



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

Departamento
Prevención de
Accidentes

INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1780OR

Aeronaves : HELICÓPTERO MARCA EUROCOPTER,
MODELO AS350 B3.

Lugar : QUEBRADA SAN ANDRÉS, CIUDAD DE
COPIAPÓ, REGIÓN DE ATACAMA.

Fecha : 05 DE JUNIO DE 2016.

GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS Y ABREVIATURAS

AD	Directiva de Aeronavegabilidad.
ALTITUD	Distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como punto, y el nivel medio del mar.
APR	Aproximación.
ARC	Contacto anormal con el terreno.
CMA	Centro de Mantenimiento Aeronáutico.
CORRIENTE EN CHORRO	Flujo de aire rápido y estrecho.
DAR	Reglamento aeronáutico.
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil.
ELT	Transmisor localizador de emergencia.
FIR	Región de información de vuelo.
FITTING	Anclaje, fijación.
HARD LANDING	Aterrizaje duro.
H.L.	Hora local.
NUDOS	Unidad estándar de la velocidad en aviación.
PIES	Unidad estándar de la distancia vertical en aviación.
RACHA DE VIENTO	Aumento repentino de la intensidad del viento, que puede ir o no acompañado de una variación en su dirección.
SARPS	Normas y Métodos recomendados.
SCHA	Aeródromo Chamonate.
SIGMET	Información relativa a la existencia real o prevista de fenómenos meteorológicos, que pueden afectar la seguridad de las operaciones de aeronaves.
VEMD	Vehicle and Engine Multifunction Display.
VHF	Frecuencia muy elevada o alta.
WSTRW	Gradiente transversal de la velocidad del viento.

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 de Aviación Civil Internacional, y lo establecido en el "Reglamento de Investigación 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 05 de junio de 2016, el piloto comercial de helicóptero, al mando de la aeronave marca Eurocopter, modelo AS350 B3, con tres personas a bordo, realizaba el transporte no regular de pasajeros entre dos emplazamientos en la Quebrada San Andrés, Copiapó, Región de Atacama. Posteriormente y cuando el piloto realizaba una aproximación para aterrizar, se produjo un aterrizaje duro (hard landing) sobre el terreno.

A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando y las otras tres personas a bordo resultaron ilesas y la aeronave con daños en su estructura.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

- 1.1.1. El día 05 de junio de 2016, el piloto comercial de helicóptero acompañado de un mecánico de mantenimiento, despegó desde el Aeródromo Chamonate (SCHA), Copiapó, Región de Atacama, con la finalidad de trasladarse a la Quebrada San Andrés, lugar donde efectuarían el transporte no regular de pasajeros, entre dos emplazamientos.
- 1.1.2. Una vez arribado al lugar a las 09:30 H.L., el piloto efectuó tres vuelos de transporte de pasajeros, entre la cima de un cerro y una planicie de la Quebrada San Andrés, sin observaciones.
- 1.1.3. Posteriormente y siendo las 13:00 H.L., el piloto despegó con la finalidad de realizar el penúltimo vuelo del día, acompañado del mecánico de mantenimiento y recogiendo dos pasajeros desde la cima del cerro, ubicado a 8.500 pies de altitud.

- 1.1.4. Las condiciones de viento en la cima del cerro y de acuerdo a lo señalado por el piloto, eran de una intensidad estimada de 20 nudos, con rachas que alcanzaban de 30 y 40 nudos.
- 1.1.5. El piloto despegó e inició el descenso para ingresar al punto de aterrizaje en una planicie del valle de la Quebrada San Andrés, ubicada a 8.050 pies de altitud, verificando que el viento venía del Este, de unos 20 nudos aproximadamente y con rachas de 30 a 40 nudos, las que variaban en cuanto a intensidad y dirección.
- 1.1.6. Luego, el piloto realizó un viraje de base, de Oeste a Este, para enfrentar el viento, con una velocidad en la aproximación de 60 y 50 nudos respectivamente.
- 1.1.7. Cuando se encontraba en final, a una altura de 40 y 30 metros del terreno y de acuerdo a lo señalado por el piloto, la aeronave fue afectada por corrientes descendentes de viento, que lo llevaron a aumentar su descenso bruscamente.
- 1.1.8. A consecuencia de lo anterior, la aeronave realizó un aterrizaje duro (hard landing), rebotando la aeronave y quedando detenida 3 metros más adelante.
- 1.1.9. Debido a lo anterior, el piloto al mando y las otras tres personas a bordo resultaron ilesos y la aeronave con daños en su estructura.

1.2. **LESIONES A PERSONAS**

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales				
Graves				
Leves				
Ninguna	1	3		4
TOTAL	1	3		4

1.3. **DAÑOS DE LA AERONAVE**

La aeronave resultó con daños en el cono de cola, en un perno de unión de la pisadera con el fitting de sujeción al tubo cruzado trasero izquierdo del tren de aterrizaje y en el piso de la cabina.

Ver anexo "A" Informe Técnico.

1.4. **OTROS DAÑOS**

No hubo.

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**1.5.1. **Piloto al mando**

EDAD	41 años.
NACIONALIDAD	Chilena.
LICENCIA	Piloto comercial de helicóptero.
HABILITACIONES	Tipo: AS350/350B3, Bell 204/205/UH-1 Series, Bell 206/206L. Función: Instructor de vuelo.
REGISTRA ACC/INCID.	No.
CERTIFICADO DE MEDICINA AEROSPACIAL	Apto, válido y sin observaciones.

1.5.2. **Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	160:18
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	51:30
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	80:30
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	124:18
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCID.	01:24
HRS. DE VUELO TOTALES	3.835:48

1.5.3. **Entrenamiento**

El piloto tenía entrenamiento en vuelos de trabajo en altura y con carga externa. Además, recibió instrucción por parte de la empresa, acerca de las medidas de seguridad que se deben tener para trabajos en altura.

1.6. **INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE**1.6.1. **Antecedentes del helicóptero**

MARCA	Eurocopter.	
MODELO	AS350B3	
NÚMERO DE SERIE	4338	
AÑO FABRICACIÓN	2007	
PLAZAS	Tripulación 1	Pasajeros 5

1.6.2. Antecedentes del motor

MARCA	Turbomeca.		
MODELO	Arriel 2B1.		
NÚMERO DE SERIE	23483		
TIEMPO ENTRE OVERHAUL	3.500 hrs. / 15 años.		
FECHA ÚLTIMA INSPECCIÓN	31.05.2016		

1.6.3. Antecedentes del rotor principal

MARCA	Eurocopter.		
NÚMERO DE PARTE	355A-11-0030-04		
NÚMEROS DE SERIE	40345	40422	40361
TIEMPO EN SERVICIO	1.631,3 horas.		
FECHA ÚLTIMA INSPECCIÓN	31.05.2016		

1.6.4. Antecedentes del rotor de cola

MARCA	Eurocopter.		
NÚMERO DE PARTE	355A-12-0050-10		
NÚMERO DE SERIE	17090		
TIEMPO EN SERVICIO	1.460,9		
FECHA ÚLTIMA INSPECCIÓN	31.05.2016		

1.6.5. Documentación de la Aeronave

CERTIFICADO DE MATRÍCULA	Sin observaciones.
CERTIFICADO AERONAVEGABILIDAD	Sin observaciones.
MANUAL DE VUELO	Sin observaciones.
BITÁCORA DE VUELO	Sin observaciones.

1.6.6. Historial de mantenimiento

La verificación de los registros de mantenimiento, pudo establecer que el Programa de Inspecciones, Plan de Reemplazos, Peso y Balance y Directivas de Aeronavegabilidad (DA) se estaban aplicando de acuerdo a lo indicado por el fabricante en el manual de mantenimiento de la aeronave, por parte del operador, a través de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) autorizado por la DGAC.

Ver anexo “A” Informe Técnico.

1.6.7. Inspecciones

Se concurrió al lugar del accidente, observando lo siguiente:

- 1.6.7.1. El lugar del suceso, se encontraba entre cerros de la Quebrada San Andrés, distante a 85 kilómetros al Noreste de la ciudad de Copiapó.



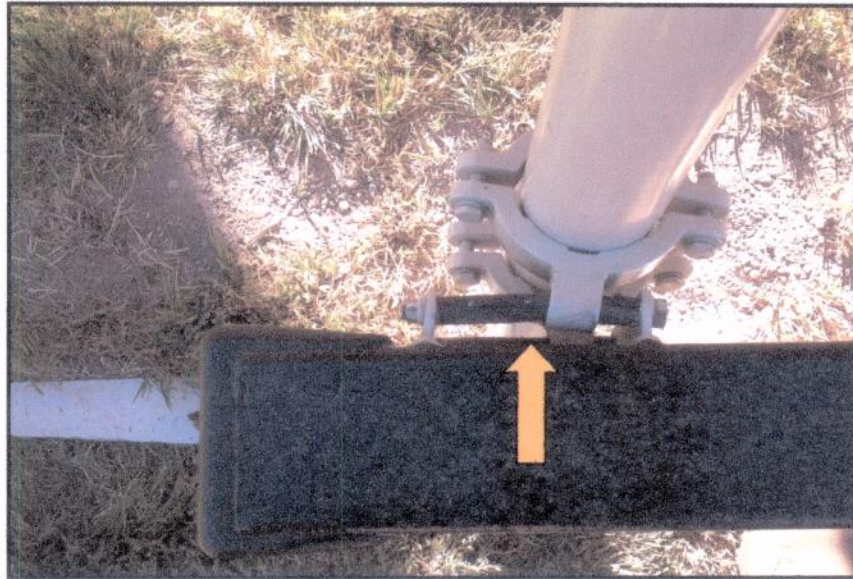
- 1.6.7.2. El lugar de aterrizaje del helicóptero, se encontraba a 8.050 pies de altitud y la cima del cerro desde donde transportaban los pasajeros, se encontraba a 8.500 pies de altitud.

- 1.6.7.3. Al costado Sur del lugar de aterrizaje del helicóptero, se ubican torres de alta tensión, de 25 metros de altura.
- 1.6.7.4. Respecto a la posición final del helicóptero, se encontraba con orientación al rumbo 060°.
- 1.6.7.5. Previo a la posición final del helicóptero, habían marcas correspondientes a los skies con una extensión de 1,5 metros, luego se descontinuaban y volvían a aparecer con una extensión de 3 metros (que evidenciaban arrastre) hasta la detención de la aeronave.
- 1.6.7.6. En el cono de cola del helicóptero se observaron deformaciones y partiduras de la piel ubicados en la zona trasera de la antena VHF, en ambos costados y en su parte inferior, los que además estaban presentes en la zona de unión del cono de cola al fuselaje central (Fotografías Nros. 1 y 2).



Fotografías 1 y 2: Daños del cono de cola.

- 1.6.7.7. El perno de unión de la pisadera con el fitting de sujeción trasero, ubicado en el tubo cruzado trasero izquierdo, se encontró curvado (Fotografía N° 3).



Fotografía N° 3: Curvatura del perno.

- 1.6.7.8. El piso de cabina (detrás de los asientos de piloto), donde se ubica la placa de datos de la aeronave, se observó levantado levemente.
- 1.6.7.9. Se verificaron los controles de vuelo del colectivo, cíclico y pedales anti-torque, desde la posición del asiento del piloto, no encontrando observaciones en sus movimientos.
- 1.6.7.10. Se verificó que el helicóptero estaba equipado con una pantalla VEMD (Vehicle and Engine Multifunction Display), para la monitorización de parámetros de la aeronave, motor y del vuelo, el cual no registró algún tipo de parámetro que haya sido superado (overlimit) o de falla.
- 1.6.7.11. Se verificó manualmente el eje de transmisión al rotor de cola, comprobando el movimiento rotacional de ambos rotores, sin encontrar trabamientos u observaciones en dicho movimiento.
- 1.6.7.12. El conjunto de la caja de engranajes, el cubo y palas del rotor de cola y ambos estabilizadores, tanto vertical como horizontal, no presentaban daños.

1.7. **PESO Y BALANCE**

De acuerdo a los antecedentes entregados por el piloto al mando, los cálculos de Peso y Balance al momento del despegue, eran los siguientes:

Piloto:	85 kg.
Pasajero:	85 kg.
Seat rear 3 (pax):	60 kg.
Seat rear 4 (pax):	78 kg.
Left cargo:	50 kg.
Right cargo:	20 kg.
Rear cargo:	20 kg.
Combustible:	270 kg.
Peso vacío:	<u>1.200,4 kg.</u>
Peso Total:	1.868,4 kg.

Conforme a lo anterior, la aeronave se encontraba dentro del peso máximo permitido (peso máximo despegue 2.250 kg.) y dentro de la envolvente (C.G longitudinal de 3286 y C.G lateral de +28.5).

1.8. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

El Informe Técnico Operacional N° 181/16, emitido por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), para el sector de la Quebrada San Andrés, ciudad de Copiapó, señaló en su extracto, lo siguiente:

“Extracto Pronóstico de área:

Entre valles y montañas: Inestabilidad en altura.

SIGMET: Se pronostica dentro del FIR turbulencia severa, entre los 24000 y 32000 pies.

Dirección e intensidad del viento tramo Antofagasta – La Serena:

<i>Niveles en pies</i>	<i>Nivel en metros</i>	<i>Dirección viento</i>	<i>Intensidad viento (kt)</i>
<i>2.000</i>	<i>600</i>	<i>160°</i>	<i>7</i>
<i>5.000</i>	<i>1.500</i>	<i>330°</i>	<i>9</i>
<i>7.000</i>	<i>2.100</i>	<i>330°</i>	<i>23</i>
<i>10.000</i>	<i>3000</i>	<i>330°</i>	<i>29</i>
<i>15.000</i>	<i>4.500</i>	<i>290</i>	<i>50</i>

Conclusiones:

De acuerdo a lo observado en las imágenes de satélite, el cielo se presentó con nubosidad media y alta, asociada a una corriente en chorro en altura, la cual aportó con vientos de alta intensidad asociados incluso a turbulencia”.

1.9. **AYUDAS A LA NAVEGACIÓN**

No aplicable.

1.10. **PLAN DE VUELO**

No aplicable.

1.11. **COMUNICACIONES**

No piloto no tuvo contacto con ninguna dependencia de servicio de tránsito aéreo, durante la realización del vuelo.

1.12. **INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL SUCESO**

Lugar	:	Quebrada San Andrés, 85 kilómetros al Noreste de la ciudad de Copiapó, Región de Atacama.
Coordenadas	:	Lat. 26° 58' 12.3”S Long. 69° 35' 37.5” O.
Elevación	:	8.050 pies.
Tipo de superficie	:	Tierra.

1.13. **INFORMACIÓN SOBRE EL IMPACTO Y LOS RESTOS DE LA AERONAVE**

La inspección realizada al lugar del suceso y a la aeronave, permitió establecer que durante la aproximación para aterrizar del helicóptero, el primer contacto con el terreno, dejó unas huellas con sus skies de 1,5 metros, las cuales se hacen discontinuas y vuelven a aparecer con una extensión de 3 metros hasta su detención final, en un terreno plano. Lo anterior, provocó una fuerza de impacto que fue absorbida principalmente por la estructura del cono de cola, lo que ocasionó deformaciones y partiduras del revestimiento y en la parte de unión a la estructura principal del helicóptero.

No hubo dispersión de restos.

1.14. **INCENDIO**

No aplicable.

1.15. **SUPERVIVENCIA**

El piloto al mando y sus tres ocupantes resultaron ilesos, los cuales y una vez aterrizado el helicóptero, desembarcaron por sus propios medios y sin observaciones.

Además, no se observó evidencia de falla en los cinturones de seguridad ni asientos de los ocupantes.

El helicóptero estaba equipado con un transmisor localizador de emergencia (ELT), marca KANNAD, modelo 406 AF-H, el cual se activó producto del aterrizaje duro (hard landing), siendo desactivado posteriormente por el mecánico de mantenimiento que iba a bordo del helicóptero.

1.16. **INFORMACIÓN ORGÁNICA Y DE DIRECCIÓN**

Manual de Operaciones de la empresa

De acuerdo al manual de la empresa, el helicóptero se encontraba autorizado para realizar el servicio de Transporte No Regular de Pasajeros y de Trabajos Aéreos.

Respecto al piloto, se encontraba registrado como dotación de pilotos permanentes de la empresa.

Por otra parte, el manual incorpora en su anexo "J" el Procedimiento de Operación en Altura", en cual en el punto 8 respecto a la Planificación, letra N, se señala en su extracto lo siguiente:

"En zonas de alta cordillera, las horas de operación se restringen, ante lo cual se recomienda operar sólo desde la salida del sol hasta máximo las 12:00 hrs. (medio día), por el aumento de la intensidad del viento, turbulencias e incremento de la temperatura".

1.17. **RELATO**

1.17.1. **Extracto del relato del piloto al mando**

El piloto señaló que el día del suceso realizaba el transporte no regular de pasajeros para labores de instalación de antenas de celular sobre cerros al interior de Copiapó, específicamente en la Quebrada San Andrés.

Luego, el piloto señaló que despegó a las 13:00 horas (H.L.) junto al mecánico de mantenimiento para realizar el traslado de dos pasajeros desde la cima de uno de los cerros ubicado a una altitud de 8.500 pies de altitud. Una vez en el lugar, el piloto estimó que el viento era de unos 20 nudos con rachas de 30 a 40 nudos.

Posteriormente, el piloto despegó, efectuó el descenso y realizó un viraje de base para aproximar al punto de aterrizaje, ubicado a 8.050 pies, el cual se realizó de forma normal, chequeando que el viento bajaba por el valle hacia el Oeste y aproximando en contra de este, el cual mantenía condiciones similares a las verificadas en el punto de despegue de la cima del cerro.

Luego, señaló que comenzó a descender, reduciendo la velocidad de 60 a 50 nudos, con una altura de 40 a 30 metros sobre el terreno y cuando comenzaba a cambiar de actitud (levantar la nariz del helicóptero) para continuar la reducción de la velocidad, la aeronave entró en una condición de descenso abrupto producto de una corriente de viento fuerte.

Debido a lo anterior, el piloto trató de llevar la nariz de la aeronave hacia adelante para aumentar la velocidad y subió el colectivo en forma leve, acción que no evitó que el helicóptero realizara un aterrizaje brusco, rebotando y aterrizando unos 3 metros más adelante.

El piloto, además, señaló que definió el horario de operación para el sector del accidente entre las 09:00 y 11:00 horas en la mañana y en la tarde entre las 16:30 y 17:00 horas, pero que en invierno no es posible seguir este horario. Del mismo modo, relató que para el día del suceso canceló todas las operaciones de carga externa, debido al viento existente.

1.17.2. **Extracto del relato del mecánico de mantenimiento**

El mecánico señaló que se despegó con la finalidad de retirar unos pasajeros desde la cima de un cerro, ubicado a 8.500 pies de altitud, subiendo en el lugar a dos trabajadores, junto a sus mochilas, palas y otros implementos.

Asimismo, el mecánico señaló que el viento en ese lugar era de unos 15 a 20 nudos, con rachas de viento fuerte.

Luego, señaló que despegaron, teniendo el viento de frente, efectuaron un viraje de base para dirigirse al punto de aterrizaje, pero cuando estaban próximos a aterrizar, a unos 20 a 30 metros del terreno, fueron afectados por un viento fuerte que los arrastró hasta tocar el terreno, rebotando y desplazándolos un par de metros hacia adelante.

2. **ANÁLISIS**

En virtud a los antecedentes recabados en la presente investigación, se puede señalar que:

- 2.1. Al verificar la licencia y habilitaciones del piloto al mando, no se detectaron observaciones que imposibilitaran la ejecución del vuelo en que ocurrió el suceso investigado.
- 2.2. En relación con la condición del helicóptero, las inspecciones realizadas a sus componentes y el análisis de la documentación técnica pertinente, indican que éste se encontraba aeronavegable al momento del accidente, sin que existan indicios ni evidencias de mal funcionamiento que hubiesen causado o contribuido al suceso investigado.
- 2.3. De acuerdo al relato del piloto al mando, la finalidad del vuelo era efectuar el transporte no regular de dos pasajeros desde la cima de un cerro ubicado a 8.500 pies, hasta un emplazamiento eventual ubicado a 8.050 pies. En ambos sectores, las condiciones de viento eran de 20 nudos aproximadamente, con rachas entre 30 y 40 nudos de acuerdo a las estimaciones realizadas por el piloto.
- 2.4. Posteriormente y cuando el piloto realizaba la aproximación para aterrizar en el emplazamiento eventual, la aeronave repentinamente fue afectada por una corriente

de aire descendente, lo cual provocó que el helicóptero descendiera abruptamente hasta tocar el terreno. Lo anterior, es coincidente con lo relatado por el testigo, quien manifestó que una corriente de viento descendente *“los arrastró hasta tocar el terreno, rebotando y desplazándolos un par de metros hacia adelante”*.

- 2.5. Lo anterior, además, es concordante con las huellas de los skis encontradas en el terreno, las cuales evidenciaron que hubo un contacto duro de 1,5 metros, para luego rebotar la aeronave hasta volver a tocar el terreno, donde se desplazó 3 metros hasta su detención final.
- 2.6. En este caso, y de acuerdo a los relatos, el descenso abrupto ocurrió en el momento que el helicóptero aproximaba con viento de frente, con velocidades entre 60 a 50 nudos y estando a 40 o 30 metros sobre el terreno. En esta condición del vuelo y próximo al terreno, un repentino cambio de la velocidad y/o dirección del viento, pudo generar corrientes descendentes, situación que afectó al helicóptero en esta parte del vuelo, provocando que descendiera en forma abrupta.
- 2.7. Respecto a lo anterior, el informe emitido por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), señaló para la Quebrada San Andrés, Copiapó, la presencia de una inestabilidad en altura que ocasionó vientos de alta intensidad llegando incluso a turbulencia, factores que serían concordante con lo relatado por el piloto y testigo.
- 2.8. Por otra parte, el manual de operaciones de la empresa, en su anexo J “Procedimiento de Operación en Altura”, recomienda operar sólo hasta el mediodía, debido al aumento en la intensidad del viento. Para la hora del vuelo donde ocurrió el suceso (13:10 H.L.), el piloto relató que habían rachas de viento de 30 a 40 nudos que variaban en intensidades y dirección. Por lo anterior, el hecho de haber efectuado una operación con presencia de fuertes rachas de viento, contribuyó a la ocurrencia del suceso.
- 2.9. Respecto a los daños encontrados en el helicóptero, éstos evidencian que el impacto se produjo por cargas verticales, concordantes con un descenso brusco de la aeronave y aterrizaje duro (hard landing) contra el terreno, lo cual ocasionó las deformaciones y partiduras del revestimiento en distintas partes del cono de cola.

3. **CONCLUSIONES**

- 3.1. El piloto mantenía vigente la licencia y habilitaciones requeridas para la aeronave y operación de vuelo en que ocurrió el suceso.

- 3.2. El mantenimiento de la aeronave se encontraba sin observaciones y no habían elementos de orden técnico que hubiesen sido causa o factor contribuyente del accidente.
- 3.3. Las condiciones de viento en el lugar del suceso eran de inestabilidad en altura, con vientos de 20 nudos aproximadamente, con rachas entre 30 y 40 nudos.
- 3.4. Durante la aproximación para aterrizar, la aeronave fue afectada por corrientes de aire descendente, que provocó que el helicóptero rebotara y luego se arrastrara hasta quedar detenido.
- 3.5. El descenso brusco ocurrió cuando el helicóptero se encontraba realizando una aproximación, estando a 40 o 30 metros de altura.
- 3.6. Efectuar un vuelo con presencia de fuertes rachas de viento, lo que contribuyó a la ocurrencia del suceso.
- 3.7. El tipo de daño encontrado en el cono de cola (deformación hacia arriba) del helicóptero, es concordante con un descenso brusco y aterrizaje duro (hard landing) contra el terreno.

4. **CAUSA MÁS PROBABLE**

Durante una aproximación para aterrizar, el helicóptero fue afectado por corrientes de aire descendente, provocando que descendiera bruscamente y realizara un aterrizaje duro (hard landing).

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

- 5.1. La presencia de inestabilidad en altura que ocasionó vientos de alta intensidad en la zona del suceso.
- 5.2. Efectuar un vuelo con fuertes rachas de viento.

6. **RECOMENDACIÓN**

Difundir el suceso investigado a través de la página web y otros medios institucionales, como asimismo, incluirlo en exposiciones y talleres orientados a pilotos de helicópteros que realizan vuelos en terrenos montañosos en altura, reiterando la verificación constante que se debe realizar de los vientos y corrientes de aire (ascendentes, descendentes y turbulencia) y así determinar las mejores condiciones de operación.




CARLOS RIQUELME SANDOVAL
INVESTIGADOR TÉCNICO

ANEXOS

Anexo "A" Informe Técnico.

DISTRIBUCIÓN

EJ. N° 1 - DGAC., DPA, Expediente.



OSCAR RIVAS OPAZO
INVESTIGADOR ENCARGADO



A N E X O “A”

INFORME TÉCNICO

INFORME TÉCNICO

1. ANTECEDENTES GENERALES

LUGAR, FECHA Y HORA : Quebrada San Andrés, Copiapó, Región de Atacama, el 05 de Junio de 2016, a las 13:10 HL.

TIPO DE AERONAVE Helicóptero a turbina monomotor, turbo eje, marca Eurocopter, modelo AS 350B3, tren de aterrizaje, tipo skid.

TIPO DE SUCESO: Accidente de aviación.

SÍNTESIS DEL SUCESO: Durante una operación de traslado no regular de pasajeros, la aeronave realizó un aterrizaje duro (hard landing) sobre el terreno.

CONSECUENCIAS : El piloto y los tres pasajeros resultaron ilesos. La aeronave con daños estructurales en su cono de cola.

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 técnicas, para evitar la ocurrencia de hechos similares.

3. DAÑOS DE LA AERONAVE

- 3.1. La zona de unión del cono de cola al fuselaje central, presentaba deformaciones y fisuras de la piel en parte de su contorno (Fotografías Nros.1 y 2).
- 3.2. En el cono de cola, parte inferior, se observaron ondulaciones y partiduras de la piel ubicados en la zona trasera de la antena VHF (Fotografías Nros. 3 y 4).
- 3.3. El piso de cabina (detrás de los asientos de piloto), donde se ubica la placa de datos de la aeronave, se observó levantado levemente (Fotografía N° 5).
- 3.4. El perno de unión de la pisadera con el fitting de sujeción al tubo cruzado trasero izquierdo del tren de aterrizaje, presentaba una curvatura (Fotografía N°6).

4. INSPECCIONES

- 4.1. El cono de cola en su parte inferior presentaba deformaciones y partiduras del revestimiento, los cuales estaban presentes además en la parte de unión a la estructura principal del helicóptero. Este tipo de daño, sería atribuible a cargas soportadas por la estructura del cono de cola.
 - 4.2. Fueron operados ambos pedales desde la posición del asiento del piloto, con la finalidad de verificar el mecanismo de cambio de paso del rotor de cola, no encontrando observaciones en su movimiento.
 - 4.3. Se verificó la libertad de movimiento de los mandos cíclico y colectivo, los cuales no presentaban observaciones.
 - 4.4. Se verificó que el helicóptero estaba equipado con una pantalla VEMD (Vehicle and Engine Multifunction Display), para la monitorización de parámetros de la aeronave, motor y del vuelo, el cual no registró algún tipo de parámetro que haya sido superado (overlimit) o de falla.
 - 4.5. Se operó manualmente el eje de transmisión al rotor de cola, comprobando el movimiento rotacional de ambos rotores, sin encontrar trabamientos u observaciones en dicho movimiento.
 - 4.6. El conjunto de la caja de engranajes, el cubo y palas del rotor de cola y ambos estabilizadores, tanto vertical como horizontal, no presentaban daños visibles.
-

5. ESTADO DE MANTENIMIENTO

- 5.1.** La verificación de los registros de mantenimiento, pudo establecer que el Programa de Inspecciones, Plan de Reemplazos, Peso y Balance y Directivas de Aeronavegabilidad (DA) se estaban aplicando de acuerdo a lo indicado por el fabricante en el manual de mantenimiento de la aeronave, por parte del operador, a través de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) autorizado por la DGAC.
- 5.2.** En la revisión de la Bitácora de la aeronave de los últimos 8 meses, no se constataron discrepancias de pilotos, o de mantenimiento respecto a un mal funcionamiento de ambos rotores, motor, sistemas de la aeronave, u observaciones por aterrizaje duro (hard landing).

6. ANALISIS

- 6.1.** Los registros de mantenimiento de la aeronave verificados, permitieron constatar que el helicóptero mantenía la condición de aeronavegabilidad al momento previo al accidente.
- 6.2.** La inspección efectuada a la aeronave, las pruebas realizadas a los controles de vuelo, al conjunto del rotor principal, de cola y sistema de transmisión principal, demostraron que estos sistemas y sus componentes, se encontraban sin observaciones.
- 6.3.** La evaluación de los daños señalados en el punto 3 de este informe, fueron producto de un aterrizaje con alta energía, el que a través de las fuerzas en sentido vertical y longitudinal se transmitieron hacia la estructura de la aeronave, afectando principalmente la estructura del cono de cola.
-

7. CONCLUSIONES

- 7.1. El operador de la aeronave aplicaba el mantenimiento, según lo especificado por el fabricante y la DGAC, manteniendo la condición de aeronavegabilidad continuada del helicóptero.
- 7.2. Los daños verificados en la aeronave, fueron producto del aterrizaje duro (hard landing) contra el terreno.
- 7.3. La condición técnico-mecánica de la aeronave, previo al suceso, no fue causa ni contribuyó al accidente.

8. RECOMENDACIONES

No hay.



CARLOS RIQUELME SANDOVAL
INVESTIGADOR TÉCNICO

APÉNDICE 1

A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE			
MARCA	Eurocopter.		
MODELO	AS 350B3		
NÚMERO DE SERIE	4338		
AÑO FABRICACIÓN	2007		
PESOS	PESO VACÍO 1.391,0 kg.	PESO MÁXIMO DESPEGUE 2.250 kg.	
PLAZAS	TRIPULACIÓN 1	PASAJEROS 5	
HORAS DE VUELO AL DÍA SUCESO	HRS. DE VUELO 2678,7	FUENTE Bitácora de vuelo.	
ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA 31.05.2016	HRS VLO 2.666,1	TIPO 7días / 10 hrs.

B.- ANTECEDENTES DEL MOTOR	
MARCA	TURBOMECA.
MODELO	Arriel 2B1
NÚMERO DE SERIE	23483
HORAS DE OPERACIÓN	2678,7
T.S.O. (Time Since Overhaul)	Motor nuevo.
T.B.O. (Time Between Overhaul)	3.500 hrs. o 15 años.
ÚLTIMA INSPECCIÓN, FECHA, TIPO	15 hrs. / 7 días, el 31.05.2016, a las 2.666,1 hrs.

C.- ANTECEDENTES DEL ROTOR PRINCIPAL			
MARCA	EUROCOPTER		
N° DE PARTE	355A-11-0030-04		
NÚMERO DE SERIES	40345	40422	40361
TIEMPO EN SERVICIO	1.631,3 hrs.		
TIEMPO LIMITE RETIRO (RTL)	20.000 hrs.		
ÚLTIMA INSPECCIÓN, FECHA, TIPO	7 días / 10 hrs., el 31.05.2016, a las 2.666,1 hrs.		

D.- ANTECEDENTES DEL ROTOR DE COLA	
MARCA	EUROCOPTER
N° DE PARTE	355A-12-0050-10
NÚMERO DE SERIE	17090
TIEMPO EN SERVICIO	1.460,9 hrs.
TIEMPO LÍMITE RETIRO (RTL)	4.000 hrs.
ÚLTIMA INSPECCIÓN, FECHA, TIPO	7 días / 10 hrs., el 31.05.2016, a las 2.666, 1 hrs.

E.- DOCUMENTACIÓN A BORDO			
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	SI	OBSERVACIONES Sin observaciones.	
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	EMISIÓN	VENCIMIENTO	USO
	22.12.2015	21.12.2017	Lo señalado en manual de operaciones.
	CATEGORÍA	Normal.	
BITÁCORA DE VUELO	SI	OBSERVACIONES Sin observaciones.	

F.- DOCUMENTACIÓN AERONAVEGABILIDAD		
PROGRAMA DE INSPECCIONES	Conforme a lo establecido en el manual de mantenimiento del fabricante y aprobado por la DGAC.	
HABILITACIÓN CMA	CLASES	TIPOS AERONAVES
	Estructura clase 3	Eurocopter: AS 355F2; AS 350B3 y otros.
MANUAL MANTENIMIENTO	NÚMERO	FECHA
	O.R.I.O.N. AS 350B2-B3	18.02.2016
CARTILLA DE INSPECCIÓN ÚLTIMA PERIÓDICA	NÚMERO	FECHA
	CSU/16-07	31.05.2016
ÚLTIMA INSPECCIÓN AVIÓNICA / INSTRUMENTOS	01.09.2015	
PLACA DE IDENTIFICACIÓN DE MATRÍCULA INCOMBUSTIBLE	INSTALADA EN LA AERONAVE	SI

F.- DOCUMENTACIÓN AERONAVEGABILIDAD			
PLACA DE DATOS (DATA PLATE) SEGÚN CERTIFICADO TIPO	AERONAVE	MOTOR	TRANSMISIÓN
	SI	SI	SI
MATERIA	REGISTROS	OBSERVACIONES	
PROGRAMA DE INSPECCIONES	SI	Sin observaciones.	
PLAN DE REEMPLAZOS	SI	Sin observaciones.	
DIRECTIVAS DE AERONAVEGABILIDAD (AD Y DA)	SI	Sin observaciones.	
ALTERACIONES Y REPARACIONES	SI	Sin observaciones.	
PESO Y BALANCE	SI	Sin observaciones.	

FOTOGRAFÍAS



FOTOGRAFIA N° 1: Se distingue deformación, debido a cargas de compresión.



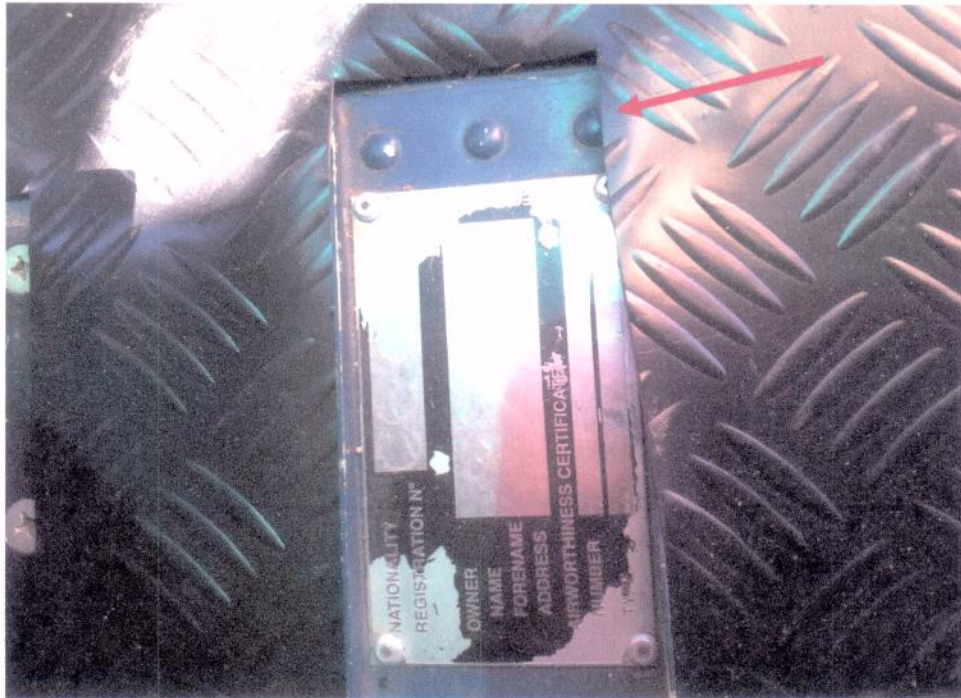
FOTOGRAFIA N° 2: Vista lateral derecha de la deformación principal sufrida por el cono de cola.



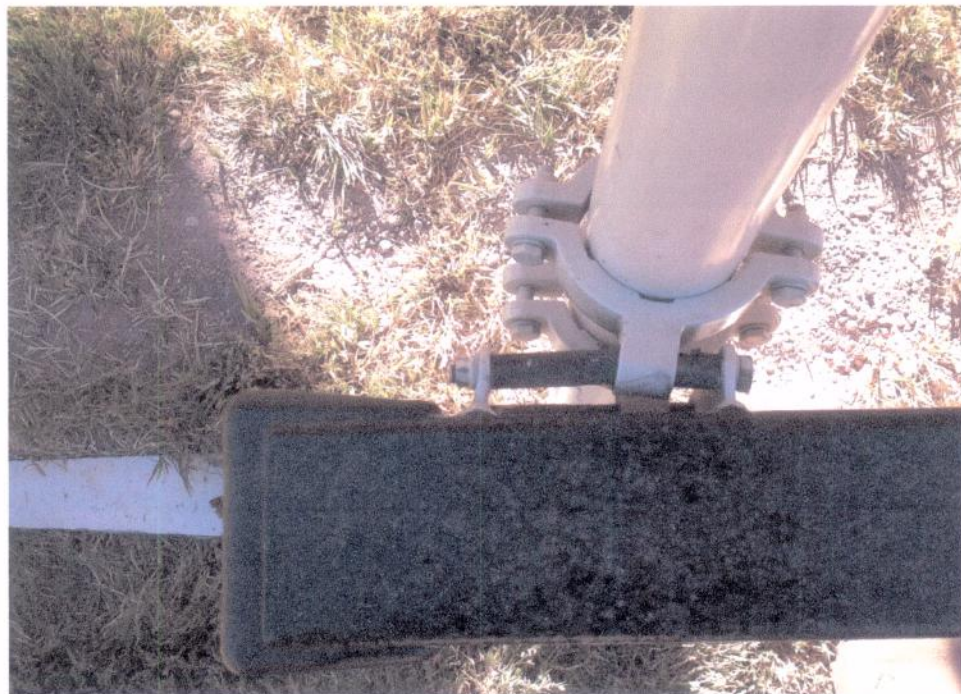
FOTOGRAFIA N° 3: Se distingue fractura del revestimiento de cola en zona posterior de antena VHF.



FOTOGRAFIA N° 4: Se aprecia el pandeo de la estructura del cono de cola en la zona de unión al fuselaje central.



FOTOGRAFIA N° 5: Se logra visualizar piso de cabina levantado y desplazado hacia adelante.



FOTOGRAFIA N° 6: Vista de la condición (curvado) del perno de unión de la pisadera, con el fitting de amarre.