



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

Departamento
Prevención de
Accidentes

INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1803AE

Aeronave : Eurocopter AS 350 BA.

Lugar : Interior Fundo Curillinque,
Comuna San Clemente, Región del
Maule.

Fecha : 18 de diciembre de 2016

ANTECEDENTES

La metodología de la Investigación considera las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) establecidos en el Anexo 13, "Investigación de Accidentes de Aviación", al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigaciones de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo N° 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El día 18 de diciembre 2016, mientras el piloto comercial de helicóptero realizaba trabajos de traslado de carga externa y cuando se dirigía al punto de acopio, se precipitó a tierra. A consecuencia de esto, el piloto y único ocupante de la aeronave resultó herido de gravedad y la aeronave con daños en toda su estructura.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

- 1.1.1.** El día del accidente, a las 09:00 horas local, se iniciaron las actividades para trasladar carga desde un punto de acopio ubicado en el interior del fundo Curillinque, hasta la cima de cerro Melado (altitud 7.200 pies). La distancia entre estos dos puntos era de 5 Km.
- 1.1.2.** El primer vuelo fue para trasladar a tres personas hasta la cima del cerro, cuya misión era desenganchar la carga que trasladaba el helicóptero en forma colgante hasta ese lugar.
- 1.1.3.** La aeronave realizó cinco vuelos a la cumbre del cerro trasladando carga. El tiempo que demoraba realizando la vuelta completa era de aproximadamente diez minutos. Luego de dejar la carga en la cumbre bajaba hasta el punto de acopio, con la eslinga instalada (colgando) sin carga.
- 1.1.4.** De acuerdo a lo declarado por un testigo que estaba ubicado en la cumbre del cerro, en el vuelo número cinco, las personas encargadas desengancharon la carga colgante y luego la aeronave salió del lugar sin problemas con la eslinga instalada y sin carga. Un minuto después el piloto declaró emergencia por la radio; solicitó que despejaran el sector del aterrizaje que era el punto de acopio y finalmente indicó que no tenía pedales.

1.1.5. Ambos testigos señalaron que antes que la aeronave se precipitara a tierra, giró hacia la izquierda y se precipitó a tierra desde una altura de 12 metros aproximadamente, sobre un sector boscoso.

1.1.6. A consecuencia de la caída del helicóptero, el piloto y único ocupante de la aeronave resultó herido de gravedad y la aeronave con daño en toda su estructura.

1.2. LESIONES

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	OTROS	TOTAL
MORTALES				
GRAVES	1			1
MENORES				
NINGUNA				
TOTAL	1			1

El Parte Denuncia emitido por Carabineros de Chile, señala que el afectado resultó con "Politraumatismo de carácter grave".

1.3. DAÑOS DE LA AERONAVE

Fuselaje: Con múltiples deformaciones y ambos parabrisas quebrados.

Interior Cabina: Panel de instrumentos con deformaciones y con instrumentos salidos desde su posiciones.

Tren de aterrizaje: Conjunto del tren de aterrizaje, deformado.

Rotor Principal: Pala roja doblada y con abertura en su borde de fuga.

Transmisión Principal: Montante trasero izquierdo cortado, montante delantero derecho doblado.

Transmisión Rotor de Cola: Eje de transmisión de giro y tubo de cambio de paso del rotor, ambos desgarrados a la altura de la unión con la caja de cola.

Conjunto del Rotor de Cola: Desprendido junto a la caja de engranajes, desde los puntos de fijación de ésta.

Cono de Cola: Estructura y recubrimiento desgarrados en la zona de fijación de la caja de engranaje. Estabilizador horizontal derecho, con pérdida de material en el borde de fuga, zona de raíz.

Evidencia de Incendio: No hubo.

Evidencia de impacto antes del contacto con el terreno: Si hubo (en vuelo con el gancho metálico de la eslinga de carga contra el rotor de cola).

Ver anexo "A" Fotografía de daños de la aeronave Informe Técnico y Anexo "B" Informe Técnico.

1.4. OTROS DAÑOS

No se registraron.

1.5. INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN

1.5.1. Piloto

EDAD	50 años.
LICENCIA	Piloto Comercial de helicóptero.
HABILITACIONES	Tipo: Helicóptero. ALO2, AS350/350B, BELL 206L, BA47G, UH12, LAMA, R44. Función: Combate de Incendios Forestales, Instructor de Vuelo, Vuelo Agrícola. Clase: N/A
EXAMEN DE MEDICINA AEROESPACIAL	Clase 1: vigente 31-12-2016
REGISTRA ACC/INCID.	Sí.

1.5.2. Experiencia de vuelo en helicópteros

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	2.333,3 Hrs.
HRS. DE VUELO ÚLT. 30 DÍAS	6,3 Hrs.
HRS. DE VUELO ÚLT. 60 DÍAS	17,9 Hrs.
HRS. DE VUELO ÚLT. 90 DÍAS	30,7 Hrs.
VUELO DÍA DEL ACCID.	0,6 Hrs.
HRS. DE VUELO TOTALES	3.749,3 Hrs.

1.6. INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE**1.6.1. Antecedentes de la aeronave**

MARCA	Eurocopter.	
MODELO	AS350BA.	
Nº SERIE	2791	
HORAS DE VUELO	9.898,3 horas.	
PLAZAS AUTORIZADAS	7	
ÚLTIMA REVISIÓN	Revisión de 150 horas el día 25/11/2015 a las 9.827,3 horas.	
AÑO DE FABRICACIÓN	1994	
PESOS CERTIFICADOS	P.V. ¹	1.289,2 Kg.
	P.M.D. ²	2.250,0 Kg. (Para carga externa)
		2.100,0 Kg. (Sin Carga externa)

¹ P.V.: Peso Vacío.² P.M.D.: Peso Máximo de Despegue.

1.6.2. Antecedentes del Motor

ANTECEDENTES	MOTOR
MARCA	Turbomeca
MODELO	Ariel 1B.
Nº SERIE	4.472
TSO (TIEMPO ENTRE OVERHAUL) TBO	N/A (modular).
TIEMPO DESDE NUEVO (TSN)	9.095,6 horas
FECHA ULTIMO OVERHAUL	N/A
TIPO ÚLTIMA INSPECCIÓN	150 horas.

1.6.3. Antecedentes del rotor principal

ANTECEDENTES DE LAS PALAS DEL ROTOR PRINCIPAL			
FABRICANTE	EUROCOPTER		
NÚMEROS DE SERIE	Nº 1	Nº 2	Nº 3
	8925	9332	9330
TIEMPO DESDE NUEVO TSN	5.724,6 horas	11.384,7 horas	11.384,7 horas
LÍMITE DE VIDA	20.000 horas.		
ÚLTIMA INSPECCIÓN FECHA	600 horas, realizada el día 25/11/2015		

1.6.4. Antecedentes de las palas del rotor de cola

ANTECEDENTES DE LA PALA DEL ROTOR COLA	
MARCA	Eurocopter
NÚMERO DE SERIE	10972
TIEMPO DESDE NUEVO TSN	3.180.7 horas
LIMITE DE VIDA	4.000 horas
ÚLTIMA INSPECCIÓN	600 horas el día 25/11/2015

1.6.5. Documentación a bordo

DOCUMENTACIÓN	CONDICIÓN
CERTIFICADO MATRÍCULA	SIN OBSERVACIONES.
CERTIFICADO AERONAVEGABILIDAD	SIN OBSERVACIONES.
MANUAL DE VUELO DE LA AERONAVE	SIN OBSERVACIONES.
BITÁCORA DE VUELO	SIN OBSERVACIONES.

1.6.6. Historial de Mantenimiento

En la verificación de los registros de mantenimiento, se estableció que el operador hacía el mantenimiento conforme a la normativa aeronáutica vigente, emitida por la DGAC. El programa de inspecciones establecido por el fabricante y aprobado por la DGAC, se estaba realizando sin observaciones en los intervalos indicados en el manual de la aeronave, a través de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) habilitado y vigente en el tipo y modelo de la aeronave.

El día 25.nov.2015, a las 9.827,3 horas de la aeronave, se le efectuó una inspección de 150 horas, sin observaciones.

1.6.7. Inspecciones realizadas a la aeronave**1.6.7.1. Inspección física**

En el lugar del accidente se efectuó una inspección física y un registro fotográfico de la condición de la aeronave.

1.6.7.2. Al interior de la aeronave

La palanca de control de combustible estaba en la posición cortada (FUEL FLOW CONTROL LEVER).

Colectivo, posición abajo.

1.6.7.3. Exterior de la Aeronave

La aeronave se encontró asentada sobre su tren de aterrizaje, levemente volcada sobre su lado derecho, sin su rotor de cola. El motor no presenta daños visibles.

El conjunto del rotor de cola y la caja de engranajes de cola, se habían desprendido y no fueron encontrados en el lugar del suceso. En el punto de anclaje de la caja de engranajes, quedó una parte de material de los soportes de fijación de la caja. Este material presenta una fractura del tipo instantánea provocada por un esfuerzo de tracción y desgarramiento, atribuible a la fuerza de impacto del rotor de cola contra un objeto contundente. Los restos de los componentes dañados no presentan signos de corrosión o fatiga de material en el área afectada. La zona de la estructura donde van instalados los pernos de fijación de la caja del rotor de cola, presentaba múltiples daños.

Se verificó al mover los controles de vuelo, cíclico y colectivo, que había movimiento y continuidad hacia el rotor principal y al mover los pedales había continuidad de movimiento hasta el tubo de mando de control de paso de las palas del rotor de cola.

El estabilizador derecho de la aeronave presenta un daño estructural atribuible al impacto de alguno de los componentes del conjunto del rotor de cola o del gancho metálico de la eslinga.

El gancho de carga no presenta daños ni indicio de sobreesfuerzo. De acuerdo a los antecedentes la eslinga que se estaba utilizando tenía un largo de seis metros y en su extremo tenía un gancho y un destorcedor. La eslinga no fue encontrada. Lo anterior hace suponer que fue liberada por el piloto en vuelo.

En el lado derecho del cono de cola y a lo largo de éste, quedaron marcas claras de golpes de la eslinga contra la superficie del cono de cola.

Ver Anexo "A" fotografía de marcas de la eslinga en el cono de cola, Anexo "B" Informe Técnico.

1.6.8. Peso y Balance

Información obtenida en el lugar del accidente entregada por el mecánico de la empresa, correspondiente al peso y balance al momento del accidente.

Peso vacío de la aeronave	:	1.289, 2 Kg.
Piloto	:	85, 0 Kg.
Combustible	:	70, 0 Kg.
Total		1.444, 2 Kg.

Considerando que el peso máximo de despegue de la aeronave con carga externa es de 2.250 Kg. (4.960 Lb.), se puede señalar que la aeronave estaba operando bajo el peso máximo de despegue.

Ver anexo "B" Informe Técnico.

1.7. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

El informe Técnico Operacional N° 347/16 emitido por la Dirección Meteorológica de Chile señala en sus conclusiones:

El día 18 de diciembre de 2016 entre las 10:00 y 11:00 horas local, en la ciudad de Curicó, hubo margen anticiclónico debilitado en superficie.

La estación meteorológica Yervas Buenas, ubicada a la cercanía con el sector Curillinque de la Comuna de San Clemente. Según la estación, el viento se presentó con dirección suroeste con una intensidad de 04 nudos aproximadamente. La temperatura entre las 10:00 y 11:00 hora local fue de 19° C° en promedio, mientras que la humedad relativa se presentó alta bordeando el 85%.

1.8. AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

No aplicable.

1.9. COMUNICACIONES

De acuerdo a la versión de los testigos, el piloto mantuvo comunicación radial con el mecánico ubicado en el punto de acopio y con un empleado de la empresa ubicado en la cumbre del cerro que era el lugar a donde se trasladaba la carga, de esta comunicación se destaca los siguientes mensajes:

El piloto comunicó "tengo falla".

El mecánico le consultó al piloto que tipo de falla, no hubo respuesta.

El piloto solicitó que despejaran el área.

El piloto finalmente comunicó, falla de control de pedales.

1.10. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE

El lugar está ubicado en el interior del fundo Curillinque, de la Comuna de San Clemente Región del Maule en las coordenadas 35°49'24,2"S 70°58'11,8"O.

Ver anexo "C" Fotografías del lugar.

1.11. INCENDIO

No hubo.

1.12. SUPERVIVENCIA

Las personas de la empresa ubicadas en el lugar del suceso notificaron el hecho a Carabineros y al Servicio de Búsqueda y Salvamento (SAR).

El piloto fue asistido por personas de la empresa que se encontraban en el lugar del suceso y posteriormente fue trasladado en helicóptero hasta el hospital de Talca.

1.13. RELATOS**1.13.1. Extracto de testigo ubicado en la cima del cerro Melado**

El testigo que se encontraba en la cumbre del cerro Melado, cuya elevación es de 7.200 pies, lugar donde se trasladaba la carga, señaló que de acuerdo a lo coordinado con el piloto, el helicóptero quedaba a 5 metros sobre el terrenos en vuelo estacionario y las personas a cargo desenganchaban la carga, luego se le indicaba al piloto vía radial que el gancho estaba libre y la aeronave se dirigía al punto de acopio con la eslinga instalada vacía

y sin contrapeso. Este testigo mantenía contacto radial con el piloto, y en todos los vuelos previos al suceso, no hubo problemas.

Tras realizar el quinto vuelo a la cima con carga, bajó al lugar de acopio con la eslinga instalada sin carga y sin contrapeso y luego de un minuto aproximadamente de haber despegado, el piloto declaró emergencia. El testigo que tenía el helicóptero a la vista, señaló que la aeronave se mantuvo volando y finalmente, giró hacia la izquierda y se precipitó a tierra.

El testigo señaló que durante el descenso el piloto a través de la radio, le pidió al mecánico que se encontraba en el punto de acopio, que despejara el área porque estaba en emergencia y que tenía falla de pedales.

1.13.2. Relato del mecánico

Señaló que antes de iniciar los vuelos, el piloto revisó la aeronave y realizó un breafing a las personas que iban a trabajar con él, respecto al proceso de carga y descarga de materiales que se iban a trasladar a la cima del cerro Melado, que está a 5 Km del punto de acopio.

La aeronave realizó en total cinco vuelos con carga, hasta la cumbre. Durante el último vuelo y cuando regresaba al punto de acopio, el piloto señaló que tenía falla y solicitó al mecánico que estaba ubicado en el punto de acopio, que despejara el área. El mecánico procedió a sacar un camión que había en el lugar y cuando descendía de éste, miró hacia el sector de aproximación y vio que el helicóptero dio dos vueltas hacia la izquierda y se precipitó tierra, cayendo a unos 300 metros antes del punto de acopio. Señaló que todo eso sucedió muy rápido.

El mecánico señaló que él no tenía buena recepción en su equipo de radio, en cambio la persona que estaba en la cima del cerro tenía buena recepción y éste escuchó que el piloto indicó que no tenía pedales.

Señaló que la eslinga que se estaba utilizando tenía un largo de 6 metros. La carga pesaba aproximadamente 350 kilos y la aeronave tenía combustible para dos horas.

1.13.3. Relato del piloto

El piloto en su declaración señaló que no tiene recuerdo del accidente, señaló que normalmente antes de iniciar los vuelos, realiza un exhaustivo chequeo a la aeronave y luego en conjunto con el mecánico hacen nuevamente un completo chequeo del helicóptero.

Señaló que el helicóptero lo tiene hace dos años y que nunca tuvo problemas.

Respecto a la aeronave, señaló que técnicamente no tenía problemas. El motor estaba sin problema. Señaló que el mantener en buen estado la aeronave ha sido su principal preocupación.

Señaló que la eslinga que estaba usando era nueva y tiene un largo de seis metros, y como parte del procedimiento ante una falla del rotor de cola, se debe liberar la eslinga y cortar el motor antes de aterrizar.

1.14. INFORMACIÓN ORGÁNICA DE DIRECCIÓN

Se consultaron las Especificaciones Operativas y el Manual de Operaciones de la empresa explotadora, en función de lo cual se obtuvo lo siguiente:

El helicóptero AS350BA se encuentra declarado en las Especificaciones Operativas y en el Manual de Operaciones de la empresa se indica que estaba autorizado para efectuar trabajos aéreos de:

- Transporte no regular de pasajeros.
- Prevención y Control de Heladas.
- Fotografía Aérea y Aerofotografía.
- Carga Externa.
- Extinción de Incendios.

El piloto de la aeronave se encuentra incorporado en la dotación de pilotos permanentes.

En el Anexo "B" del Manual de Operaciones de la empresa, se indica el Procedimiento de Carga Colgante, el cual no hace referencia respecto al detalle de la operación.

1.15. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

1.15.1. **Manual de vuelo del helicóptero Eurocopter AS 350 BA**

Flight Manual AS 350 BA Supplement (Flight Supplement, Sup.12 página 4)

Transport of external loads "Cargo Sling"

"Caution: Flying with an unballasted sling or empty net is prohibited".

"Precaución: Se prohíbe volar con una eslinga sin contrapeso o con una red vacía."

Emergency Procedure

Tail Rotor Failure

"On final approach, shut down the engine and make an autorotative landing at the lowest speed" (Flight Manual página 5).

2. **ANÁLISIS**

- 2.1. El piloto al mando contaba con la licencia y habilitaciones requeridas para operar el helicóptero AS 350 BA. La aeronave se encontraba con su certificado de aeronavegabilidad dentro de su período de vigencia y autorizada para el tipo de operación en que ocurrió el suceso.
- 2.2. Previo al inicio del vuelo, según la declaración del mecánico, el piloto procedió a revisar la aeronave conforme al checklist, la cual no tuvo observaciones. Previo al accidente, la aeronave realizó cinco traslados de carga colgante hasta la cima del cerro, lo que se hizo sin observaciones. Se estableció que luego que se desenganchaba la carga, en la cima del cerro, la aeronave volvía al punto de acopio, con la eslinga instalada vacía y sin el contrapeso que indica el Manual de Vuelo de la aeronave para esta operación.
- 2.3. Durante el regreso del quinto vuelo, el piloto declaró emergencia, señalando que no tenía "pedales" precipitándose posteriormente a tierra en forma vertical, girando hacia la izquierda. En el lugar del suceso se pudo establecer que el conjunto del rotor de cola se había desprendido en vuelo. El examen a los restos de la aeronave indicó que el daño en el punto de fijación de la caja de engranajes, se asocia a una ruptura por desgarramiento provocada por el impacto durante el vuelo de un elemento contundente contra el rotor cola, descartando una falla por fatiga del material de estos elementos.

- 2.4. En la inspección realizada al cono de cola de la aeronave, se observó marcas de la eslinga en el lado derecho y a lo largo del cono de cola, lo que indicaría que ésta se fue hacia atrás durante el vuelo de regreso al punto de acopio, al estar la eslinga vacía y sin contrapeso. Con estas evidencias se puede señalar que el gancho metálico que va instalado en el extremo de la eslinga, habría golpeado contra la pala del rotor de cola, provocando el corte de los elementos de fijación del conjunto del rotor de cola, y con ello, el desprendimiento completo del conjunto del rotor de cola en vuelo.
- 2.5. El manual de la aeronave, señala la prohibición de volar con la eslinga instalada, sin contrapeso o con una red vacía.
- 2.6. El helicóptero quedó sin el sistema antitorque al desprenderse el conjunto del rotor de cola en vuelo, situación que concuerda con lo comunicado por el piloto durante la emergencia, en el sentido que no tenía "pedales". Los testigos del accidente coinciden en señalar que la aeronave, antes de precipitarse a tierra, giró hacia la izquierda, lo que concuerda con el efecto aerodinámico que se produce al perder, durante el vuelo, el sistema antitorque. Como resultado de esto, el piloto perdió el control de la aeronave en vuelo.
- 2.7. Los antecedentes indican que durante la emergencia el piloto habría aplicado el procedimiento de emergencia establecido en el Manual de Vuelo de la aeronave para una falla del rotor de cola, o como ocurrió en este caso, la pérdida del sistema anti torque en vuelo, en el sentido que habría cortado el motor durante la aproximación para aterrizar de emergencia, lo que es concordante con la posición de palanca de control de combustible, la cual fue encontrada en la posición, cortada.
- 2.8. Lo anterior explicaría el por qué las palas del rotor principal no presentan daños por impacto con potencia. Del mismo modo el hecho de no haber encontrado la eslinga en el gancho de carga el cual no presentaba daños ni marcas de esfuerzos, hace suponer que el piloto la liberó en vuelo, en consideración a la emergencia. Con estos antecedentes, más la revisión realizada al motor, y los antecedentes de su historial de mantenimiento, indicaría que no se habría presentado fallas de motor en este suceso.
- 2.9. Las condiciones meteorológicas no contribuyeron a la ocurrencia de este accidente.

3. CONCLUSIONES

- 3.1. El piloto mantenía su licencia y habilitaciones vigentes.
-

- 3.2. El helicóptero se encontraba con su certificado de matrícula y el de aeronavegabilidad, dentro de la fecha de vigencia.
- 3.3. El mantenimiento de la aeronave se realizaba sin observaciones.
- 3.4. El vuelo realizado era parte de un trabajo aéreo de traslado de carga colgante.
- 3.5. El accidente ocurrió durante el regreso del helicóptero al punto de acopio para retirar carga, con la eslinga instalada, sin carga y sin contrapeso.
- 3.6. Las evidencias indican que durante el vuelo, la eslinga se habría ido hacia atrás y el gancho que va ubicado en el extremo de la eslinga habría golpeado con el rotor de cola en vuelo.
- 3.7. El manual de vuelo del helicóptero prohíbe operar con la eslinga instalada, sin contrapeso o con una red vacía.
- 3.8. Como consecuencia de lo anterior, la aeronave perdió el conjunto del rotor de cola en vuelo, al golpear el gancho metálico ubicado en el extremo de la eslinga contra la pala del rotor de cola, provocando que el piloto perdiera el control direccional de la aeronave.
- 3.9. La inspección realizada a los controles y al conjunto del rotor de cola, indica que no hubo falla.
- 3.10. En este accidente no hubo falla mecánica de ningún sistema de la aeronave.
- 3.11. Las condiciones meteorológicas se encontraban sin fenómenos que contribuyeran al hecho.
- 3.12. A consecuencia del accidente, la aeronave resultó con daños estructurales y el piloto, herido de gravedad.

4. CAUSA DEL ACCIDENTE

La causa del accidente fue la pérdida de control en vuelo, debido al desprendimiento del conjunto del rotor de cola en vuelo, producto del impacto del gancho ubicado en el extremo de la eslinga de carga contra el rotor de cola.

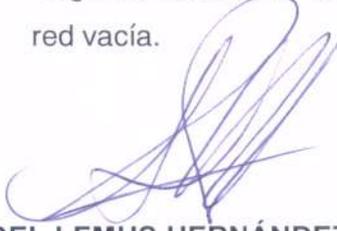
5. FACTORES CONTRIBUYENTES

- 5.1. Volar con la eslinga instalada y sin contrapeso.

6. RECOMENDACIONES

Difundir esta investigación por los medios institucionales, con fines de prevención a las empresas aéreas que operan helicópteros en trabajos similares, de traslado de carga

colgante comentado el peligro de operar con la eslinga instalada sin contrapeso o con una red vacía.



ÁNGEL LEMUS HERNÁNDEZ
INVESTIGADOR TÉCNICO



ÁNGEL ESPINOZA REYES
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

ANEXO "A" Fotografías de daños.

ANEXO "B" Informe Técnico.

ANEXO "C" Fotografía del lugar del accidente.

ANEXO "A"

ANEXO "A" /

Daños de la aeronave



Fotografía superior muestra una imagen general de la aeronave accidentada, fotografía inferior muestra la pala roja doblada en su extremo al apoyarse sobre el terreno



FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS



En el sitio del accidente el cono de cola sin el conjunto del rotor de cola.



FOTOGRAFÍAS DEL ACCIDENTE AERONAVE CC ANU



ANEXO "B"

INFORME TÉCNICO

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL SUCESO, CASO N° 1803AE

- LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL: Sector Curillinque, Provincia de Talca, Región del Maule, el 18 de diciembre del 2016 a las 10:30 hora local.
- TIPO DE AERONAVE : Helicóptero, monomotor a turbina, tripala, tren de aterrizaje con patines (Skid), fabricante Eurocopter, modelo AS350 BA.
- SÍNTESIS DEL SUCESO : Durante un trabajo de traslado de carga colgante, al momento que se dirigía al punto de acopio, con la eslinga instalada y sin carga, el piloto declaró emergencia señalando que “no tenía pedales”, precipitándose posteriormente a tierra.
- CONSECUENCIAS : El piloto al mando, resultó con lesiones graves y la aeronave con diversos daños.

2. PROPÓSITO Y ALCANCE

- 2.1. Establecer las posibles causas técnicas que hubiesen provocado o contribuido al suceso de aviación investigado.
- 2.2. Proponer recomendaciones de orden técnico, para evitar su repetición.

3. DAÑOS DE LA AERONAVE

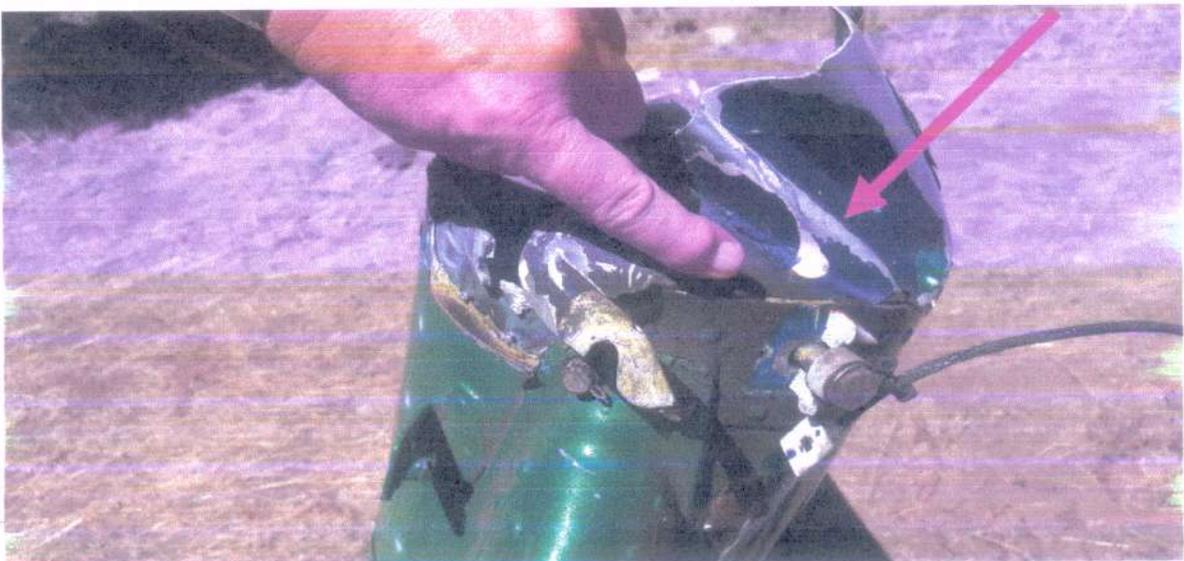
- 3.1. **Fuselaje:** Con múltiples deformaciones y ambos parabrisas quebrados.
- 3.2. **Tren de aterrizaje:** Conjunto del tren de aterrizaje deformado.
- 3.3. **Rotor Principal:** Pala roja, doblada y con abertura en su borde de fuga.
- 3.4. **Transmisión Principal:** Montante trasero izquierdo cortado, montante delantero derecho doblado.
- 3.5. **Transmisión al Rotor de Cola:** Eje de transmisión de giro y tubo de cambio de paso del rotor de cola, ambos desgarrados a la altura de unión con la caja de cola.
- 3.6. **Conjunto del rotor de cola:** Desprendido junto a la caja de engranajes, desde los puntos de fijación de ésta.
- 3.7. **Cono de Cola:** Estructura y recubrimientos desgarradas en la zona de fijación de la caja de engranaje. Estabilizador horizontal derecho con pérdida de material en el borde de fuga, zona de raíz.
- 3.8. **Evidencia de Incendio:** No hubo.
- 3.9. **Evidencia de impactos antes del contacto con el terreno:** Si hubo (en vuelo, la eslinga contra el conjunto del rotor de cola).

4. INSPECCIONES

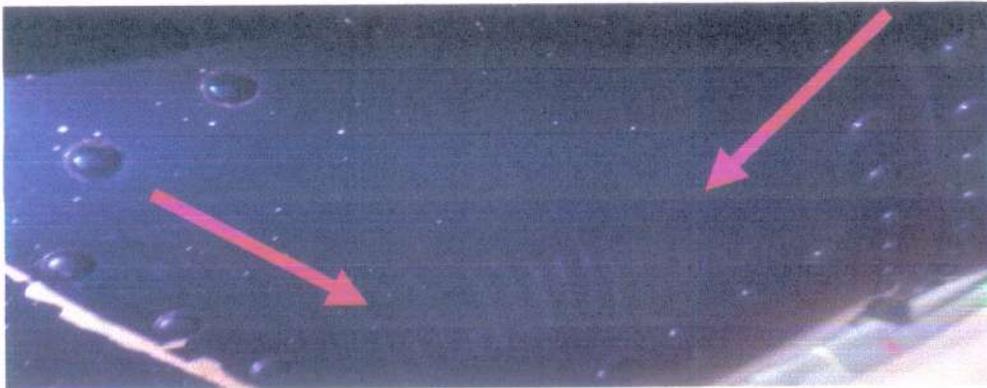
En el lugar del suceso, el equipo investigador efectuó una inspección física a los restos de la aeronave y un registro fotográfico de su condición, constatando lo siguiente:

- 4.1. La aeronave se encontró asentada sobre su tren de aterrizaje, levemente inclinada, sobre su costado derecho.
 - 4.2. Los cinturones y arneses de los asientos, estaban correctamente afianzados al piso y al asiento mismo. Aseguraban normalmente y las telas se encontraban en buen estado.
 - 4.3. El panel de instrumentos con deformaciones y con instrumentos salidos de sus posiciones. Los controles de vuelo se encontraron sin daños.
 - 4.4. La palanca del control de combustible se encontró en la posición cortada.
 - 4.5. En el interior de la aeronave se encontraron:
-

- a) Los certificado de Matrícula y Aeronavegabilidad.
 - b) El manual de vuelo de la aeronave.
 - c) Una bitácora de vuelo.
 - d) Una lista de chequeos.
 - e) Un kit de primeros auxilios.
 - f) Un extintor de fuego, en condición servible.
- 4.6. En general el motor y sus sistemas no presentaban daños visibles.
- 4.7. El estanque de combustible contenía 70 litros aproximado de jet A-1. Este no presentaba daños ni filtraciones y se obtuvo una muestra para su análisis.
- 4.8. El nivel de aceite en el motor y de la transmisión, así como el líquido hidráulico, se encontraban sin observaciones.
- 4.9. Se movieron los controles de vuelo (Cíclico y Colectivo), verificando que había movimiento y continuidad hacia el rotor principal. Al mover los pedales, había continuidad de movimiento hasta el tubo de mando de control de paso de las palas del rotor de cola.
- 4.10. El conjunto del rotor de cola y la caja de engranajes, no fueron encontrados en el lugar del impacto, presumiéndose que se desprendieron en vuelo.
- 4.11. En la zona posterior del cono de cola en el punto de anclaje de la caja de engranajes del rotor de cola, se encontró un trozo de esta, la cual presentaba una fractura del tipo instantánea provocada por un esfuerzo de tracción, sin evidencias de fatiga o corrosión.



- 4.12. El daño estructural en el estabilizador derecho del helicóptero, indica un golpe ascendente, atribuible al impacto de algunos de los componentes del conjunto del rotor de cola y/o gancho metálico de la eslinga.
- 4.13. El cargo hook (gancho de carga del helicóptero), no presentaba daños ni marcas por sobreesfuerzo.
- 4.14. La eslinga utilizada durante la maniobra de transporte de carga colgante, no fue encontrada.
- 4.15. El conjunto del rotor principal y sistema de transmisión principal, se encontraron sin observaciones.
- 4.16. La pala roja se encontró doblada evidenciando que éste daño habría sido provocado al apoyarse contra el terreno, las otras dos palas, solo presentaban pequeñas ralladuras en su piel, producto de la caída.
- 4.17. Los daños de los montantes de la transmisión principal, fueron producto de la dinámica del suceso.
- 4.18. En el lado derecho del cono de cola, existían marcas compatibles con el impacto de la eslinga contra ésta.

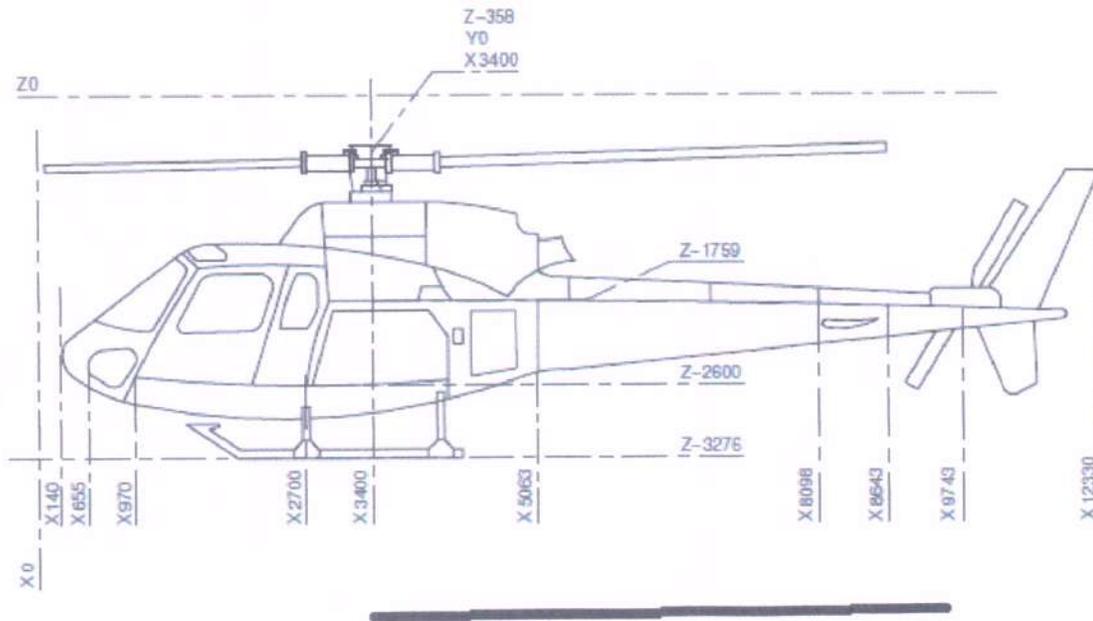


5. INFORMACIÓN ADICIONAL

- 5.1. El piloto de la aeronave previo a precipitarse a tierra, transmitió por radio a su equipo de apoyo terrestre, que estaba en emergencia y con problemas con el sistema anti torque (pedales).
-

- 5.2. De acuerdo a los datos entregados por el mecánico del helicóptero y antecedentes recopilados, el largo de las eslinga era de 6 metros, sin considerar el largo del gancho metálico y del destorcedor.

En la figura inferior se indican, las dimensiones del helicóptero versus largo de la línea o eslinga.



Largo eslinga: 6 Metros.

6. ESTADO DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE

- 6.1. El operador, mantenía los registros de mantenimiento conforme a la normativa aeronáutica vigente, emitida por la DGAC, no encontrándose observaciones.
- 6.2. El mantenimiento de la aeronave se efectuaba en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA), habilitado y vigente en el tipo y modelo de la aeronave.
- 6.3. El 25/11/2015, a las 9.827,3 horas de la aeronave y 71 horas previó al suceso investigado se le efectuó la inspección de 150 horas, sin observaciones.
- 6.4. En los registros de mantenimiento verificados, no se encontraron discrepancias relacionadas con fallas de la aeronave, producidas a la última inspección.

7. ANÁLISIS

- 7.1. El operador, efectuaba las inspecciones y/o mantenimientos en los tiempos establecidos en el Programa de Mantenimiento aceptado por la DGAC, en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA), aprobado, habilitado y vigente en el tipo de aeronave.
- 7.2. No hay registros de discrepancias de mantenimiento asociadas al suceso investigado.
- 7.3. El resultado de la inspección física a los restos del helicóptero, se constató que los daños en su totalidad son atribuibles a la dinámica del accidente.
- 7.4. En el lugar del suceso se estableció que el rotor de cola se había desprendido en vuelo. Respecto a las inspecciones del empenaje de la aeronave, específicamente a los puntos de sujeción de la caja de cola se asocia a una ruptura por fractura del tipo instantáneo, provocada por el impacto de un elemento contundente contra el rotor de cola en vuelo, descartándose una falla por fatiga del material de estos elementos. Del mismo modo se puede establecer que los daños estructurales en el estabilizador horizontal, son atribuibles a un golpe con alta energía provocado por algunos de los componentes del conjunto del rotor de cola al desprenderse o por el gancho metálico de la eslinga.
- 7.5. El resultado de las inspecciones físicas realizada a los sistemas de la aeronave, indican que estos no habrían contribuido al suceso.

8. CONCLUSIONES

- 8.1. El operador mantenía la aeronave de acuerdo a los requisitos establecidos en el programa de mantenimiento aceptado por la DGAC, manteniendo el estado de aeronavegabilidad de ésta, previo al suceso.
 - 8.2. Los daños estructurales encontrados en los puntos de sujeción de la caja de engranaje de cola son atribuirles al impacto del rotor de cola, contra un objeto contundente, correspondiente al gancho metálico de la eslinga.
 - 8.3. Los otros daños del helicóptero, son todos a consecuencia del impacto del helicóptero contra el terreno y árboles del lugar de caída.
-

- 8.4. No se establecieron otras posibles causas técnicas y/o mecánicas que hubiesen provocado o contribuido al suceso de aviación investigado.

9. **RECOMENDACIONES**

No hay.



ÁNGEL LEMUS HERNÁNDEZ
INVESTIGADOR TÉCNICO

APÉNDICE 1

A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE

FABRICANTE	Eurocopter.		
MODELO	AS 350 BA.		
NÚMERO DE SERIE	2791		
AÑO FABRICACIÓN	1994		
PESO VACÍO	1.289,2 kg.		
PESO MÁXIMO DESPEGUE	2.100 kg.		
RANGOS DE CENTRO DE GRAVEDAD	Desde (m)	Hasta (m)	Hasta un peso (kg.)
	+3,185	+3,445	2.100
PLAZAS	TRIPULACIÓN 01		PASAJEROS 06
	HRS. DE VUELO		FUENTE
HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO	9.898,3		Bitácora de la aeronave.
	ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA 25/11/2015	HRS. VLO. 9.827,3

F.- DOCUMENTACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD		
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	Conforme a lo establecido en el manual de mantenimiento del fabricante y aprobado por la DGAC.	
HABILITACIÓN DEL CMA	CLASE	TIPOS DE AERONAVES
	Clase 3 estructuras de aeronaves.	AS350 BA y otros.
MANUAL DE MANTENIMIENTO	NÚMERO	REVISIÓN / FECHA
ÚLTIMA INSPECCIÓN POR RENOV. CERT. AERONAVEG.	11/02/2015	
PLACA DE IDENTIFICACIÓN INCOMBUSTIBLE	Instalada en la aeronave	
MATERIA	REGISTROS	OBSERVACIONES
CERTIFICADO DE PESO Y BALANCE	SI	Sin observaciones.
BITÁCORA DE LA AERONAVE	SI	Sin observaciones.
BITÁCORA DE MOTOR	SI	Sin observaciones.

INFORME TÉCNICO

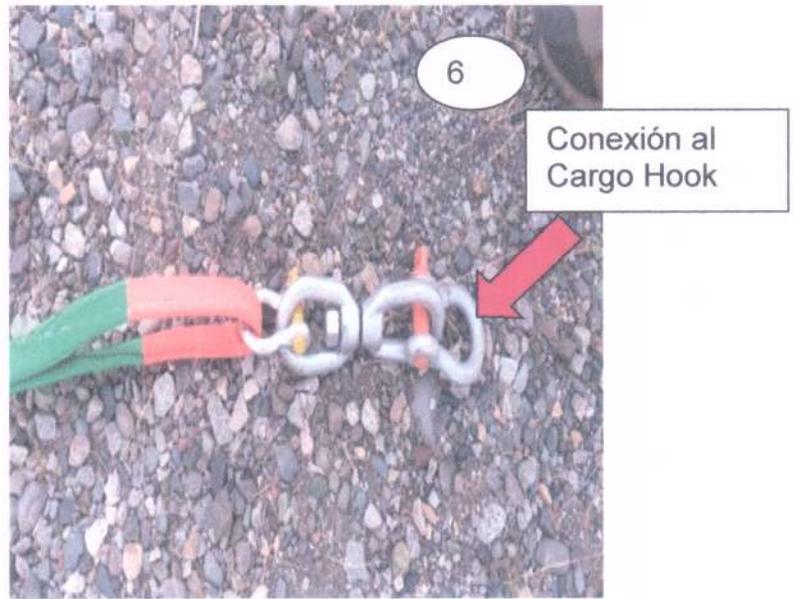
APÉNDICE 2

CONTENIDO

FOTOGRAFÍAS



Fotografía N° 1: Vista del helicóptero en el lugar del accidente.



Fotografías N° 4, 5 y 6: Vista de la eslinga con el destorcedor y gancho, fotografiada durante el briefing a los vuelos con carga colgante.

ANEXO "C"

ANEXO "C"

Lugar del Accidente



Fotografía indica el lugar donde se precipitó la aeronave a tierra.