CIAIAC

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

Informe técnico A-010/2019

Accidente ocurrido el día 26 de febrero de 2019 a la aeronave BELL 412, matrícula EC-MAQ, operada por Babcock MCS España S.A.U, en Llongoria (Asturias)

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: 796-21-099-9

Diseño, maquetación e impresión: Centro de Publicaciones

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63 E-mail: ciaiac@mitma.es C/ Fruela, 6
Fax: +34 91 463 55 35 http://www.ciaiac.es 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

Abreviaturas 4
Sinopsis 5
1. INFORMACIÓN FACTUAL 8
1.1. Antecedentes del vuelo 8
1.2. Lesiones personales 9
1.3. Daños a la aeronave 10
1.4. Otros daños 10
1.5. Información sobre el personal 10
1.6. Información sobre la aeronave 10
1.7. Información meteorológica 11
1.8. Ayudas para la navegación 12
1.9. Comunicaciones 12
1.10. Información de aeródromo 12
1.11. Registradores de vuelo 12
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto 12
1.13. Información médica y patológica 17
1.14. Incendio 17
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia 17
1.16. Ensayos e investigaciones 17
1.17. Información sobre organización y gestión 19
1.18. Información adicional 23
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces 23
2. ANÁLISIS 24
3. CONCLUSIONES 26
3.1. Constataciones 26
3.2. Causas/factores contribuyentes 26
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL 27

Abreviaturas

° ′ ″	Grado, minuto y segundo sexagesimal
ºC	Grado centígrado
ACO	Aeronave de comunicaciones y observación
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AGL	Sobre el nivel del terreno
AMSL	Sobre el nivel medio del mar
AOC	Certificado de operador aéreo
ATC	Control de tránsito aéreo
BRIF	Brigada de Refuerzo Incendios Forestales
CAMO	Organización de Gestión del Mantenimiento de la Aeronavegabilidad
CAVOK	Visibilidad, nubes y condiciones meteorológicas actuales mejores que los valores o condiciones prescritos
CHC	Confederación Hidrológica del Cantábrico
CO	Circular operativa
COE	Certificado de operador especial
CPL(H)	Licencia de piloto comercial (de helicóptero)
ft	Pie
FOD	Restos de objetos extraños
GPS	Sistema de posicionamiento global
h	Hora
hPa	Hectopascal
in	Pulgada
IO	Instrucción operativa
IR	Habilitación instrumental
kg	Kilogramo
km	Kilómetro
kt	Nudo
l	Litro
LCI	Lucha contra incendios
LEAS	Designación OACI para el Aeropuerto de Asturias
LT	Hora local
m	Metro
MAGRAMA	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
MCS	Misiones Críticas España (*Mision Critical Spain*)
METAR	Informe meteorológico ordinario de aeródromo (en clave meteorológica aeronáutica)
mm	Milímetro
MO	Manual de operaciones
m/s	Metro por segundo
N	Norte
NM	Milla náutica
OACI	Organización de aviación civil internacional
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener elevación estando en tierra
RD	Real Decreto
S	Sur

SAIH	Sistema Automático de Información Hidrológica
SAR	Búsqueda y salvamento
SAU	Sociedad Anónima Unipersonal
SOP	Procedimiento operativo estandarizado
SP	Monopiloto
UMMT	Unidad Móvil de Meteorología y Transmisiones
UTC	Tiempo universal coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual

Sinopsis

Propietario y operador aeronave:	Babcock MCS España S.A.U
Aeronave:	BELL 412, matrícula EC-MAQ
Fecha y hora del incidente:	Martes, 26 de febrero de 2019, 14:36 h[1]
Lugar del accidente:	Llongoria (Asturias)
Personas a bordo aeronave:	Dos, ilesos
Tipo de vuelo aeronave:	Trabajos aéreos – Comercial – Lucha contra incendios
Fase de vuelo aeronave:	Maniobrando
Reglas de vuelo:	VFR
Fecha de aprobación:	27 de enero de 2021

Resumen del suceso

El martes 26 de febrero de 2019 la aeronave Bell 412, matrícula EC-MAQ, realizó un aterrizaje de emergencia sobre el cauce del río Narcea, a aproximadamente 700 m al oesnoroeste del término de Llongoria (Asturias), tras impactar el rotor de cola con vegetación al hacer una recarga de agua en el citado río.

La aeronave estaba realizando labores de extinción de incendios en la zona de Belmonte (Asturias). La tripulación estaba comenzando el segundo período de vuelo del día en el incendio, tras un primero de dos horas de duración. En este segundo período se disponían a cargar de agua el helibalde en una zona distinta a la del primer período: una poza del río Narcea en la que el cauce se abría en dos. Al llegar a la zona seleccionada realizaron una primera carga de agua de prueba y la soltaron en el mismo sitio en el que estaban realizando el vuelo estacionario de carga. Al realizar la segunda carga la tripulación no se percató de que la aeronave se había desplazado hacia atrás ocasionando el contacto de las palas del rotor de cola con vegetación cercana.

Al percibir el contacto, el piloto al mando[2] redujo totalmente la potencia tomando sobre el agua en actitud nivelada sobre el lecho del río en una zona en la que profundidad del agua era de aproximadamente 1 m.

[1] Hora local. Para obtener la hora UTC es necesario restar 1 h a la hora local. Salvo indicación en contra, todas las horas del presente informe se expresan en hora local

[2] La operación que se estaba realizando era monopiloto con dos pilotos (se explica más adelante en el informe). En este tipo de operación la tripulación está compuesta por un piloto al mando y un segundo piloto

Los dos ocupantes de la aeronave resultaron ilesos y salieron de la aeronave por sus propios medios. La aeronave resultó con daños importantes en el rotor trasero, en el rotor principal, en el eje de transmisión y en los patines del tren de aterrizaje.

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue la incorrecta ejecución de una maniobra de recarga de agua sobre un curso de agua, motivada por la falta de adherencia a los procedimientos.

No se emite ninguna recomendación de seguridad.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El martes 26 de febrero de 2019 la aeronave Bell 412, matrícula EC-MAQ, se encontraba de servicio en la base de Tabuyo del Monte (León), perteneciente al servicio de extinción forestal de incendios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), cuando fue requerida para colaborar en las labores de extinción del incendio de Belmonte en Asturias.

Dos días antes, el 24 de febrero de 2019, esta misma aeronave había sido requerida para trabajos de extinción de incendios y realizó dos salidas (con el mismo piloto al mando que el del accidente, pero con distinto segundo piloto). El día 25 no voló, solamente se realizó un arranque de los motores por mantenimiento.

El día del accidente, el 26 de febrero de 2019, la aeronave EC-MAQ realizó dos períodos de vuelo con la misma tripulación. El primer periodo de vuelo tuvo una duración de 2 h y se realizaron seis descargas de agua en el incendio. En el segundo período ocurrió el accidente, a los 36 minutos de iniciarse el vuelo, cuando se disponía a realizar la primera carga de agua.

Con información GPS extraída del sistema de seguimiento de flota de la aeronave se ha elaborado la siguiente figura. En ella se puede apreciar la trayectoria de la aeronave desde que llega al incendio hasta que se marcha hacia la base de La Morgal (Asturias) para realizar el descanso. En este primer periodo de vuelo, la primera carga de agua se hizo en el río Narcea al norte del incendio, mientras que las otras cinco recargas se hicieron en el mismo río en un punto al noroeste del incendio.

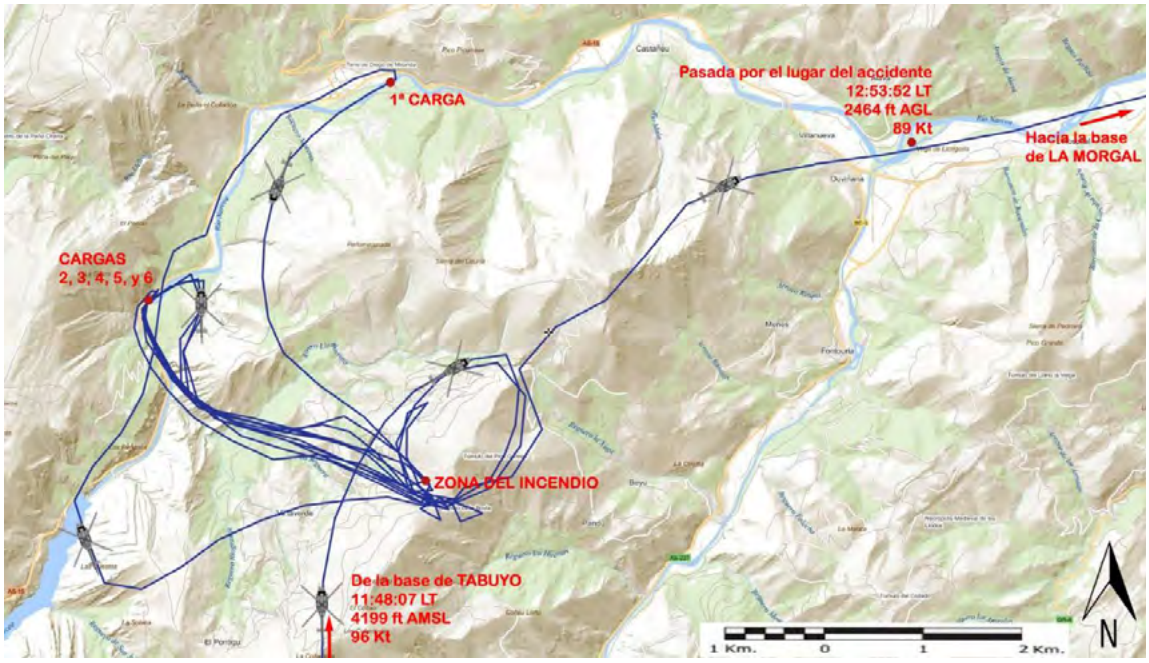

Fig.1 Trayectoria y puntos significativos del primer periodo de vuelo (helicóptero no a escala)

El día del accidente la sucesión de eventos fue la siguiente:

11:07 h Salida de la base de Tabuyo del Monte hacia el incendio.
11:48 h Llegada al incendio.
11:55 h Se realizan dos vueltas de reconocimiento de la zona y se desembarca la brigada en la zona sur del incendio.
12:07 h 1ª carga de agua. Se descarga en el incendio seis minutos después.
12:17 h 2ª carga de agua. Se descarga en el incendio cuatro minutos después.
12:24 h 3ª carga de agua. Se descarga en el incendio cuatro minutos después.
12:31 h 4ª carga de agua. Se descarga en el incendio cinco minutos después.
12:39 h 5ª carga de agua. Se descarga en el incendio cuatro minutos después.
12:47 h 6ª carga de agua. Se descarga en el incendio cuatro minutos después y la aeronave parte hacia la Base de La Morgal para descansar y repostar. La brigada se quedó en la zona del incendio.
12:53 h De camino hacia La Morgal la tripulación vio una zona[3] en el río Narcea, cerca de Llongoria, donde consideraron que podrían efectuar cargas de agua más tarde cuando regresaran de nuevo al incendio. La tripulación realizó un reconocimiento parcial de la zona sobrevolándola a una velocidad (respecto a tierra) de 89 kt y a una cota sobre el río de 2464 ft.
13:07 h Llegada a La Morgal. Fin del primer periodo de vuelo.

Descanso en tierra, repostaje, comida y aprovisionamiento de vituallas para los brigadistas.

14:00 h Despegue de la Base de La Morgal, iniciándose el segundo periodo de vuelo. Se lleva avituallamiento a los bomberos de Grado (zona norte del incendio) y a la brigada de Tabuyo (zona sur del incendio). La brigada de Tabuyo despliega el helibalde y el helicóptero se marcha para realizar la carga de agua en la zona que anteriormente habían visto cerca de Llongoria.
14:36 h Accidente en Llongoria al realizar la carga.

En el apartado 1.12 se describe en detalle el segundo periodo de vuelo y la realización de la primera recarga de agua, en la que tuvo lugar el accidente.

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos				
Lesionados graves				
Lesionados leves				
Ilesos	2		2	
TOTAL	2		2	

[3] En este lugar sucedió el accidente posteriormente

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave sufrió daños importantes en el rotor de cola, en el rotor principal, en el eje de transmisión y en los patines del tren de aterrizaje.

1.4. Otros daños

Se produjeron cortes en las ramas de los árboles contra las que impactaron las palas del rotor principal y de cola del helicóptero.

1.5. Información sobre el personal

1.5.1. Información sobre el piloto al mando

El piloto al mando, de nacionalidad española y 35 años de edad, tenía licencia de piloto comercial de helicóptero (CPL(H)) expedida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) el 31 de enero de 2008, con habilitación para Bell 212/412/SP válida hasta el 31 de julio de 2019, Certificado de Aptitud LCI válido hasta el 31 de enero de 2020 y Curso para ambos puestos de pilotaje efectuado el 26 de mayo de 2018.

Su reconocimiento médico Clase 1, estaba en vigor hasta el 12 de abril de 2019. Su experiencia total de vuelo era de 1654:17 h, de las cuales 680:07 h eran en el tipo. Había participado en siete campañas de LCI, acumulando en ellas 345:00 h de vuelo.

La programación del piloto al mando durante los meses de enero y febrero de 2019 fue de once y siete días respectivamente, dentro de los límites permitidos por la CO 16B.

1.5.2. Información sobre el segundo piloto

El segundo piloto, de nacionalidad española y 46 años de edad, tenía licencia de piloto comercial de helicóptero (CPL(H)) expedida por AESA el 06 de julio de 2001, con habilitación para Bell 212/412/IR/SP válida hasta el 31 de enero de 2020, Certificado de Aptitud LCI válido hasta el 31 de julio de 2019 y Curso para ambos puestos de pilotaje efectuado el 20 de diciembre de 2017.

Su reconocimiento médico Clase 1, estaba en vigor hasta el 23 de octubre de 2019. Su experiencia total de vuelo era de 2336:11 h, de las cuales 1779:31 h eran en el tipo. Había participado en 14 campañas de LCI, acumulando en ellas 883:27 h de vuelo.

La programación del segundo piloto durante los meses de enero y febrero de 2019 fue de quince y siete días respectivamente, dentro de los límites permitidos por la CO 16B.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave Bell 412, matrícula EC-MAQ, es un helicóptero bimotor de turbina (modelo Pratt & Whitney PT6-3B), con rotor principal cuatripala (14,02 m de diámetro) y rotor de cola bipala (2,61 m de diámetro).

La distancia entre los ejes de ambos rotores es de 8,75 m. Su tren de aterrizaje es de patines fijos y tiene un peso máximo al despegue de 5398 kg. Esta aeronave puede ser operada con una tripulación mínima de un piloto.

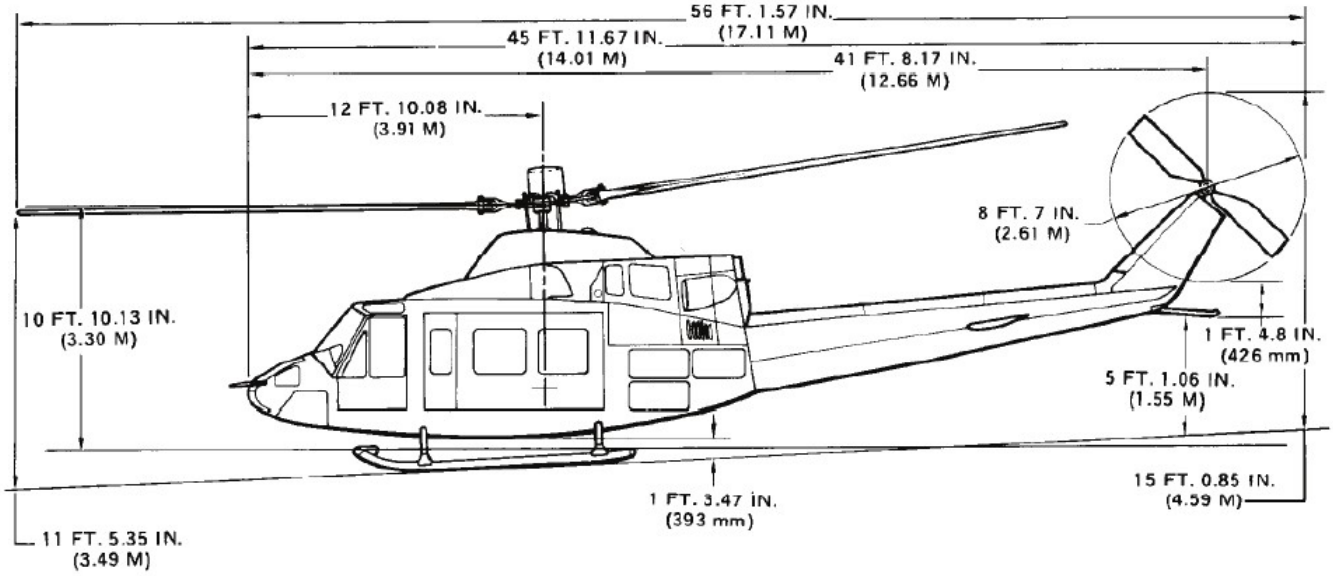

Fig.2 Vista lateral de la aeronave con sus dimensiones

La aeronave EC-MAQ fue fabricada en 1981 con número de serie 33032. La célula tenía 23513:06 h de vuelo y 57862 aterrizajes. Los motores (1 y 2) contaban con 6312:26 h y 10460:30 h de funcionamiento respectivamente. La aeronave es propiedad de Babcock MCS España, S.A.U., quien también era su operador.

Su certificado de matrícula por AESA data del 02 de noviembre de 2015, con vigencia hasta el 31 de octubre de 2020. Tenía un Certificado de Revisión de la Aeronavegabilidad, expedido por AESA el 08 de julio de 2014, con revisión en vigor hasta el 07 de julio de 2019.

La última revisión de mantenimiento programado que se le realizó a la aeronave fue el 29 de enero de 2019 y correspondió a una inspección de 25h/30d + "power check" cuando la aeronave contaba con 23503:59 horas de vuelo. Las anteriores revisiones más reseñables fueron el 14 de junio de 2018 (600h/12m con 23446:05 h) y el 21 de diciembre de 2018 (5000h/5y con 23500:54 h). Las revisiones se hicieron conforme al programa de mantenimiento aprobado por AESA el 16 de enero de 2019 para la CAMO Babcock MCS España, S.A.U. ES.MG.H01.

El peso y centrado de la aeronave en el vuelo del accidente estaba dentro de los límites de operación certificados.

1.7. Información meteorológica

La estación meteorológica del aeropuerto de Avilés (LEAS), situado a 14,5 NM al noreste del lugar del accidente indicaba el día del accidente, en torno a las 14:30 h, viento de 90º (variable de 60º a 140º) y 3 kt de intensidad. La situación de techo y visibilidad en superficie era CAVOK, 20ºC de temperatura, 10ºC de punto de rocío y QNH 1025 hPa. Su informe METAR a las 14:30 h fue:

METAR LEAS 261330Z 09003KT 060V140 CAVOK 20/10 Q1025 NOSIG

Por otra parte, según declaración de los pilotos, la visibilidad era buena en el momento de realizar la carga, con una intensidad de viento en torno a 4-6 kt, de componente oeste.

La posición del Sol era, respecto del lugar del accidente, a la hora del accidente: 198º de azimut y 36,3º de elevación (el Sol se veía mirando a rumbo 198º y elevando la vista 36,3º por encima del horizonte).

1.8. Ayudas para la navegación

No aplicable. El vuelo se realizaba bajo las reglas de vuelo visual.

1.9. Comunicaciones

No aplicable.

1.10. Información de aeródromo

No aplicable.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no estaba equipada con un registrador de datos de vuelo ni con un registrador de voz del puesto de pilotaje, ya que la reglamentación aeronáutica en vigor[4] no exige llevar ningún registrador en esta aeronave.

Se pudo extraer información GPS contenida en el sistema de seguimiento de flota de la aeronave, el cual realizó registros de posición cada quince segundos. Dicha información se encuentra expuesta en diferentes apartados del presente informe.

[4] Real Decreto 750/2014, de 5 de septiembre, por el que se regulan las actividades aéreas de lucha contra incendios y búsqueda y salvamento y se establecen los requisitos en materia de aeronavegabilidad y licencias para otras actividades aeronáuticas. Apartados TAE.SPO.IDE.H.140 y 145

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

Una vez que, en el segundo período de vuelo (vuelo del accidente), el helibalde de la aeronave fue desplegado por la brigada de Tabuyo en la zona sur del incendio la tripulación dirigió la aeronave hacia la zona cercana a Llongoria para realizar la primera recarga de agua de la tarde.

En el vuelo del accidente la sucesión de eventos fue la siguiente:

14:00 h Despegue de la Base de La Morgal, iniciándose el segundo periodo de vuelo.
14:17 h Breve parada para suministrar el avituallamiento a los bomberos de Grado (zona norte del incendio).
14:24 h Suministro de avituallamiento a los bomberos de la brigada de Tabuyo en la zona sur del incendio. Estos despliegan el helibalde y el helicóptero se marcha para realizar la carga de agua en la zona que anteriormente habían visto cerca de Llongoria.
14:33-34 h Aproximación y llegada a la zona del río Narcea en Llongoria para realizar la carga.
14:36 h Accidente al realizar la carga.

En la siguiente figura se representan los puntos significativos del vuelo del accidente.

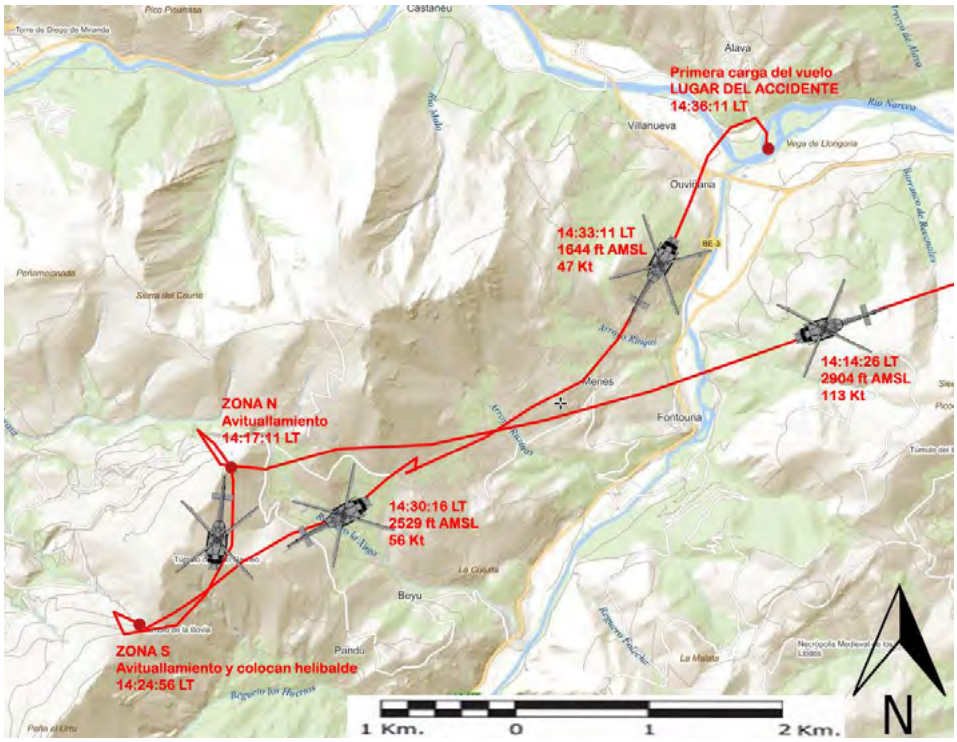

Fig.3 Trayectoria y puntos significativos del segundo periodo de vuelo (helicóptero no a escala)

La aproximación a la zona de carga que la tripulación había visto finalizando el primer periodo de vuelo de camino a La Morgal, se realizó según se indica en las siguientes figuras.

Fig.4 Aproximación a la zona de carga de agua del accidente (helicóptero no a escala)

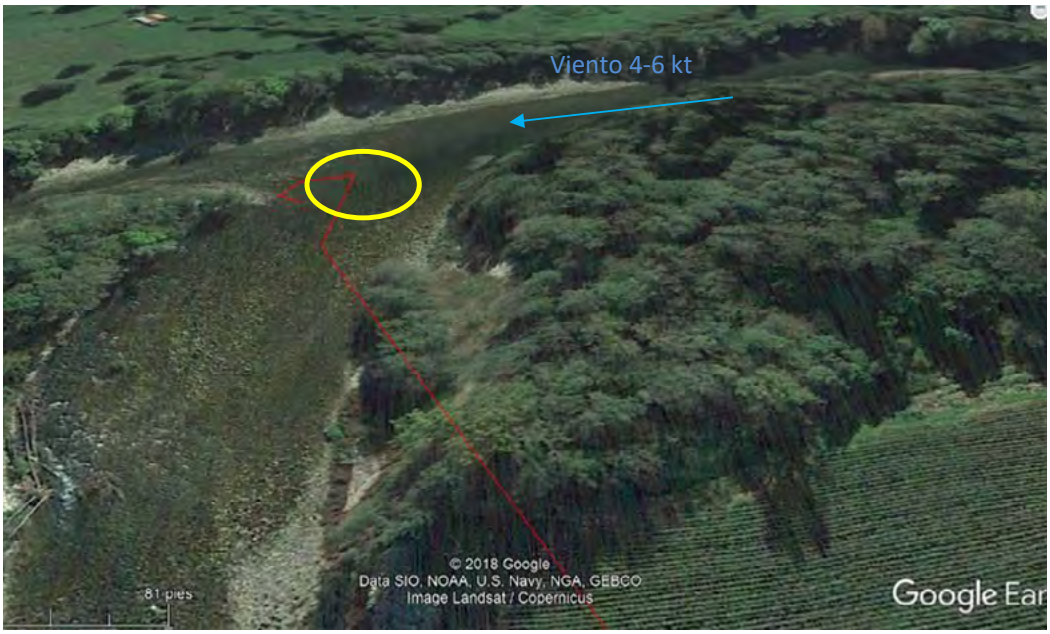

Fig.5 Detalle más cercano de la aproximación a la zona de carga de agua del accidente (en color amarillo la zona del río seleccionada para realizar la recarga de agua)

La aproximación detallada al punto previsto de carga se ha reconstruido en base a los datos GPS del sistema de seguimiento de flota, y se representa en la siguiente figura en planta.

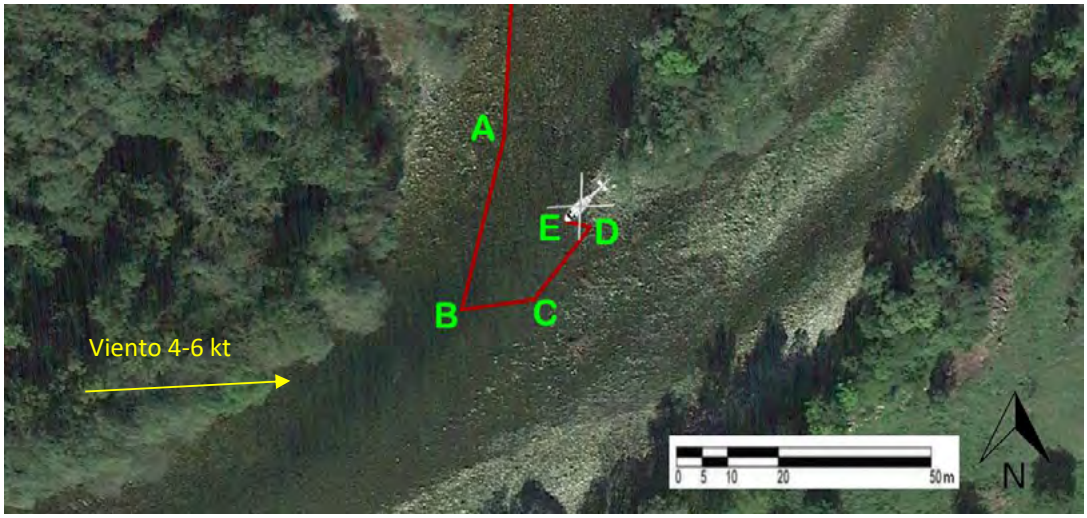

Fig.6 Detalle de la recarga de agua del accidente

La aeronave pasó por el punto A a las 14:34:41 a una velocidad respecto a tierra de 5 m/s (casi 10 kt) para establecerse en vuelo estacionario quince segundos después en el punto B a las 14:34:56. La elevación del terreno (superficie del agua) en la zona de la poza es de 86 m (282 ft).

Entre los puntos B y C el helicóptero se situó aproado hacia el Oeste, de cara al viento (de unos 4-6 kt de intensidad), y de cara a la corriente del río a una altura sobre el lecho del río de 28 ft, que es la adecuada para esta aeronave con el tipo de helibalde que transportaba. Se realizó una carga de agua para comprobación, con suelta de la misma a continuación, entre los puntos B y C.

Pasó del punto B al C en treinta segundos, recorriendo unos 15 m hacia atrás a una velocidad media de 0,5 m/s.

Del punto C al D se produjo la maniobra que debía constituir la siguiente recarga, la que debería ser transportada al incendio pero que desembocó en el accidente. En estos 45 segundos la aeronave recorrió hacia atrás unos 19 m en dirección hacia la vegetación a una velocidad media más baja que la del anterior tramo (a unos 0,4 m/s).

Al llegar al punto D, el rotor de cola impactó contra la vegetación de la orilla del río en la bifurcación del río en dos. El contacto con la vegetación se produjo a las 14:36:11 h.

Del punto D al E se produjo la autorrotación efectuada por el piloto al mando para asegurar la toma, desplazándose unos 5 m hacia delante.

En un sentido amplio, la operación de vuelo estacionario entre los puntos B al D se produjo con la aeronave aproada hacia el suroeste (rumbo del orden de 225º) recorriendo 32 m hacia atrás. Eso implica que la posición del sol se situaba a 27º a la izquierda del piloto y no muy alto en el horizonte, a 36,3º de elevación sobre el mismo. En estas

circunstancias, la posición relativa entre el sol y el piloto al mando no facilitaba la supervisión de las referencias visuales situadas en frente de él, y, sobre todo, las del lado izquierdo.

La siguiente imagen fue tomada por una cámara fija que llevaba instalada la aeronave enfocando hacia adelante. Se corresponde con un instante entre los puntos B y D. Se puede apreciar el efecto de la posición del sol sobre la visión del piloto al mando y sus referencias visuales.

Fig.7 Imagen de la cámara a bordo

A continuación se muestra la ubicación de la aeronave tras el accidente en vista lateral y en planta. En la vista lateral se pueden comprobar los cortes producidos en la vegetación por el rotor de cola y por la punta de las palas del rotor principal.

Fig.8 Aeronave tras el accidente. Se han señalado las ramas contra las que se produjeron los contactos principales de los dos rotores

En la siguiente vista en planta se puede apreciar la ubicación final de la aeronave y su entorno.

Fig.9 Vista aérea de la aeronave tras el accidente

1.13. Información médica y patológica

No aplicable.

1.14. Incendio

No hubo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

El contacto del helicóptero con el agua se produjo en actitud horizontal y con velocidad fundamentalmente vertical. Para ello fue determinante la rápida actuación del piloto al mando ejecutando una autorrotación tras identificar el problema sobrevenido en el rotor de cola.

El impacto no fue de alta energía. Los ocupantes de la aeronave recibieron la carga vertical del impacto correctamente sentados y con los cinturones de seguridad abrochados, los cuales cumplieron adecuadamente su función. Ambos pilotos usaban un casco de vuelo con doble visor (no tintado y tintado).

Una vez asentado el helicóptero en el lecho del río, el piloto al mando evitó actuar sobre el freno rotor para evitar posibles guiñadas de la aeronave. Ambos ocupantes abandonaron la aeronave por sus propios medios por la parte delantera de la misma, de cara a la corriente, para evitar ser arrastrados por el helicóptero en caso de que el agua lo desplazara rio abajo del punto de toma final.

Aunque la profundidad del río en ese punto era del orden de 1 m, la tripulación hizo uso de los chalecos salvavidas. Posteriormente fueron evacuados del rio por un helicóptero.

No se produjeron lesiones y la supervivencia de los ocupantes no se vio comprometida.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Declaración del piloto al mando

Iniciamos el segundo período de vuelo del día despegando de La Morgal. Llevamos avituallamiento a dos brigadas y la segunda nos desplegó el bambi[5]. Nos dirigimos a hacer la primera recarga de agua de la tarde a una zona distinta a las que usamos por la mañana, era una zona que habíamos descubierto al volar hacia La Morgal para repostar y descansar.

[5] Expresión coloquial para expresar "helibalde"

En el periodo de vuelo previo, por la mañana, habíamos estado cargando agua en un área mucho más confinada, pero con mejores referencias laterales para el estacionario. Estando las referencias más próximas se aprecia mejor cualquier desplazamiento de la aeronave. No obstante, decidimos cambiar a esta otra zona en el segundo periodo por ser esta más diáfana.

No había más zonas de carga de agua próximas y la zona de vuelo era bastante complicada por la orografía y multitud de líneas eléctricas.

Llegamos a la nueva zona de carga de agua. Tenía poca profundidad, pero había una poza en la que se apreciaba más profundidad. Realicé la primera carga sin problemas en la poza (el bambi hundió bien) e hice la prueba de descarga de bambi. Después intenté volver a cargar en la misma poza, pero me había desplazado hacia atrás unos cinco metros sin advertirlo y ahora el bambi no entraba bien. Usando el espejo exterior, traté de reubicar el bambi, pero ya estaba demasiado atrás y contactamos contra las ramas con el rotor de cola.

Sabía que detrás estaba la zona arbolada y me di cuenta inmediatamente que la habíamos tocado con el rotor de cola al notar un fuerte sonido desde atrás y ligera vibración en los pedales. Decidí entrar en autorrotación cortando gases, del mismo modo en que lo practicamos en el simulador.

La toma no fue violenta, la pude acolchar. En ningún caso desplacé el helicóptero hacia atrás deliberadamente, pues sabía que teníamos obstáculos próximos.

El bambi en esta zona se cargaba bastante rápido y empujaba hacia atrás al helicóptero, que se encontraba aproado al oeste, viento en cara (unos 5-6 kt) y orientado en contra de la corriente del río, que no era especialmente intensa, pero si apreciable por las turbulencias contra las rocas del fondo.

En mi opinión la causa del accidente ha sido el desplazamiento inadvertido del helicóptero hacia atrás por estar mirando la referencia de la zona de carga por el retrovisor del bambi. Las referencias laterales en esta zona estaban bastante lejanas.

Mi último simulador fue en el mes de mayo de 2018, y practiqué los fallos de rotor de cola.

Los helicópteros de bomberos de esta zona utilizan bambi con bomba de llenado para poder cargar agua en áreas con muy poco nivel de agua, nuestro bambi es convencional (sin bomba), de unos 1200 l de capacidad.

En esta zona no había volado anteriormente. Hasta el accidente el helicóptero voló sin ningún problema.

1.16.2. Declaración del segundo piloto

En la mañana del 26 de febrero de 2019, antes de entrar de servicio, recibí una llamada del comandante en la que me informó que estábamos activados para proceder con la BRIF[6] a un incendio en la zona de Pandu (Asturias). Realizamos el parte de vuelo operativo, consultamos meteorología y notams y realizamos pre vuelo.

Una vez en zona en una vaguada entre dos montañas aterrizamos para el desembarco de personal y despliegue de helibalde. En esas zonas de Asturias se da la particularidad de existir gran cantidad de cables o líneas de tensión de todo tipo y barrancos bastante profundos.

No disponiendo de balsas próximas nos vimos obligados a cargar agua en el río Narcea, que en esta época del año lleva corriente, pero no demasiada. Debido a esta peculiaridad el bambi se llena de golpe en un segundo y medio no pudiendo realizar una carga lenta y regulada por potencia, directamente se hincha como un globo cuando lo coge la corriente, moviéndose hacia atrás (el helibalde) no quedándose en la vertical.

Cuando cumplimos el plazo de tiempo (de vuelo) procedimos a La Morgal (base de bomberos de Asturias) y en el trayecto, saliendo del incendio, vimos una zona mucho más amplia y despejada en el río en el que se dividía en dos disponiendo de gran espacio (tan solo había una línea de alta tensión que bajaba la montaña y otra de media que no sería obstáculo para nosotros) y podíamos cargar agua y salir paralelos al cable; por otro lado, la entrada sería aprovechando el propio cauce del río.

Tras despegar de La Morgal llevamos intendencia a los bomberos de Grado y a nuestra BRIF, que estaban en otro sitio del incendio. Estos últimos nos desplegaron el helibalde y procedimos a recargar agua al lugar que habíamos visto anteriormente.

Se realizó el reconocimiento bajo, en el que los únicos peligros eran la línea de alta tensión, que en este caso quedaría a la vista (a la derecha) del piloto al mando en el despegue, hasta alcanzar velocidad y proceder a la parte alta del incendio, y la línea de media tensión, que no interfería.

El río en este sitio no tiene profundidad, por lo que el piloto al mando se fue a una poza que es donde el río se divide en dos y se situó bastante delante, encarando la corriente y el viento, metiendo un poco de morro a la derecha, para que el helibalde no nos arrastrara lateralmente cuando cargara.

Nuestras referencias eran lejanas, más de tres discos de rotor a izquierdas, a la derecha algo menos, pero creo que también más de dos discos de rotor.

[6] Brigada de Refuerzo Incendios Forestales

El sitio era muy amplio, pero con corriente, más tarde comprobamos que la profundidad era de un metro aproximadamente.

El piloto al mando realizó la carga de comprobación y debido a la corriente el helibalde se hinchó entero, percibí un pequeño arrastre para atrás pero no un movimiento excesivo, los árboles a mi izquierda continuaban en el mismo sitio. Se descargó allí mismo.

Al entrar de nuevo el helibalde en el rio noté otro tirón, pero no percibí desplazamiento hacia atrás, las referencias laterales por la izquierda seguían en el mismo sitio. Fue cuando estábamos subiendo, cuando el helibalde estaba saliendo del agua, cuando noté que hubo un impacto atrás, me pareció ver que trozos de pala, o trozos de las ramas, fueron expulsados hacia delante y por el lado derecho del helicóptero.

El piloto al mando cortó inmediatamente los gases y caímos al río, no frenamos el rotor para no crear reacciones de movimiento sobre el posible asentamiento del helicóptero en el río, cortamos motores, esperamos a que parase por sí solo el rotor y abandonamos la aeronave por el lado donde incidía la corriente contra el helicóptero, por si fuera arrastrado que no nos llevara por delante. Permanecimos en la isleta hasta que nos sacó a la carretera el helicóptero de rescate de bomberos.

1.17. Información sobre organización y gestión

1.17.1. Movilización de medio aéreos en el incendio

El Ministerio de Agricultura y Alimentación y Medio Ambiente dispone de aeronaves durante todo el año para cubrir las solicitudes de apoyo de las comunidades autónomas. Durante la campaña de verano, así como durante los meses de invierno con mayor riesgo de incendios forestales, el dispositivo existente se refuerza con la contratación de otras aeronaves y Brigadas Helitransportadas de Refuerzo (BRIF), además de Unidades Móviles de Meteorología y Transmisiones (UMMT) y Aeronaves de Comunicaciones y Observación (ACO), que se distribuyen por todo el territorio nacional.

Los medios del MAGRAMA tienen cobertura nacional y pueden ser despachados para la extinción de incendios forestales a cualquier punto del territorio español donde sean necesarios. El envío de estos medios estatales se realiza siempre previa petición de las comunidades autónomas.

A consecuencia de la grave acumulación de incendios sufrida en el Principado de Asturias los días anteriores al 26 de febrero de 2019, las autoridades de esta comunidad requirieron el apoyo de medios aéreos del MAGRAMA para colaborar en las labores de extinción y por ese motivo el EC-MAQ fue despachado al incendio de Belmonte.

1.17.2. Información sobre el operador

Babcock MCS España, S.A.U. es una compañía con central en Reino Unido y sede en España, en el Aeródromo de Muchamiel (Alicante).

Cuenta con autorización de AESA para realizar Operaciones LCI bajo Certificado de operador especial (COE) número ES.COE.006 y Certificado de operador aéreo (AOC) número ES.AOC.129, pudiendo realizar traslados de brigadas forestales y lanzamiento de agua desde helicóptero.

Asimismo, es centro autorizado de mantenimiento de aeronaves PART-145 con número ES.145.002, y tiene el certificado de aprobación de organización de gestión de mantenimiento (CAMO) número ES.MG.H01 emitidos por AESA.

Los principales documentos del operador referenciados a fecha del accidente se encontraban en las siguientes revisiones y fechas de emisión:

- Manual de Operaciones: Rev 11, de fecha 20 de octubre de 2018
- SOP LCI: Rev 7, de fecha 17 de abril de 2018
- Instrucción Operativa ESP-OPS(H) IO-201 Preparación y Ejecución de las Operaciones con Helicóptero: Rev 4, de fecha 17 de abril de 2018

1.17.3. Información sobre la composición de la tripulación

Aunque la aeronave Bell 412 puede ser operada con una tripulación mínima de un piloto, el vuelo del accidente se estaba realizando como operación monopiloto con dos pilotos tal y como estipula el apartado TAE.ORO.FC.LCI.200 (g) del RD 750/2014. De acuerdo al citado apartado, esta operación de lanzamiento de agua y traslado de personal especialista, con helicópteros de masa certificada de despegue superior a 4000 kg, requiere de dos pilotos.

Según el TAE.ORO.GEN.010 (f) del RD 750/2014, operación monopiloto con dos pilotos es la operación de una aeronave certificada para operar un único piloto, en la que se utilizan dos pilotos y para la cual se han definido procedimientos para la operación con un único piloto. Debido a ello, de los dos pilotos a bordo, solamente uno vuela la aeronave (piloto al mando), mientras que el otro piloto a bordo (segundo piloto) no tiene atribuciones en el vuelo. En definitiva, el piloto al mando vuela la aeronave con procedimientos para un solo piloto.

La composición de la tripulación de vuelo de la aeronave se realizó, asimismo, de acuerdo a lo estipulado por el TAE.ORO.FC.LCI.200 del mismo Real Decreto.

1.17.4. Procedimiento operativo para LCI de Babcock MCS España, S.A.U.

Para la operación de lucha contra incendios es de aplicación el *Manual de Operaciones de Lucha contra incendios* (MO LCI-SAR), del cual se derivan Instrucciones Operativas Internas (IO) y Procedimientos Operacionales Estándar reflejados en la SOP de lucha contra incendios SOP-003 LCI. El MO LCI-SAR de Babcock MCS España, S.A.U., en su PARTE A-SECCIÓN 8, 8.3.1.2.2.4 Apoyo a las Labores de Extinción (lanzamiento de agua), recoge información relativa, entre otras cuestiones, a Selección de los puntos de Carga de Agua (página 215), Reconocimiento del Punto de Carga de Agua y Aproximación al Punto de Carga de Agua (pág. 216), Carga de agua (pág. 217), Cursos de Agua (pág. 219).

De dicha parte, muy extensa, se ha extraído la siguiente información:

Para la elección de los puntos de carga de agua, se debe tener en cuenta:

- Dimensiones: diámetro, longitud, anchura...
- Profundidad / Capacidad
- Hora del día / Posición del Sol

Para el reconocimiento del punto de carga de agua:

- La realización de una maniobra de carga de agua con seguridad es el resultado de un buen reconocimiento y una buena aproximación.
- Antes de efectuar la primera aproximación al punto de carga de agua se efectuará un reconocimiento del mismo como si se tratase de un punto de aterrizaje siguiendo el procedimiento establecido por la Compañía en la Instrucción Operativa ESP-OPS(H) IO-201 Preparación y Ejecución de las Operaciones con Helicóptero. De igual manera se procederá cada vez que se tome la decisión de cambiar de punto de carga de agua o de ubicación dentro de un mismo lugar de carga.

Para la carga de agua:

- Usará referencias fijas para permanecer en el lugar sin desplazarse en el punto de carga.
- Evitará sumergir el bambi cerca de obstáculos sumergidos.
- Evitará la carga de agua en zonas con una considerable corriente (estrechamientos de río, canales, etc.)

Para la carga en cursos de agua:

- Cuando se realicen cargas de agua en los ríos debe tenerse en cuenta la corriente de los mismos, el bambi actuará como un paracaídas en la corriente y puede llegar dominar el helicóptero. Hay que estar muy atento para soltar el agua o soltar el propio bambi. Ya que la corriente tiende a tirar del helicóptero aguas abajo, es más seguro efectuar la carga de agua en contra de la corriente.
- Es importante tomar buenas referencias[7] en la orilla, para corregir cualquier desplazamiento que sufra el helicóptero a consecuencia del arrastre del bambi por la corriente del agua.
- Queda prohibida la carga de agua en cualquier tipo de canal, o curso de agua en que se aprecie la evidencia de una considerable intensidad de corriente.

A la operación de carga de agua le aplica, asimismo, la Instrucción Operativa interna de compañía ESP-OPS(H) IO-201.01 sobre preparación y ejecución de las operaciones con Helicóptero, en lo referente al reconocimiento de la zona de toma, y la Instrucción operativa IO-017.03 sobre la carga de agua con helibalde. En su apartado 4.6.3 (Reconocimiento de la zona de toma) se contempla cómo reconocer los puntos de carga de agua con seguridad en cuanto a tamaño, forma, alrededores, senda y superficie, y así mismo se define la técnica de reconocimiento a realizar antes de entrar en un punto de carga de agua, que abarca los siguientes tipos de reconocimiento:

4.6.3.5.6 Reconocimiento Alto

- Órbita a velocidad y altura que permitan una autorrotación en un área adecuada en el caso de un fallo de unidad de potencia.
- Considerar SIZE (tamaño), SHAPE (forma), SURROUNDS (alrededores) y condiciones de viento en la zona.
- Decidir mejor aproximación, salida de senda (*overshoot*)/ascenso fuera de senda.
- Decidir la dirección del circuito y seleccionar referencias para el reconocimiento bajo, la aproximación y chequear la existencia de líneas y cables.
- Realizar llamadas ATC notificando la decisión de tomar y cierre del plan de vuelo correspondiente.

4.6.3.5.7 Reconocimiento bajo

- Órbita/pasada baja/estacionario a una velocidad/altura que permita la autorrotación a una zona clara en el caso de fallo de una unidad de potencia, estas maniobras no se realizarán, por debajo de 500 ft, cuidando evitar las zonas peligrosas de la curva de altura/velocidad del manual de vuelo del helicóptero

[7] En los procedimientos no se especifica de forma clara lo que se entiende por "buenas referencias"

- Confirmar/ seleccionar la mejor senda de aproximación, para *overshoot,* despegue y circuito, así como el tipo de aproximación.
- Observar dentro del área de toma confirmando el tipo de superficie, senda de planeo, obstrucciones, obstáculos, líneas, FOD, etc.
- Seleccionar referencias hacia delante y laterales para tomar en un punto centrado en la zona seleccionada.
- Chequeo cruzado al radar-altímetro y cartas para confirmar la elevación del punto de toma.

4.6.3.5.8 Circuito

- Elegir la dirección del circuito, ya que en ocasiones puede no ser posible hacer uso de un punto de toma en el lado "del piloto" de mejor visibilidad.
- Volar el helicóptero haciendo uso de las referencias seleccionadas con unos parámetros de velocidad/altura que permitan la autorrotación a una zona clara en el caso de fallo de una unidad de potencia.
- Considerar la potencia necesaria apropiada al helicóptero con que se realice la maniobra y confirmar que el margen de potencia remanente es suficiente para realizar la maniobra con la técnica prevista.
- Realizar el chequeo previo a la toma.

Además, en su apartado 4.1.12.3 Referencias visuales, se establece que en la planificación del vuelo se tendrán en consideración los siguientes factores que pueden causar una degradación en las referencias visuales:

C) Presencia de neblina o deslumbramiento provocado por el Sol.
D) Falta de relieve o características de superficie, tales como edificios, carreteras y ríos, o falta de alumbrado público en vuelos nocturnos.

1.17.5. Procedimiento Engine shut down

De acuerdo al *Manual de Vuelo* de la aeronave Bell 412 (Bell 412 RTFM 2-11-Engine Shut DOWN Caution):

CAUTION

AVOID RAPID ENGAGEMENT OF ROTOR BRAKE IF HELICOPTER IS ON ICE OR OTHER SLIPPERY OR LOOSE SURFACE TO PREVENT ROTATION OF HELICOPTER.

1.17.6. Procedimiento de emergencia por fallo del rotor de cola en estacionario

De acuerdo al *Manual de Vuelo* de la aeronave Bell 412 (BHT 412-FM-1):

3-5-A-1. LOSS OF T/R THRUST AT HOVER

• PROCEDURE:

Close throttles immediately and make a hovering autorotation landing. A slight rotation can be expected on touchdown.

1.18. Información adicional

Con objeto de estimar la velocidad de la corriente del río Narcea en el punto del mismo en el que se produjo el accidente, se contactó con el Servicio de Hidrología de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Dicho servicio proporcionó información acerca de los caudales y velocidad de la corriente de agua en el punto de interés de acuerdo a datos obtenidos de las estaciones de aforos del SAIH-CHC (Sistema Automático de Información Hidrológica de la Confederación Hidrológica del Cantábrico).

Del análisis de dicha información se pudo estimar que la velocidad de la corriente de agua era de 1 m/s en el punto del río Narcea en el que se estaba efectuando la recarga del helibalde en el momento del accidente.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No es de aplicación.

2. ANÁLISIS

El día del accidente se realizaron dos períodos de vuelo con la aeronave EC-MAQ. En el primer período, de 2 h de duración, se produjeron seis cargas de agua en dos lugares diferentes, mientras que en el segundo periodo de vuelo, se produjo el accidente a los 36 minutos al hacer la primera recarga de la tarde en un lugar diferente a los dos anteriores.

El análisis se centra inicialmente en la selección y reconocimiento de los 3 puntos de carga de agua diferentes utilizados de acuerdo a lo estipulado en el *Manual de Operaciones* de la compañía, sus procedimientos e Instrucciones operativas. Posteriormente, se analiza con detalle la recarga de agua en la que se produjo el accidente.

Selección y reconocimiento de los puntos de carga de agua

De acuerdo a los datos GPS extraídos del sistema de seguimiento de flota se puede concluir que, en el primer período de vuelo del día del accidente, en ninguno de los dos puntos en los que se efectuaron recargas de agua se produjo un reconocimiento alto ni bajo de acuerdo a lo estipulado en el *Manual de Operaciones* LCI-SAR de la compañía y en los documentos a los que este hace referencia (SOP-003 LCI, ESP-OPS(H) IO-201 e IO-017.03)

La misma conclusión aplica al tercer punto en el que se efectuó la recarga, en la poza del río Narcea cercana a Llongoria donde luego ocurrió el accidente. La tripulación divisó la zona al dirigirse a La Morgal, pasando por su vertical a 2462 ft de altura y a una velocidad de 89 kt respecto a tierra. Se considera que este paso sirvió simplemente para divisar una posible zona futura de carga de agua, pero se realizó a una altura y velocidad que no eran las adecuadas como para considerarlo un reconocimiento alto de acuerdo a los procedimientos.

Asimismo, cuando más tarde se realizó la aproximación a la poza, tampoco se realizó la órbita correspondiente de reconocimiento alto, ni tampoco otra órbita de reconocimiento bajo por encima de 500 ft sobre el punto de recarga. Las figuras del apartado 1.12, y la explicación de las mismas, evidencian que la aproximación a la poza no se realizó de acuerdo a los procedimientos estipulados para dicha maniobra.

Recarga de agua en la poza

Si bien el punto en que se inició el vuelo estacionario para la recarga en la poza era un punto centrado en ella, las referencias visuales no eran las más adecuadas.

Lateralmente hacia la izquierda, las referencias del piloto al mando eran lejanas. Este hecho se comprueba tanto por la percepción de distancia manifestada por el segundo piloto (sentado a la izquierda) como por el hecho de que este mismo manifestó no haber percibido movimiento hacia atrás (cuando en realidad la aeronave varío 32 m su posición hacia atrás). Adicionalmente, para las referencias externas situadas a la izquierda, el Sol constituía un impedimento, ya que lo tenía 27º hacia su izquierda, y relativamente bajo, a tan solo 36,3º por encima del horizonte.

Las referencias principales del piloto al mando (sentado a la derecha) eran las que tenía hacia delante y a su derecha, que también eran lejanas según su propia declaración. Al piloto al mando tampoco le ayudó fijar su atención en el espejo retrovisor por el que controlaba la posición del helibalde, pues teniendo un curso de agua por debajo con una velocidad apreciable era muy difícil controlar los movimientos relativos entre el helicóptero y el agua.

La recarga de agua en la poza no era la mejor opción desde el punto de vista procedimental, ya que, aunque la zona no era confinada, había que sumergir el helibalde cerca de obstáculos sumergidos (el río tenía del orden de 1 m de profundidad) y además en presencia de una corriente de agua.

Aunque se considera acertado que la aeronave fuera aproada hacia el viento y en contra de la corriente de agua para hacer el vuelo estacionario, el *Manual de Operaciones* prohíbe la carga de agua en cursos de agua donde "se aprecie la evidencia de una considerable intensidad de corriente".

Este análisis no entra a valorar si una intensidad de corriente de 1 m/s es considerable o no, sin embargo, los pilotos afirmaron en sus declaraciones que el helibalde se llenaba en poco más de 1 segundo y que tiraba de la aeronave hacia atrás al hacerlo. En palabras del piloto al mando, "la corriente no era especialmente intensa, pero sí apreciable por las turbulencias contra las rocas del fondo".

Bien fuera porque el helicóptero se desplazaba hacia atrás de forma comandada por el piloto al mando para encontrar un buen lugar en el que sumergir el helibalde, o bien fuera porque el agua arrastraba al helibalde y este al helicóptero, lo cierto es que el helicóptero se fue desplazando lentamente hacia atrás hasta que el rotor de cola impactó con la vegetación del río.

Se considera muy acertada la resolución de la emergencia por parte del piloto, reconociendo rápidamente su origen y efectuando una autorrotación para asegurar la toma de acuerdo a lo estipulado en *Manual de Vuelo de la aeronave.*

También se consideran acertadas las medidas de seguridad adoptadas a continuación, como fueron no utilizar el freno del rotor de acuerdo a lo estipulado en Manual de Vuelo de la aeronave (al no estar seguros de la consistencia del lecho del río sobre la que se basaron los patines) y abandonar la aeronave por su parte delantera para evitar arrastres haciendo uso de los chalecos salvavidas.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- La tripulación y la aeronave tenían toda la documentación necesaria para realizar el vuelo.
- En el vuelo del accidente y en el previo, la selección y reconocimiento de los puntos de carga de agua no se realizó de acuerdo a lo estipulado en el *Manual de Operaciones* LCI-SAR de la compañía y en los documentos a los que este hace referencia (SOP-003 LCI, ESP-OPS(H) IO-201 e IO-017.03)
- La recarga de agua en la que se produjo el accidente se estaba realizando en un río en el que la profundidad era baja (del orden de 1 m) y su corriente fluía a una velocidad aproximadamente de 1 m/s.
- La aeronave se desplazó 32 m hacia atrás a muy poca velocidad desde el inicio del vuelo estacionario sobre la poza hasta impactar con el rotor de cola contra la vegetación de la orilla del río.
- Las condiciones meteorológicas no eran limitativas para el vuelo que se estaba realizando.

3.2. Causas/factores contribuyentes

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue la incorrecta ejecución de una maniobra de recarga de agua sobre un curso de agua, motivada por la falta de adherencia a los procedimientos.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

No se emite ninguna.