



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL  
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

**DPA**

**Departamento  
Prevención de  
Accidentes**

**INFORME FINAL  
ACCIDENTE DE AVIACIÓN  
Nº 1848WS**

Aeronave : AVIÓN CESSNA 172.

Lugar : SECTOR CHALLACO, COMUNA DE  
CURACAVÍ, REGIÓN  
METROPOLITANA.

Fecha : 12 DE FEBRERO DE 2018.

## **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 Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo N° 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

## **DESCRIPCIÓN DEL SUCESO**

El día 12 de febrero de 2018, a las 12:50 hora local, el piloto al mando del avión Cessna 172 objeto de la investigación, con un pasajero a bordo, inmediatamente después de despegar desde la pista 10 del aeródromo Curacaví (SCCV), sufrió una detención de motor en vuelo, aterrizando forzosamente en una propiedad ubicada en el sector Challaco, comuna de Curacaví, Región Metropolitana.

A consecuencia del suceso, los ocupantes no sufrieron lesiones físicas, y la aeronave resultó con daños.

### **1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS**

#### **1.1. Reseña del vuelo**

- 1.1.1. El día 12 de febrero de 2018, en horas de la mañana, el piloto al mando del avión Cessna 172, realizó un vuelo con una duración de 1 hora, desde el aeródromo Curacaví (SCCV), comuna de Curacaví, Región Metropolitana, aterrizando en el aeródromo Melipilla (SCMP), comuna de Melipilla, Región Metropolitana.
- 1.1.2. Posteriormente, realizó un segundo vuelo, también de una hora de duración, despegando desde el aeródromo Melipilla (SCMP) y aterrizando en el aeródromo Curacaví (SCCV).
- 1.1.3. Posteriormente, decidió realizar un tercer vuelo, despegando desde SCCV junto a un pasajero, con el objetivo de sobrevolar el sector y realizar una serie de toques y despegues, para luego aterrizar.
- 1.1.4. La intención del piloto era que este último vuelo tuviese una duración de 1 hora, sin embargo, transcurridos 40 minutos de vuelo, a las 12:50 hora local, inmediatamente después de realizar el tercer toque y despegue en la pista 10 del aeródromo Curacaví (SCCV), se produjo la detención del motor en vuelo, a consecuencia de lo cual, el piloto al mando efectuó un aterrizaje forzoso fuera del aeródromo, en el interior de una parcela cercana.

- 1.1.5. A consecuencia del suceso, el piloto y el pasajero resultaron sin lesiones, y la aeronave quedó con daños.

1.2. **LESIONES A PERSONAS**

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales				
Graves				
Menores				
Ninguna	1	1		2
<b>TOTAL</b>	1	1		2

1.3. **DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE**

La aeronave sufrió daños en su estructura, motor y hélice.

Ver anexo A, Informe Técnico.

1.4. **OTROS DAÑOS**

En la parcela donde se produjo el aterrizaje forzado, se registraron daños en dos árboles y la estructura del borde de una piscina.

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**

1.5.1. **Piloto al mando**

<b>EDAD</b>	23 años.
<b>LICENCIA</b>	Piloto comercial de avión
<b>HABILITACIONES</b>	Clase: Monomotor terrestre. Función: Vuelo por instrumentos
<b>EXAMEN MÉDICO</b>	Clase 1, vigente, apto y sin observaciones.
<b>REGISTRA ACC/INCID.</b>	No

EXPERIENCIA DE VUELO	HORAS
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	110:30
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	00:00
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	04:00
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	05:50
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	02:40
<b>HRS. DE VUELO TOTALES</b>	<b>316:54</b>

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

<b>FABRICANTE</b>	Cessna	
<b>MODELO</b>	172	
<b>N° SERIE</b>	46630	
<b>AÑO DE FABRICACIÓN</b>	1959	
<b>PESOS CERTIFICADOS</b>	<b>P.V.<sup>1</sup></b>	1.396 lb
	<b>P.M.D.<sup>2</sup></b>	2.200 lb

1.6.2. **Antecedentes del motor**

<b>FABRICANTE</b>	Continental
<b>MODELO</b>	O-300
<b>N° SERIE</b>	14666-D-9
<b>T.S.O.<sup>3</sup></b>	651,6 horas

1.6.3. **Antecedentes de la hélice**

<b>FABRICANTE</b>	Mc Cauley
<b>MODELO</b>	1A170/MDM7651
<b>N° SERIE</b>	P-6627
<b>T.S.O.</b>	226:42 horas

1.6.4. **Documentación a bordo**

<b>ANTECEDENTES</b>	<b>CONDICIÓN</b>
<b>CERTIFICADO DE MATRÍCULA</b>	Sin observaciones
<b>CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD</b>	Sin observaciones
<b>MANUAL DE VUELO</b>	Sin observaciones
<b>BITÁCORA DE VUELO</b>	Sin observaciones

1.6.5. **Historial de Mantenimiento**

El operador realizaba el mantenimiento, pruebas e inspecciones obligatorias conforme a la normativa aeronáutica aplicable, sin observaciones.

La última inspección de 100 Horas-Anual a la aeronave, motor y hélice fue realizada el día 11.08.2017, a las 6.881,92 horas, por un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) habilitado. Este trabajo contempló además, inspecciones especiales a los

<sup>1</sup> P.V.: Peso vacío.

<sup>2</sup> P.M.D.: Peso máximo de despegue.

<sup>3</sup> T.S.O.: Time since overhaul (tiempo desde overhaul).

magnetos, su puesta a punto, cables, terminales y prueba a los indicadores de combustible y se aprobó el retorno al servicio de la aeronave, sin observaciones.

En los registros de mantenimiento no se encontraron discrepancias relacionadas con el sistema de combustible, ni otras que pudiesen haber afectado la condición de aeronavegabilidad de la aeronave, para emprender el último vuelo.

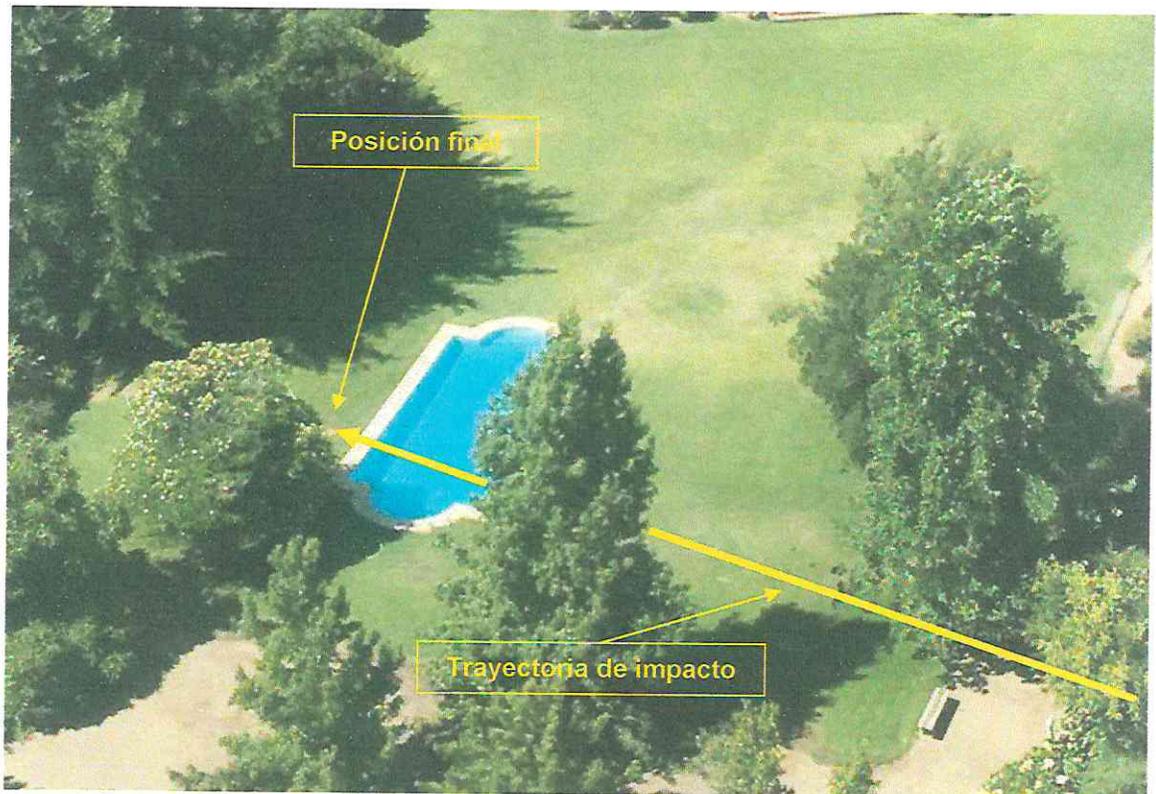
**Ver anexo A, Informe Técnico.**

#### 1.6.6. Inspecciones, peritajes y pruebas funcionales

##### 1.6.6.1. **Inspecciones:**

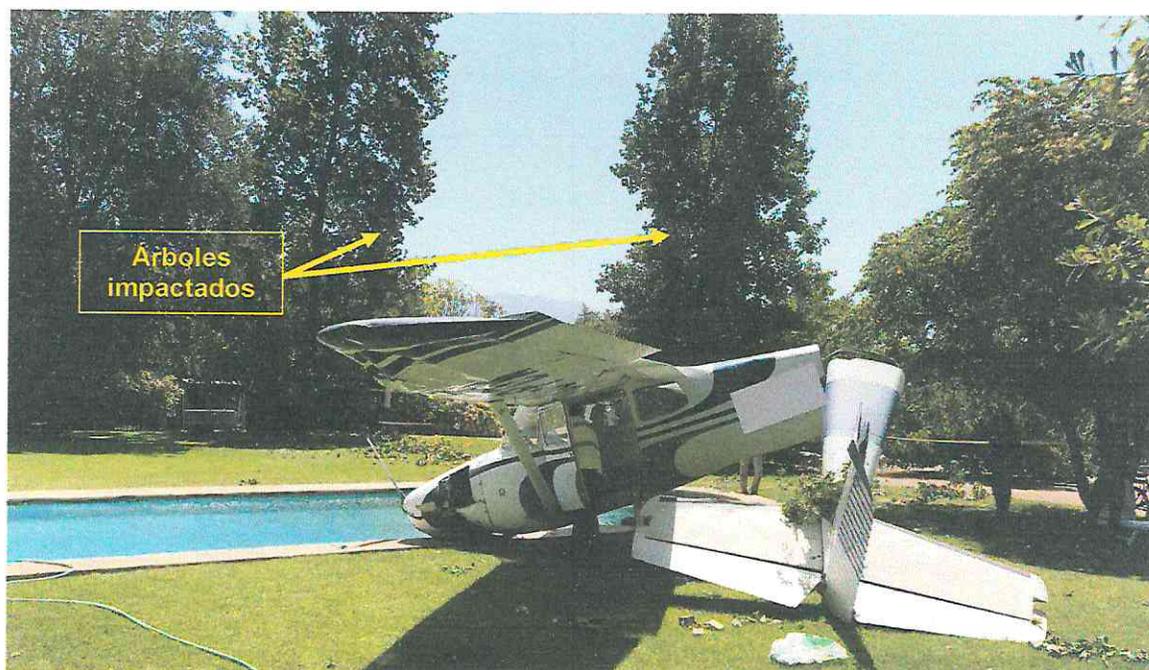
El equipo investigador concurrió hasta el lugar del suceso, constatando y documentando lo siguiente:

- 1.6.6.1.1. La aeronave se encontraba en el interior de una parcela cercana al aeródromo Curacaví (SCCV), específicamente 396 metros al Este del final de la pista 10.
- 1.6.6.1.2. 18 metros antes de la posición final de la aeronave, se observaron dos árboles con ramas dañadas, con evidencias de haber sido impactados por la aeronave durante su trayectoria hacia el terreno.



**Imagen 1. Trayectoria final de la aeronave e indicación del punto de impacto.**

1.6.6.1.3. La trayectoria de impacto con el terreno fue en el rumbo 128°. En el primer impacto contra el terreno se desprendió el tren de nariz, y la aeronave describió un giro por la izquierda, hasta quedar detenida en su posición final, orientada a los 260°, al costado de una piscina.



**Imagen 2. Vista de la aeronave en su posición final.**

1.6.6.1.4. La hélice presentaba evidencia de impacto sin energía. Una inspección al motor, reveló que éste no presentaba observaciones relacionadas con la instalación y funcionamiento de sus sistemas y componentes.



**Imagen 3. Vista de acercamiento a la hélice del avión.**

- 1.6.6.1.5. En el interior de la cabina no se encontraron interruptores ni mandos en posiciones que indicaran posibles fallas.
- 1.6.6.1.6. En particular, el interruptor de encendido estaba en posición off (apagado), el acelerador atrás (ralentí), el control de aire caliente adentro (sin paso de aire caliente al carburador), el primer adentro y asegurado, el control de mezcla en posición atrás (mezcla cortada) y la válvula selectora de combustible en posición off (sin paso de combustible).



Imagen 4. Vista interior de la cabina de mando.

- 1.6.6.1.7. En relación con el sistema de combustible, se observó que no existían filtraciones ni elementos sueltos o faltantes. Se extrajo la totalidad de combustible remanente en la aeronave, la que correspondió a 8 litros (4 litros o 1,06 US gal en cada ala).
- 1.6.6.1.8. Todos los daños observados en la aeronave son concordantes con la dinámica de impacto de la aeronave, contra los árboles y contra la superficie.

**Ver anexo A, Informe Técnico.**

## 1.7. Peso y Balance

De acuerdo a los antecedentes recopilados, al momento del suceso, el peso de la aeronave era el siguiente:

Peso Vacío	:	1.396 lb
Piloto y pasajero	:	297 lb
Equipaje	:	11 lb
Aceite	:	15 lb
<u>Combustible</u>	:	<u>12 lb</u>
<b>Total</b>	:	<b>1.731 lb</b>

De acuerdo con los datos anteriores, el peso de la aeronave se encontraba bajo el peso máximo de despegue (2.200 lb), y el centro de gravedad dentro de la envolvente.

## 1.8. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

1.8.1. Del Informe Técnico Operacional N° 60/18 de la Dirección Meteorológica de Chile, requerido para la fecha, hora y lugar del accidente, se extrajo lo siguiente:

*“De acuerdo a la información obtenida de la imagen de satélite, reanálisis y datos en superficie, se presentaron condiciones meteorológicas de cielo despejado, altas temperaturas y viento, en superficie y en niveles bajos, entre 2 y 5 nudos de intensidad. No se observó algún fenómeno meteorológico que haya provocado una reducción de la visibilidad o de la intensidad de viento”.*

**Ver Anexo B, Informe Meteorológico.**

## 1.9. AYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

No aplicable.

## 1.10. COMUNICACIONES

No aplicable.

## 1.11. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL SUCESO

El suceso ocurrió en el interior de una parcela cercana al aeródromo Curacaví (SCCV), en las coordenadas geográficas 33°24'55"S 71°09'28"O, con una elevación de 211 metros (692 pies). El terreno interior de la parcela se encontraba nivelado, y contaba con una piscina, al costado de la cual quedó la aeronave.

Próximo a su deslinde Oeste, se observó una serie de árboles, dos de los cuales fueron alcanzados por la aeronave en su trayectoria de impacto.

1.12. **INFORMACIÓN MÉDICA**

No aplicable.

1.13. **INCENDIO**

No hubo.

1.14. **SUPERVIVENCIA**

Los ocupantes abandonaron la aeronave por sus propios medios.

No se observaron fallas en los sistemas de sujeción de la aeronave.

Producto de la dinámica del impacto, los asientos sufrieron daño en sus bases y se desplazaron hacia la izquierda.

1.15. **RELATOS**

1.15.1. **Del piloto al mando**

Señaló que el día del suceso, en el aeródromo Curacaví (SCCV), realizó una verificación visual de la cantidad de combustible de la aeronave, observando que mantenía en total 55 litros en sus estanques, para luego realizar el primer vuelo del día, de una hora de duración, aterrizando en el aeródromo Melipilla (SCMP), donde realizó un carguío de 40 litros.

Posterior a lo anterior, sin verificar en forma visual el combustible, realizó un segundo vuelo, también de una hora de duración, consistente en sobrevolar los aeródromos Santo Domingo (SCSN) y Rodelillo (SCRD), y aterrizar en el aeródromo Curacaví (SCCV).

Luego, sin cargar combustible nuevamente, ni verificar visualmente la cantidad remanente, realizó un tercer vuelo, despegando desde el aeródromo Curacaví (SCCV), junto a un pasajero, con la intención de realizar un vuelo local y una serie de toques y despegues en la pista 10 del aeródromo. Este vuelo tendría una duración total de una hora.

Transcurridos 40 minutos en vuelo, durante el tercer toque y despegue en la pista 10, y luego de haber rotado, el motor de la aeronave se detuvo, por lo que el piloto, al no

contar con pista remanente, se dedicó a mantener el control y efectuó un aterrizaje forzado en una parcela cercana al aeródromo.

1.15.2. **Del pasajero**

El pasajero, poseedor de una licencia de alumno piloto, indicó que el vuelo se desarrolló en forma normal hasta que, luego de haber despegado, en el segundo o tercer toque y despegue, percibió una pérdida de total de potencia del motor, ante lo cual el piloto al mando procedió a realizar un aterrizaje de emergencia.

1.16. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

- 1.16.1. El Manual del Propietario de la aeronave (Owner's Manual), se refiere a la cantidad de combustible utilizable, indicando en la descripción del sistema de combustible (página 1-7), lo siguiente (traducción de cortesía):

*“El combustible es suministrado al motor desde dos estanques de aluminio de 21 galones (de los cuales 18,5 galones US en cada estanque son utilizables en todas las condiciones de vuelo), uno ubicado en cada ala”. De este texto se desprende que la cantidad no utilizable en cada estanque de ala es de 2,5 galones US o 9,5 litros.*

Además, el manual indica que los despegues con una cantidad de combustible indicada inferior a  $\frac{1}{4}$  en cada estanque (equivalente a 5,25 galones US o 19,7 litros) no se encuentran recomendados para el despegue.

- 1.16.2. En relación con el consumo de combustible, el piloto indicó que antes de iniciar el primer vuelo verificó que los estanques de la aeronave mantenían un total de 55 litros de combustible. Luego del primer vuelo, el piloto cargó 40 litros de combustible. A su vez, los cálculos de consumo de combustible efectuados conforme a los antecedentes proporcionados por el piloto y las tablas para cálculo de consumo de combustible en el manual de la aeronave, indican que para 2 horas 40 minutos de vuelo, en las condiciones mencionadas por el piloto, el consumo sería de aproximadamente 92 litros de combustible.

- 1.16.3. La Norma Aeronáutica DAN 92 Volumen I, en el párrafo 92.205 “Preparación de los vuelos”, letra e) “Requisito de combustible y aceite”, establece lo siguiente:

*“(1) No se iniciará ningún vuelo a menos que, teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas y todo retraso que se prevea en vuelo, el avión lleve suficiente*

*combustible y aceite para completar el vuelo sin peligro. La cantidad de combustible que ha de llevarse debe permitir:*

*(iii) cuando el vuelo se realice de acuerdo con las VFR para vuelo diurno, volar al aeródromo de aterrizaje previsto y, después, disponer de una reserva de combustible final durante por lo menos 30 minutos a altitud normal de crucero”*

## 2. **ANÁLISIS**

- 2.1. En consideración a los antecedentes incorporados en la investigación, el piloto al mando contaba con la licencia y habilitaciones requeridas para operar la aeronave.
- 2.2. De igual forma, el análisis de los registros de mantenimiento, arrojó que éste se realizaba conforme a la normativa aeronáutica. Ello, sumado a las inspecciones efectuadas por el equipo investigador a la aeronave, descarta la participación de la condición de aeronavegabilidad y aspectos técnico-mecánicos como causa o factor contribuyente al suceso investigado.
- 2.3. En relación con el suceso, las inspecciones efectuadas por el equipo investigador, determinaron que la aeronave impactó contra el terreno con la hélice sin energía y el motor detenido. Esta situación concuerda con los dichos del piloto al mando y del pasajero, en el sentido que ambos señalaron que luego de la rotación de la aeronave, en una maniobra de toque y despegue, se produjo una pérdida total de la potencia del motor.
- 2.4. Al respecto, las inspecciones revelaron que el combustible remanente en los estanques luego del accidente, era de 4 litros por ala (8 litros en total), cantidad inferior al mínimo utilizable (19 litros en total o 9,5 litros en cada ala). Al encontrarse operando en esa condición durante el despegue, se produjo una interrupción del flujo de combustible, ocasionando la detención del motor en vuelo y el posterior aterrizaje forzado.
- 2.5. Además, lo anterior necesariamente indica que al momento de realizar el despegue en el cual se produjo la detención del motor, la aeronave se encontraba con una cantidad inferior a  $\frac{1}{4}$  de combustible en cada estanque, condición en la que el manual expresamente no recomienda realizar el despegue.
- 2.6. Con todo, el piloto indicó que su intención era realizar un último vuelo de 1 hora de duración, sin embargo, el motor de la aeronave se detuvo transcurridos 40 minutos, lo que indica que el piloto no efectuó una planificación del combustible, que le permitiera realizar el vuelo conforme a lo previsto, considerar el mínimo utilizable y

adicionalmente, mantener una reserva para 30 minutos, como lo exige la norma DAN 92 volumen 1.

- 2.7. Además de lo anterior, el piloto relató que efectuó una verificación visual de la cantidad de combustible remanente en los estanques de la aeronave únicamente antes del primer vuelo, y no en los dos vuelos posteriores.
- 2.8. En relación con la información meteorológica, no se reportaron fenómenos meteorológicos que afectaran la operación, descartándose estos elementos como causantes o contribuyentes al suceso.
- 2.9. Finalmente, los daños observados son concordantes con la dinámica del suceso.

### 3. **CONCLUSIONES**

- 3.1. El piloto al mando mantenía su licencia vigente y contaba con las habilitaciones necesarias para operar la aeronave, en el marco del vuelo en que ocurrió el suceso.
  - 3.2. Los aspectos técnico-mecánicos de la aeronave, se encontraban en condiciones normales y no causaron ni contribuyeron a la ocurrencia del accidente investigado.
  - 3.3. El piloto únicamente realizó una verificación visual de la cantidad de combustible remanente en los estanques de la aeronave, antes del primer vuelo del día, y no antes de cada uno de los dos vuelos posteriores.
  - 3.4. El piloto realizó el tercer vuelo, con una duración prevista de 1 hora, sin embargo, transcurridos 40 minutos de vuelo, y mientras realizaba una maniobra de toque y despegue, específicamente luego de rotar la aeronave, el motor de la aeronave se detuvo, al interrumpirse el flujo de combustible, debido a que en ese momento, se encontraba operando con una cantidad de combustible inferior al mínimo utilizable.
  - 3.5. El despegue durante el cual ocurrió la detención del motor en vuelo habría sido realizado bajo  $\frac{1}{4}$  de la capacidad de combustible de los estanques, condición expresamente no recomendada en el manual de la aeronave.
  - 3.6. El piloto no efectuó una planificación del combustible, que le permitiera realizar el vuelo conforme a lo previsto, considerar el mínimo utilizable y adicionalmente, mantener una reserva para 30 minutos, como lo exige la norma DAN 92 volumen 1.
-

- 3.7. Producto de la detención del motor, el piloto al mando realizó un aterrizaje forzado en una parcela próxima al aeródromo Curacaví (SCCV), en el sector Challaco, comuna de Curacaví, Región Metropolitana.
- 3.8. A consecuencia del aterrizaje no se registraron lesiones y la aeronave resultó con daños.
- 3.9. La meteorología no fue causa ni contribuyó al suceso investigado.

4. **CAUSA**

Detención del motor en vuelo, por interrupción del flujo de combustible, al encontrarse operando con una cantidad de combustible inferior al mínimo utilizable.

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

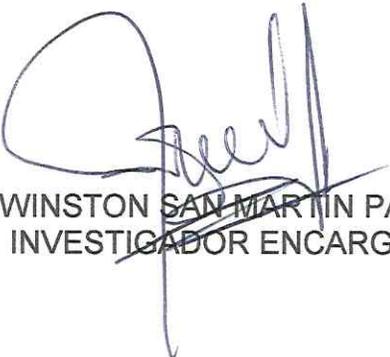
- 5.1. No mantener la cantidad de combustible, ni las reservas de combustible, necesarias para el vuelo previsto.
- 5.2. No verificar efectivamente la cantidad de combustible remanente, previo a cada uno de los vuelos efectuados.

6. **RECOMENDACIONES**

- 6.1. Remitir los resultados de la investigación a las partes involucradas, para fines de prevención.
- 6.2. Difundir el suceso investigado, a través de los medios de comunicación de la Dirección General de Aeronáutica Civil, para fines de prevención.



AQUILES MUÑOZ CISTERNAS  
INVESTIGADOR TÉCNICO



WINSTON SAN MARTÍN PARRA  
INVESTIGADOR ENCARGADO

**ANEXOS**

- "A" Informe Técnico.
- "B" Informe Meteorológico.

**ANEXO A**

**INFORME TÉCNICO**



## INFORME TÉCNICO

### 1. ANTECEDENTES GENERALES DEL SUCESO N° 1848WS

- LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL : Sector de Challaco, comuna de Curacaví, región Metropolitana, el 12 de febrero del 2018, a las 12:50 hora local.
- TIPO DE AERONAVE : Avión de ala alta, monomotor, con hélice de paso fijo y tren de aterrizaje triciclo fijo, fabricado por Cessna, modelo 172.
- SÍNTESIS DEL SUCESO : La aeronave después de despegar de la pista 10 del aeródromo de Curacaví (SCCV), tuvo una detención del motor, ante lo cual el piloto aterrizó forzosamente en el interior de una parcela, en el sector de Challaco, en la comuna de Curacaví.
- CONSECUENCIAS : El piloto al mando y el pasajero, resultaron sin lesiones físicas y la aeronave resultó con diversos daños en su célula, motor y hélice.

**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 la ocurrencia de hechos similares.

**3. DAÑOS DE LA AERONAVE**

- 3.1. Célula: desprendimiento del tren de aterrizaje de nariz, diversas deformaciones en los recubrimientos y componentes estructurales del fuselaje, superficies de control de vuelo y alas, fractura, desprendimiento y fractura del cono de cola, deformaciones y fracturas en los asientos delanteros.
- 3.2. Motor: deformaciones y desgarros en las capotas, deformación en la caja de aire caliente, desgaste en el cable de encendido superior del cilindro n° 6, deformaciones en las cubiertas de válvulas de los cilindros n° 4 y 6 y en los tubos de escapes, desprendimiento del cable de mezcla en el carburador y deformaciones y fracturas en la bancada.
- 3.3. Hélice: deformación en una de sus palas, hacia atrás en un ángulo de 90 grados y diversos desgastes en la zona del borde de ataque.

**4. INSPECCIÓN Y PRUEBAS FUNCIONALES**

- 4.1. La aeronave fue inspeccionada con la ayuda de personal de mantenimiento de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) habilitado en el tipo de aeronave, encontrándose las siguientes observaciones:
    - a) Al interior de la cabina se encontraron los certificados de matrícula y aeronavegabilidad y la bitácora de vuelo.
    - b) El extintor de incendios y equipo localizador de emergencia, estaban sin observaciones. Este último no se activó a consecuencia del suceso investigado.
    - c) El coordinador de viraje se encontraba inoperativo. Su condición estaba indicada a través de un cartel o etiqueta, de acuerdo a normativa vigente.
    - d) En cabina no se observaron elementos que impidieran el accionamiento de los pedales.
    - e) Las estructuras metálicas tanto del asiento de piloto como del acompañante se deformaron y quebraron a consecuencia de los sobreesfuerzos producidos por los impactos, durante el aterrizaje forzoso, trabándose en sus respectivas posiciones.
    - f) Las superficies de control de vuelo operaron en sus recorridos sin observaciones. Los flaps fueron encontrados en posición de 10 grados abajo, concordante con la posición de la palanca de flaps.
-

- g) El interruptor de encendido estaba en posición off (apagado), el acelerador atrás (ralentí), el control de aire caliente adentro (sin paso de aire caliente al carburador), el primer adentro y asegurado, el control de mezcla en posición atrás (cortada) y la válvula selectora de combustible estaba en posición off (cerrada).
  - h) En relación con el sistema de combustible, se observó que no existían filtraciones ni elementos sueltos o faltantes. El vaso del filtro del combustible de la aeronave se encontró lleno. El filtro estaba sin observaciones. Al desconectarse la manguera hacia el carburador, esta no evidenció presencia de combustible en su interior.
  - i) Fue nivelada la aeronave para verificar la cantidad de combustible existente en los estanques de combustible. Fue drenado combustible desde los respectivos despiches de cada estanque de combustible. Fue medido un total de 4 litros (1,06 galones US) por cada estanque, encontrándose bajo la cantidad establecida como no usable de 9,5 litros (2 1/2 galones US). El combustible era de color azul, característico de una bencina de avión de octanaje 100 LL. Las muestras no evidenciaban presencia de agua ni sedimentos.
  - j) La cubeta del carburador no evidenciaba presencia de combustible. El filtro del carburador estaba sin observaciones. Al ser actuada la bomba, esta pulverizaba combustible.
  - k) Los mandos de motor fueron actuados, encontrándose que el de mezcla estaba desprendido en el carburador, a consecuencia del desplazamiento del motor hacia adelante. El acelerador operaba sin observaciones. El seguro del mando de mezcla operaba normalmente, asegurando la posición del mando de mezcla en la posición seleccionada sin observaciones. El mando del aire caliente se encontró trabado, debido a la deformación de la caja, producto del aplastamiento, al desprenderse el tren de nariz.
  - l) El filtro de aire se encontró en buen estado y sin obstrucciones, al igual que los ductos de aire de admisión hacia la caja de aire caliente y al carburador.
  - m) El motor poseía aceite en cantidad normal (6 qt). Las bujías se encontraron sin observaciones. El arnés de encendido presentaba daños en el cable superior del cilindro n° 6, a consecuencia del impacto contra la capota superior.
  - n) Los magnetos estaban normalmente afianzados a la caja de accesorios. Los cables de masa, estaban afianzados sin observaciones. Ambos fueron probados en banco, operando sin observaciones.
  - o) No se observó derrames o filtraciones de combustible ni aceite.
-

- p) Una vez removidas las bujías, fue girada la hélice en forma manual, no evidenciando atascamiento en el motor. La hélice presentaba evidencias de impacto sin energía. Se observó que una de sus palas tenía desgastes en su eje longitudinal, provocados por el arrastre sobre el terreno.

## **5. ESTADO DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE**

- 5.1. La última inspección de 100 Horas-Anual a la aeronave, motor y hélice fue realizada por un CMA habilitado en el tipo de aeronave, siendo terminada el 11 de agosto del 2017 a las 6.881,92 horas de servicio de la aeronave. Esta contemplaba las inspecciones especiales a los magnetos, su puesta a punto, cables, terminales y prueba a los indicadores de combustible. Finalmente se aprobó el retorno al servicio de la aeronave, sin observaciones.
- 5.2. El operador se acogía a la normativa DAN 92 volumen I, realizando el mantenimiento, pruebas e inspecciones obligatorias establecidas por la DGAC para este tipo de aeronave. y cumpliendo con las respectivas Directivas de Aeronavegabilidad nacionales y del Estado de Diseño, sin observaciones.
- 5.3. En los registros de mantenimiento no se encontraron discrepancias pendientes que afectaran la condición de aeronavegabilidad de la aeronave, para emprender el último vuelo, en particular con algún componente del sistema de combustible.
- 5.4. En bitácora de vuelo, el piloto al mando, posterior al suceso investigado, registró la siguiente observación: *"Aterrizaje de emergencia. Falla del motor (por) pérdida de potencia"*.
- 5.5. Los antecedentes específicos de la aeronave, motor y hélice se encuentran en detalle en Apéndice 1.

## **6. DATOS TÉCNICOS**

- 6.1. **Manual del Propietario de la Aeronave (Owner's Manual).** Señala que los Indicadores de Cantidad de Combustible, son eléctricamente operados y son identificados como derecho e izquierdo e indican la cantidad de combustible existente en sus respectivos estanques. En cada dial del indicador existe un arco rojo que se extiende desde la letra E (empty) hasta la marca de  $\frac{1}{4}$ , advierte que este estanque está  $\frac{1}{4}$  de lleno o menos. Los despegues no son recomendados cuando los punteros del indicador de combustible estén dentro del arco rojo. Se considera que los estanques se encuentran vacíos cuando existe combustible bajo los 2  $\frac{1}{2}$  galones (no usables) en cada uno de los estanques de combustible.

**7. ANÁLISIS**

- 7.1. La revisión de los registros de mantenimiento, permitió establecer que el operador, previo al suceso investigado, sometía a la aeronave al mantenimiento obligatorio establecido en la normativa vigente (DAN 92 volumen I) para este tipo de aeronave, en un CMA habilitado en el tipo de avión. Por lo tanto, el estado de mantenimiento de la aeronave no contribuyó a la ocurrencia del suceso investigado.
- 7.2. Los daños encontrados en la célula, motor y hélice fueron consecuencia de los sobre esfuerzos provocados por las cargas de impacto de la aeronave durante la dinámica del suceso, estableciéndose que la hélice presentaba evidencia de impacto sin energía.
- 7.3. Con relación al estado de los indicadores de combustible no se establecieron la existencia de discrepancias pendientes o producidas durante los últimos vuelos que pudieran haber indicado una cantidad diferente a la contenida en los estanques de combustible.
- 7.4. El resultado de la inspección física a los componentes del sistema de combustible, de encendido y en general al motor no estableció la existencia de fallas mecánicas o eléctricas que pudieran haber provocado la pérdida de potencia del motor en vuelo.
- 7.5. La verificación de la existencia de 4 litros (1,06 US galones) en cada uno de los estanque combustible, permitió establecer que se encontraban bajo el nivel de no usable (9,5 litros o 2 1/2 galones US por estanque), establecido por el fabricante en el manual de vuelo. Asimismo, la cantidad de combustible existente también estaba bajo el límite para el despegue (1/4 de estanque). Estas condiciones, no habrían permitido el normal flujo de combustible hacia el carburador y mantener el régimen de potencia requerido por el piloto.
- 7.6. Al encontrarse ambos estanques bajo el nivel de combustible considerado como no utilizable (2 1/2 galones US), se produjo la pérdida de potencia del motor, debido a un falta de alimentación de combustible.

**8. CONCLUSIONES**

- 8.1. El estado de mantenimiento de la aeronave no contribuyó a la ocurrencia del suceso investigado.
  - 8.2. La aeronave sufrió diversos daños en la célula, motor y hélice a consecuencia de la dinámica del suceso investigado, que afectaron su performance y resistencia estructural.
  - 8.3. No se estableció la existencia de fallas mecánicas o eléctricas en los sistemas de la aeronave que hubieran contribuido o provocado la pérdida de potencia del motor en vuelo.
  - 8.4. La pérdida de potencia del motor se produjo por una interrupción del flujo de combustible hacia el carburador, al encontrarse ambos estanques de combustible con una cantidad inferior al mínimo utilizable.
-

9. **RECOMENDACIONES**

No hay.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke that curves downwards at the end.

Aquiles Muñoz Cisternas  
Investigador Técnico

<b>APÉNDICE 1</b>			
<b>A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE</b>			
<b>FABRICANTE</b>	CESSNA AIRCRAFT (TEXTRON AVIATION INC.)		
<b>MODELO</b>	172		
<b>NÚMERO DE SERIE</b>	46630		
<b>AÑO FABRICACIÓN</b>	1959		
<b>PESO VACÍO</b>	1.396 libras.		
<b>PESO MÁXIMO DESPEGUE</b>	2.200 libras.		
<b>CONDICIÓN DE VUELO</b>	Visual.		
<b>CATEGORÍA</b>	Normal/Utilitaria.		
<b>UTILIZACIÓN</b>	Privada.		
<b>CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE</b>	<b>TOTAL</b>	42 galones US (159 litros).	
	<b>USABLE</b>	37 galones US (140 litros).	
	<b>NO USABLE</b>	5 galones (19 litros).	
<b>RANGOS DE CENTRO DE GRAVEDAD (CATEGORIA NORMAL)</b>	<b>DESDE</b> (pulgadas)	<b>HASTA</b> (pulgadas)	<b>PARA</b> (libras)
	(+ 40.8)	(+ 46.4)	2.200
	(+ 36.4)	(+ 46.4)	1.733
<b>PLAZAS</b>	<b>TRIPULACIÓN DE VUELO</b>	<b>PASAJEROS</b>	
	1	3	
<b>HORAS DE SERVICIO AL MOMENTO EL SUCESO</b>	6.977,95	<b>FUENTE</b>	
		Bitácora de vuelo.	
<b>TIPO ÚLTIMA INSPECCIÓN</b>	<b>FECHA</b>	<b>HORAS DE SERVICIO</b>	
100 horas-Anual	11.08.2017	6.881,92	
<b>B.- ANTECEDENTES DEL MOTOR</b>			
<b>FABRICANTE</b>	CONTINENTAL ENGINE		
<b>MODELO</b>	O-300		
<b>NÚMERO DE SERIE</b>	14666-D-9		
<b>TIEMPO DESDE OVERHAUL</b>	651,60 horas.		

TIPO/FECHA DE ÚLTIMA INSPECCIÓN	100 horas-Anual. 11.08.2017	
<b>C. ANTECEDENTES DE LA HÉLICE</b>		
FABRICANTE	McCAULEY	
MODELO	1A170/MDM7651	
NÚMERO DE SERIE	P-6627	
TIEMPO DESDE OVERHAUL	226,42 horas	
TIPO Y FECHA DE ÚLTIMA INSPECCIÓN	100 horas-Anual. 11.08.2017	
<b>D.- DOCUMENTACIÓN EN LA AERONAVE</b>		
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	EMITIDO	25.04.2016
	EXPIRACIÓN	24.04.2018
	CATEGORÍA	Normal/Utilitario.
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	Sin observaciones.	
MANUAL DE VUELO	Sin observaciones.	
BITÁCORA DE VUELO	Sin observaciones.	
<b>E.- DOCUMENTACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD</b>		
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	De acuerdo al aceptado por la D.G.A.C.	
MANUAL DE MANTENIMIENTO	Service manual P/N D138-1-13 TR 8 del 18.05.2015	
TIPO DE ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO	Centro de Mantenimiento Aeronáutico.	
<b>HABILITACIONES</b>	<b>LIMITACIONES</b>	
Estructuras de Aeronaves Clase 1 y 3 Limitado	Inspecciones Horarias (hasta 12.00 horas), Calendarias y Especiales basadas en el Service Manual P/N D139-1-13. Inspecciones de Motores Continentales O-300 X30015.	

OTORGAMIENTO		EXPIRACION		
19/08/2016		Indefinido.		
CERTIFICADO DE TIPO	AERONAVE	MOTOR	HÉLICE	
	3A12	E-253	P-857	
INFORME DE PESO Y BALANCE	Última actualización el 12. enero.2016			
BITÁCORA DE LA AERONAVE	Sin observaciones.			
BITÁCORA DE MOTOR	Sin observaciones			
BITÁCORA DE HÉLICE	Sin observaciones.			

<b>APÉDICE 2</b>	
<b>FOTOGRAFÍAS</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Vista lateral izquierda de la aeronave.</li><li>2. Vista posterior de la aeronave.</li></ol>



Fotografía n° 1. Vista lateral izquierda de la aeronave.



Fotografía n° 2. Vista posterior de la aeronave.

**ANEXO B**

**INFORME**

**METEROLÓGICO**

FECHA, 26 de febrero de 2018

## **INFORME TÉCNICO OPERACIONAL N° 060/18**

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 12 de Febrero de 2018, entre las 11:00 y 13:00 hora local, en el aeródromo Curacaví, Región Metropolitana, son las que a continuación se detallan:

### **I.- ANTECEDENTES**

#### **1.- Carta de re análisis del día 12 de febrero de 2018 las 12 UTC. (Anexo I)**

La información de superficie nos permite identificar el clásico patrón de vaguada costera, con altas presiones cruzando por la zona sur del país y una baja relativa sobre la zona centro-norte de alrededor de 1010 a 1013 mb.

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

Imagen de espectro visible de las 15:00 UTC (12:00 hora local), del día 12 de febrero de 2018. Se aprecia ausencia de nubosidad sobre el área de Curacaví y en las cercanías. La única zona con nubosidad baja en proceso de disipación, a esa hora, corresponde a la zona frente a la costa de Zapallar en la Región de Valparaíso.

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

**Pronóstico de Área local, validez 12:00 UTC a 18:00 UTC (09:00 a 15:00 hora local)** del día 12 de febrero de 2018, emitido por el Centro Meteorológico de Pudahuel, para el nivel de vuelo bajo los 15.000 pies.

##### **a) Sección I**

**Viento en superficie:** Entre los 30 a 35 nudos Sur. Ubicación Latitud 34 Sur y entre los 73 y 76 de longitud Oeste.

**Visibilidad en superficie:** Entre las 09:00 y las 11:00 hora local, visibilidad reducida por niebla y neblina, con reducciones de visibilidad entre los 300 y 5000 metros en la costa al norte del paralelo 31

**Nubosidad significativa:** Entre las 09:00 y las 11:00 hora local, Nublado por estratos entre los 200 a los 800 pies (Entre los 60 a los 240 metros) Neblina en la costa Norte del paralelo 31

## b) Sección II

**Superficie:** Alta presión 1028 hPa a 36 grados de latitud Sur y 89 grados de longitud Oeste estacionario sin variación.

Baja presión 1010 hPa 34 grados latitud sur y 72 grados longitud oeste desplazándose al sureste sin cambio en su altitud

### TRAMO La Serena - Curicó

<b>Altitud Nivel en pies</b>	<b>Dirección viento (°)</b>	<b>Intensidad viento (KT)</b>	<b>Temperatura °C</b>
<b>2.000</b>	260/Oeste	5	+31
<b>5.000</b>	230/Suroeste	5	+21
<b>7.000</b>	200/Sur	5	+18
<b>10.000</b>	180/Sur	10	+10
<b>15.000</b>	190/Sur	20	0

Isoterma 0°C: 15.000 pies

Nubes: Nublado con estratos entre los 1200 y 3200 pies en la costa al norte del paralelo 32 sur .

QNH mínimo: 1011 hectopascales

5.- De los datos de la estación meteorológica automática de Curacaví se obtiene que:

**1200 horas local:** Viento 070 grados con 2 nudos, Temperatura 29,4°C, Humedad 20 %.

**1300 horas local:** Viento 090 grados con 5 nudos, Temperatura 32,7 °C, Humedad 16 %.

## II.- CONCLUSIONES

El día 12 de Febrero de 2018, alrededor de las 12 hora local, sobre el aeródromo de Curacaví, Región Metropolitana y de acuerdo a la información obtenida de la imagen de satélite, reanálisis y datos en superficie, se presentaron condiciones meteorológicas de cielo despejado, altas temperaturas y viento, en superficie y en niveles bajos, entre 2 y 5 nudos de intensidad. No se observó algún fenómeno meteorológico que haya provocado una reducción de la visibilidad o de alta intensidad de viento.

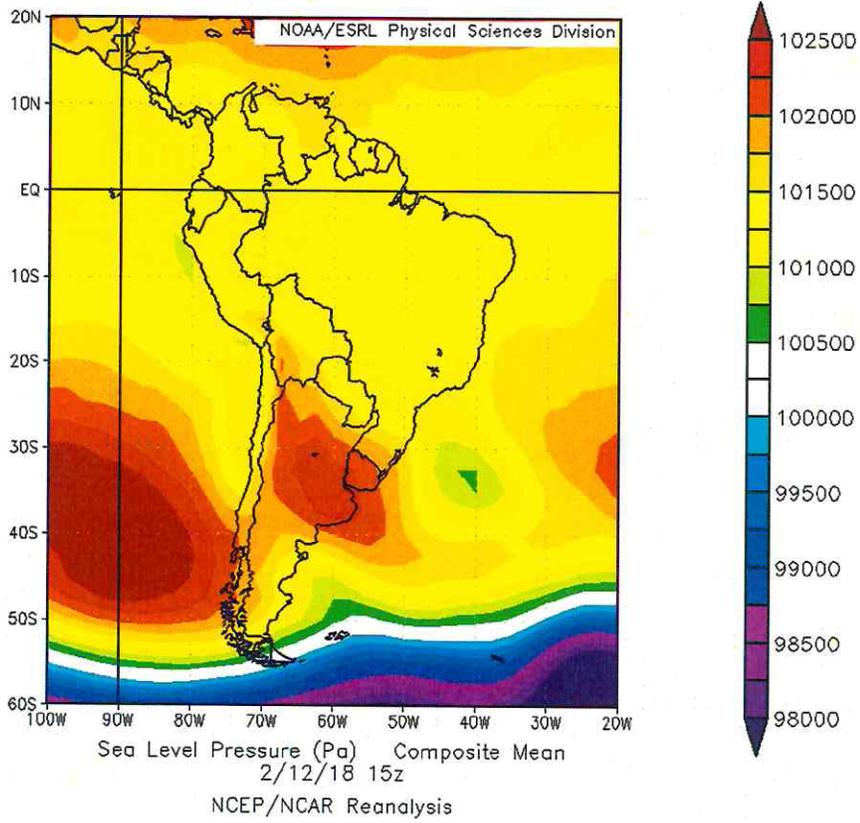


  
ENRIQUE GARRIDO SEGOVIA

JEFE SUBDEPTO. CLIMATOLOGÍA Y MET. APLICADA

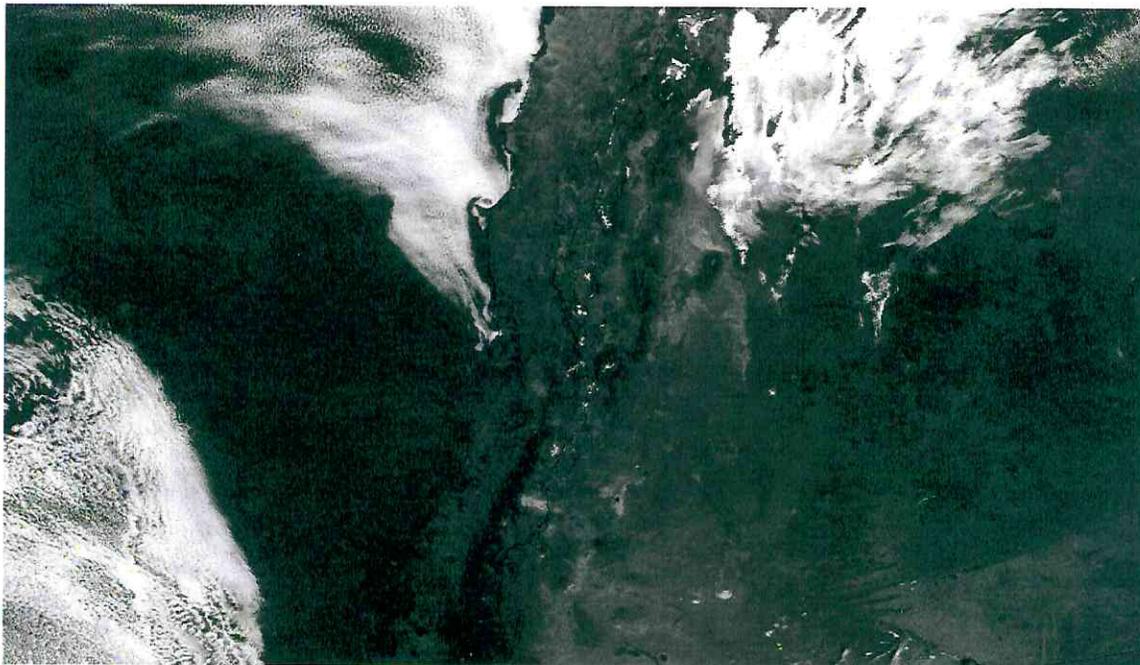
## ANEXO I

Carta de reanálisis con presión a nivel medio del mar (en hPa x 100) del día 12 de Febrero de 2018 a las 1500 UTC (12 hora local).



## ANEXO II

Imágenes de Satélite de las 1500 UTC del 12 de febrero de 2018. Colores blancos indican nubosidad.



## ANEXO III

**Pronóstico de Área local** de validez 12:00 a 18:00 UTC (09:00 a 15:00 hora local) del día 12 de Febrero de 2018, emitido por el Centro Meteorológico de Pudahuel, para el nivel de vuelo bajo los 15.000 pies.

FACH01 SCEL 121003 SCEZ

GAMET

VALID 121200/121800 SCEL-SANTIAGO FIR BLW FL150

SECN I

SFC WSPD: 30/35KT S OF S34 BTN W073-W076

SFC VIS: 12/14 0300/5000 M FG/BR COT N OF S31

SIG CLD: 12/14 BKN ST 0200/0800 FT COT N OF S31

SECN II

PSYS: H 1028 HPA S36 W089 STNR NC L 1010 HPA S34 W072 MOV SE NC  
ALTITUD SCSE-SCIC SCIC-SCQP SCVM-SCIR

020HFT AMSL 260/05KT PS31 180/25KT PS21 160/35KT PS18

050HFT AMSL 230/05KT PS21 170/20KT PS19 160/25KT PS18

070HFT AMSL 200/05KT PS18 180/10KT PS14 160/20KT PS16

100HFT AMSL 180/10KT PS10 190/20KT PS09 160/15KT PS11

150HFT AMSL 190/20KT PS00 210/30KT PS00 180/10KT PS02

FZLVL: 15000 FT AMSL 15000 FT AMSL ABV15000 FT AMSL

CLD: BKN ST 1200/3200 FT COT N OF S32 MNM AMSL: 1011 HPA