



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL  
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

## DPA

Departamento  
Prevención de  
Accidentes

# INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1800CG

Aeronave : Helicóptero marca Bell, modelo  
206L-1.

Lugar : Sector Chenqueco, Comuna  
Alto Biobío, Región del Biobío.

Fecha : 08 de diciembre del 2016

**ANTECEDENTES**

La metodología de la Investigación considera las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) establecidos en el Anexo 13, "Investigación de Accidentes de Aviación", el Convenio sobre Aviación Civil Internacional y lo establecido en el "Reglamento de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo Nº 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

**DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE**

El día 08 de diciembre de 2016, siendo las 14:30 HL aproximadamente, el piloto al mando y único ocupante del helicóptero, estaba realizando un trabajo aéreo de carga externa en el sector de Chenquenco, Comuna de Alto Biobío, Región del Biobío y durante la aproximación para tomar carga externa con el helicóptero, terminó estrellado sobre el suelo.

El piloto resultó con lesiones de carácter grave y la aeronave con daños.

**1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS****1.1. Reseña del vuelo**

1.1.1. El día 08 de diciembre de 2016, después de dos horas y doce minutos de vuelos, siendo las 14:30 Hora Local aproximadamente, el piloto al mando y único ocupante del helicóptero, estaba realizando un trabajo aéreo de carga externa, de traslado de soleras de concreto a la cima de un cerro, para la construcción de una antena de telefonía móvil.

1.1.2. Durante la aproximación del helicóptero a la base de operaciones eventual, ubicada en el Sector de Chenquenco, para tomar carga externa nuevamente, el motor se detuvo precipitándose contra el suelo.

1.1.3. El piloto resultó con lesiones de carácter grave y la aeronave con daños.

**1.2. LESIONES A PERSONAS**

| LESIONES | TRIPULACIÓN | PASAJEROS | TOTAL |
|----------|-------------|-----------|-------|
| MORTALES | -           | -         | -     |
| GRAVES   | 01          | -         | 01    |
| MENORES  | -           | -         | -     |
| NINGUNA  | -           | -         | -     |
| TOTAL    | 01          | -         | 01    |

1.3. **DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE**

La aeronave resultó con daños en el tren de aterrizaje, fuselaje, cono de cola y ambos rotores.

Ver anexo "B" Informe Técnico.

1.4. **OTROS DAÑOS**

No hubo.

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

|                     |   |
|---------------------|---|
| EDAD                | 61 años.  |
| LICENCIA            | Piloto comercial de helicóptero.  |
| HABILITACIONES      | TIPO: A119 (15-03-2017); AS350/350B3 (15-03-2017); BELL204/205/UH-1 Series (15-03-2017); Bell206/206L (15-03-2017); B105 (15-03-2017); B222 (15-03-2017); BK17 (15-03-2017); ALO2 (15-03-2017); ALO3 (15-03-2017); LAMA (15-03-2017); B407 (15-03-2017).  |
|                     | FUNCIÓN: INSTRUCTOR DE VUELO (30-06-2017);<br>COMB. INC. FORESTALES (15-03-2017).   |
|                     | CLASE: N/A.   |
| REGISTRA ACC/INCID. | Sí:<br>RESOLUCIÓN (E) N° 02236 de fecha 22 de septiembre 2005, que cierra investigación de accidente de aviación.<br>Causa: Durante la aproximación para aterrizar, la aeronave fue afectada por corrientes descendentes y viento de cola, motivo por el cual se precipitó a tierra descontroladamente.<br>RESOLUCIÓN (E) N° 02178 de fecha 15 de julio 2010, que cierra investigación de accidente de aviación.<br>Causa: Pérdida de control direccional de la aeronave debido a la pérdida de la funcionalidad del rotor de cola al colisionar con el cable de acero (eslinga) que colgaba del helicóptero. |

1.5.2. **Experiencia de Vuelo**

| ANTECEDENTES                       | HORAS DE VUELO  |
|------------------------------------|-----------------|
| HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL       | 1.300:00 horas. |
| HRS. DE VUELO ÚLT. 30 DÍAS PREVIOS | 25:06 horas.    |
| HRS. DE VUELO ÚLT. 60 DÍAS PREVIOS | 33:54 horas.    |
| HRS. DE VUELO ÚLT. 90 DÍAS PREVIOS | 40:30 horas.    |
| HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCID.       | 02:12 horas.    |
| HRS. DE VUELO TOTALES              | 7.443:48 horas. |

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

| ANTECEDENTES       | AERONAVE                              |             |
|--------------------|---------------------------------------|-------------|
| MARCA              | Bell Helicopter Textron.              |             |
| MODELO             | 206L-1.                               |             |
| HORAS DE VUELO     | 4.280,6 h.                            |             |
| PLAZAS             | 1 tripulación y 6 pasajeros.          |             |
| ÚLTIMA INSPECCIÓN  | De 300 h, el 14/01/16, con 4.181,0 h. |             |
| AÑO DE FABRICACIÓN | 1981                                  |             |
| PESOS CERTIFICADOS | P.V. <sup>1</sup>                     | 2.646,3 lb. |
|                    | P.M.D. <sup>2</sup>                   | 4.050,0 lb. |

1.6.2. **Antecedentes del motor**

| ANTECEDENTES                 | MOTOR.                                |
|------------------------------|---------------------------------------|
| MARCA                        | Rolls Royce.                          |
| MODELO                       | 250-C30P.                             |
| TIEMPO DESDE NUEVO T.S.N.    | 5.805,6 horas.                        |
| TIEMPO ENTRE OVERHAUL T.B.O. | Por condición.                        |
| ÚLTIMA INSPECCIÓN            | De 150 h, el 09/10/15, con 5.648,3 h. |

<sup>1</sup> Peso Vacío.<sup>2</sup> Peso Máximo de Despegue.

1.6.3. **Antecedentes de las palas del rotor principal**

| ANTECEDENTES              | PALAS DEL ROTOR PRINCIPAL. |           |
|---------------------------|----------------------------|-----------|
| MARCA                     | Bell Helicopter.           |           |
| TIEMPO DESDE NUEVO T.S.N. | 1.253,1 h                  | 1.253,1 h |
| MÁXIMO TIEMPO DE VIDA     | 4.000 horas.               |           |

1.6.4. **Antecedentes de las palas del rotor de cola**

| ANTECEDENTES              | PALAS DEL ROTOR DE COLA. |         |
|---------------------------|--------------------------|---------|
| MARCA                     | Van Horn Aviation.       |         |
| TIEMPO DESDE NUEVO T.S.N. | 302,7 h                  | 302,7 h |
| MÁXIMO TIEMPO DE VIDA     | 5.000 horas.             |         |

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 LA AERONAVE        | Sin observaciones. |

1.6.6. **Historial de mantenimiento**

El operador demostró que cumplía con el programa de mantenimiento aprobado por la autoridad aeronáutica, en las frecuencias establecidas por el fabricante y la normativa vigente, manteniendo la condición de aeronavegabilidad de la aeronave previa al suceso.

**Ver anexo “B” Informe Técnico.**

1.6.7. **Inspecciones realizadas**

El equipo investigador se trasladó hasta el lugar del accidente y realizó las siguientes inspecciones:

- 1.6.7.1. El lugar del accidente estaba en un sector cordillerano de la Comuna de Alto Biobío, junto al camino (Ruta Q-689) y era un terreno parejo, nivelado de tierra blanda cubierta de pasto, de aproximadamente 165 m de largo por 80 m de ancho, cercado y ubicado en la falda del cerro.

- 1.6.7.2. Se observó en el terreno vecino al Noreste, un cable de tendido eléctrico que cruzaba desde un poste en el camino a una casa ubicada a aproximadamente 60 metros al interior del sitio.
  - 1.6.7.3. La aeronave aproximó de Noreste a Suroeste y no impactó contra ningún obstáculo, antes de estrellarse contra el suelo.
  - 1.6.7.4. La posición final de la aeronave era apoyada sobre la parte inferior del fuselaje, orientada hacia los 204° e inclinada 10° hacia su costado izquierdo.
  - 1.6.7.5. Junto a la posición final de la aeronave, al Noreste, se observaron marcas en la superficie del terreno, dejadas por el tren de aterrizaje, que colapsó, y del patín de cola (tail skid).
  - 1.6.7.6. El tren de aterrizaje estaba fracturado en las uniones de los esquíes con los tubos cruzados, con ambos esquíes desprendidos y con los tubos cruzados girados hacia atrás y arriba en el helicóptero.
  - 1.6.7.7. Los restos de la aeronave no se dispersaron y la eslinga (cable) de 12 m, utilizada para realizar el traslado de las cargas externas, estaba conectada al gancho de carga del helicóptero y extendida hacia el Este, sin daños ni observaciones.
  - 1.6.7.8. El cono de cola estaba fracturado cerca de su base y en su estructura superior presentaba daños por impactos de las palas del rotor principal.
  - 1.6.7.9. Los estabilizadores verticales, ubicados en el cono de cola también tenían daños por impacto de las palas del rotor, principal.
  - 1.6.7.10. Los ejes de transmisión de potencia al rotor de cola, se encontraban sin observaciones, a excepción de la unión de los ejes 2 y 3, que presentaba deformaciones por causa de la fractura del cono de cola, a consecuencia del impacto.
  - 1.6.7.11. El conjunto del rotor de cola se encontró afianzado al cono de cola, con libertad de movimiento y con sus respectivas varillas de cambio de paso. Ambas palas estaban fracturadas en la mitad a causa del impacto contra el terreno y sus restos desprendidos, estaban junto a la aeronave, sin otras observaciones.
  - 1.6.7.12. El estabilizador vertical estaba unido al cono de cola y el soporte del patín de cola, tenía evidencias de haber golpeado violentamente contra el terreno, observando deformaciones por aplastamiento y roce.
  - 1.6.7.13. El motor no tenía filtraciones y sus controles estaban sin obstrucción en sus recorridos.
  - 1.6.7.14. El actuador del acelerador en el motor, se encontró en la posición cerrado. El actuador lineal en el gobernador, se encontró en posición "abajo". La unidad de control de combustible (FCU), sin daños ni filtraciones.
-

- 1.6.7.15. El filtro de combustible del fuselaje y la línea que lleva combustible al inyector del motor, estaban con combustible.
- 1.6.7.16. Los filtros de las entradas de aire estaban limpios y correctamente posicionados.
- 1.6.7.17. El mástil del rotor principal, tenía daños dejados por los topes estáticos del cubo del rotor. Ambas palas quedaron afianzadas a sus respectivos cubos y al mástil, con daños y marcas que coinciden con los impactos contra el cono de cola y sus estabilizadores verticales. Se observó que todos los daños en el rotor principal fueron producto de las fuerzas durante el impacto.
- 1.6.7.18. Al interior de la cabina, el mando colectivo estaba en posición abajo, con el acelerador cerrado, tenía libertad de movimiento y transmisión del mismo.
- 1.6.7.19. Los pedales estaban con el pedal derecho todo adelante.
- 1.6.7.20. El cinturón y arnés del piloto estaban sin observaciones.
- 1.6.7.21. El panel de circuit breakers, estaba sin evidencias de corto circuito, con los switches de las bombas de combustible afuera, retirados por el piloto después del accidente.
- 1.6.7.22. Las líneas de combustible, estaban sin filtraciones ni daños aparentes.
- 1.6.7.23. Con la aeronave posada sobre su fuselaje e inclinada 10° hacia la izquierda, después de desmontar el codo de la boquilla de llenado, ubicada a la derecha del fuselaje, se observó al interior del estanque principal, sin conseguir identificar restos de combustible y viendo ambos puertos de recolección de combustible de las bombas, en la base y al centro del estanque.
- 1.6.7.24. Se levantó el helicóptero desde el mástil con una grúa, quedando nivelado a 1.70 metros sobre el suelo y se drenó el combustible de los estanques conforme al siguiente detalle: estanque principal 27 litros (48.1 lb) de combustible, estanque auxiliar izquierdo 23 litros (41.1 lb) de combustible y estanque auxiliar derecho 8 litros (14.2 lb) de combustible, en total 58 litros (103.4 lb) de combustible.

**Ver anexo "A" Set Fotográfico y "B" Informe Técnico.**

1.6.8. **Análisis de combustible**

El análisis de combustible efectuado por el laboratorio especializado, indicó que el combustible cumple con la Norma ASTM D 1655- 15d.

---

1.6.9. **Peso y Balance**

Peso vacío..... 2624,24 lb  
 Piloto..... 209.4 lb  
 Total pasajeros..... 0.0 lb  
 Equipaje..... 0.0 lb  
 Fuel..... 103.4 lb

**Peso Total..... 2937,04 lb**

**Centro de Gravedad 124,6 in**

Al momento del accidente el peso total de la aeronave era de 2.937,04 libras, inferior al máximo permitido de 4.050 libras y su centro de gravedad de +124.6 pulgadas estaba dentro de los rangos permitidos de +118 a +128.5 pulgadas. Según manual de vuelo.

1.7. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

El Informe Meteorológico N° 082/17, de la Dirección Meteorológica de Chile, concluyó lo siguiente:

*“El día 08 de diciembre de 2016, aproximadamente a las 14:03 hora local, en el sector de Chenquenco, Comuna de Alto Biobío, Región del Biobío, se observó régimen anticiclónico.*

*De acuerdo a lo observado en las imágenes de satélite, el cielo se presentó con nubosidad alta sobre el área de estudio.*

*Según la información de reanálisis, se estimó que el viento en superficie en el sector del accidente se presentó de dirección suroeste con una intensidad alrededor de los 15 km/h. la temperatura en tanto, se estimó en torno a los 22°C y la presión en superficie descendió hasta los 1010 hPa a las 15:00 h”.*

1.8. **INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE**

El lugar del accidente se encuentra entre montañas, en sector cordillerano de la Comuna de Alto Biobío y corresponde a un cajón cordillerano de la cuenca donde nace el río Biobío, orientado de Noreste a Suroeste. La aeronave se estrelló en la ladera Norte, junto al camino (Ruta Q-689), en un terreno cercado y nivelado de tierra blanda cubierta de pasto en la falda del cerro, de aproximadamente 165 m de largo por 80 m de ancho, donde estaba ubicada la base de operaciones eventual. Posición GPS 38°4'13.00"S; 71°22'18.00"O.



Dicha base de operaciones tenía una elevación de 760 m (2.493 ft) y la cima, una elevación de 1.528 m (5.013 ft) aproximadamente.



## 1.9. INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y EL IMPACTO

1.9.1. La aeronave quedó apoyada sobre la parte inferior del fuselaje, orientada hacia los 204°, inclinada 10° hacia su costado izquierdo, sin dispersión de sus restos.

1.9.2. El impacto contra el terreno fue con una actitud de nariz arriba, impactando primero la parte trasera del cono de cola, y posteriormente los esquíes del tren de aterrizaje, los que se fracturaron y desprendieron de su unión a los tubos cruzados.

## 1.10. INCENDIO

No hubo.

### 1.11. INFORMACIÓN MÉDICA

Según Certificado Médico de la Clínica Los Andes, Comuna de Los Ángeles, el piloto resultó con lesiones de carácter grave.

### 1.12. SUPERVIVENCIA

El piloto fue rescatado por trabajadores que se encontraban en el lugar del accidente, siendo trasladado en otro helicóptero de la misma empresa explotadora a un hospital.

El cinturón de seguridad y arnés funcionaron correctamente y el asiento del piloto se deformó verticalmente hacia abajo, producto del impacto.

El sistema de localización de emergencia (ELT), estaba instalado y armado.

### 1.13. INFORMACIÓN ADICIONAL

1.13.1. El Manual de Vuelo de la aeronave:

1.13.1.1. Sección 3 "Procedimientos de Emergencia y Mal Funcionamiento", establece lo siguiente (traducción de cortesía):

- Tabla 3.1 "Luces de advertencia" (pág. 3-4):

(ENG OUT) Motor apagado: Productora de gas bajo 55%.

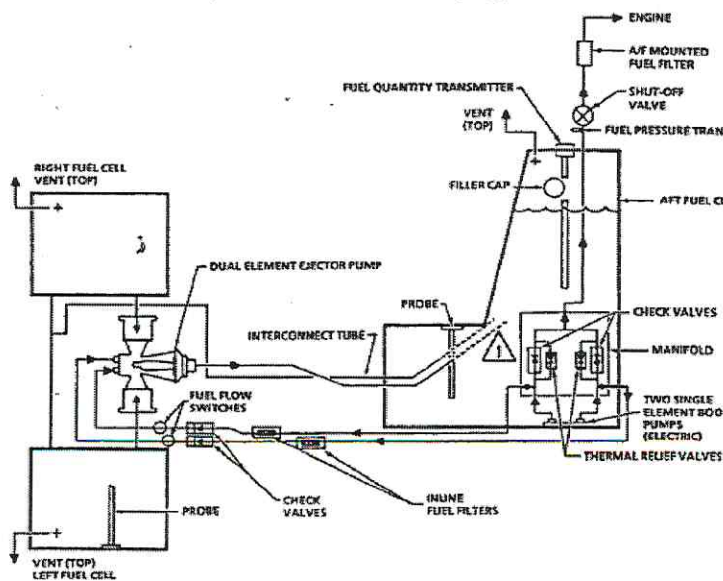
(ROTOR LOW) Rotor bajo (Audio y luz): RPM del rotor bajo 90% rpm.

- Tabla 3.2 "Luces de precaución" (pág. 3-5):

Bajo combustible: Aproximadamente 50-75 lb de combustible remanente.

1.13.1.2. Sección 5 "Datos de Rendimiento", en su tabla 5-7 "Diagrama de Altura-velocidad", se observa que si la aeronave se encuentra a 24 metros de altura, bajo 52 nudos, está dentro del área sombreada.

1.13.1.3. Sección 7 "descripción de Sistemas", figura 7-8 Sistema de combustible:



- 1.13.2. El Manual de Vuelo de Helicóptero (FAA-H-8083-21A), en su Capítulo 11 “Emergencias de helicópteros y peligros”, título “Diagrama de altura/velocidad”, Página 11-8, expone (Traducción de cortesía): En la explicación más simple, la curva H/V es un diagrama en el que las áreas sombreadas deben ser evitadas, ya que el piloto puede ser incapaz de completar un aterrizaje de autorrotación sin daños.
- 1.13.2.1. El mismo Manual y Capítulo, en su página 11-23, expone (Traducción de cortesía): Maniobrar con bajos niveles de combustible podría hacer que el motor se detenga debido a la inanición de combustible a medida que el combustible se desliza o fluye fuera del puerto de recogida en el estanque.
- 1.13.2.2. En su Capítulo 12 “Instrumentos de actitud de vuelo”, Título “Indicador de viraje”, página 12-2, expone (Traducción de cortesía): La posición de la bola define si el giro está coordinado o no. El helicóptero no está en un giro coordinado cada vez que la bola no está centrada, y normalmente requiere una aplicación a los pedales del antitorque y el ángulo del banco para corregirlo. Figura 12-2



En una vuelta coordinada (instrumento 1), la bola está centrada. En un patín (instrumento 2), la **velocidad de giro es demasiado grande para el ángulo del banco, y la bola se mueve al exterior del giro. El piloto debe disminuir el pedal derecho y añadir el pedal izquierdo para centrar la bola.** Por el contrario, en un deslizamiento (instrumento 3), la velocidad de giro es demasiado pequeña para el ángulo del banco, y la bola se mueve al interior del giro. El piloto debe agregar el pedal izquierdo para centrar la pelota.

#### 1.14. INFORMACIÓN SOBRE ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN

En el Manual de Operaciones del explotador de la aeronave, se observó que el piloto estaba registrado como piloto eventual y la aeronave estaba autorizada para realizar el trabajo aéreo de carga colgante y externa.

**1.15. RELATOS****1.15.1. Relato del piloto al mando**

El piloto manifestó que operó en el sector de Chenquenco el día martes 06 y miércoles 07 de diciembre de 2016, en el traslado de carga para la construcción de una antena de telefonía celular sin observaciones. Señaló que el día anterior al accidente, miércoles 07, una vez terminados los trabajos y posado en el lugar en que pernoctaba, le cargó 300 litros (540 lb) de combustible al helicóptero, quedando aproximadamente con 389 litros (700 lb) y cerca del mediodía del jueves 08 de diciembre, trasladó la aeronave al sector de los trabajos, lugar en el que se realizó una reunión de coordinación con las personas que trabajarían en las maniobras. Posteriormente el piloto realizó el primer ascenso, sin carga, dejando a dos trabajadores en la cima del cerro, quienes recibían las cargas. Manifestó que después de esto comenzó el traslado de carga externa. Comentó que el viento estaba desde el Suroeste en la base, con un intensidad aproximada de 10 nudos y en la cima desde el Suroeste también, pero más desde el Oeste.

Durante el descenso en que ocurrió el accidente, lo hizo con potencia del motor, con una velocidad de 60 nudos y una razón de descenso entre 1.500 y 2.000 pies por minuto, cuidando que la eslinga no se acercara al rotor de cola. Manifestó que para no reducir la velocidad con actitud de nariz arriba (flare), guiñaba la aeronave utilizando los pedales, principalmente pedal izquierdo.

Relató que cruzó el río realizando un viraje a la izquierda, quedando a unos 200 metros antes del punto de carga de las soleras. Comenzó la aproximación final y accionó el colectivo, activándose la alarma audible de bajas rpm del rotor principal, manifestando que observó rápidamente el panel de instrumentos observando que la indicación de rpm del rotor principal estaba entre 70% y 80%, la indicación de  $N_1$  bajando, levantando la vista para mirar al exterior y controlar el helicóptero que comenzó a descender más rápido, preocupándose de que la eslinga no impactara el cable de tendido eléctrico existente en el sitio vecino a la base de operaciones eventual, levantando el colectivo y la nariz de la aeronave, sobrepasando el cable, pero quedando el helicóptero con bajas revoluciones en su rotor principal, desplomándose sobre el terreno. El piloto recuerda que primero impactó el cono de cola y después el tren de aterrizaje y fuselaje. Manifestó que respecto de la detención del motor, cree que al aplicar pedal descoordinadamente durante el descenso, para disminuir la velocidad, puede haber provocado que el combustible al interior del estanque principal se haya desplazado hacia un costado del estanque, dejando las bombas booster sin combustible, entrando

---

aire al sistema de combustible que alimenta el motor, apagándose la turbina mientras descendía.

El piloto hace presente que el indicador de combustible marcaba 100 lb (56 litros), y que no se le encendió en ningún momento la luz indicadora de "low fuel", aclarando que de ser así no habría realizado la maniobra de aplicar pedal durante el descenso.

Relató que una vez en el suelo, no escuchó que el motor estuviera funcionando, no obstante cortó la "Shut Off", cerró el acelerador, cortó la batería, y sacó los circuit breaker de las bombas Booster.

1.15.2. **Relato testigo 1**

El testigo manifestó que el día 08 de diciembre del año 2016, se encontraba sobre el camión en que estaban las soleras y vio que el helicóptero bajó desde la cima del cerro, como todas las veces anteriores, para realizar la carga de soleras número doce. Manifestó que el helicóptero bajó por la ladera del cerro hacia el Norte y que después viró por su izquierda para enfrentarse hacia el Sur. Manifestó que vio venir al helicóptero con una aproximación normal y que al encontrarse antes de ingresar al sitio usado como base de operaciones eventual, la aeronave hizo unos movimientos de guiñada y siguió la aproximación, observando que levantó la nariz para sobrepasar un cable que iba de la calle a una casa, y que después comenzó a descender con una actitud de nariz abajo, escuchando el ruido de viento hecho por las palas, impactando contra el terreno en una actitud nivelada, lo que fue muy rápido.

Manifestó que después del impacto no escuchó el ruido del motor y el rotor principal se detuvo muy rápido, como en 6 giros.

Procedió a rescatar al piloto, el que manifestaba que se le había apagado el motor.

El accidente ocurrió a las 14:30 hora local aproximadamente, relatando que las condiciones meteorológicas eran de visibilidad ilimitada y viento desde el Sur, de aproximadamente 7 nudos, según su apreciación.

1.15.3. **Relato testigo 2**

Manifestó que el día del accidente, el helicóptero había realizado varios vuelos de traslado de carga sin observaciones, cuando vio que el helicóptero descendía igual que en las vueltas anteriores y observó el impacto del helicóptero contra el terreno, primero la cola y después el fuselaje que rebotó dos veces, hasta detenerse.

Manifestó que se acercó al lugar del accidente y que el piloto estaba muy sorprendido, manifestando que no sabía que había sucedido, que se le había apagado la turbina.

---

**2. ANÁLISIS**

- 2.1. El piloto al mando tenía su licencia vigente y estaba habilitado para volar la aeronave en el vuelo del accidente, por lo que al respecto no hay observaciones.
  - 2.2. La revisión de los registros de mantenimiento establecieron que el explotador cumplía con el programa de mantenimiento aprobado por la DGAC, en un CMA habilitado en el tipo de aeronave.
  - 2.3. Al observar las condiciones meteorológicas al momento del accidente, se puede establecer que este factor no habría sido causal, ni contribuyente al accidente.
  - 2.4. En las inspecciones a la aeronave no se establecieron factores de orden técnico o mecánico que hubiesen podido causar o contribuir al accidente.
  - 2.5. La cantidad total de combustible en la aeronave de 58 litros (103.4 lb), es superior a la cantidad en que se activa la alarma de baja cantidad de combustible (entre 50 y 75 lb).
  - 2.6. El piloto al mando manifestó que aplicó principalmente el pedal izquierdo para guñar la aeronave y reducir su velocidad de traslación durante el descenso, mientras giraba a la izquierda, realizando un viraje descoordinado en que el combustible en los estanques se debió mover al exterior del giro, dejando las bombas momentáneamente sin alimentación al deslizarse o fluir fuera del puerto de recogida de las bombas booster en el centro del estanque, interrumpiendo momentáneamente la alimentación del motor, apagándose.
  - 2.7. El piloto al mando se percató de la detención del motor durante la aproximación final, estando en el área achurada del diagrama altura/velocidad, lo que dificultó su aterrizaje en autorrotación.
  - 2.8. En el final de la aproximación en autorrotación, el piloto debió sobrepasar un tendido eléctrico, provocando la caída de las rpm del rotor principal, motivo por el que el helicóptero tuvo un aterrizaje brusco.
  - 2.9. El pedal derecho se encontró al final de su recorrido, coherente con la reacción del piloto ante la detención del motor en vuelo y bajas revoluciones del rotor principal.
  - 2.10. Los daños de la aeronave son consecuencia del accidente y concordantes con su dinámica.
  - 2.11. El piloto resultó con lesiones de carácter grave, a consecuencia del accidente.
-

### 3. **CONCLUSIONES**

- 3.1. El piloto al mando tenía su licencia vigente y estaba habilitado para volar la aeronave en el vuelo del accidente.
- 3.2. La revisión de los registros de mantenimiento establecieron que el explotador cumplía con el programa de mantenimiento aprobado por la DGAC, en un CMA habilitado en el tipo de aeronave.
- 3.3. En las inspecciones a la aeronave no se establecieron factores de orden técnico o mecánico que hubiesen podido causar o contribuir al accidente.
- 3.4. El piloto al mando aplicó pedal izquierdo para reducir su velocidad de traslación durante el descenso mientras giraba a la izquierda, realizando un viraje descoordinado, en el que, el combustible dentro del estanque principal se debió desplazar al exterior del giro, fuera del puerto de recogida de las bombas booster, provocando la interrupción momentánea del flujo de combustible hacia el motor, deteniéndose.
- 3.5. El piloto al mando se percató de la detención del motor en la aproximación final, encontrándose en el área sombreada del diagrama altura/velocidad, lo que dificultó su aterrizaje en autorrotación.
- 3.6. En el final de la aproximación debió sobrepasar un tendido eléctrico y quedando la aeronave con bajas rpm en su rotor principal, motivo por el que el helicóptero tuvo un aterrizaje brusco.
- 3.7. Los daños de la aeronave son a consecuencia del accidente y concordantes con un impacto con bajas revoluciones del rotor principal.
- 3.8. El pedal derecho se encontró al final de su recorrido, coherente con la reacción del piloto ante la detención del motor en vuelo.
- 3.9. Las condiciones meteorológicas no causaron ni contribuyeron el accidente.
- 3.10. El piloto al mando resultó con lesiones de carácter grave.

### 4. **CAUSA**

La causa del accidente, fue la detención del motor de la aeronave en vuelo, debido a la interrupción momentánea de la alimentación de combustible.

### 5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

- 5.1. Descenso con viraje descoordinado, que provocó el desplazamiento del combustible disponible, fuera del puerto de recolección de las bombas.
  - 5.2. Detención del motor con la aeronave en el área sombreada del diagrama de altura/velocidad.
-

6. **RECOMENDACIONES**

- 6.1. Informar de los resultados de la investigación, a las partes involucradas.
- 6.2. Difundir el suceso investigado a través de la página web y otros medios institucionales, como asimismo, incluirlo en charlas y talleres orientados a los operadores de helicópteros, resaltando la importancia de considerar las posibles consecuencias de realizar maniobras no coordinadas.



CARLOS VERGARA ARRIAGADA  
INVESTIGADOR TÉCNICO



CÉSAR GONZÁLEZ CERDA  
INVESTIGADOR ENCARGADO

**ANEXOS**

- Anexo "A", Set Fotográfico.  
Anexo "B", Informe Técnico.  
Anexo "C", Informe Meteorológico.

**DISTRIBUCIÓN**

- EJ. N° 1.- Fiscalía Local de Los Ángeles.  
EJ. N° 2.- DGAC., DPA, Expediente 1800CG.



**ANEXO “A”**

**SET FOTOGRAFICO**



FOTOGRAFÍA N° 01  
Vista general de la aeronave en su posición final.



FOTOGRAFÍA N° 02  
Vista general de la aeronave en su posición final y lugar donde se encontraban las antenas de telefonía celular, para donde trasladaba las cargas.



FOTOGRAFÍA N° 03  
Rotor de cola.

**ANEXO “B”**

**INFORME TÉCNICO**



## INFORME TÉCNICO

### 1. ANTECEDENTES GENERALES DEL SUCESO, CASO N° 1800CG

LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL : Sector de Chenquenco, comuna Alto Biobío, región del Biobío, el 08 de diciembre de 2016, a las 14:40 hora local.

TIPO DE AERONAVE : Helicóptero mono turbina, bipala, tren de aterrizaje tipo skid, fabricante Bell Helicopter Textron, modelo 206L-1.

TIPO DE SUCESO : Accidente de Aviación.

SÍNTESIS DEL SUCESO : La aeronave se encontraba realizando un trabajo aéreo de carga colgante de materiales para la instalación de una antena de telefonía celular, cuando durante su aproximación para el aterrizaje se precipitó contra el terreno.

CONSECUENCIAS : El piloto sufrió lesiones de carácter grave, la aeronave quedó con 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 rasgaduras. Ambos parabrisas quebrados, cabina de mando deformada, el cono de cola estaba fracturado cerca de su base y en su estructura superior presentaba daños por impactos de las palas del rotor principal, estabilizadores horizontales y verticales con deformaciones y pérdida de material.
  - 3.2. Tren de aterrizaje: El tren de aterrizaje estaba fracturado en las uniones de los esquíes con los tubos cruzados, con ambos esquíes desprendidos y con los tubos cruzados girados hacia atrás y arriba.
  - 3.3. Transmisión principal: Con deformaciones la base que soporta la transmisión.
  - 3.4. Rotor de cola: con ambas palas fracturadas en la mitad y con desprendimiento de material. Los ejes de transmisión de potencia al rotor de la unión de los ejes 2 y 3, presentaba deformaciones por causa de la fractura del cono de cola, a causa del impacto. Soporte del patín de cola, con evidencia de golpes.
  - 3.5. Rotor Principal: El collar set y una de las varillas de cambio de paso presentaban fracturas del tipo instantánea. Ambas varillas de cambio de paso estaban deformadas, producto de las fuerzas durante el impacto. Además una de ellas estaba torcida en espiral alrededor del mástil. Ambas palas, con daño por golpe con los estabilizadores verticales. El mástil del rotor principal, tenía daños dejados por los topes estáticos del cubo del rotor.
  - 3.6. Evidencia de incendio: No hubo.
  - 3.7. Evidencias de impacto antes del contacto con el terreno: No hubo
-

#### **4. INSPECCIONES, PERITAJES Y/O PRUEBAS FUNCIONALES**

- 4.1. El equipo investigador efectuó una inspección de la aeronave en el sitio del suceso, y posteriormente en un hangar donde quedó la aeronave, con apoyo del personal de mantenimiento del Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) que atiende la aeronave, la cual se detalla de la siguiente manera:
- a) Se verificó que en la aeronave se encontraban:
    - Kit de primeros auxilios, en condición servible.
    - Placa de datos de la aeronave y placa incombustible.
    - Extintor de incendios, en condición servible.
    - Los asientos y cinturones, en buenas condiciones.
    - Los instrumentos, sin deterioro y con las marcas de rango de operación de acuerdo a lo estipulado en el Manual de Vuelo.
    - Cartilla de corrección de compás magnético, vigente.
  - b) Se observó que la aeronave quedó posada sobre su fuselaje e inclinada 10° hacia la izquierda. Al mirar a través de la boquilla de llenado del estanque principal de combustible, que se encuentra a la derecha del fuselaje, se observó que el estanque estaba aparentemente vacío y con sus bombas de combustible en el centro del estanque.
  - c) Se levantó el helicóptero desde el mástil mediante una grúa y una vez nivelado a 1.70 metros sobre el suelo, se procedió a drenar los estanques de combustible, para verificar la cantidad, encontrando lo siguiente: estanque principal 27 litros, estanque auxiliar izquierdo 23 litros y estanque auxiliar derecho 8 litros, en total 58 litros de combustible. Además, se extrajo una muestra para su análisis posterior en un centro especializado.
  - d) El nivel de aceite de la transmisión, estaba sin observaciones. Según los registros de mantenimiento, el último cambio aceite, se realizó el 08-09-2016, 300 hrs/6 meses, a las 5.753,8 hrs. de la aeronave.
  - e) El filtro de combustible estaba con combustible, limpio y sin sedimentos.
  - f) Las líneas de combustible hasta el inyector, estaban con combustible.
  - g) Las líneas de combustible, estaban sin filtraciones ni daños aparentes.
  - h) La eslinga (cable) de 12 metros, utilizada para realizar el traslado de las cargas externas, estaba conectada al helicóptero, extendida y sin daños ni observaciones.
-

- i) El conjunto del rotor de cola estaba unido al cono de cola, con libertad de movimiento y con sus respectivas varillas de cambio de paso.
  - j) El estabilizador vertical estaba unido al cono de cola y el soporte del patín de cola, tenía evidencias de haber golpeado contra el terreno, presentaba deformaciones y evidencias de desgaste.
  - k) El motor no tenía filtraciones y sus controles estaban sin obstrucción en sus recorridos.
  - l) El actuador del acelerador en el motor, estaba en la posición cerrado. El actuador lineal en el gobernador, estaba en posición "abajo". La unidad de control de combustible (FCU), estaba sin daños ni filtraciones.
  - m) Los filtros de las entradas de aire estaban limpios y correctamente posicionados.
  - n) Ambas palas del rotor principal estaban unidas a sus respectivos cubos y al mástil, con los daños descritos anteriormente.
  - o) Al interior de la cabina, el mando colectivo estaba en posición abajo, con el acelerador cerrado, tenía libertad de movimiento y transmisión del mismo.
  - p) Los pedales estaban con el pedal derecho todo hacia adelante.
  - q) El cinturón y arnés del piloto estaban sin observaciones.
  - r) El panel de circuit breakers, no tenía evidencias de corto circuito, con los switches de las bombas de combustible afuera, debido a que el piloto los movió después del accidente, según su relato.
- 4.2. Peritaje:
- El análisis de combustible efectuado por un laboratorio especializado, indicó que el combustible cumple con la Norma ASTM D 1655- 15d, para el tipo de combustible.
-



**5. ESTADO DE AERONAVEGABILIDAD O MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE**

- 5.1. 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 servicio de la aeronave, a través de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA), habilitado y vigente en el tipo y modelo de la aeronave.
- 5.2. Los Registros de mantenimiento (Bitácoras de Mantenimiento, Cartillas de Inspecciones, Plan de Reemplazo, Estatus de Modificaciones e Inspecciones Mandatorias MIM, Peso y Balance y Certificaciones) estaban de acuerdo con lo exigido por la normativa DGAC.
- 5.3. El estado de mantenimiento indicaría que la aeronave se encontraba sin observaciones, al momento del accidente, situación que es concordante con lo inspeccionado y verificado por el equipo investigador y por lo declarado por el piloto al mando.

**6. ANÁLISIS**

- 6.1. Los registros de mantenimiento verificados de la aeronave estaban de acuerdo a la normativa aeronáutica DGAC, situación que no habría contribuido al suceso.
  - 6.2. Las inspecciones efectuadas por el equipo investigador y los registros de mantenimiento revisados, no establecieron hallazgos relacionados con la aeronavegabilidad, por lo que se descartaría este aspecto como causa o factor contribuyente al suceso investigado.
  - 6.3. La inspección realizada a los diferentes componentes de la aeronave, determinó que habría estado operando normalmente hasta la ocurrencia del suceso investigado.
  - 6.4. Los daños constatados y registrados en la aeronave, fueron producto de la dinámica del accidente.
-

**7. CONCLUSIONES**

- 7.1. Los registros de mantenimiento estaban de acuerdo a la normativa aeronáutica vigente.
- 7.2. Las inspecciones efectuadas y los registros de mantenimiento revisados, permiten establecer que no se encontraron antecedentes que hicieran perder la condición de aeronavegabilidad.
- 7.3. No se establecieron factores de orden técnico o mecánico que hubiesen podido causar o contribuir a este accidente.
- 7.4. Todos los daños encontrados en la aeronave, fueron consecuencia de la dinámica del accidente.

**8. RECOMENDACIONES**

- 8.1. No hay



---

CARLOS VERGARA ARRIAGADA  
INVESTIGADOR TÉCNICO

**INFORME TÉCNICO**

| <b>APÉNDICE 1</b>                       |                            |                         |                                  |
|---|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| <b>A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE</b>  |                            |                         |                                  |
| <b>FABRICANTE</b>                       | Bell Helicopter Textron    |                         |                                  |
| <b>MODELO</b>                           | 206L-1                     |                         |                                  |
| <b>NÚMERO DE SERIE</b>                  | 45617                      |                         |                                  |
| <b>AÑO FABRICACIÓN</b>                  | 1981                       |                         |                                  |
| <b>PESO VACÍO</b>                       | 2.646,3 lbs.               |                         |                                  |
| <b>PESO MÁXIMO DESPEGUE</b>             | 4.050 lbs.                 |                         |                                  |
| <b>RANGOS DE CENTRO DE GRAVEDAD</b>     | Límite delantero           | Límite trasero          | Lateral                          |
|   | +118 a 2.800 lb            | +128.5 a 2.900 lb       | Derecho 3,5 plg                  |
|   | +119 a 4.050 lb            | +127 a 4.050 lb         | Izquierdo 4,0 plg                |
| <b>PLAZAS</b>                           | <b>TRIPULACIÓN</b>         | <b>PASAJEROS</b>        |                                  |
|   | 1                          | 6                       |                                  |
| <b>HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO</b> | 4.280,6                    | <b>FUENTE</b>           | Bitácora de vuelo.               |
| <b>ÚLTIMA INSPECCIÓN</b>                | <b>FECHA</b><br>14-01-2016 | <b>TIPO</b><br>300 hrs. | <b>HORAS DE VUELO</b><br>4.181,0 |

| <b>B.- ANTECEDENTES DEL MOTOR</b>  |                            |                         |                                  |
|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| <b>FABRICANTE</b>                  | Rolls Royce.               |                         |                                  |
| <b>MODELO</b>                      | 250-C30P                   |                         |                                  |
| <b>NÚMERO DE SERIE</b>             | CAE-890594                 |                         |                                  |
| <b>TIEMPO ENTRE OVERHAUL (TBO)</b> | Por condición.             |                         |                                  |
| <b>TIEMPO DESDE NUEVO (TSN)</b>    | 5.805,6 hrs.               |                         |                                  |
| <b>ÚLTIMA INSPECCIÓN</b>           | <b>FECHA</b><br>09-10-2015 | <b>TIPO</b><br>150 hrs. | <b>HORAS DE VUELO</b><br>5.648,3 |

| C.- ANTECEDENTES DE LAS PALAS DEL ROTOR PRINCIPAL |                     |                       |                           |
|---|---------------------|-----------------------|---------------------------|
| FABRICANTE  | Bell helicopter.    |                       |                           |
| MODELO  | 206-015-001-115     |                       |                           |
| NÚMEROS DE SERIE                                  | A-6313 / A-4292     |                       |                           |
| TIEMPO LÍMITE                                     | 4.000 hrs.          |                       |                           |
| TIEMPO DESDE NUEVO (TSN)                          | 1.253,1 hrs.        |                       |                           |
| ÚLTIMA INSPECCIÓN                                 | FECHA<br>14-01-2016 | TIPO<br>300 hrs.      | HORAS DE VUELO<br>4.181,0 |
| D.- ANTECEDENTES DE LAS PALAS DEL ROTOR DE COLA   |                     |                       |                           |
| FABRICANTE  | Van Horn Aviation.  |                       |                           |
| MODELO  | 2062200-301         |                       |                           |
| NÚMEROS DE SERIE                                  | B787 / B798         |                       |                           |
| TIEMPO LÍMITE                                     | 5.000 hrs.          |                       |                           |
| TIEMPO DESDE NUEVO (TSN)                          | 302,7 hrs.          |                       |                           |
| ÚLTIMA INSPECCIÓN                                 | FECHA<br>14-11-2016 | TIPO<br>300 hrs. ICA. | HORAS DE VUELO<br>4.252,2 |

| E.- DOCUMENTACIÓN A BORDO        |             |            |                |                    |
|----------------------------------|-------------|------------|----------------|--------------------|
| CERTIFICADO DE MATRÍCULA         | SI          | NO         | NÚMERO         |                    |
|                                  | X           |            | 12934          |                    |
| CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD | EMISIÓN     |            | CATEGORÍA      | CONDICIÓN          |
|                                  | 16-02-2016  |            | Normal.        | VFR.               |
|                                  | VENCIMIENTO |            | USO            | NÚMERO             |
| 15-02-2018                       |             | Comercial. | 14124/2016     |                    |
| MANUAL DE VUELO                  | SI          | NO         | N/P            | REV. / FECHA       |
|                                  | X           |            | BHT-206L1-FM-1 | 24 16-05-2014      |
| BITÁCORA DE LA AERONAVE          | SI          | NO         | N/A            | OBSERVACIONES      |
|                                  | X           |            |                | Sin observaciones. |

| F.- DOCUMENTACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD               |  |                       |                           |                |
|--|--|-----------------------|---------------------------|----------------|
| <b>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO</b>                     | Conforme a lo establecido en el manual de mantenimiento del fabricante y aprobado por la DGAC. |                       |                           |                |
| <b>CERTIFICADO CMA</b>                               | <b>OTORGADO</b>  |                       | <b>VENCE</b>              |                |
|  | 16-12-2016   |                       | Indefinida.               |                |
| <b>HABILITACIÓN DEL CMA</b>                          | <b>CLASE</b>   |                       | <b>TIPOS DE AERONAVES</b> |                |
|  | Estructuras 3 limitado<br>Accesorios 1 limitado  |                       | Bell 206L y otros.        |                |
| <b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>                       | <b>NÚMERO</b>  |                       | <b>REVISIÓN / FECHA</b>   |                |
|  | BHT-206L1-MM-1   |                       | 36 29-05-2015             |                |
| <b>ÚLTIMA INSPECCIÓN POR PROGR. MANTENIMIENTO</b>    | <b>TIPO</b>  | <b>HORAS</b>          | <b>FECHA</b>              | <b>N° O.T.</b> |
|  | 300 hrs.   | 4.181,0               | 14-01-2016                | 2016-7         |
| <b>ÚLTIMA INSPECCIÓN POR RENOV. CERT. AERONAVEG.</b> | 30-01-2016   |                       |                           |                |
| <b>PLACA DE IDENTIFICACIÓN INCOMBUSTIBLE</b>         | <b>INSTALADA EN AERONAVE</b>   |                       | <b>SI</b><br>X            | <b>NO</b>      |
| <b>DATA PLATE SEGÚN CERTIFICADO DE TIPO</b>          | <b>AERONAVE</b>  | <b>MOTOR</b>          | <b>HÉLICE</b>             |                |
|  | SI   | SI                    | SI                        |                |
| <b>MATERIA</b>                                       | <b>REGISTROS</b>   | <b>OBSERVACIONES.</b> |                           |                |
| <b>PLAN DE INSPECCIONES</b>                          | SI   | Sin observaciones.    |                           |                |
| <b>PLAN DE REEMPLAZOS</b>                            | SI   | Sin observaciones.    |                           |                |
| <b>MIM (DA, DAN Y AD)</b>                            | SI   | Sin observaciones.    |                           |                |
| <b>ALTERACIONES Y REPARACIONES</b>                   | SI   | Sin observaciones.    |                           |                |
| <b>CERTIFICADO DE PESO Y BALANCE</b>                 | SI   | Sin observaciones.    |                           |                |
| <b>BITÁCORA DE LA AERONAVE</b>                       | SI   | Sin observaciones.    |                           |                |
| <b>BITÁCORA DE MOTOR</b>                             | SI   | Sin observaciones.    |                           |                |

**APÉNDICE 2**

**FOTOGRAFÍAS**



**FOTOGRAFÍA N° 1.** Muestra la aeronave en toda su estructura, con el daño descrito en este informe técnico.



FOTOGRAFÍA N° 2. Muestra el daño el cono de cola y estabilizadores.



FOTOGRAFÍA N° 3. Muestra las varillas de cambio de paso del rotor principal y el collar set.





FOTOGRAFÍA N°4. Muestra el daño las palas del rotor de cola.

**ANEXO “C”**

**INFORME**

**METEOROLÓGICO**

## INFORME TÉCNICO OPERACIONAL N°082/17

El Jefe del Subdepartamento de Climatología y Meteorología de la Dirección Meteorológica de Chile que suscribe, informa que las condiciones meteorológicas estimadas para el día 08 de diciembre de 2016, a las 14:30 horas aproximadamente, en el sector de Chenquenco, comuna de Alto Biobío, Región del Biobío, en las coordenadas 38° 04' 13"S 71° 22' 18" O, son las que a continuación se detallan:

### **I.- ANTECEDENTES**

**1.- Carta de superficie de las 18:00 UTC (15:00 hora local) del día 08 de diciembre de 2016. (Anexo I)**

Se observa régimen anticiclónico sobre la zona de interés.

**2.- Imágenes de satélite (Anexo II)**

Imagen de espectro infrarrojo y visible de las 18:00 UTC (15:00 hora local), del día 08 de diciembre de 2016.

Las imágenes muestran cielo con nubosidad alta sobre el área de estudio, durante el período de interés.

**3.- Extracto Pronóstico de Área (Anexo III)**

Pronóstico de Área local de validez 12:00 UTC a 18:00 UTC (09:00 a 15:00 hora local) del día 08 de diciembre de 2016, emitido por el Centro Meteorológico de Pudahuel, para el nivel de vuelo bajo los 15.000 pies.

**a) Sección I**

Visibilidad: Entre las 12:00 y 14:00 UTC (09:00 y 11:00 hora local), reducción de visibilidad de 4.000 metros por llovizna débil en la costa entre los 31° y 34° latitud sur.

Turbulencia: Moderada bajo los 4.000 pies sobre el nivel medio del mar, en costa y valles al sur de los 35° latitud sur.

## b) Sección II

Superficie: Altas presiones con centro ubicado en los 35° latitud sur con 86° longitud oeste, sin cambios.

Bajas presiones ubicado en los 35° latitud sur con 71° longitud oeste, debilitándose.

### TRAMO Curicó - Freire

| Altitud Nivel en pies | Dirección viento (°) | Intensidad viento (KT) | Temperatura (°C) |
|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|
| 2.000                 | 180/Sur              | 05                     | 19               |
| 5.000                 | 110/Sureste          | 05                     | 16               |
| 7.000                 | 070/Noreste          | 10                     | 10               |
| 10.000                | 020/Norte            | 15                     | 02               |
| 15.000                | 360/Norte            | 15                     | -07              |

Isoterma 0°C: Pronosticada a los 11.000 pies sobre el nivel medio del mar, en tramo Curicó – Freire.

Nubosidad: Nublado con nubosidad estratiforme entre los 2.000 y 4.000 pies sobre el nivel medio del mar en el tramo costero al norte de los 34° latitud sur.

QNH mínimo: 1.012 hPa.

#### 4.- Reanálisis de las condiciones atmosféricas sobre el área del accidente. (Anexo IV)

Según el reanálisis de las condiciones atmosféricas en la zona del accidente, se estima que las temperaturas se encontraban en torno a los 22°C, las presiones de superficie a nivel medio del mar, se presentaron en promedio de 1.020 hPa en el período observado. El viento predominantemente tuvo dirección suroeste con intensidades promedio alrededor de los 15 Km/h.

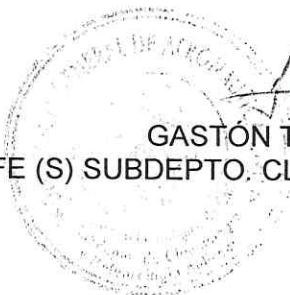
| Hora  | QNH (hPa) | T (°C) | Viento    |                 |
|-------|-----------|--------|-----------|-----------------|
|       |           |        | Dirección | intensidad (kt) |
| 09:00 | 1012      | 30     | NE        | 8               |
| 15:00 | 1010      | 22     | SW        | 8               |


## II.- CONCLUSIONES

El día 08 de diciembre de 2016, aproximadamente a las 14:30 hora local, en el sector de Chenquenco, comuna de Alto Biobío, Región del Biobío, se observó régimen anticiclónico.

De acuerdo a lo observado en las imágenes de satélite, el cielo se presentó con nubosidad alta sobre el área de estudio.

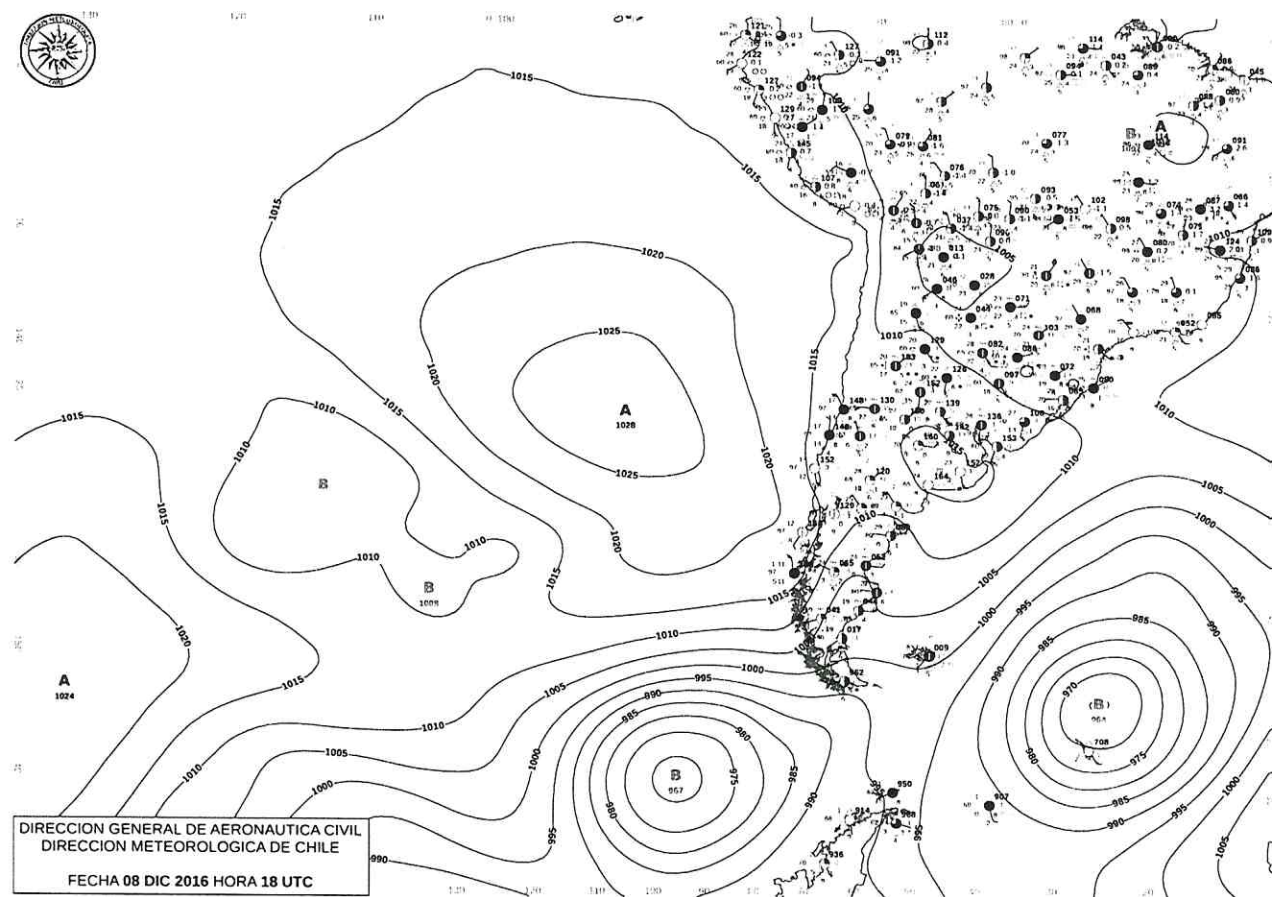
Según la información de reanálisis, se estimó que el viento en superficie en el sector del accidente se presentó de dirección suroeste con una intensidad alrededor de los 15 Km/h. La temperatura en tanto, se estimó en torno a los 22°C y la presión en superficie descendió hasta los 1.010 hPa a las 15:00 hrs.



  
GASTÓN TORRES ARAVENA  
JEFE (S) SUBDEPTO. CLIMATOLOGÍA Y MET. APLICADA

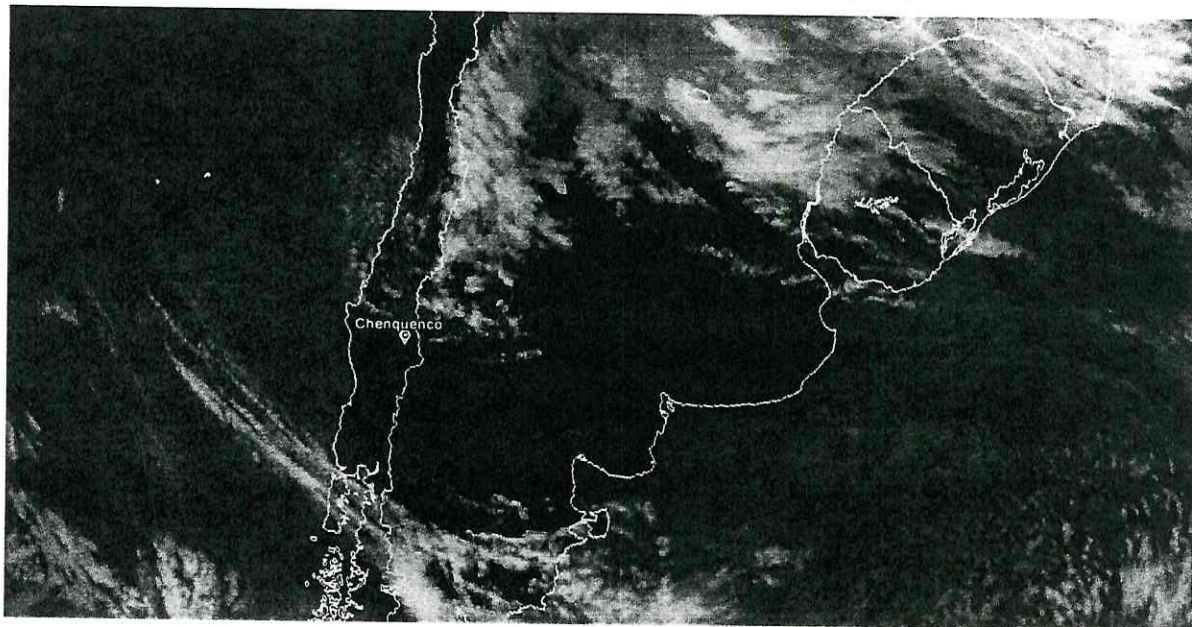
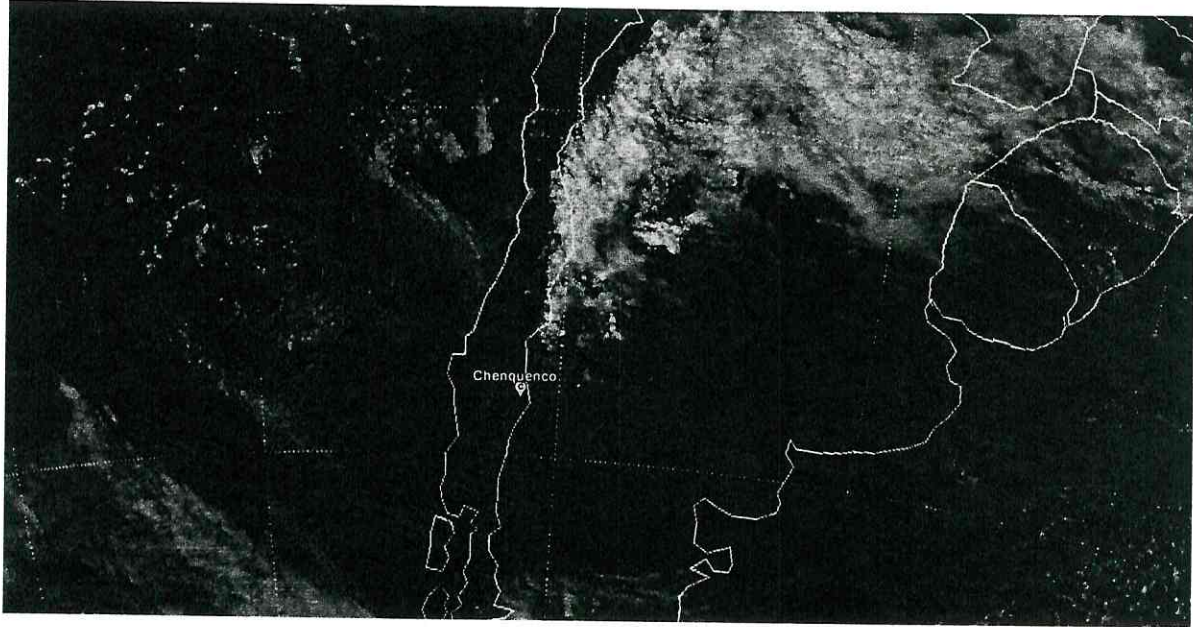
# ANEXO I

Carta de superficie de las 18:00 UTC (15:00 hora local) del día 08 de diciembre de 2016.



## ANEXO II

Imágenes de Satélite espectro visible e infrarrojo de las 18:00 UTC (15:00 hora local), del día 08 de diciembre de 2016.



### ANEXO III

**Pronóstico de Área local** de validez 12:00 a 18:00 UTC (09:00 a 15:00 hora local) del día 8 de diciembre de 2016, emitido por el Centro Meteorológico de Pudahuel, para el nivel de vuelo bajo los 15.000 pies.

FACH01 SCEL 081045 SCEZ

GAMET

VALID 081200/081800 SCEL-SANTIAGO FIR BLW FL150

SECN I

VIS: 12/14 4000 M -DZ COT BTN S31-S34

TURB: MOD BLW040 HFT AMSL COT

VAL S OF S35

SECN II

PSYS: H 1026 HPA S35 W086 NC L 1012 HPA S35 W071 WKN ALTITUD SCSE-SCIC SCIC-SCQP  
SCVM-SCIR

020HFT AMSL 260/05KT PS21 180/05KT PS19 160/20KT PS13

050HFT AMSL 270/05KT PS15 110/05KT PS16 140/15KT PS10

070HFT AMSL 260/05KT PS10 070/10KT PS10 130/10KT PS07

100HFT AMSL 060/05KT PS03 020/15KT PS02 060/10KT PS01

150HFT AMSL 040/15KT MS09 360/15KT MS07 030/15KT MS11

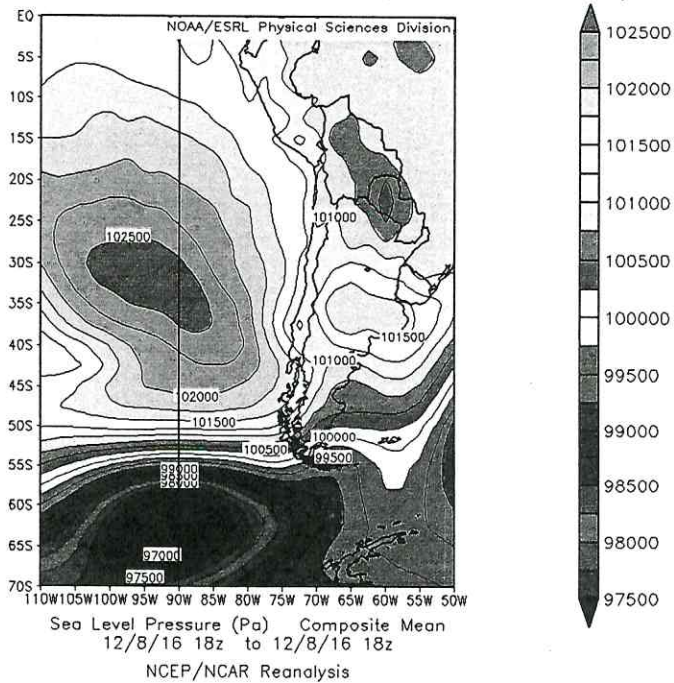
FZLVL 120 HFT AMSL 110 HFT AMSL 110 HFT AMSL

CLD: BKN ST 020/040 HFT AMSL COT N OF S34 MNM AMSL: 1012 HPA

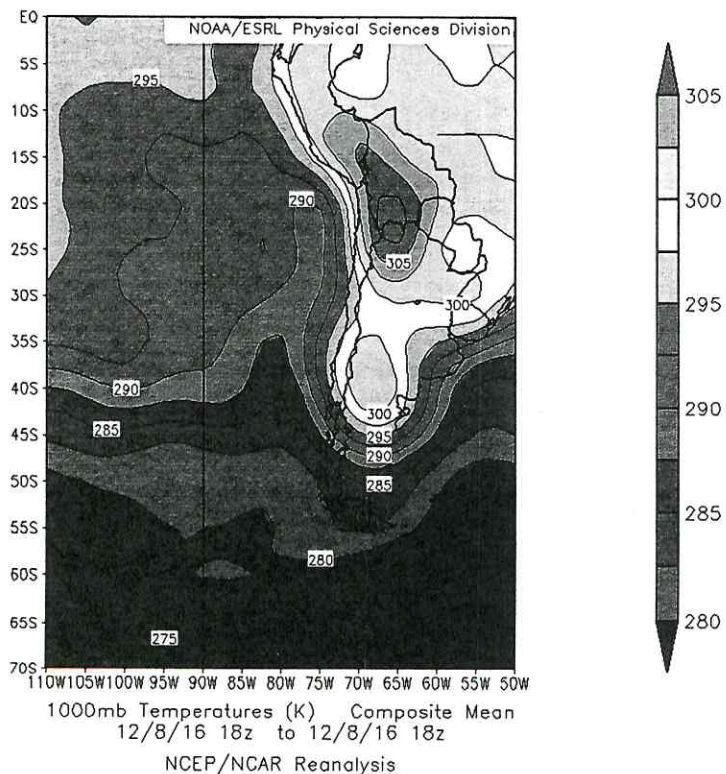


## ANEXO IV

Cartas de reanálisis de presión superficial a nivel medio del mar (Pa), del día 8 de diciembre de 2016, a las 18:00 UTC (15:00 hora local).



Cartas de reanálisis de temperatura ( $^{\circ}\text{K}$ ), del día 8 de diciembre de 2016, a las 18:00 UTC (15:00 hora local).



Cartas de reanálisis de viento (m/s), del día 8 de diciembre de 2016, a las 18:00 UTC (15:00 hora local).

