

### **3.2. Causas/Factores contribuyentes**

La causa del incidente fue la pérdida de conciencia situacional por parte de la tripulación.

Ello fue debido a que la tripulación tenía asumido que la aeronave estaba operando bajo control de altitud, cuando realmente no era así, dado que no se había activado el sistema correspondiente. Un exceso de confianza en los automatismos llevo a una situación de complacencia por parte de la tripulación que provocó la no realización de la obligada monitorización del descenso, llegando a alcanzar una grave situación de peligro.

#### **4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL**

REC 35/20: Se recomienda al operador Babcock que establezca los procedimientos adecuados para mejorar la instrucción referente a la adherencia a los procedimientos, en particular, en prevención de CFIT, respuestas a avisos y alarmas, en el entrenamiento inicial y recurrente de sus tripulaciones.

## **5. APÉNDICES**

### **5.1. Apéndice 1. Gráficas del estudio del FDR. Valores de parámetros de interés**

**APÉNDICE I**

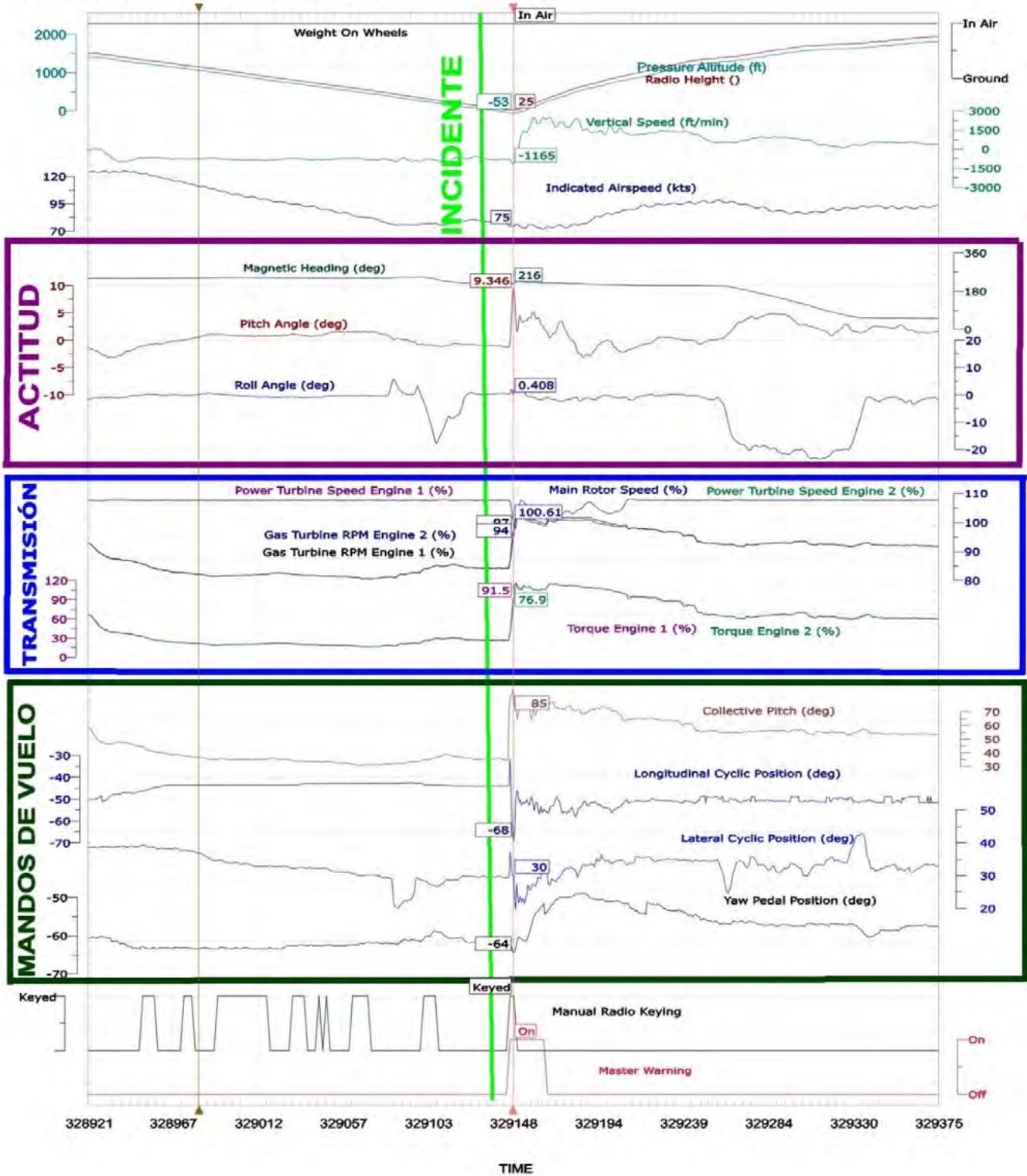
**GRÁFICAS DE ESTUDIO DE FDR**  
**VALORES DE PARÁMETROS DE INTERÉS**

**ACTITUD  
MANDOS DE VUELO  
TRANSMISIÓN:**

- (RPM Rotor y Turbinas y Torques)

**IN-040/2019  
Momento del incidente  
(26-7-2019)**

**HELICÓPTERO SIKORSKY S 76 C +  
EC-JES**

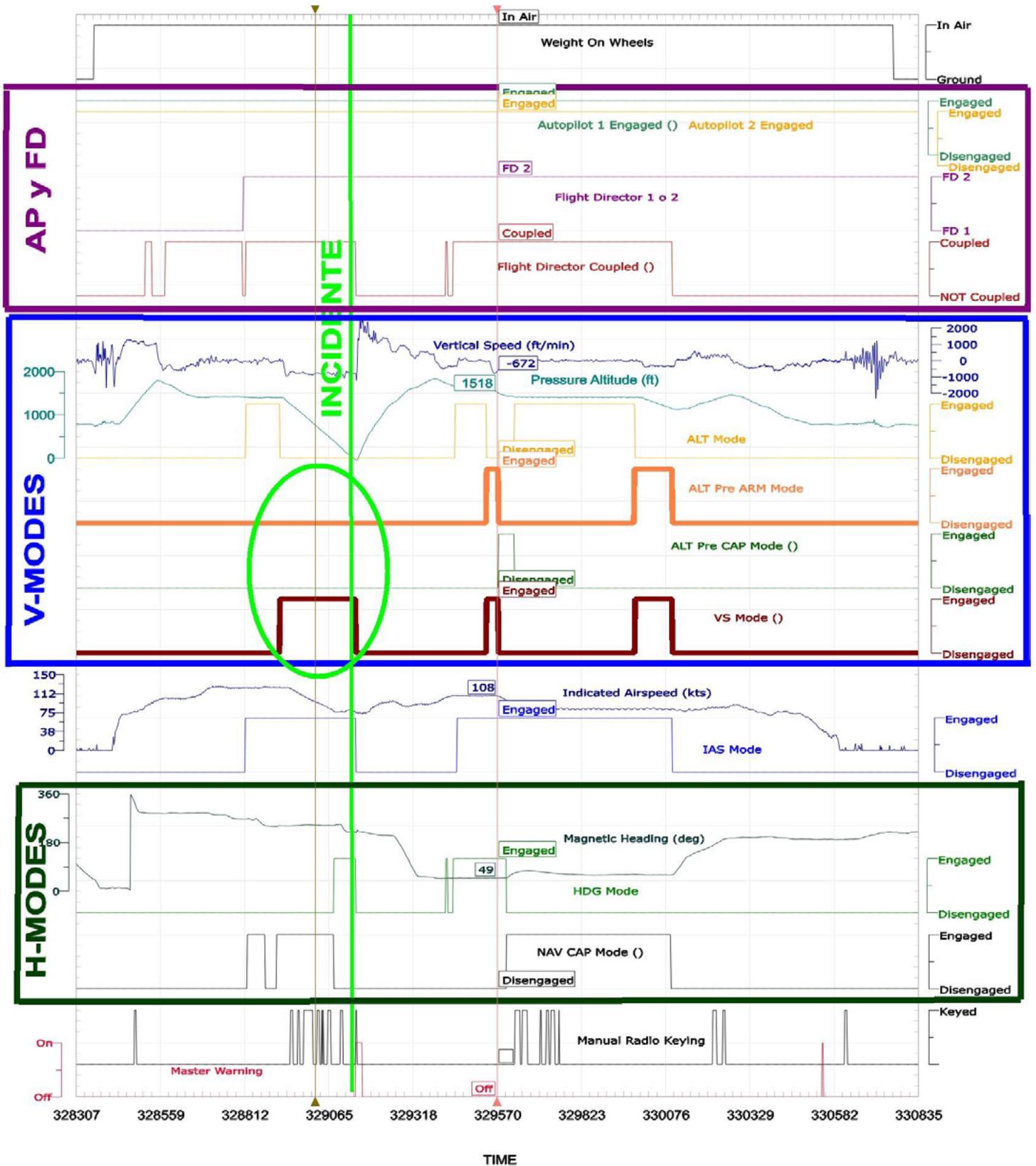


File:

AP y MODOS FD

IN-040/2019  
Vuelo del incidente  
(26-7-2019)

HELICÓPTERO SIKORSKY S 76 C + EC-JES



Valores de parámetros de interés del FDR

Parámetros correspondientes al AP y FD en el momento del comienzo del descenso del incidente. No se selecciona ALT-PRE MODE

UTC	Autopilot 1 Engaged ()	Autopilot 2 Engaged	Flight Director 1 o 2	Flight Director Coupled ()	ALT Mode	ALT Pre ARM Mode	ALT Pre CAP Mode	VS Mode	HDG Mode	NAV CAP Mode	IAS Mode
21:13:13	Engaged	Engaged	FD 2	Coupled	Engaged	Disengaged	Disengaged	Disengaged	Disengaged	Engaged	Engaged
21:13:14	Engaged	Engaged	FD 2	Coupled	Engaged	Disengaged	Disengaged	Disengaged	Disengaged	Engaged	Engaged
21:13:15	Engaged	Engaged	FD 2	Coupled	Disengaged	Disengaged	Disengaged	Engaged	Disengaged	Engaged	Engaged
21:13:16	Engaged	Engaged	FD 2	Coupled	Disengaged	Disengaged	Disengaged	Engaged	Disengaged	Engaged	Engaged

Momento en que tiran fuertemente del colectivo. Se desacopla Flight-Director. Reacción de los motores. RADIO-HEIGHT mínimo 22 ft.

UTC	Pressure Altitude (ft)	Radio Height (ft)	Indicated Airspeed (kts)	Collective Pitch (deg)	Main Rotor Speed (%)	Power Turbine Speed Engine 1 (%)	Power Turbine Speed Engine 2 (%)	Torque Engine 1 (%)	Torque Engine 2 (%)	Flight Director Coupled ()
	-27	38		35	107.7	107	107	26.9	26.2	
21:15:08		33	77	35	107.7	107	107	27.1	26.2	Coupled
	-47	25		70	107.7	107	107	26.9	26.4	
21:15:09		22	74	82	107.7	107	103	42.0	38.5	NOT Coupled
	-53	25		86	104.1	98	98	76.8	66.8	
21:15:10		29	75	72	98.9	97	98	112.8	92.4	NOT Coupled
	-46	36		69	97.8	101	102	116.2	116.6	
21:15:11		46	76	69	102.7	105	106	106.6	111.9	NOT Coupled
	-27	59		72	106.2	107	107	107.4	107.4	
21:15:12		73	74	74	107.6	107	107	105.2	108.8	NOT Coupled
	5	90		75	107.2	106	106	111.8	112.9	
21:15:13		109	72	77	106.6	105	104	110.4	109.2	NOT Coupled
	52	127		76	105.0	103	103	109.4	110.2	