

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Jueves, 21 de febrero de 2008; 15:15 h local¹
Lugar	Grado (Asturias)

AERONAVE

Matrícula	EC-IAV
Tipo y modelo	BELL 212
Explotador	TRAGSA

Motores

Tipo y modelo	PRATT & WHITNEY PT6-T3
Número	2

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	35 años
Licencia	Piloto comercial de helicóptero CPL(H)
Total horas de vuelo	1.175 h
Horas de vuelo en el tipo	395 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Daños a árboles

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Trabajos aéreos – Comercial – Lucha contra incendios
Fase del vuelo	Maniobrando

INFORME

Fecha de aprobación	28 de mayo de 2009
---------------------	---------------------------

¹ Todas las horas en el presente informe están expresadas en hora local. Para obtener las horas UTC es necesario restar una hora a la hora local.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El helicóptero despegó a las 14:55 h desde la base de Tineo (Asturias) con el piloto y nueve especialistas de la cuadrilla de extinción de incendios a bordo para actuar sobre un incendio forestal al oeste de la población de Grado (Asturias). El helicóptero también transportaba un helibalde en su interior.

Quince minutos más tarde el helicóptero sobrevolaba el incendio para su reconocimiento y valoración. Seguidamente aterrizó en una zona próxima donde desembarcó la cuadrilla. Los miembros de la cuadrilla descargaron el helibalde del interior del helicóptero y lo depositaron en el suelo.

El helicóptero, con solo el piloto a bordo y el helibalde colgado del gancho de carga, voló hasta el río Nalón, cuyo cauce tenía una anchura de 40 m aproximadamente, para tomar agua. Se realizaron dos tomas de agua. En la primera se comprobó el mecanismo de descarga soltando el agua sobre el río. Después de realizar la segunda carga, cuando el helicóptero empezó a ganar altura se produjo un giro incontrolado del morro hacia la derecha y un desplazamiento lateral de la aeronave hacia ese lado hasta impactar contra los árboles situados en la orilla y posteriormente contra el suelo.

El piloto salió de la aeronave por sus propios medios tras intentar parar los motores, aunque éstos continuaron funcionando hasta el agotamiento del combustible.

El día era soleado, la temperatura oscilaba entre 10 y 12 grados y el viento estimado era de 15 kt de intensidad, e incidía en el helicóptero con 45° por la izquierda durante la maniobra de carga de agua.

1.2. Información sobre los restos del helicóptero.

Los restos de la aeronave tras el accidente estaban prácticamente concentrados en la orilla derecha del río. Junto al morro había un árbol tronchado cuyo tronco y ramas habían caído sobre el helicóptero. Los troncos de los árboles próximos estaban cortados a distintas alturas.

La puerta de acceso del lado del piloto se había desprendido y el marco que separa la puerta del parabrisas frontal derecho estaba fracturado. El marco central que separa los dos parabrisas frontales estaba roto por flexión por un golpe de fuera hacia dentro y la estructura del corta cables instalado en esa zona estaba doblada en el mismo sentido.

Las palas del rotor principal presentaban diversas marcas por impactos a lo largo de su borde de ataque y estaban seriamente dañadas en toda su envergadura. La caja de



Figura 1. Estado de los restos del helicóptero

transmisión principal estaba rota por encima de la salida de potencia hacia el rotor de cola.

El cono de cola se había separado del cuerpo principal del helicóptero (Figura 1). Estaba recostado en el suelo sobre su lado derecho y presentaba una deformación a torsión junto al inicio del estabilizador vertical. De los cuatro tornillos que constituían la unión del cono de cola a la estructura principal, los dos inferiores se hallaban seccionados y los otros dos permanecían enteros manteniendo una pequeña sección de la estructura principal en la que estaban instalados.

Las barras de los actuadores del control de mando del rotor de cola y del estabilizador horizontal presentaban una rotura a flexión.

En el eje de transmisión al rotor de cola (Figura 2), el tramo anterior a la caja intermedia presentaba una zona deformada por torsión y se había desconectado de su engranaje² con la caja intermedia. El tramo entre la caja intermedia y la caja de 90° no presentaba deformaciones. Todos los indicadores de temperatura a lo largo del eje de transmisión de potencia al rotor de cola presentaban los colores de un funcionamiento normal del eje. El revestimiento metálico del cono de cola presentaba marcas de roces y perforaciones a la altura de la deformación del eje.

Se comprobó la continuidad del movimiento hacia el rotor de cola, observándose que toda la transmisión giraba libremente.

² El tipo de conexión entre el eje de transmisión y la caja intermedia es un engranaje que permite un cierto desplazamiento axial entre ambos en condiciones normales de funcionamiento.

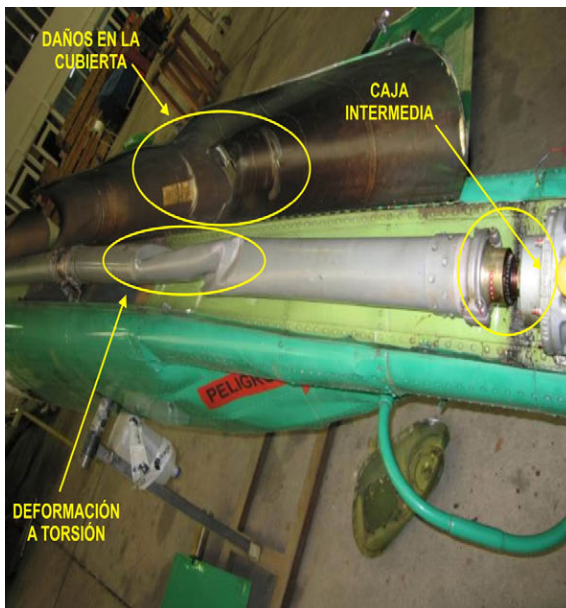


Figura 2. Daños en el eje de potencia al R/C



Figura 3. Marcas en el patín derecho

Una de las palas del rotor cola presentaba en el centro del larguero una pequeña deformación a flexión y ligeros daños a la misma altura en el extradós. La otra pala tenía levantado un pequeño trozo de revestimiento en su unión al larguero, en una sección próxima a la mitad de su envergadura y su actuador de cambio de paso estaba doblado.

Los travesaños del tren de aterrizaje se hallaban deformados y la parte trasera del patín derecho (Figura 3), por detrás de la unión con el travesaño, presentaba una serie de marcas, en la parte superior y lateral del patín y en dirección transversal y vertical, producidas por el roce de cables metálicos.

El helibalde permanecía enganchado al gancho de carga, sus cables se hallaban por encima del patín derecho y por detrás del travesaño trasero y la válvula de descarga del agua de la cesta estaba abierta.

1.3. Testimonios recogidos

El piloto informó que los daños apreciados en el patín derecho (Figura 3) no los había advertido en la última inspección prevuelo, desconociendo en que momento pudieron producirse. El técnico de mantenimiento que atendía al helicóptero en la base confirmó que esos daños no existían cuando despegó el helicóptero hacia el lugar del incendio.

Según manifestó el piloto, la operación de carga de agua se realizó en las dos ocasiones en el centro del cauce del río. En la primera operación comprobó el correcto funcionamiento de la válvula de descarga del agua e hizo verificaciones de potencia. Sobre el suceso informó que, una vez había llenado la cesta de agua, cuando el

helicóptero estaba ascendiendo y ya con una pequeña velocidad de traslación, se produjo una fuerte guiñada a la derecha seguida de un giro del morro hacia la derecha que no pudo controlar, aún descargando el agua y disminuyendo un poco la potencia.

Un testigo del suceso, que activó a los servicios de emergencia a través de una llamada a la Guardia Civil del pueblo de Grado, observó como el helicóptero realizaba un extraño movimiento por encima de una línea de árboles y desaparecía tras ellos en el río. Dijo que anteriormente había visto al helicóptero descender en la misma zona del río, salir por encima de la línea de árboles y aterrizar, permaneciendo en tierra algunos minutos antes de regresar de nuevo al río y producirse el accidente.

Otro testigo presencial, situado cerca de la zona de carga en el cauce del río, informó que entre la primera carga de agua y la segunda transcurrió un tiempo aproximado de cinco minutos. Al relatar el suceso indicó que al sacar la cesta del agua el helicóptero inició una maniobra brusca de giro que finalizó con el impacto contra el suelo.

1.4. Helibalde

El helibalde usado era un *Bambi Bucket*, modelo 2732, fabricado por SEI Industries. Tenía 7,01 m de longitud entre su punto inferior y el gancho de unión al helicóptero, un peso en vacío de 70 kg y un peso bruto al 90% de carga de agua de 1.170 kg.

El lanzamiento del agua se realiza mediante la apertura de una válvula existente en la parte inferior de la cesta. La válvula consiste en unas extensiones de goma, recogidas hacia arriba y hacia el interior de la cesta para producir el cierre y que se despliegan hacia fuera de la cesta cuando se produce la descarga del agua.

En el manual del operador de este tipo y modelo de helibalde existe una nota que advierte al piloto que tras un lanzamiento de agua en vuelo puede ver como la válvula de descarga permanece abierta y sus extensiones de goma desplegadas fuera de la cesta. Dichas extensiones retornan al interior de la cesta tan pronto como está se sumerja en el agua, cerrando así la válvula.

En el mismo manual se advierte que mientras se realiza el llenado de la cesta no se deben ejecutar giros rápidos de 90° con los pedales cuando se está cerca del agua y a la vez que se eleva la cesta. Se explica en el manual que en esta actitud existe el peligro de que los cables de suspensión de la cesta pueden quedar enganchados en la parte trasera de los patines y provocar un vuelco dinámico al sacar la cesta del agua.

En el manual de operaciones del operador (TRAGSA) se indica que los pilotos «deberán poner especial atención en el momento del despegue a fin de que el cesto o bolsa (*bamby bucket*) no se vea enganchado por los patines del helicóptero».

El piloto cuenta con dos espejos instalados en el helicóptero que le permiten tener visión del helibalde y comprobar si está bien colocado y extendido.

1.5. Masa y centrado

La masa del helicóptero se ha calculado para una capacidad del helibalde ajustada al 90% y se ha estimado en 4.445 kg (9.800 lb) en el momento del suceso.

En esas condiciones de carga y suponiendo que la cesta del helibalde colgara del patín derecho a la altura del travesaño trasero, la posición longitudinal (C.G.) y lateral (C.G.L.) del centro de gravedad quedaría fuera de los límites permitidos (véase figura 4).

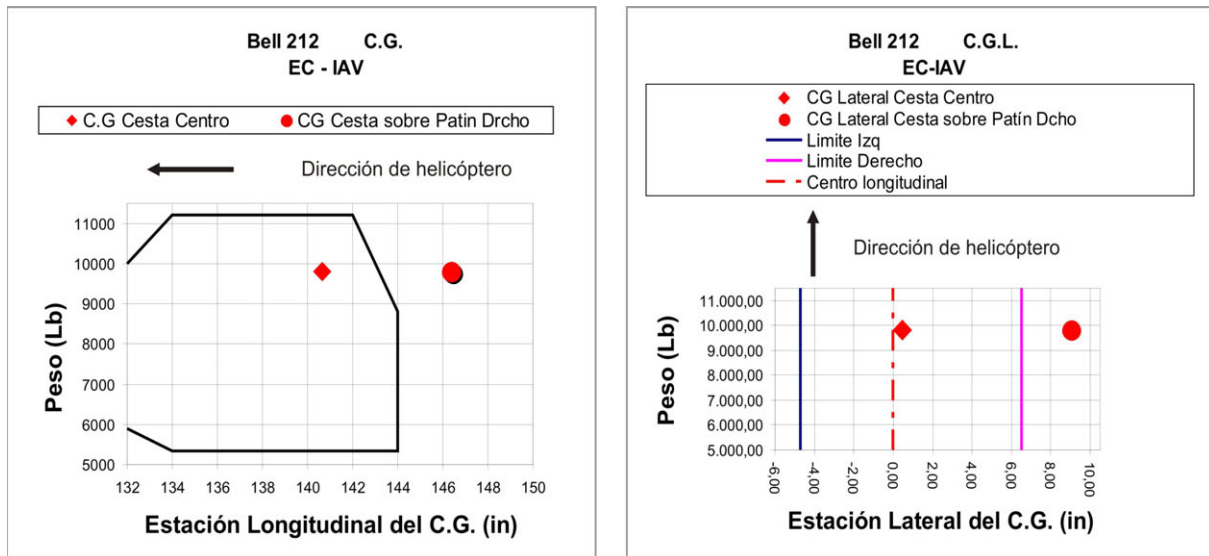


Figura 4. Centro de gravedad

1.6. Pérdida total del empuje del rotor de cola

El manual de vuelo del helicóptero describe la pérdida total de empuje del rotor de cola como una situación provocada por la rotura del eje de transmisión de potencia y la consecuente parada del rotor de cola. En ese caso, el morro del helicóptero girará hacia la derecha, normalmente acompañado por un incremento del alabeo y una actitud de morro abajo. La severidad de la reacción inicial del helicóptero estará en función, entre otros factores, de la velocidad y el peso del helicóptero.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Los datos disponibles indican que el suceso se produjo en el transcurso de una operación de carga de agua. El helicóptero se hallaba sobre el cauce del río Nalón maniobrando con el helibalde colgado del gancho de carga cuando inició un giro incontrolado a derechas sobre su eje vertical y un desplazamiento desde el centro del río hacia la orilla derecha, hasta impactar, con la parte derecha y más adelantada de la

cabina, contra un árbol que detuvo los movimientos de giro y el desplazamiento de la aeronave y terminar cayendo ésta definitivamente al suelo.

Los daños que presentaba la cabina del helicóptero, las palas del rotor principal y las roturas de la unión del cono de cola al fuselaje son coherentes con la secuencia anterior. Sin embargo, los daños apreciados en la parte posterior del patín derecho y la deformación a torsión del tramo del eje de transmisión al rotor de cola inmediatamente antes de la caja intermedia no fueron motivados por los impactos del helicóptero contra los árboles o el terreno.

Las marcas encontradas en la parte trasera del patín derecho son indicativas de que se produjeron por roce de cables. De acuerdo a la información aportada por el piloto y el mecánico que realizaron las últimas inspecciones de la aeronave antes del accidente, esas marcas debieron originarse en este vuelo. Lo más probable, por tanto es que se debieran al contacto de los cables sobre los que se suspende el helibalde, con el patín. En ese caso, por la profundidad de las huellas y su apariencia, la cesta del helibalde debía estar cargada de agua cuando los cables interfirieron con el patín.

Si los cables del helibalde se engancharon con el patín al realizar la segunda toma de agua que refiere el piloto, al izar la cesta llena y sacarla totalmente del agua, se hubiera producido con mucha probabilidad un vuelco dinámico del helicóptero al quedar el centro de gravedad situado claramente fuera de los límites. No se considera entonces que esto fuera la causa del giro a la derecha del helicóptero que estuvo en el origen del accidente.

Sin embargo, los cables pudieron engancharse durante la primera toma y a medida que el helicóptero ascendía y arrastraba la cesta fuera del agua soportando el helicóptero cada vez más el peso de la cesta, el centro de gravedad se iría desplazando hacia atrás y a la derecha, induciendo una tendencia en el helicóptero a inclinarse hacia ese lado y a descender la cola. Si esta actitud no fue corregida a tiempo por el piloto, al estar el helicóptero cerca de la superficie del agua bien pudo producir la inmersión parcial del rotor de cola.

Por otro lado, las palas del rotor de cola no presentaban daños por entradas de cargas concentradas, como pueden ser las producidas por impactos contra obstáculos sólidos, como ramas o troncos de árboles, que eran los obstáculos presentes en el entorno donde se produjo el descontrol del helicóptero.

Una inmersión de las palas del rotor de cola en el agua habría aumentado bruscamente la resistencia al avance de las palas y que se distribuye en toda la superficie³. Este incremento de la carga del rotor aumentaría la carga de torsión en el eje de transmisión

³ Referencias a la entrada en el agua con potencia aplicada al rotor de cola:

- CIAIAC Suceso N° A-047/2004; 28-Jul-04; EC-GOD.
- ATSB Occurrence N° 200102083; 27-Apr-01; VH-WOQ.
- ATSB Occurrence N° AO-2007-069; 29-Dec-07; VH-MEB.

y pudieron llegar a sobrepasarse los límites de diseño, produciendo el colapso del eje. Esto explicaría las evidencias encontradas en la transmisión al rotor de cola. Según esto, la pérdida de la transmisión al rotor de cola pudo producirse en dos etapas: una primera que produjo la deformación a torsión del eje y una segunda en la que por acortamiento del eje y su debilitamiento se produjo la desconexión del engranaje a la entrada de la caja intermedia.

El helicóptero no manifestó anormalidades antes del giro descontrolado previo al accidente tras la segunda carga de agua en el río, por lo que la deformación a torsión del tramo de eje podía haberse producido anteriormente y haberse mantenido la conexión del sistema de transmisión de potencia al rotor de cola hasta ese momento. Como se ha mencionado antes, por los escasos daños que presentaban las palas del rotor de cola se considera que la deformación del eje pudo ser debida a una inmersión en el agua que pudo ocurrir durante la primera maniobra de carga en el río.

Parece lógico suponer que la desconexión total del rotor de cola se produjo en el momento de mayor requerimiento de éste durante la segunda carga de agua, con el helicóptero en estacionario y con el helibalde lleno. Esa desconexión produjo la pérdida total de empuje en el rotor de cola y, consecuentemente el giro o guiñada fuerte del morro hacia la derecha. La severidad con la que se produjeron estos movimientos se corresponde con la escasa o nula velocidad de traslación y el gran peso del helicóptero en esos momentos, por lo que a pesar de soltar el agua y bajar la palanca de colectivo, no pudo recuperarse el control.

Los motores mostraron un correcto funcionamiento hasta después del impacto, ya que siguieron en marcha hasta el agotamiento del combustible. Los daños existentes en el interior del revestimiento del cono de cola confirman que el eje de transmisión continuó girando una vez desprendido de la caja intermedia movido por el motor.

3. CAUSAS

La causa del accidente fue el giro incontrolado hacia la derecha del helicóptero durante la maniobra de carga de agua por la pérdida total de empuje del rotor de cola debida a la desconexión del eje de transmisión de potencia y la caja intermedia.

Se considera que la desconexión del eje de transmisión se debió a una deformación a torsión del eje como consecuencia de una sollicitación externa que aumentó la resistencia al avance de las palas del rotor de cola. Las circunstancias indican que esa sollicitación pudo producirse por la inmersión en el agua del rotor de cola durante una maniobra de carga de agua. La inmersión del rotor de cola sería consecuencia del desequilibrio del helicóptero producido al quedar enganchados los cables de sustentación del helibalde en el patín derecho.