



Junta de Investigación de
Accidentes de Aviación Civil

Informe Final

MATRÍCULA: LV-BYX

Fecha: 04/12/2014

Lugar: Helipuerto Privado No Controlado
Helicenter – Don Torcuato – provincia de Buenos
Aires



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

ADVERTENCIA

Este informe refleja las conclusiones y recomendaciones de la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) con relación a los hechos y circunstancias en que se produjo el accidente objeto de la investigación.

De conformidad con el Anexo 13 (Investigación de accidentes e incidentes) al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13.891, y con el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17.285), la investigación del accidente tiene un carácter estrictamente técnico, y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

La investigación ha sido efectuada con el único y fundamental objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula el Anexo 13.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas en relación al accidente.

Nota de introducción

La Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) ha adoptado el método sistémico como pauta para el análisis de accidentes e incidentes.

El método ha sido validado y difundido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y ampliamente adoptado por organismos líderes en la investigación de accidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del método sistémico de investigación de accidentes son las siguientes:

- Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento son denominados **factores desencadenantes o inmediatos** del evento. Constituyen el punto de partida de la investigación, y son analizados con referencia a las defensas del sistema aeronáutico así como a otros factores, en muchos casos alejados en tiempo y espacio, del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- Las **defensas** del sistema aeronáutico detectan, contienen y ayudan a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y las fallas técnicas. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, reglamentos (incluyendo procedimientos) y entrenamiento. Cuando las defensas funcionan, interrumpen la secuencia causal. Cuando las defensas no funcionan, contribuyen a la secuencia causal del accidente.
- Finalmente, los factores en muchos casos alejados en el tiempo y el espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento son denominados **factores sistémicos**. Son los que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y/o la ocurrencia de fallas técnicas, y explicar las fallas en las defensas. Están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, el contexto de la operación; las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en el siguiente informe se basa en el método sistémico, y tiene el objetivo de identificar los factores desencadenantes, las fallas de las defensas y los factores sistémicos subyacentes al accidente, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.

Expte. N° 437/14

INFORME FINAL

ACCIDENTE OCURRIDO EN: Helipuerto Privado No Controlado Helicenter, Don Torcuato, provincia de Buenos Aires.

FECHA: 04 de diciembre de 2014.

HORA¹: 14:19 UTC

AERONAVE: Helicóptero.

PILOTO: Licencia de piloto comercial de helicóptero (PCH).

MARCA: Eurocopter SAS

PROPIETARIO: Privado.

MODELO: EC-120-B

MATRÍCULA: LV-BYX

¹ Nota: Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para la fecha y el lugar del accidente corresponde al huso horario – 3.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 4 de diciembre del 2014, la aeronave LV-BYX estaba realizando un vuelo de traslado desde el helipuerto Tecnopter hasta el helipuerto Helicenter.

Durante la fase de aterrizaje, a las 14:19 h aproximadamente, se produjo un aterrizaje positivo en el helipuerto de Helicenter.

La piloto resultó ilesa y la aeronave resultó levemente dañada.

El accidente ocurrió de día y en buenas condiciones de visibilidad.

1.2 Lesiones al personal

| Lesiones | Tripulación | Pasajeros | Otros |
|----------|-------------|-----------|-------|
| Mortales | -- | -- | -- |
| Graves | -- | -- | -- |
| Leves | -- | -- | -- |
| Ninguna | 1 | -- | |

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula: producto del contacto brusco contra el terreno, el helicóptero tuvo deformaciones en el skid derecho y el "cross tuve" del tren de aterrizaje y en el patín de cola.

1.3.2 Motor: sin daños.

1.3.3 Rotor principal: sin daños.

1.3.4 Rotor de cola: sin daños.

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

La piloto, de 43 años, era titular de la licencia de Piloto Comercial de Helicóptero (PCH) con habilitaciones de R22, R44, R66, B407, AS50, EC120 y vuelo nocturno local. Otras observaciones: Instructor de vuelo de Helicóptero (IVH).

La certificación médica aeronáutica (CMA) era apta clase I, sin limitaciones, con vencimiento el 28 de febrero de 2015.

Su experiencia de vuelo era la siguiente:

| | |
|-------------------------|----------|
| Total: | 4695.1 h |
| Últimos 90 días: | 50 h |
| Últimos 30 días: | 20 h |
| El día del accidente: | 0.6 h |
| En el tipo de aeronave: | 300 h |

La piloto no disponía de su libro de vuelo el día del accidente, y manifestó desconocer que debía llevar el mismo consigo durante el ejercicio de sus funciones profesionales. La información fue remitida vía email posteriormente.

1.6 Información sobre la aeronave

1.6.1. Características generales

Helicóptero marca Eurocopter SAS, modelo EC120B, número de serie 1578, con capacidad para un piloto y cuatro pasajeros. Está construido principalmente de materiales compuestos. Está equipado con un motor Turbomeca Arrius 2F, un rotor principal y rotor de cola Airbus. El tren de aterrizaje es del tipo skid.

1.6.2 Célula

El mantenimiento se llevó a cabo de acuerdo con las instrucciones de aeronavegabilidad periódica del fabricante, teniendo un total general (TG) de 618.04 h, un total general de ciclos (TC) de 991 y desde última inspección (DUI) 16.9 h.

Certificado de matrícula: registrado a nombre de una empresa particular, con fecha de inscripción el 10 de septiembre de 2009.

Certificado de aeronavegabilidad: emitido por la Dirección de Aeronavegabilidad de la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) el 04 de junio de 2009. Clasificación Estándar, categoría Normal. Sin fecha de vencimiento.

Formulario DA 337: Emitido por un taller habilitado, el 4 de septiembre de 2014, con fecha de vencimiento en el mes de septiembre de 2015.

Registros de mantenimiento: la aeronave estaba equipada y mantenida de conformidad con la reglamentación y procedimientos vigentes aprobados.

Combustible: requerido y utilizado era el JET A-1.

Peso y centro de gravedad de la aeronave: peso máximo de 1715 kg y peso vacío de 1058.32 kg. El centro de gravedad se encontraba dentro de la envolvente operacional de la aeronave.

Los pesos al momento del accidente eran:

| | |
|--------------------------------|--|
| Vacío | 1058.32 kg |
| Combustible (100 l x 0.80 kg) | 80 kg |
| Piloto | 55 kg |
| Total al momento del accidente | 1193.32 kg |
| Peso máximo (PM) | 1715 kg |
| Diferencia | 521.68 kg en menos con respecto al PM. |

Al momento del accidente, la aeronave tenía su CG dentro de los límites establecidos por el fabricante.

1.6.3 Motor

Marca Turbomeca, modelo Arrius 2F, con número de serie 34654 de 449 SHP. El mantenimiento se llevaba a cabo de acuerdo con las instrucciones de aeronavegabilidad del fabricante, teniendo un TG de 618.04 h, TC de 680,85 en N1 y 747,2 en N2 y 16,9 h DUI. Habilitado hasta 2800 hs ó 31 de octubre de 2023.

1.6.4 Rotores

Rotor principal: marca Airbus, modelo C621A1006103, de tres palas con número de serie 2295, 2296 y 2301, con un TG de 618.04 h. Todas las palas del rotor habilitadas hasta los 20.000 h

Rotor de cola: marca Airbus, modelo C642A0300103, de ocho palas con número de serie M3681, M3693, M3705, M3706, M3709, M3718, M3724 y M3733.

1.6.5 Componente o sistema de la aeronave que influyera en el accidente: no se encontraron componentes que puedan haber influido en el accidente.

1.6.6 Disponibilidad y condición de los sistemas de alerta anticollisión, (TCAS, GPWS, etc.): la aeronave no estaba equipada con ningún sistema de alerta, la reglamentación vigente no lo requería.

1.7 Información meteorológica

El informe del Servicio Meteorológico Nacional, con datos obtenidos de las estaciones meteorológicas San Fernando y San Miguel, interpolados a la hora y lugar del accidente. Visto también el mapa sinóptico de superficie de 15:00 UTC, indica que las condiciones eran: viento: 320°/05 kt; visibilidad: 10 km; fenómenos significativos: ninguno; nubosidad: ninguna; temperatura: 28.5° C; temperatura de punto de rocío: 14.4° C; presión a nivel medio del mar: 1017.5 hPa; y humedad relativa: 40%.

1.8 Ayudas a la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

No aplicable.

1.10 Información sobre el lugar del accidente

El accidente tuvo lugar en el Helipuerto Privado no Controlado Helicenter de Don Torcuato, provincia de Buenos Aires, el cual está lindando al ex aeródromo Don Torcuato, en las coordenadas S 34° 29' 51'' W 058° 36' 25''. Le elevación es de 3.87 m / 12.69 ft sobre el nivel medio del mar (SNM). FATO²: 19.53 m de asfalto.

1.11 Registradores de vuelo

La aeronave no estaba equipada con un registrador de voces ni con un registrador de vuelo, la reglamentación vigente no lo requería.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave realizó un aterrizaje duro, en el helipuerto Helicenter, produciendo daños en el patín de cola y en el tren de aterrizaje. No hubo dispersión de restos.

1.13 Información médica y patológica

De lo investigado, no surgieron factores médico–patológicos que pudieran haber tenido incidencia en el accidente.

1.14 Incendio

No hubo vestigios de incendios ni de explosión.

1.15 Supervivencia

Los cinturones de seguridad soportaron el esfuerzo al que fueron sometidos y se mantuvieron en sus respectivos cáncamos.

1.16 Ensayos e investigaciones

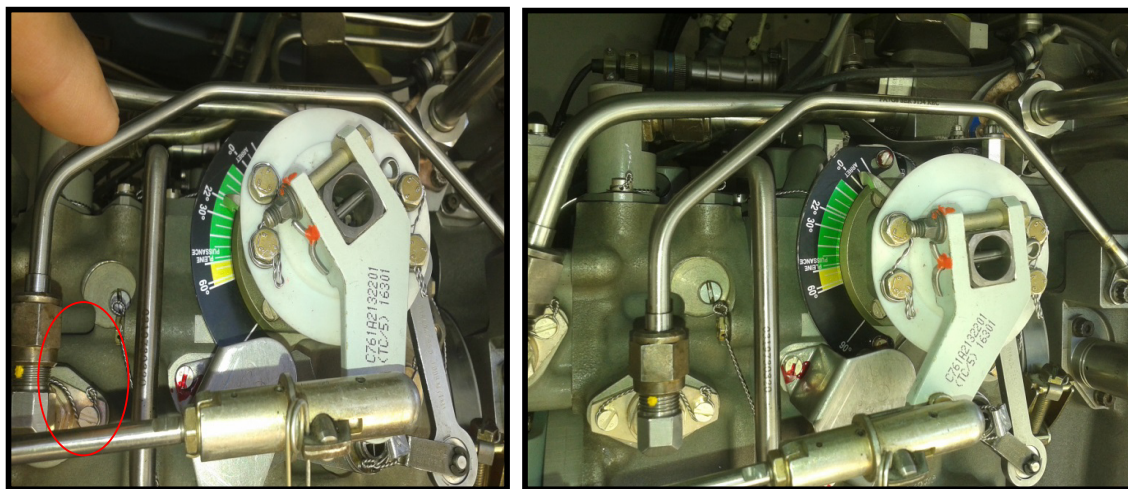
Se realizó una inspección ocular en el lugar del accidente, observando que la aeronave tenía deformaciones en el tren de aterrizaje (skid) derecho, en el “cross

² FATO: *Final Approach and Take Off* área (área de aproximación final y aterrizaje). Fuente *Aviation Terminology* – José García de la Cuesta.

tube” y en el patín de cola. Se registraron, mediante tomas fotográficas, los daños en el helicóptero.

Se descapotó el motor en un taller habilitado para la tarea específica. Se inspeccionó el varillaje de transmisión de los comandos del cíclico y el control de potencia sin encontrarse trabado y con continuidad en sus recorridos. Se revisaron las líneas del sistema de combustible sin hallarse obstruidas o rotas.

Se comprobó que no hubo fugas en tubería P3 (presión de aire medida entre las etapas del compresor y la cámara de combustión). Asimismo, mediante la activación de la bomba eléctrica, se verificó que no hubo pérdidas en las líneas de combustible que podrían haber provocado una pérdida de potencia. Las tuberías se encontraron ajustadas sin ninguna pérdida. (Ver foto). Se retiró la FCU (Unidad Control de Combustible), para ser enviada para su análisis al fabricante, bajo supervisión de la autoridad de investigación de accidentes de Francia (BEA).



El círculo rojo indica el niple con la pintura de testeo de la tubería P3

Se realizó la prueba de control de combustible, a través de la “*pastilla reactiva*”. Como resultado de la reacción química no hubo viraje de color, lo que indica que el combustible no estaba contaminado con agua.

Se requirió la documentación correspondiente a la aeronave y a la orden de trabajo correspondiente a la instalación de la FCU número de parte 0 319 87 010 0 y número de serie 106B. Se analizó la documentación sin encontrar novedad.

Se envió nota al CPIAyE³ solicitando información acerca de la habilitación de los mecánicos intervinientes en la orden de trabajo de reemplazo de FCU. Los mecánicos estaban habilitados para el desempeño del ejercicio profesional de las tareas de mantenimiento efectuadas.

El taller a cargo del mantenimiento de la aeronave envió la FCU a Turbomeca, fabricante del motor, junto con el tubo de P3, donde se realizaron los siguientes trabajos:

- Comprobación de sellado por pérdidas en el tubo P3 con número de parte 0 319 71 815 0 y número de serie 3154REC. No se encontraron fisuras en la tubería.
- Comprobación en banco de pruebas, incluyendo la verificación de la válvula de flujo de combustible, mediciones en la curva de aceleración y las limitaciones de la unidad de control de flujo de combustible de la FCU con número de parte 0 319 87 010 0 y número de serie 106B. Los resultados fueron dentro de los parámetros aceptables.

El Informe fue emitido y revisado por la *Bureau d'Enquêtes et d'Analyses (BEA)* de Francia, como Estado de fabricación de la aeronave.

Las circunstancias y objetivos del examen

Durante la aproximación, la piloto reportó una caída en la velocidad de NR, así como el motor fue a ralentí sin intervención. El helicóptero tuvo un aterrizaje forzoso. El patín de cola y tren de aterrizaje resultaron dañados.

El vuelo era de traslado desde el helipuerto Tecnopter hasta el helipuerto Helicenter.

La FCU y su tubo de entrada de aire P3 fueron enviados a Turbomeca para su examen. El objetivo era entender la razón de la caída de las RPM del motor a la posición de ralentí.

NOTA: P3 es la presión de aire medida entre las etapas del compresor y la cámara de combustión. La FCU lo utiliza para controlar el flujo de combustible. Una fuga en la línea de entrada de aire FCU P3 puede ocasionar que el motor se vaya a ralentí.

³ CPIAyE: Consejo Profesional de la Ingeniería Aeronáutica y Espacial.

Trabajo realizado

La línea P3 y la FCU fueron examinadas por Turbomeca.

El examen de la FCU se realizó en Turbomeca, el 18 de marzo de 2015, con representantes de la BEA y Airbus Helicópteros.

Este examen se compone de una prueba en un banco dedicado siguiendo un protocolo establecido previamente acordado por los diferentes participantes.

Resultados

El tubo de aire FCU P3 fue encontrado conforme con las especificaciones (sin fugas).

La FCU se encontró aceptable. Se encontraron algunas pequeñas lagunas durante la prueba, pero no eran significativas y no tenían ningún vínculo con el evento notificado (motor a ralentí).

Conclusiones

El examen de la FCU y el tubo de entrada de aire P3 no revelaron ninguna discrepancia que pudiera explicar el evento.

Tiene que ser notado que el apriete correcto de la tubería de entrada de aire P3 no pudo ser confirmado, pero si se comprobó que no tenía pérdida.

En el caso de que este apriete no sea el correcto, una fuga puede ocurrir y dar lugar a la pérdida de presión en la línea, lo que resulta en una caída al ralentí del motor.

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave era de propiedad privada.

1.18 Información adicional

El día del suceso, se había cambiado la unidad de control de combustible (FCU) de la aeronave accidentada en el taller Helicópteros Marinos S.A DA 1-B157.

La piloto había realizado un vuelo de comprobación de 20 minutos previo al vuelo que devino en accidente. Durante el vuelo de comprobación la aeronave no mostró fallas técnicas.

El motor se detuvo con la “*SHUTT OFF*”, ya que no fue posible su detención en forma normal para poder adelantarse en los pasos para su detención debido al tipo de suceso. La revisión del recorrido del acelerador en tierra fue correcta en las posiciones *OFF-RAL-MAX*.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

Se utilizaron las de rutina.

2. ANALISIS

2.1. Tripulación

La piloto se encontraba debidamente habilitada a la aeronave y afectada a la empresa operadora del helicóptero.

La piloto se encontraba operando acorde a las atribuciones y limitaciones de su licencia, y se encontraba con su CMA en vigencia para la licencia que ejercía.

2.2 Infraestructura / Contexto Macro Operacional

Condiciones del lugar

La zona de aterrizaje se encontraba apta para la operación a realizar, la piloto operaba frecuentemente en el citado helipuerto.

La zona es un área confinada circunscripta a un paredón de unos 4/5 m de altura y hangares en las inmediaciones, pudiendo generar zonas de turbulencia.

Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas reinantes al momento del accidente eran visuales (VMC), acordes a la operación a realizar.

2.3. Procedimientos/Operación

El análisis de las imágenes fílmicas sugiere que el procedimiento de aproximación se desarrolló de manera adecuada hasta momentos previos al toque donde se puede observar un descenso controlado pero brusco de la aeronave.

La detención del motor no se concretó acorde a los estándares establecidos por el AFM en condiciones normales, sino que se realizó por medio de la utilización de la válvula “SHUT OFF”. La detención del motor, se efectúa por medio del acelerador ubicado en el paso colectivo. El procedimiento de detención establece que una vez estabilizados los parámetros del motor se proceda a la detención por dicho mecanismo. La piloto manifestó que no pudo detener el motor siguiendo este procedimiento, por lo que optó realizarlo por medio de la SHUT OFF. Durante la investigación de campo se corroboró el correcto funcionamiento del sistema de corte por medio del acelerador.

La evidencia producida por la investigación no permite establecer, aplicando el criterio de duda razonable, que el accidente se debió a fallas del material o de mantenimiento. En función de lo determinado por la BEA, tampoco se puede descartar, observando el mismo criterio, la posibilidad de una falla técnica, ya que no se pudo confirmar el correcto ajuste de la tubería de entrada de aire P3; y en caso que el ajuste no fuera el correcto, el motor podría desacelerarse ralentí, fundamentando así el evento.

3. CONCLUSIONES

3.1. Hechos definidos

La piloto tenía sus licencias y habilitaciones para realizar el vuelo.

La piloto se encontraba afectada y autorizada a volar la aeronave accidentada.

Las condiciones al momento del accidente eran visuales (VMC).

La aeronave se encontraba operando con su peso y CG de acuerdo a lo establecido en el manual de vuelo.

La investigación no identificó factores en el contexto operacional que pudieran haber influido en la operación.

La piloto desconocía que debía llevar su libro de vuelo consigo durante el ejercicio de sus funciones profesionales, de acuerdo con lo establecido en la RAAC 91.10. Esta circunstancia no tuvo influencia en el evento.

3.2. Conclusiones del análisis

En un vuelo de aviación general, en la fase final de aterrizaje se produjo el contacto positivo con el terreno por factores que no se pudieron establecer, ya que:

- El examen de la FCU y del tubo de entrada de aire P3, cuyos resultados fueron transmitidos por la BEA, no revelaron discrepancias que podrían explicar el evento. No obstante, el ajuste inadecuado de la tubería P3 puede generar que el motor se sitúe en ralentí;
- Durante la investigación de campo y posteriores, no se encontraron evidencias de fallas consistentes con la situación operativa descrita por la tripulante que pudiesen explicar el evento; y
- Los resultados de la investigación no generaron evidencias sobre factores relacionados con la operación de la aeronave por parte de la piloto que pudieran haber contribuido al desenlace del evento.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

La evidencia obtenida por la investigación no apoya la formulación de recomendaciones de seguridad operacional con fundamentación o de relevancia sobre las cuales las partes involucradas en este evento pudiesen accionar.
