

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Jueves, 3 de agosto de 2006; 15:00 h local
Lugar	Coín (Málaga)

AERONAVE

Matrícula	D-HAFV
Tipo y modelo	AGUSTA BELL AB-412
Explotador	FAASA

Motores

Tipo y modelo	PRATT & WHITNEY PT6-3B
Número	2

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	41 años
Licencia	Piloto comercial de helicóptero
Total horas de vuelo	3.166:00 h
Horas de vuelo en el tipo	338:20 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación		1	
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

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

INFORME

Fecha de aprobación	27 de enero de 2010
---------------------	----------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El día 3 de agosto de 2006, a las 15:00 hora local, el helicóptero D-HAFV, que actuaba en operaciones de lucha contra incendios, se dispuso a aterrizar en una zona próxima al fuego a extinguir en los alrededores del municipio de Coín (Málaga). A bordo iban el piloto y los miembros de la brigada de bomberos. Una vez desembarcada la brigada, tres de sus miembros procedieron a desplegar el helibalde sobre el suelo, momento en que el helicóptero se desestabilizó y el piloto, ante la imposibilidad de controlarlo, inició un ascenso arrastrando el helibalde y desplazando el helicóptero hacia atrás. Finalmente el piloto no consiguió recuperar el control del helicóptero y decidió aterrizar en autorrotación, aunque no pudo evitar que la aeronave impactase contra el suelo con violencia.

Las condiciones meteorológicas eran de viento suave del Noroeste y una temperatura próxima a los 40 °C.

1.2. Lesiones de personas

El piloto, única persona a bordo, presentaba, entre otras lesiones, fracturas en apófisis transversa derecha en vértebra L-1 y en apófisis espinal en vértebra L-1, que serían compatibles con una toma dura en la que se generan altos valores de aceleración vertical, así como traumatismo en pómulo derecho y en ambos miembros inferiores, y cortes en el antebrazo derecho, en su parte interior por encima de la muñeca y en las piernas.



Figura 1. Rotor principal

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave resultó con daños importantes. Los restos de la misma estaban concentrados excepto partes de las palas del rotor principal que se desprendieron y se encontraron alejadas del helicóptero.

El conjunto de los patines de aterrizaje estaba roto y la estructura del helicóptero apoyaba sobre el suelo.

La transmisión principal estaba desplazada de su asentamiento, hacia delante y a la derecha. El eje de potencia estaba desacoplado a la entrada de la caja de transmisión principal.

El conjunto del rotor de cola y su transmisión a lo largo del cono de cola no presentaban daños aparentes.

Los controles de los mandos de vuelo presentaban dobleces en los actuadores unidos al plato fijo.

En el interior de la cabina, la base del asiento del piloto estaba aplastada y la empuñadura de la palanca del mando cíclico estaba partida por su parte central.

1.4. Información de la aeronave

1.4.1. Procedimiento de aterrizaje

El procedimiento normalizado de aterrizaje contenido en el manual de vuelo de la aeronave indica que después de la toma deben efectuarse las siguientes acciones:

- Palanca de mando de paso colectivo: Totalmente abajo.
- Pedales: Centrados.
- Interruptor del sistema compensador de fuerza en palanca (Force trim switch): ON.
- Pulsador de liberación del sistema compensador de fuerza en palanca («Force trim release button»): Pulsar y comprobar el centrado de los actuadores.
- Sistema automático de control de vuelo (AFCS): Modo SAS.

1.4.2. Sistema compensador de fuerza en palanca («Force trim»)

El *force trim* es un sistema que, mediante unos frenos magnéticos, mantiene la palanca del cíclico en la posición que la deja el piloto cuando está activado (ON), aunque ello no impide que el piloto pueda mover la palanca del cíclico, si bien para ello es preciso que aplique más fuerza que la que haría falta para moverla, en caso de estar desactivado este sistema. Su contribución es importante en todas las fases del vuelo, ya que proporciona al piloto una mejor sensación de la cantidad de mando que aplica, pero cobra especial relevancia después del aterrizaje, ya que impide que el piloto pueda mover de forma involuntaria la palanca del cíclico, contribuyendo, por tanto, a mantener la estabilidad.

1.4.3. Sistema automático de control de vuelo (AFCS)

El helicóptero dispone de un AFCS, que tiene dos modos de trabajo: SAS, cuya función es mantener la estabilidad de la aeronave, y ATT que mantiene la actitud de vuelo de la aeronave.

1.4.4. *Gancho de carga*

El helicóptero estaba dotado con un gancho de carga baricéntrico, que físicamente está ubicado en la panza del helicóptero, aproximadamente en la vertical del mástil del rotor principal y que es utilizado para el transporte de carga externa.

El helibalde empleado en las tareas de extinción de incendios, que era de la marca «Bambi Bucket» modelo 3542, va colgado permanentemente de este gancho, y cuando no se utiliza va colocado en una cesta situada en el costado derecho de la aeronave. Para su uso se extrae de la cesta y se recoge una vez que finaliza su empleo.

En caso de que fuese necesario soltar el helibalde, se puede realizar de forma inmediata abriendo el gancho de carga, a través de un sistema eléctrico accionado por el piloto mediante un pulsador situado en el puño del mando cíclico. Dicho sistema eléctrico está protegido por un interruptor «CARGO REL» que tiene dos posiciones, ARM y OFF. En la posición ARM el sistema eléctrico de suelta está activado, permitiendo al piloto abrir el gancho de carga, en tanto que en la posición OFF está inhabilitado.

Una vez abierto el gancho, el helibalde caería por gravedad.

En caso de que falle el sistema de apertura eléctrico, o que éste se encuentre deshabilitado por estar el interruptor CARGO REL en la posición OFF, la apertura del gancho puede realizarse mecánicamente pisando un pedal situado entre los pedales del control antipar.

El manual de vuelo de la aeronave incluye un suplemento dedicado al gancho de carga externo, que facilita instrucciones relativas a la operación de la aeronave con carga suspendida de este equipo, entre las cuales se indica que durante los despegues y los aterrizajes el interruptor debe encontrarse en la posición ARM.

1.4.5. *Posición longitudinal del centro de gravedad*

Longitudinalmente, la posición del centro de gravedad del helicóptero no es un punto fijo, sino que su ubicación es función de la cantidad de combustible existente en los depósitos y de la distribución del personal y la carga transportada, si bien debe estar situado entre los límites delantero y posterior.

En la configuración de vuelo de un solo piloto y con los depósitos de combustible llenos, el centro de gravedad del helicóptero está desplazado hacia su límite trasero. El transporte de 10 personas y la carga del helibalde en su cesta adelantan el centro de gravedad hacia el centro de la mitad más próxima al límite delantero.

1.5. Información del punto de toma

El helicóptero aterrizó en una explanada, situada a media ladera de una loma, de longitud superior a 2 D (diámetros del rotor) y de anchura superior a 1,5 D. Todo el suelo de la explanada tenía un color uniforme y estaba dividido en dos plataformas, con una diferencia de altura entre ambas próxima a 50 cm y unidas por una franja de tierra en pendiente (véase figura 2).

Se encontraron dos huellas, correspondientes a los dos patines del helicóptero, de longitud inferior al 50% de la longitud de apoyo de los mismos, ubicadas en parte en la plataforma situada a más altura y en parte en la zona en pendiente. La huella del patín izquierdo estaba más marcada que la del derecho.



Figura 2. Zona de aterrizaje en Coín

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

La zona alrededor de la aeronave no presentaba huellas de desplazamientos longitudinales y laterales de la aeronave. Los patines estaban aplastados y el helibalde aprisionado entre el terreno y la parte ventral de la aeronave.

En la inspección de campo y dentro de la cabina, los interruptores del sistema *force trim* y *CARGO REL* estaban en la posición OFF, el sistema AFCS estaba desconectado y la palanca del mando colectivo estaba desplazada hacia su posición más alta y los puños de gases próximos a su posición de ralentí, siendo ésta última posición acorde con la de sus correspondientes levas situadas en ambos compartimentos de motor.

1.7. Información adicional

1.7.1. Declaración del piloto

El piloto informó que una vez aterrizado y posado el helicóptero en tierra, bajó suavemente la palanca del colectivo mientras centraba la palanca del mando cíclico y

desconectó el AFCS. Autorizó el desembarque del helicóptero y posteriormente la maniobra de despliegue del helibalde. Mientras se realizaba el despliegue del mismo, el helicóptero inició una serie de botes que no pudo controlar y ante la posibilidad de vuelco, con los operarios del helibalde próximos, decidió despegar y desplazarse ligeramente hacia atrás para evitarles daños.

No pudiendo estabilizar el helicóptero, decidió cortar gases y aterrizar de nuevo en autorrotación en una explanada aledaña a la zona anterior.

1.7.2. *Coordinación del personal que opera en labores aéreas de extinción de incendios*

Las ventajas que aportaría la coordinación entre los distintos operarios que participan en labores aéreas de extinción de incendios, así como la ausencia de procedimientos para los miembros diferentes de la tripulación de vuelo, que son necesarios para el desarrollo de las operaciones de trabajos aéreos agroforestales, se han puesto de manifiesto en accidentes en los que se han advertido deficiencias en estos aspectos. La CIAIAC ha resaltado en la investigación de accidentes ocurridos en esta actividad la importancia de la asistencia al piloto con información sobre separación de obstáculos, selección de puntos de aterrizaje, confirmación de la correcta estabilidad de los helicópteros en las tomas de tierra, etc. En uno de estos casos¹ se emitió la siguiente recomendación de seguridad:

REC 10/06. Se recomienda al operador de la aeronave que establezca las medidas necesarias para aumentar la colaboración entre pilotos y bomberos. Estas medidas deberían contemplar, al menos:

- La concienciación de las brigadas de bomberos y pilotos de lo beneficioso y necesario de una colaboración mutua.
- La existencia de los medios adecuados para dicha colaboración (como medios de transmisión radio adecuados).
- La formación necesaria a las brigadas de bomberos (como en señales visuales o vocabulario).

Por otra parte, la normativa JAR-OPS 3, mediante las que se regulan las operaciones de los helicópteros de los servicios médicos de emergencia (HEMS), ya contempla que personas diferentes a las tripulaciones técnicas, pero que son necesarias para la operación, sean consideradas miembros de la tripulación, a la vez que se les asignan determinadas funciones de apoyo al piloto, para lo cual se define la formación que deben recibir (JAR-OPS 3.055(d)).

¹ Informe técnico del incidente grave ocurrido el 3 de abril de 2005 al helicóptero Eurocopter France 350, EC-HXS en Bustiello (Asturias) (Referencia IN-010/2005).

1.7.3. Antecedentes

Dos días antes de este accidente, la misma aeronave con el mismo piloto al mando, se vio involucrada en otro accidente con algunas características similares². El accidente se originó tras una desestabilización del helicóptero después de aterrizar en una ladera para desembarcar a los miembros de una brigada de bomberos. En ese suceso el sistema *Force trim* también estaba desactivado, al igual que el sistema de apertura eléctrica del gancho de carga del que estaba suspendido el helibalde. El sistema AFCS estaba conectado en el modo SAS. La investigación de ese accidente reveló que la pérdida de control de la aeronave se produjo como consecuencia de haberse posado en un terreno irregular que no aseguraba un apoyo estable de los patines de aterrizaje en el suelo y no haberse realizado correctamente el procedimiento de después del aterrizaje.

Con el informe del accidente se emitió una recomendación de seguridad al operador para que incluyera en su manual de operaciones procedimientos específicos de operación con helibalde tendentes a asegurar que durante los aterrizajes y despegues estuviera operativo el sistema de apertura eléctrica del gancho de carga³.

1.8. Información sobre organización y gestión

La Empresa de Gestión Medio Ambiental (EGMASA) coordina en Andalucía la formación y adiestramiento del personal que componen las brigadas de bomberos forestales y la operación de los helicópteros participantes en tareas de transporte de cuadrillas y extinción.

Ni en los manuales de operaciones del operador, ni en los programas de EGMASA relativos a la formación y adiestramiento de las brigadas, se encontraron procedimientos ni referencias sobre metodología de coordinación entre los bomberos y el piloto durante la fase de aterrizaje.

2. ANÁLISIS

2.1. Análisis de las condiciones del aterrizaje

Los terrenos de color uniforme suelen dificultar la apreciación de las características de su superficie. En este caso, el terreno en el que aterrizó la aeronave presentaba estas condiciones, lo que pudo propiciar que el piloto no advirtiera la diferencia de nivel existente entre las dos plataformas que conformaban la zona, por lo que el helicóptero podría estar apoyado solamente con la parte delantera de sus patines, quedando sin

² Informe técnico del accidente ocurrido el 1 de agosto de 2006 al helicóptero Agusta Bell AB-412, D-HAFV en Cortes de a Frontera (Cádiz) (Referencia A-047/2006).

³ Recomendación de seguridad REC 17/08.

apoyar en el suelo la mitad trasera de los mismos, lo que se traduciría en un apoyo inestable. Además, y una vez que el helicóptero se encontraba posado sobre el terreno, se produjo el desembarco del personal de la brigada y el despliegue del helibalde, lo que modificó la posición del centro de gravedad de la aeronave, que se desplazaría hacia su límite posterior, de forma que pudo quedar a la altura de la parte trasera de los patines, que no estaría apoyada en el suelo, lo que induciría un par de cabeceo y podía haber provocado el inicio de la desestabilización.

Otros factores contribuirían a que el helicóptero se desestabilizara en el suelo, como que el sistema *Force trim* estuviera desconectado, lo que haría más sensible la palanca de mando cíclico a los movimientos de mando y además también estuviera desconectado el sistema AFCS. Ambas circunstancias suponen desviaciones de los procedimientos establecidos en el manual de vuelo para el aterrizaje. La desactivación del *force trim* es un hecho que se repetía en este caso y que había estado presente en las circunstancias de un accidente en el que estuvieron envueltos piloto y aeronave dos días antes y en el que se produjo una desestabilización del helicóptero en el suelo tras la toma.

2.2. Análisis del despegue

Debido a la urgencia del despegue, el helibalde no pudo ser izado verticalmente ni con suavidad, originándose por ello balanceo y movimientos verticales del mismo en el aire.

El interruptor CARGO REL estaba seleccionado en la posición OFF, impidiendo al piloto ejecutar la suelta inmediata del helibalde por el procedimiento normal, durante el intento de estabilizar el helicóptero. Podía haberlo hecho por el procedimiento de emergencia, que siempre está operativo, pero para ello debería haber desplazado uno de sus pies, desde el pedal de control del rotor antipar hasta el pedal de la suelta, lo que implicaría que mientras ejecutara dicha acción perdería capacidad de mando en guiñada.

El piloto ascendió hasta estacionario alto con el helibalde colgado y posiblemente, como se ha descrito anteriormente, con balanceo y desplazamientos horizontales y verticales del mismo. Estos movimientos incontrolados pueden inducir fuerzas con distintas componentes, dificultando la recuperación de la estabilidad del helicóptero.

Existe de nuevo una coincidencia en este aspecto con el accidente sufrido dos días antes y resultaría por tanto aplicable la recomendación de seguridad formulada al operador en ese caso sobre los procedimientos en el manejo del dispositivo de carga externa.

2.3. Coordinación entre el piloto y la BRICA

Al no haber ningún procedimiento de coordinación entre los pilotos y el personal de las brigadas, y, por ende, no tener éstos tampoco ningún tipo de formación para dar apoyo

a los pilotos durante el aterrizaje, no facilitaron ninguna información al piloto sobre las condiciones en las que se encontraba apoyado el helicóptero.

En este caso, el piloto dispone de información del apoyo del helicóptero únicamente a través de dos medios: su percepción visual del terreno y el comportamiento de la aeronave al desplazar el mando cíclico, lo cual, en este caso, posiblemente no permitió al piloto apreciar fielmente las condiciones del apoyo.

Un soporte cualificado de los miembros de las brigadas sobre este aspecto contribuiría a aumentar la seguridad de los aterrizajes en zonas no preparadas. Esta colaboración no debería restringirse al apoyo de los patines, sino que debería extenderse a toda la fase de aterrizaje, facilitando información, por ejemplo, de la presencia de obstáculos y su franqueamiento, etc.

En este sentido, resulta conveniente tener en cuenta que en las operaciones HEMS, que guardan bastantes similitudes con las operaciones de transporte de cuadrillas de extinción de incendios (ya que en ambas es preciso que a bordo de las aeronaves vayan personas diferentes de los pilotos, además de requerir, en muchas ocasiones, que se lleven a cabo aterrizajes en zonas no preparadas, operación en entornos hostiles, etc.), ya se había detectado la conveniencia de que el personal de los servicios sanitarios que vaya a bordo apoye a la tripulación durante el vuelo, lo que se ha plasmado en las JAR-OPS 3.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

1. El helicóptero se posó en el terreno, apoyando solamente la parte delantera de los patines de aterrizaje.
2. El color uniforme del suelo pudo dificultar la apreciación de las características de la superficie del terreno en el que aterrizó la aeronave.
3. El sistema *force trim* estuvo desconectado durante el aterrizaje y despegue posterior. El sistema AFCS se desconectó después del aterrizaje y no se activó para el despegue.
4. No se había armado el sistema eléctrico de apertura del gancho de carga.
5. No existen procedimientos de coordinación entre el piloto y los miembros de la brigada de bomberos durante el aterrizaje.
6. El helibalde permaneció enganchado en todo momento al gancho de carga.
7. Es probable que el helibalde, colgado del helicóptero, se desplazara en el aire, lateral y verticalmente, de manera brusca.
8. El piloto, ante la imposibilidad de controlar la aeronave, la operó en autorrotación.
9. El piloto no pudo atenuar el descenso del helicóptero en autorrotación, impactando fuertemente contra el suelo, debido a que no disponía de una combinación de velocidad-altura suficiente para ello.

3.2. Causas

Se considera que la causa de este evento fue la pérdida de control de la aeronave como consecuencia de los siguientes factores:

- Haberse posado en el terreno, apoyando solamente la parte delantera de los patines, de forma que no se aseguraba un apoyo estable de éstos.
- No haberse realizado correctamente el procedimiento de después del aterrizaje.

Es probable que el movimiento brusco del helibalde en el aire indujera desplazamientos oscilatorios del centro de gravedad del helicóptero que impidieron, o al menos no facilitaron, la estabilización de la aeronave.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

La dificultad del piloto o de los pilotos para ver y valorar correctamente los terrenos donde apoyan los patines ha sido analizada en anteriores investigaciones, en las que se resaltó la mejora en la seguridad de las operaciones que puede proporcionar la coordinación entre las tripulaciones de vuelo y los miembros de las brigadas, y a resultas de lo cual ya se emitió una recomendación de seguridad dirigida a un operador concreto. En este caso se desvela también una carencia de procedimientos de coordinación entre este operador y la empresa responsable de los miembros de la brigadas.

Por ello, y con objeto de mejorar la seguridad de las operaciones en extinción de incendios de los helicópteros, se emite la siguiente recomendación de seguridad:

REC 01/10. Se recomienda a la AESA que requiera a los operadores de aeronaves dedicadas al transporte de cuadrillas de extinción de incendios que, conjuntamente con las organizaciones responsables de esas cuadrillas, adopten procedimientos que permitan establecer una coordinación entre estos y las tripulaciones de vuelo, con el objeto de que los primeros apoyen a los pilotos durante los aterrizajes en terrenos no preparados, facilitándoles información sobre aspectos como la presencia y separación de obstáculos, apoyo de patines, etc.