



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

Departamento
Prevención de
Accidentes

**INFORME FINAL
ACCIDENTE DE AVIACIÓN
Nº 1602CG**

Aeronave : RANS MODELO COYOTE S5
Matrícula : ULM 062
Operador : Sr. Leonardo Godoy Echeverría
Lugar : Aeródromo Alberto Santos
Dumont (SCSA)
Fecha : 08 de diciembre de 2011



INFORME FINAL

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTE DE AVIACIÓN N° 1602CG

LUGAR : AERÓDROMO ALBERTO SANTOS DUMONT (SCSA)

CATEGORÍAS : PÉRDIDA DE CONTROL EN VUELO (LOC-I)

FASE DEL VUELO : DESPEGUE (TOF)

VEHÍCULO ULTRALIVIANO: ULM RANS MODELO COYOTE S5

REGISTRO : ULM 062

PROPIETARIO : SR. LEONARDO GODOY ECHEVERRÍA

OPERADOR : SR. LEONARDO GODOY ECHEVERRÍA

CREDENCIAL : OPERADOR VEHÍCULO ULTRALIVIANO N° 331

FECHA Y HORA DEL SUCESO : 08 DE DICIEMBRE DE 2011, 11:30 HL

FECHA DE INICIO DE LA INVESTIGACIÓN : 08 DE DICIEMBRE DE 2011

FECHA DE COMITÉ : 11 DE OCTUBRE DE 2012.

ANTECEDENTES

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

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El día 08 de diciembre del año 2011, el operador Sr. Leonardo Godoy Echeverría al mando del vehículo ultraliviano, registro ULM 062, despegó desde la pista 17 del aeródromo Alberto Santos Dumont (SCSA) para realizar un vuelo local. Posteriormente, al efectuar el aterrizaje, se vio enfrentado de forma inadvertida a una corriente convectiva ascendente que desestabilizó su aeronave, dando un bote en la pista, rehusando la maniobra y realizando inmediatamente un viraje a la izquierda, en el cual perdió el control de la aeronave, precipitándose contra el terreno. El operador resultó con lesiones graves y el ultraliviano con daños.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

- 1.1.1. El día 08 de diciembre del año 2011, siendo las 11:30 HL aproximadamente, el operador Sr. Leonardo Godoy Echeverría al mando del vehículo ultraliviano motorizado registro ULM 062, despegó por la pista 17 del aeródromo Alberto Santos Dumont (SCSA), con la intención de realizar un vuelo recreacional en el sector.
 - 1.1.2. Según su declaración, una vez despegado decidió aterrizar debido a las condiciones de viento existentes.
 - 1.1.3. El operador relató que al aterrizar en la pista 17, se vio afectado por una corriente de aire ascendente que lo desestabilizó y provocó que diera un bote en la pista, ante lo cual decidió rehusar el aterrizaje.
-

- 1.1.4. Durante el despegue ejecutó un viraje a la izquierda, en el cual perdió el control del ULM y se precipitó contra el terreno, impactándolo en una actitud de nariz abajo.
- 1.1.5. La posición final del ULM fue aproximadamente a 90 metros al Este de la pista y aproximadamente a 45 metros de la proyección lateral del final de pista, quedando dentro del Aeródromo.
- 1.1.6. El piloto resultó con lesiones graves y la aeronave con daños.

1.2. **LESIONES A PERSONAS**

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	-	-	-	-
Graves	01	-	-	01
Menores	-	-	-	-
Ninguna	-	-	-	-
TOTAL	01	-	-	01

1.3. **DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE**

Ver anexo "B" Informe Técnico.

1.4. **OTROS DAÑOS**

No hubo.

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**

1.5.1. **Operador del vehículo ultraliviano:**

NOMBRE	Sr. Leonardo Godoy Echeverría.
EDAD	65 Años.
R.U.T.	4.812.719-3.
CREDENCIAL	Operador Vehículo Ultraliviano N° 331.
HABILITACIONES	Motorizado Terrestre.
REGISTRA ACC./INC.	No Registra.

1.5.2. **Experiencia de Vuelo del Operador**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	282:00 horas
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	3:00 horas
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	6:00 horas
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	9:00 horas
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCIDENTE	0:20 horas
HRS. DE VUELO TOTALES	312:20 horas

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

MARCA	Rans.	
MODELO	Coyote S5.	
NRO. SERIE	096240.	
PESOS	Vacío 346 lb (157 kg)	Máximo de despegue No aplicable.
CENTRO DE GRAVEDAD	No aplicable.	
PLAZAS AUTORIZADAS	Tripulación 01	
HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO	298 horas	
AÑO FABRICACIÓN	1996.	
ÚLTIMA INSPECCIÓN	Fecha: 24/09/2011	
PROPIETARIO	Sr. Leonardo Godoy Echeverría.	

1.6.2. **Antecedentes del motor**

MARCA	ROTAX.
MODELO	503.
NÚMERO DE SERIE	4795483.

1.6.3. **Antecedentes de la hélice**

MARCA	IVOPROP.
MODELO	TRES PALAS DE FIBRA.
NÚMERO DE SERIE	Sin serie.

1.6.4. **Documentación a bordo**

Credencial Operador Vehículo Ultraliviano N° 331.

1.6.5. **Inspecciones**

- 1.6.5.1. El equipo investigador realizó una inspección visual y una fijación fotográfica del Sitio del Suceso, de la aeronave y de sus partes, para posteriormente inspeccionar los daños y las huellas, tanto en ésta como en el lugar del impacto y de su posición final.
- 1.6.5.2. Aproximadamente a 90 metros al Este de la pista 17 y a 41 metros de la proyección lateral del final de pista, se observó un cráter en la tierra, correspondiente al impacto de la nariz de la aeronave contra el terreno, con un diámetro aproximado de 60 centímetros y con una profundidad aproximada de 7 centímetros.
- 1.6.5.3. La posición final de la aeronave fue 4 metros al Norte del cráter antes detallado. El impacto de ésta contra el terreno no evidenció deslizamiento sobre la superficie, sino un impacto vertical contra el terreno y un rebote con giro (guiñada) a la izquierda, sin dispersión de restos.
- 1.6.5.4. A consecuencia del impacto de la aeronave contra el terreno, su estructura quedó con deformaciones por compresión de nariz a cola, fracturas y rasgaduras en sus recubrimientos, presentando en el cono de cola una fractura hacia la izquierda y arriba, en relación a los ejes del ULM, con torsión en sentido de las agujas del reloj.
- 1.6.5.5. Ambas alas presentaban fracturas y deformaciones, principalmente en sus bordes de ataque con rasgaduras en sus recubrimientos. El ala izquierda presentaba un mayor grado de deformaciones en la zona del borde de ataque y su punta, estando quebrada su estructura en el último tercio desde la raíz a la punta y torcida levemente con su borde de ataque hacia arriba. El ala derecha presentaba daños y rasgaduras en su recubrimiento. La estructura general estaba torcida levemente con su borde de ataque hacia abajo.
- 1.6.5.6. El estanque de combustible colapsó por el impacto, derramando combustible que evidenció su existencia en él.
-

- 1.6.5.7. La bancada del motor se encontró doblada hacia abajo del eje longitudinal del ultraliviano (aproximadamente 123°), presentando los daños descritos en el Informe Técnico incorporado en el anexo "B". Las palas de la hélice estaban quebradas en la base de unión con el cubo.
- 1.6.5.8. Los controles de vuelo se encontraban trabados debido a las deformaciones de la estructura, no observándose ferretería faltante ni suelta.
- 1.6.5.9. Se verificó que las superficies de controles de vuelo no presentaban observaciones de origen previo al accidente.
- a) Los cables de control a las superficies de los alerones, se encontraron sin observaciones.
 - b) Los alerones no pudieron ser movidos debido a la deformación de la estructura del ala a consecuencia del accidente.
 - c) El timón de dirección se podía mover libremente en todo su recorrido.
- 1.6.5.10. Los controles del motor se encontraban en posición cortada y al ser accionados se podían mover sin observaciones.
- 1.6.5.11. La pierna de nariz del tren de aterrizaje estaba desprendida del ultraliviano y el tren principal presentaba daños. Los neumáticos se encontraron inflados y en buenas condiciones.
- 1.6.5.12. El cinturón de seguridad se encontraba en buen estado y aseguraba correctamente.
- 1.6.5.13. El panel de instrumentos se encontraba deformado y con todos los instrumentos instalados y sin energía, indicando lo siguiente:
- a) Velocímetro : 0 nudos.
 - b) Altímetro : 8.170 ft, con 30,1 pulgadas de presión.
 - c) Vertical Speed : 1700 ft/minuto en ascenso.
 - d) Indicador Comb. : 0.
 - e) RPM motor : 0.
- 1.6.5.14. El filtro de combustible no presentaba evidencia de sedimentos ni obstrucciones.
- 1.6.5.15. Los dos filtros de aire de los carburadores se encontraban con presencia de aceite y deformados, a causa del impacto.
-

- 1.6.5.16. Las bujías no presentaban observaciones.
- 1.6.5.17. Al realizar una toma de compresión manual (girando la hélice), no se evidenció pérdida de compresión de los cilindros, ni agripamiento del cigüeñal o de las válvulas.
- 1.6.5.18. Las aletas de refrigeración de los cilindros del motor no presentaban daños aparentes.
- 1.6.5.19. Se observó que el motor tenía aceite.

Ver anexo “A” Set Fotográfico, anexo “B” Informe Técnico.

1.6.6. **Peso y Balance**

Al momento del accidente el peso total de la aeronave era de 260 kilos, aproximadamente, correspondiente al peso bruto de la aeronave y del piloto. Respecto al balance del ultraliviano, a bordo de éste sólo se encontraba el piloto, sin equipaje, por lo que no hay observaciones sobre el balance.

1.6.7. **Historial de mantenimiento**

De acuerdo a la normativa aeronáutica vigente (DAN 103 y DAN 31-01), la DGAC no controla el estado de aeronavegabilidad del vehículo ultraliviano una vez efectuada la inspección inicial, debido a que no se requiere cumplimiento con los estándares de aeronavegabilidad para aeronaves certificadas, siendo el mantenimiento de ésta de exclusiva responsabilidad del propietario y/o el operador.

El propietario se encontraba en posesión del documento de Registro de identificación y control de antecedentes, emitido con fecha 30 de agosto del 2001, por la DGAC.

Ver anexo “B” Informe Técnico.

1.7. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

1.7.1. El Informe Técnico Operacional N° 013/12, de la Dirección Meteorológica de Chile, correspondiente a la fecha, hora y lugar del accidente, señaló lo siguiente:

“Durante el día 08 de diciembre de 2011, el sector del Aeródromo de Santos Dumont, se presentó con margen anticiclónico.

Entre las 10:00 y las 11:00 hora local el cielo se presentó despejado y sin restricciones de visibilidad. La temperatura en superficie varió de 23° a 25°C durante el período observado. Se registró una presión promedio de 1014.0 hPa. El viento local, fue predominante de dirección Sur Sureste con una intensidad media de 2 Km/h” (1 nudo).

El análisis de las condiciones orográficas locales indica que en el sector del Aeródromo Alberto Santos Dumont, se pueden presentar corrientes descendentes durante el día, debido a condiciones propias de la circulación de montaña, no obstante su intensidad no puede ser determinada, se estima que serían de carácter débil durante el período de interés”.

Ver anexo “C” Informe Meteorológico.

1.8. COMUNICACIONES

No aplicable.

1.9. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE

De acuerdo a la Publicación de Información Aeronáutica (AIP CHILE) Volumen I, las características del aeródromo en que ocurrió el suceso son:

Nombre del Aeródromo : Alberto Santos Dumont (SCSA).

Ubicación : km 52 Ruta 5 Norte, Ciudad de Til Til, Región Metropolitana, Chile.

Coordenadas : 33°01'43”S, 70°52'48” W.

Elevación : 715 m / 2.346 ft.

Dimensiones : 400 x 15 m.

Franja : 460 x 35 m.

Tipo de superficie : Maicillo.
Pistas : 17 – 35.
Administración : Carlos Barría B.
Uso : Privado.

1.10. **INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DEL ULM Y EL IMPACTO**

Los restos del ultraliviano quedaron concentrados en el lugar del impacto y los daños muestran una compresión de su estructura de nariz a cola, concordante con un impacto en una actitud de nariz abajo, que correspondería a una caída en pérdida (stall). El terreno era compacto de tierra seca y ripio.

1.11. **INCENDIO**

No hubo.

1.12. **INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLÓGICA**

A la fecha del accidente, el operador del ULM mantenía su Examen Médico General vigente, apto y sin observaciones.

1.13. **SUPERVIVENCIA**

Tras la detención del vehículo ultraliviano, posterior al accidente, el operador al mando fue rescatado por una tercera persona y auxiliado por personal de Bomberos y Carabineros, resultando con lesiones graves.

El cinturón de seguridad se encontraba en buenas condiciones y aseguraba correctamente. De acuerdo con su relato, el operador lo utilizaba al momento del impacto.

1.14. **EXTRACTO DE LOS RELATOS**

1.14.1. **Extracto de la declaración del piloto Sr. Leonardo Godoy Echeverría:**

“...Despegué a las 11:10 hrs. aproximadamente para hacer un vuelo local de rutina, ascendí a 300 pies en el valle de Rungue, las condiciones meteorológicas no eran buenas. En efecto, vientos provenientes del norte y de

la cordillera provocaban turbulencias, continué ascendiendo y las condiciones de tiempo eran semejantes, por lo cual después de un tiempo decidí aterrizar. En el momento de tocar tierra fui alcanzado por un tornado o “diablito” que me elevó nuevamente inclinando hacia abajo el morro de mi ULM, logré nivelar y di un bote en la pista, opté por abortar el aterrizaje con full aceleración para alejarme de ella, cuando el velocímetro indicó entre 70 y 75 millas – recuerdo – y a una altura app. de 150 a 180 pies – calculo – inicié un viraje para retomar el circuito izquierdo de la pista, en esos momentos caí en un stall de punta, vertical a tierra, maniobré acelerando y echando hacia mi cuerpo el bastón de mando...inútil...desaceleré...hice otras rápidas maniobras, a pocos metros de tierra logré cambiar la actitud de mi ULM a 45° con respecto al horizonte, sobrevino el impacto, en un nanosegundo pensé “en tus manos Señor encomiendo mi espíritu”.

No perdí el conocimiento, quise salir del avión para lo cual golpeé la carlinga, logré abrirla, noté que mis pies no respondían, me lancé a tierra empujándome con los brazos, entonces con la ayuda de mi amigo Pedro, cuidador del aeródromo, a quién pedí me arrastrara, nos alejamos del ULM que se encontraba prácticamente destruido en su totalidad.

Eternamente agradecido a Carabineros de Chile y a la tripulación de ese helicóptero que me llevó rápida y oportunamente a la Clínica Las Condes. Llegué con riesgo vital, tres fracturas expuestas en ambas piernas, rodilla izquierda en muy mal estado, corte en la lengua, diversas heridas en mi rostro y frente, pérdida de una parte de la dentadura...

Algunas consideraciones de utilidad para mis colegas:

- 1.- Al rehusar un aterrizaje no apresurarse en reintentarlo sin antes seguir el protocolo correspondiente, vale decir lograr la altura y la velocidad apropiada a la aeronave según sus especificaciones.
 - 2.- Lo anterior pensando también en las turbulencias cuando las condiciones meteorológicas son adversas (con ascendentes, tornados o “diablitos” y/o bruscas descendentes) rodean la pista de aterrizaje. Tanto en el despegue como en el aterrizaje
-

3.- *Tener siempre en consideración que en los virajes se pierde velocidad.*

Por último encomendar a Dios el espíritu al despegar y no al intentar el aterrizaje...”

1.14.2. **Extracto de la declaración del testigo Sr. Pedro García Castillo:**

“...En la mañana ayude a Don Leonardo para poner en marcha el avión, no cargó combustible y dijo que daría unas vueltas mientras esperaba a otros amigos. Hizo un circuito de tránsito izquierdo completo, el aterrizaje lo encontré normal. Hizo otro despegue corriendo unos 120 metros antes de volar, despegó de la pista 17... Sentí un golpe fuerte y fui a ver que pasaba y vi la aeronave estrellada y al piloto herido pero consciente por lo que decidí ayudarlo como pude. El motor se encontraba detenido.

Escuché el motor hasta que escuche el golpe con el cual se detuvo...”

Nota: Todos los relatos forman parte del expediente de la Investigación.

1.15. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

1.15.1. El libro “Aerodinámica para pilotos”, del autor Osvaldo Verdugo, en su Capítulo V “Stalls y Spins” letra A “El Stall” se establece lo siguiente (extracto):

“...La causa directa del Stall es un excesivo ángulo de ataque. Puede producirse a cualquier velocidad y en cualquier condición de vuelo del avión. Su efecto inmediato es una súbita pérdida de sustentación, que normalmente se traducirá en una rápida pérdida de altura...”

1.15.2. Velocidad de Stall del ultraliviano Rans Modelo Coyote S5: 28 knots.

2. **ANÁLISIS**

2.1 El operador del ultraliviano mantenía su Credencial vigente y sin observaciones, lo que le permitía operar el ultraliviano.

2.2 El vehículo ultraliviano se encontraba con su documentación vigente, por lo que no tenía impedimentos para realizar el vuelo.

- 2.3 Las inspecciones realizadas en el lugar del suceso permiten establecer que el ultraliviano se encontraba estructural y mecánicamente apto para realizar el vuelo y que los daños sufridos por éste fueron a consecuencia del impacto contra el terreno. Revelaron además, que el impacto del ultraliviano contra el terreno se produjo con el motor funcionando y con la hélice girando a altas revoluciones, y sin evidencia de falla en los controles de vuelo, lo que descarta la participación de elementos de orden técnico mecánico como causantes o contribuyentes al suceso investigado.
- 2.4 De acuerdo con las declaraciones del operador del ultraliviano y el testigo, como asimismo, considerando el informe meteorológico, es probable que durante la ejecución de la maniobra de aterrizaje en la pista 17 del Aeródromo Santos Dumont, el vehículo ultraliviano fuese afectado por una corriente convectiva ascendente inadvertida por el operador, que lo desestabilizó, ante lo cual éste decidió rehusar el aterrizaje.
- 2.5 Durante la rehusada, el operador realizó un viraje a la izquierda a baja altura, sobrepasando inadvertidamente el ángulo de ataque máximo en el viraje, lo que provocó que la aeronave entrara en pérdida de sustentación (stall) y se precipitara sin control contra el terreno. A lo anterior pudo haber contribuido además la acción del operador de llevar hacia atrás el bastón del ULM, agravando la condición de Stall, junto con la presencia de corrientes convectivas, propias de las características orográficas locales del aeródromo, que habrían agravado la condición de vuelo y facilitado el ingreso a la pérdida de sustentación (Stall).
- 2.6 Debido a que la entrada en pérdida habría ocurrido a baja altura, el operador no logró recuperar el control del vehículo ultraliviano, estrellándose contra el terreno.
- 2.7 Los daños del ultraliviano permiten establecer que primero impactó contra el terreno con el ala izquierda y debido a la energía del impacto, fueron sobrepasadas sus resistencias elásticas y estructurales, fracturándose en su último tercio desde la raíz a la punta.
-

- 2.8 Inmediatamente, impactó con alta energía la nariz del ultraliviano, provocando que se sobrepasaran sus resistencias elásticas y estructurales, provocando que la bancada de motor cediera al impacto y se doblara hacia abajo en 123° aproximadamente, fracturándose y doblándose el cono de cola hacia la izquierda y arriba respecto de los ejes del ultraliviano, torciéndose en sentido horario. Desprendiéndose la pierna de nariz del tren de aterrizaje.
- 2.9 Finalmente impactó el ala derecha que sufrió daños en su borde de ataque y punta de ala.
- 2.10 Los daños antes descritos son característicos de un impacto sin control a consecuencia de una pérdida de sustentación (stall) a baja altura.

3. CONCLUSIONES

- 3.1 El operador del ultraliviano tenía su Credencial vigente y sin observaciones.
- 3.2 La aeronave tenía su documentación sin observaciones.
- 3.3 La condición técnico mecánica del vehículo ultraliviano, no habría causado ni contribuido a la ocurrencia del accidente investigado. En particular, se encontraba con combustible y su motor funcionando al momento del impacto.
- 3.4 Los daños sufridos por la aeronave fueron producto del accidente.
- 3.5 La aeronave se precipitó a tierra debido a una pérdida de sustentación (stall) a baja altura, al sobrepasar el ángulo de ataque crítico en viraje a la izquierda, durante la ejecución de una maniobra de rehusada y la acción del operador de llevar hacia atrás el bastón del ULM, agravando la condición de Stall.
- 3.6 La aeronave pudo ser afectada, durante el viraje, por corrientes de aire, propias de las características orográficas locales del aeródromo (circulación de montaña), que agravaron su condición y facilitaron la pérdida de sustentación.
- 3.7 Debido a la baja altura a que ocurrió la pérdida de sustentación, el operador no tuvo tiempo, ni altura para recuperar la condición de vuelo.
- 3.8 A consecuencia del impacto, el operador y único ocupante resultó con lesiones de carácter grave y la aeronave dañada.
-

4. **CAUSA DEL ACCIDENTE**

La causa del accidente, fue que el operador ejecutó un viraje a baja altura, sobrepasando el ángulo de ataque crítico, durante la ejecución de una rehusada, que ocasionó la entrada en pérdida (stall) del vehículo ultraliviano motorizado, precipitándose sin control contra el terreno.

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

5.1. Corrientes de aire, propias de la circulación de montaña.

5.2. Acción del operador de llevar hacia atrás el bastón del ULM, agravando la condición de Stall.

6. **RECOMENDACIONES**

6.1. Dar a conocer el suceso investigado a través de la página web y otros medios institucionales, e incluirlo en actividades de prevención orientados a los pilotos y operadores de aeronaves y clubes aéreos.

ÁLEX SOLÍS DÍAZ
INVESTIGADOR TÉCNICO

CÉSAR GONZÁLEZ CERDA
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

Anexo "A", Set Fotográfico.

Anexo "B", Informe Técnico.

Anexo "C", Informe Meteorológico.

DISTRIBUCIÓN

EJ. N° 1.- DGAC., DPA, Expediente 1602CG.

ANEXO “A”

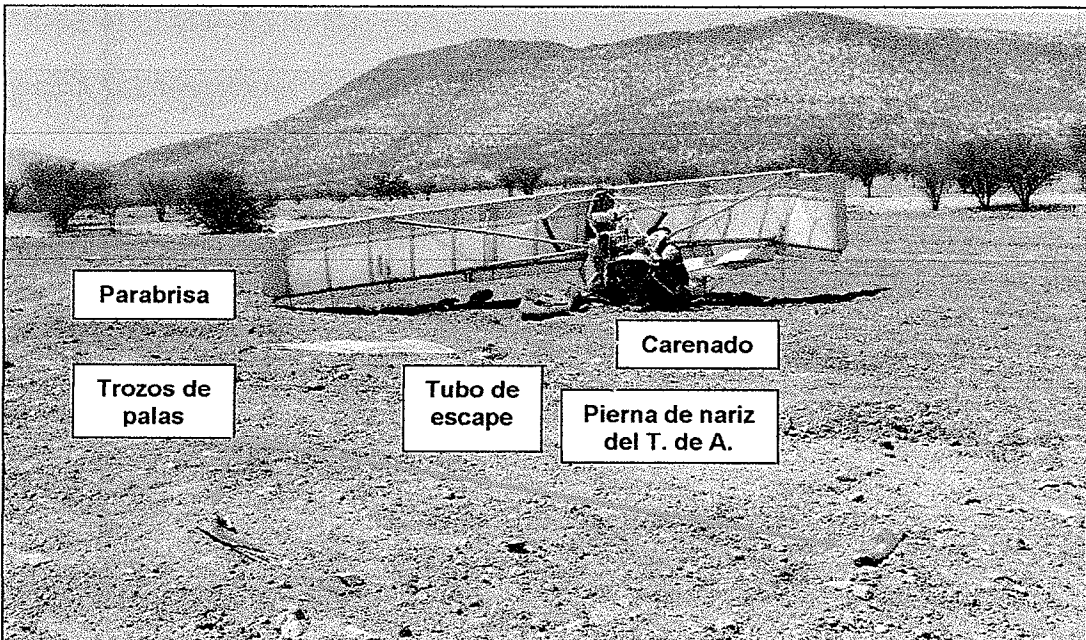
SET FOTOGRAFICO

FOTOGRAFÍAS



Fotografía N° 1

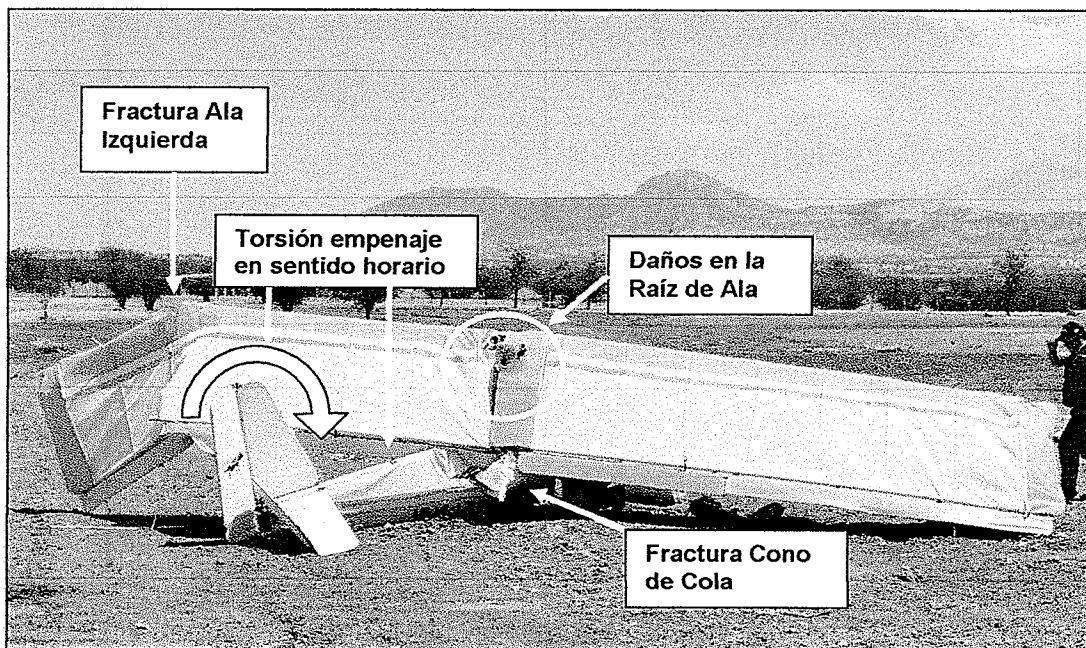
Imagen de la pista y posición final de la aeronave, posterior al impacto contra el terreno.



Fotografía N° 2

Vista general delantera del ULM 062, en la que se puede apreciar los daños en los bordes de ataque de las puntas de ala, fractura del ala izquierda, daños en la estructura correspondiente a la cabina y elementos desprendidos a causa del impacto. Evidenciando concentración de los restos.

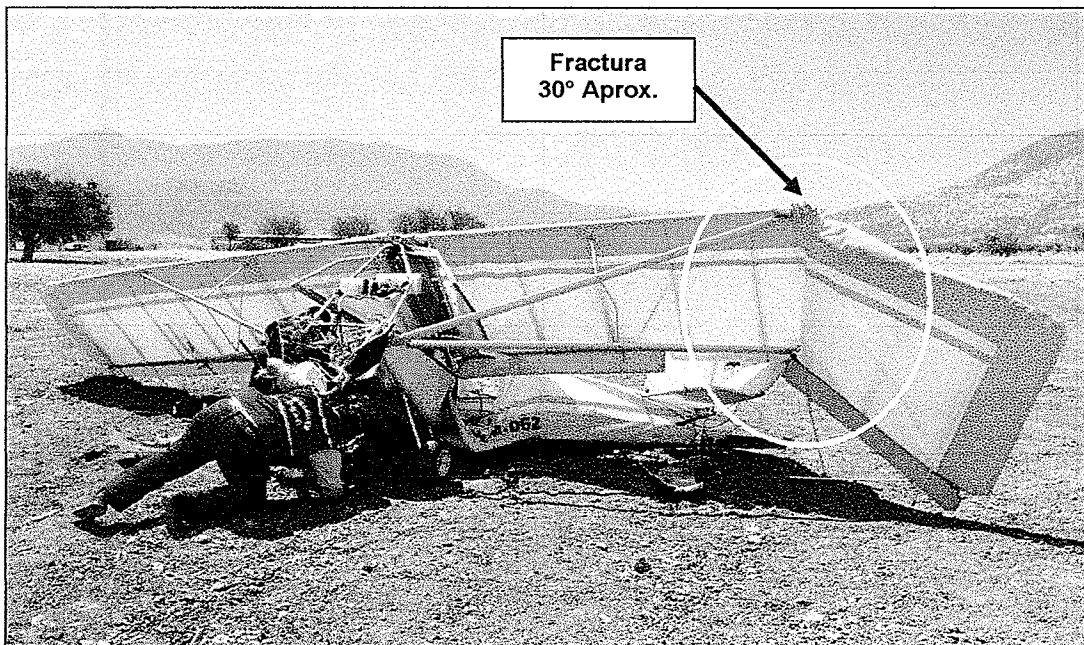
FOTOGRAFÍAS



Fotografía N° 5

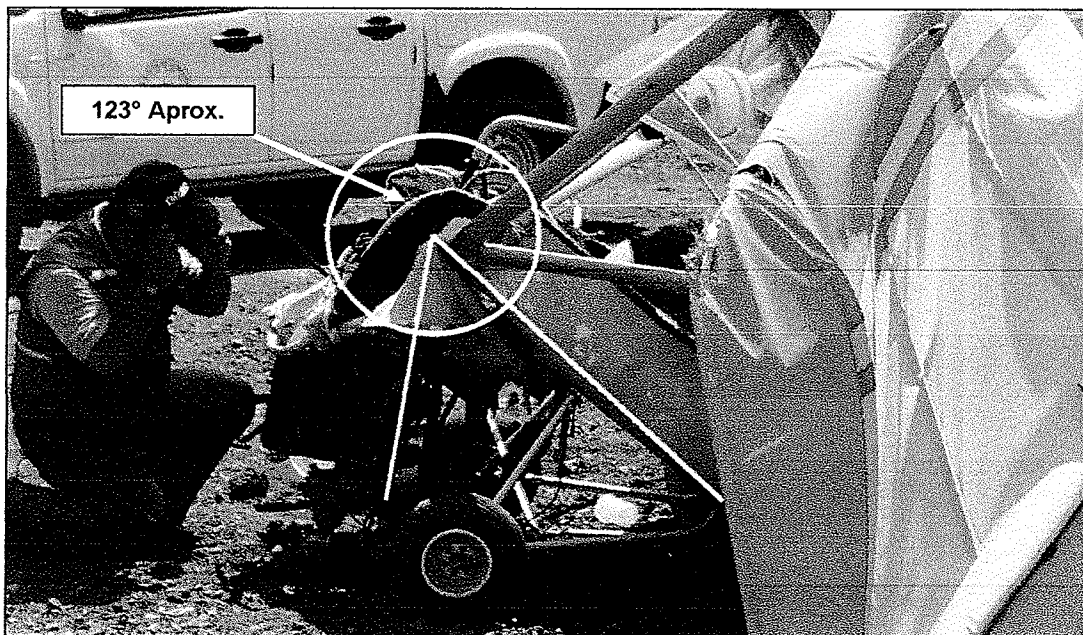
Vista general trasera del ULM 062, en la que se puede apreciar la fractura del ala izquierda y los daños en su raíz, además la fractura hacia la izquierda y arriba, en relación a los ejes del ULM, con torsión en sentido horario de la estructura del cono de cola a causa del impacto.

FOTOGRAFÍAS



Fotografía N° 3

Ala izquierda con daños en su estructura producto del impacto de la punta de ala, contra el terreno.



Fotografía N° 4

Bancada de motor doblada hacia abajo.

ANEXO “B”

INFORME TÉCNICO

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

INFORME TÉCNICO

I.- ANTECEDENTES GENERALES DEL SUCESO		CASO N° 1602CG
LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL	Aeródromo Alberto Santos Dumont (SCSA), comuna de Til Til, Región Metropolitana, el 08 de Diciembre del 2011, a las 11:30 horas local.	
MATRÍCULA DE LA AERONAVE	ULM 062	
TIPO DE AERONAVE	Ultraliviano motorizado de ala alta, monomotor convencional y tren triciclo fijo. Fabricante Ranz, modelo Coyote S5.	
TIPO DE SUCESO	Accidente de Aviación	
PROPIETARIO	Sr. Leonardo Godoy Echeverría	
EXPLOTADOR / OPERADOR	Sr. Leonardo Godoy Echeverría	
OPERADOR Y N° DE REGISTRO	Sr. Leonardo Godoy Echeverría Operador de vehiculo Ultra liviano N° 331	
SÍNTESIS DEL SUCESO	Durante la ejecución de una rehusada, el piloto realizó un viraje a baja altura hacia la izquierda, perdiendo sustentación y precipitándose contra el terreno.	
CONSECUENCIAS	El operador resultó con diversas, contusiones y fracturas. La aeronave resultó con daños, estructurales en su fuselaje, tren de aterrizaje, alas, hélice y motor.	

II.- PROPÓSITO Y ALCANCE

1. Establecer las posibles causas que hubieran podido causar o contribuir al accidente de suceso investigado.
2. Determinar y proponer medidas tendientes a evitar la repetición futura de hechos similares.

III.- DAÑOS DE LA AERONAVE	
FUSELAJE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estructura tubular deformada y quebrada. 2. Recubrimientos de tela rasgados. 3. Parabrisas desprendido.
ALAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estructura deformada y quebrada. 2. Recubrimientos de tela rasgados.
EMPENAJE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estructura tubular con deformaciones y quebraduras. 2. Recubrimientos de tela rasgados.
CONTROLES DE VUELO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flaps derecho e izquierdo con estructuras deformadas. 2. Timón de dirección con recubrimientos rasgados. 3. Timón de profundidad izquierdo deformado. 4. Varilla actuadora de aleta compensadora del timón de profundidad doblada. 5. Alerón derecho deformado. 6. Soportes de caña de mando deformados.
TREN ATERRIZAJE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tren principal lado derecho e izquierdo con estructura tubular quebrada y deformada. 2. Tren de nariz con montante quebrado y desprendido. 3. Mecanismos de dirección del tren de nariz quebrados.
MOTOR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bancada deformada y doblada en 123° hacia abajo. 2. Carenados quebrados y rasgados. 3. Tubo de escape quebrado en área de unión con el múltiple de escape. 4. Uno de los Carburadores desprendido desde el múltiple de admisión. 5. Mamparo cortafuego deformado y con diversas quebraduras. 6. Filtros de aire deformados.
HÉLICE	Ambas palas de material compuesto (fibra reforzada) quebradas en el área de unión con el cubo y delaminadas en su eje longitudinal.
SISTEMAS Y EQUIPOS	Cables eléctricos cortados por desgarramiento.
EVIDENCIA DE EXPLOSIÓN	No hubo.
EVIDENCIA DE INCENDIO	No hubo.
EVIDENCIAS DE IMPACTOS ANTES DEL CONTACTO CON EL TERRENO	No hubo.

IV.- INSPECCIONES, PERITAJES Y/O PRUEBAS FUNCIONALES

Se efectuó una revisión de la aeronave en el lugar del accidente, del sitio de impacto y su entorno. Los daños fueron descritos en el punto III del presente informe.

Durante la inspección se verificó que:

1. Los controles de vuelo, los alerones y flaps, se encontraban trabados debido a las deformaciones de la estructura, no observándose ferretería faltante o suelta.
2. El timón de dirección se podía mover libremente en todo su recorrido.
3. Los controles del motor se encontraban en posición cortada y al ser accionados se podían mover sin observaciones.
4. Los componentes del sistema de freno, ubicados en la cabina, se encontraban desprendidos, por la fuerza del impacto. La condición de las mangueras de los cilindros de frenos se encontraban en buen estado al igual que su ferretería.
5. Los tres neumáticos del tren de aterrizaje se encontraron inflados y en buenas condiciones.
6. El cinturón de seguridad se encontraba en buen estado y aseguraba correctamente.
7. El panel de instrumentos se encontraba deformado y con todos los instrumentos instalados.
8. El filtro de combustible no presentaba evidencia de sedimentos o que estuviera obstruido.
9. Los dos filtros de aire de los carburadores se encontraban deformados por el impacto y con aceite.
10. Las bujías no presentaban observaciones.
11. Al realizar una toma de compresión manual no se evidenció agripamiento del cigüeñal, válvulas ni pérdida de compresión.
12. Las aletas de refrigeración de los cilindros del motor no presentaban daños aparentes.
13. Se extrajo una muestra de combustible desde el estanque principal y se verificó ausencia de agua o sedimentos. La muestra era insuficiente para exámenes de laboratorio, debido a que el estanque se rompió y el combustible se vació sobre el terreno.
14. Se midió el nivel de aceite del motor encontrándose dentro de nivel aceptable.
15. A consecuencia del impacto la bancada se dobló hacia abajo, quedando con un ángulo con relación al fuselaje de aproximadamente 123°.
16. El ángulo del empenaje con relación al eje longitudinal de la aeronave era de más de 60° hacia el costado izquierdo.
17. El ángulo de la punta de ala izquierda era 30° hacia abajo.
18. las quebraduras en la estructura de la aeronave fueron del tipo instantáneas, atribuibles a la fuerza del impacto y no presentaban evidencia de fatiga ni corrosión.

V.- ESTADO DE AERONAVEGABILIDAD O MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE

- De acuerdo a la normativa aeronáutica vigente (DAN 103 y DAN 31-01), la DGAC efectúa una inspección inicial y registro de la aeronave.
- Este tipo de vehículos no cumplen con los estándares de aeronavegabilidad, por lo tanto la DGAC no emite certificado de aeronavegabilidad.
- El mantenimiento que se realice a la aeronave es de exclusiva responsabilidad del propietario y/o operador.
- El propietario se encontraba en posesión del documento de Registro de identificación y control de antecedentes, emitido con fecha 30 de agosto del 2001, por la DGAC.
- Se verificó que tanto el motor como la hélice coincidían con los registrados en formulario de pesaje para aeronaves ultralivianas de fecha 28 de junio del 2001.
- El 24 de Septiembre del 2011 se efectuó una inspección general, limpieza del carburador y presión de combustible, posteriormente un vuelo de prueba.

VI.- ANÁLISIS

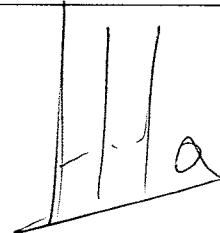
1. El mantenimiento de la aeronave se estaba realizando adecuadamente y según lo establecido por el fabricante.
2. Los daños producidos en la aeronave habrían sido por sobre esfuerzo producidos por el impacto con el terreno, no encontrándose indicios de fatiga de material en las quebraduras encontradas.
3. Las inspecciones realizadas permiten deducir que la aeronave habría impactado con el terreno con su motor operativo, por los daños observados, especialmente en la hélice.
4. La aeronave contaba con combustible suficiente para mantenerse en vuelo.

VII.- CONCLUSIONES

1. El propietario se encontraba en posesión del documento de Registro de Identificación y Control de Antecedentes, emitido con fecha 30 de agosto del 2001, por la DGAC. Efectuaba el mantenimiento de la aeronave de acuerdo a los requisitos del fabricante y la reglamentación vigente (DAN 103).
2. Las inspecciones y verificaciones realizadas a la aeronave permiten establecer que el operador mantenía la condición de aeronavegabilidad al momento del suceso.
3. En las inspecciones efectuadas, no se detectaron fallas técnicas ni mecánicas que hubiesen sido causa o contribuyente al accidente.

VIII.- RECOMENDACIONES

No hay.



ALEX SOLÍS DÍAZ
INVESTIGADOR TÉCNICO

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

INFORME TÉCNICO

APÉNDICE 1		
A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE		
FABRICANTE	RANS.	
MODELO	COYOTE S5.	
NÚMERO DE SERIE	096240.	
AÑO FABRICACIÓN	1996.	
PESO VACÍO	157 kilos.	
PLAZAS	TRIPULACIÓN 1.	PASAJEROS 0.
HORAS DE VUELO AL DÍA SUCESO	HRS. DE VUELO 298 horas	FUENTE Bitácora de la aeronave
ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA 28 de Octubre del 2008	HRS VLO 260,0 horas

B.- ANTECEDENTES DEL MOTOR	
MARCA	ROTAX
MODELO	503
NÚMERO DE SERIE	4795483

D.- ANTECEDENTES DE LA HÉLICE	
MARCA	IVOPROP
MODELO	PALAS DE FIBRA
NÚMERO DE SERIE	Sin serie

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

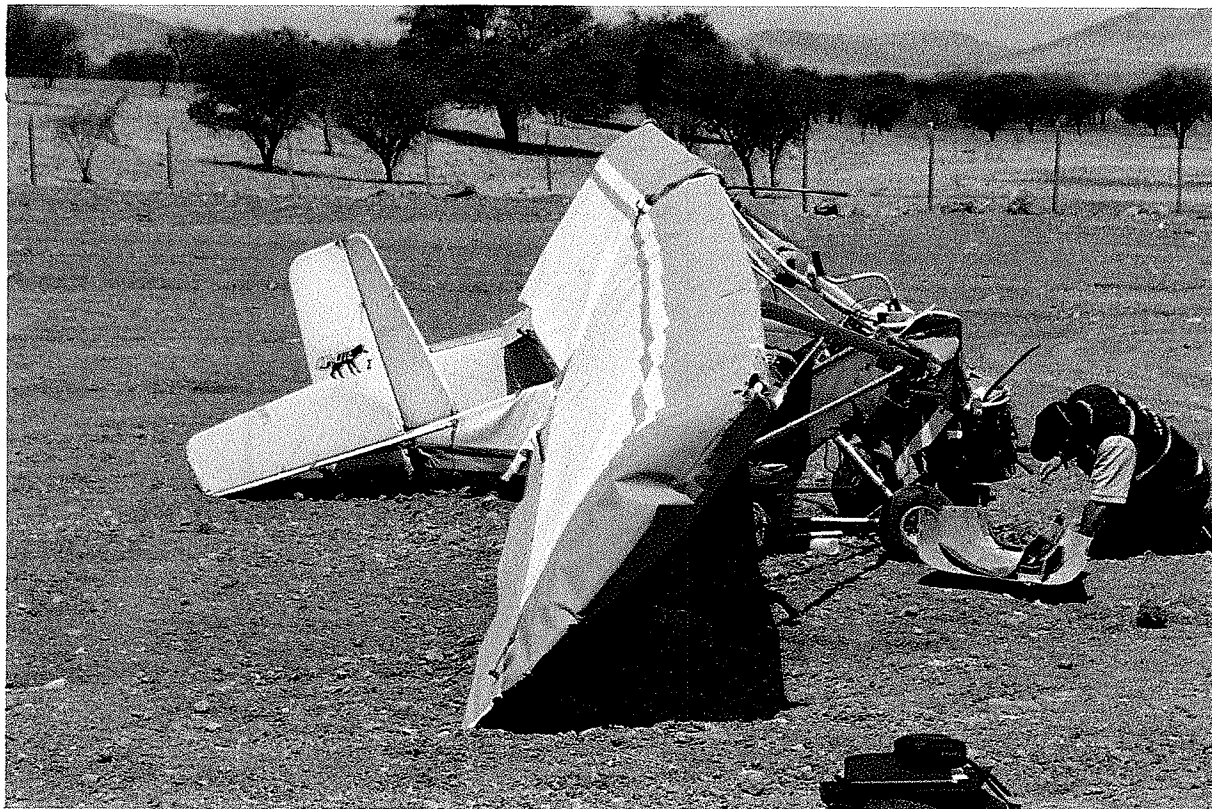
INFORME TÉCNICO

APÉNDICE 2

FOTOGRAFÍA

CONTENIDO

1. Condición de la aeronave (ULM062)



ANEXO “C”

INFORME

METEOROLÓGICO

INFORME TÉCNICO OPERACIONAL N°013/12

El Jefe del Subdepartamento de Climatología y Meteorología Aplicada e Investigador designado en Investigación de Accidentes de Aviación de la Dirección Meteorológica de Chile que suscribe, informa a usted que las condiciones meteorológicas estimadas para el día 08 de diciembre de 2011, a las 10:45 hora local, en el sector del Aeródromo Alberto Santos Dumont, Región Metropolitana, son las que a continuación se detallan:

I.- ANTECEDENTES

1.- Carta de superficie de las 12:00 UTC (09:00 hora local) día 08 de diciembre de 2011 (Anexo I)

Se observa margen anticiclónico sobre el sector de estudio.

2.- Imágenes de satélite. (Anexo II).

Imágenes de espectro infrarrojo y vapor de las 13:45 UTC (10:45 hora local) del día 08 de diciembre de 2011.

Las imágenes muestran cielos con despejados sobre la zona de estudio.

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

a) Pronóstico de Área local de validez 12:00 a 18:00 UTC (09:00 a 15:00, hora local) del día 08 de diciembre de 2011, emitido por el Centro Meteorológico de Pudahuel, para el nivel de vuelo bajo los 15000 pies.

Sección I

Sin fenómenos significativos peligrosos

Sección II

Superficie: Alta presión de 1025 hPa, centrada en los 33° de latitud sur con 88° de longitud oeste, con movimiento sureste sin cambio baja a 1015 hPa centrada en 35° de latitud sur con 73° de longitud oeste decreciendo.

Viento y temperatura

TRAMO Serena Curicó

Altitud

Nivel en pies	Dirección viento (°)	Intensidad viento (KT)	Temperatura °C
2000	160/sur	05	18
5000	250/suroeste	05	15
7000	330/noroeste	05	12
10000	360/norte	05	05
15000	350/norte	05	-03

Isoterma 0°C: Pronosticada sobre los 13000 pies sobre el nivel del mar, en tramo Serena – Curicó

Nubosidad: Nublado con estratocúmulos entre los 2500 y los 5000 pies sobre el nivel medio del mar entre los 30° y los 35° de latitud Sur y entre los 82° y 73° de longitud Oeste. Nublado con estratos entre los 1200 y los 3000 pies sobre el nivel medio del mar en la Costa entre los 28° y 35° de latitud sur.

QNH mínimo: 1014 hPa.

b) Pronóstico de terminal de validez 12:00 a 18:00 UTC (09:00 a 15:00, hora local) del día 08 de diciembre de 2011, emitido por el Centro Meteorológico de Pudahuel, para el nivel de vuelo bajo los 15000 pies.

Pudahuel: Viento sur con 4 nudos, visibilidad mayor a 10000 metros, cielo despejado. Temperatura máxima 30°C a las 16:00 hora local, temperatura mínima pronosticada para el día 09 de diciembre de 13°C a las 07:00 hora local. Se producirá un cambio entre las 11:00 y las 13:00 hora local a viento sur con 8 nudos, con un cambio temporal entre las 15:00 y las 21:00 hora local a viento suroeste con 15 nudos, nubosidad parcial a 1500 metros, se producirá un cambio entre las 23:00 y las 01:00 hora local a viento sureste con 6 nudos. Un cambio temporal entre las 03:00 y las 07:00 a viento variable con 2 nudos visibilidad a 7000 metros con cielo despejado.

4.- Información METAR en texto claro, de la estación Pudahuel entre las 12:00 y las 14:00 UTC (09:00 y 11:00 hora local) del día 08 de diciembre de 2011. (Anexo IV).

Pudahuel:

09:00 hora local: Viento variable con 2 nudos, cielo y visibilidad sin restricciones. Temperatura ambiente 19.0°C, temperatura punto de rocío 11.0°C. QNH 1015.0 hPa.

10:00 hora local: Viento variable con 2 nudos, cielo y visibilidad sin restricciones. Temperatura ambiente 21.0°C, temperatura punto de rocío 12.0°C. QNH 1014.0 hPa.

11:00 hora local: Viento variable con 2 nudos, cielo y visibilidad sin restricciones. Temperatura ambiente 25.0°C, temperatura punto de rocío 13.0°C. QNH 1014.0 hPa.

5.- Información de estación automática Til Til (Red Agrometeorológica Automática).

Se ubica en los 33° 12' de Latitud Sur y 70° 83' de longitud Oeste, con una elevación aproximada de 546 m sobre el nivel medio del mar

Estación Til Til

Longitud: 70,8342

Hora Local	Temperatura	HR	Dirección	Intensidad
10:15	23.4	56.0	135	1
10:30	24.1	54.0	157	1
10:45	24.7	52.0	135	1
11:00	25.1	52.0	112	1
11:15	26.2	49.0	157	1

6.- Fenómenos Asociados a la Orografía del Lugar.

La zona en estudio se encuentra emplazada entre cerros. Particularmente el aeródromo de Alberto Santos Dumont, emplazado en los 33° 01' 43" de latitud Sur y los 70° 52' 48" de longitud Oeste, a 10.6 km al noroeste de la estación Meteorológica de Til Til.



La conformación del terreno propicia la generación de vientos locales, debido a las diferencias horizontales en el campo superficial de temperaturas entre el valle y las laderas de los cerros, efecto conocido como circulación de montaña. La pérdida de radiación terrestre durante la noche enfría rápidamente al aire adyacente a la superficie, lo que resulta en la generación de vientos que descienden las laderas hacia los valles (vientos catabáticos). A su vez, por principios de continuidad, sobre el valle se genera un viento ascendente y de retorno hacia las cimas de los cerros (Figura 3a).

Durante el día, en cambio, ocurre el efecto contrario. El calentamiento terrestre, desde el inicio del día, calienta el aire superficial del valle resultando en un viento templado que asciende por las laderas de los cerros (viento anabático). Sobre el valle en tanto, desciende aire que viene a reemplazar al aire que sube. La circulación idealizada se presenta en la Figura 3b.

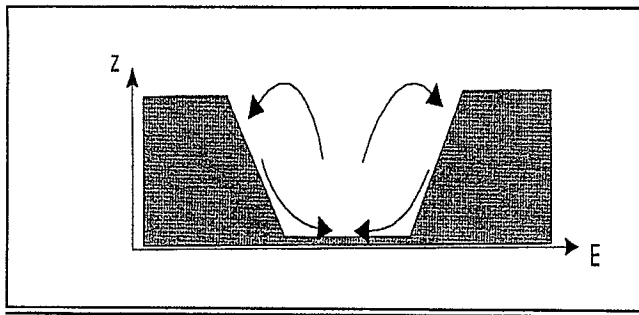


Figura 3a

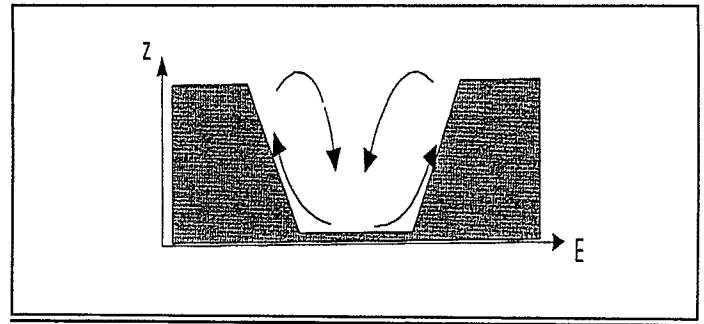


Figura 3b

Se debe señalar, que durante el día esta circulación posee una componente paralela al valle, por lo que idealmente, después del medio día debiera presentarse como lo presenta la Figura 4.

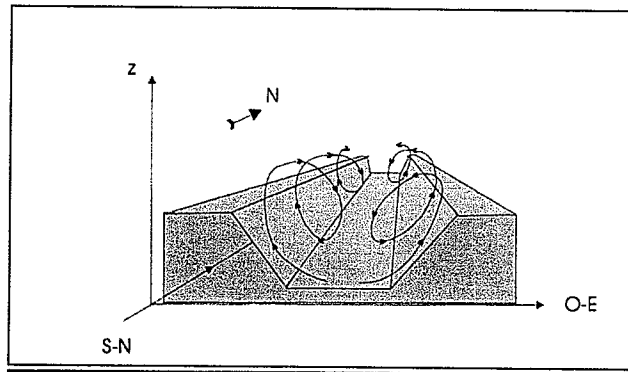


Figura 4

Finalmente, se sabe que el viento descendente en una zona de cerros y valles alcanza su mayor intensidad después del medio día.

II.- CONCLUSIONES

Durante el día 08 de diciembre de 2011, el sector del Aeródromo de Santos Dumont, se presentó con margen anticiclónico.

Entre las 10:00 y las 11:00 hora local, el cielo se presentó despejado y sin restricciones de visibilidad. La temperatura en superficie varió de 23° y 25°C durante el período observado. Se registró una presión promedio de 1014.0 hPa. El viento local, fue predominantemente de dirección sur sureste con una intensidad media de 2 Km/h.

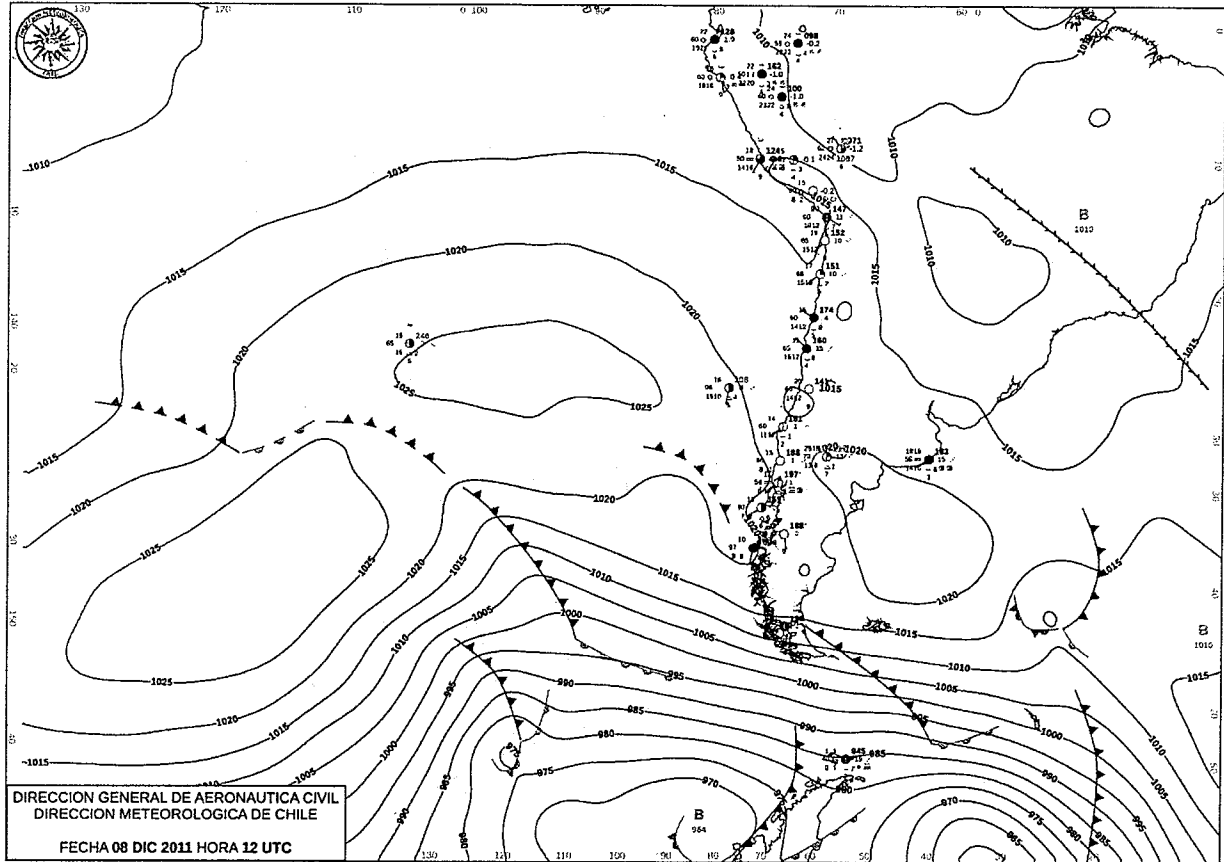
El análisis de las condiciones orográficas locales indica que en el sector del Aeródromo Alberto Santos Dumont, se pueden presentar corrientes descendentes durante el día, debido a condiciones propias de la circulación de montaña, no obstante su intensidad no puede ser determinada, se estima que serían de carácter débil durante el período de interés.



JORGE CARRASCO CERDA
JEFE SUBDEPTO. CLIMATOLOGÍA Y MET. APLICADA

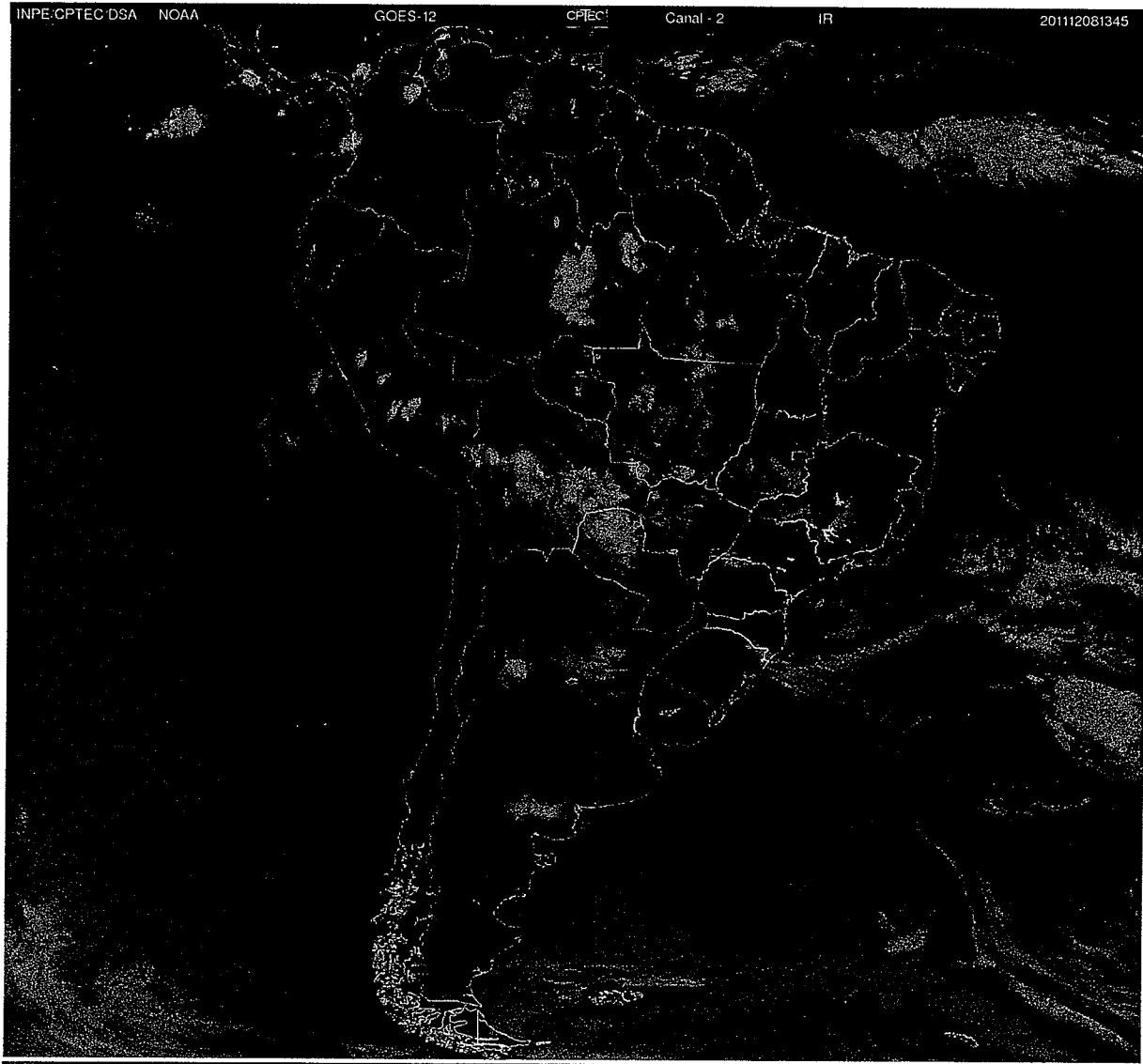
ANEXO I

a.- Carta de Superficie de las 12:00 UTC (09:00 hora local), del día 08 de diciembre de 2011.



ANEXO II

a.- Imagen de Satélite espectro infrarrojo de las 13:45 UTC (10:45 hora local), del día 08 de diciembre de 2011.



ANEXO III

a)Pronóstico de área local de validez 12:00 a 18:00 UTC (09:00 a 15:00 hora local) del día 08 de diciembre de 2011, emitido por el Centro Meteorológico de Pudahuel.

VALID 081200/081800 SCEL- SANTIAGO FIR BLW FL150
SECN I
PELIGROSOS WX NIL SEC II
PSYS: H 1025 HPA S33 W088 MOV SE NC L 1015 HPA S35 W073 WKN
WIND/TEMP ALTITUD SCSE SCIC SCIC SCTC SCIR SCVM
020HFT AMSL 160/05KT PS18 210/10KT PS17 160/20KT PS15
050HFT AMSL 250/05KT PS15 260/05KT PS16 160/15KT PS14
070HFT AMSL 330/05KT PS12 350/05KT PS12 160/10KT PS11
100HFT AMSL 360/05KT PS05 350/10KT PS06 170/05KT PS06
150HFT AMSL 350/05KT MS03 300/10KT MS03 230/05KT MS02
FZLVL: 130 HFT AMSL 130 HFT AMSL 140 HFT AMSL
CLD: BKN SC 025/050 HFT AMSL S30-S35 W082-W073 BKN ST 012/030 HFT AMSL COT BTN
S28-S35
MNM MSL: 1014 HPA=

TAF

SCSE 081030Z 0812/0912 30005KT 9999 OVC013 TX20/0819Z TN13/0910Z BECMG 0815/0817
07008KT SCT015 BECMG 0816/0818 29010KT CAVOK BECMG 0900/0902 31005KT SCT012
TEMPO 0906/0910 6000 OVC010=
SCVM 081030Z 0812/0912 00000KT CAVOK TX20/0819Z TN12/0910Z TEMPO 0812/0814 BKN012
BECMG 0816/0818 29007KT BECMG 0818/0820 32010KT BECMG 0901/0903 00000KT SCT015
TEMPO 0908/0910 5000 BR OVC010=
SCEL 081030Z 0812/0912 16004KT CAVOK TX30/0819Z TN13/0910Z BECMG 0814/0816 17008KT
TEMPO 0818/0824 21015KT SCT050 BECMG 0902/0904 15006KT TEMPO 0906/0910 VRB02KT
7000 SKC=
SCIE 081030Z 0812/0912 22006KT CAVOK TX22/0819Z TN10/0910Z BECMG 0815/0817 23010KT
TEMPO 0818/0823 21015KT BECMG 0902/0904 23005KT BECMG 0906/0908 VRB02KT=
SCSN 081030Z 0812/0824 30005KT 5000 BR BKN012 TX19/0819Z TN13/ 0812Z BECMG
0814/0816 24006KT 8000 SCT015 BECMG 0818/0820 26010KT CAVOK=
SCRD 081030Z 0812/0824 34005KT CAVOK TX20/0819Z TN13/0812Z TEMPO 0812/0814 6000
BKN010 BECMG 0815/0817 33011KT SCT015 BECMG 0818/0820 CAVOK=
SCTB 081030Z 0812/0824 00000KT CAVOK TX30/0819Z TN14/0812Z BECMG 0814/0816 21004KT
BECMG 0817/0819 24008KT SCT060 BKN080=
SCIC 081030Z 0812/0824 21006KT CAVOK TX27/0819Z TN13/0812Z BECMG 0818/0820 21011KT
SCT040=
SCCH 081030Z 0812/0824 20006KT CAVOK TX26/0819Z TN12/0812Z BECMG 0815/0817 22010KT
TEMPO 0818/0823 SCT030=
SCGE 081030Z 0812/0824 18010KT CAVOK TX28/0819Z TN14/0812Z BECMG 0814/0816 21015KT
TEMPO 0817/0823 18012G22KT SCT030=

ANEXO IV

Información METAR de la estación Pudahuel entre las 12:00 y las 14:00 UTC (09:00 y 11:00 hora local) del día 08 de diciembre de 2011.

METAR

SCEL 081200Z VRB02KT CAVOK 19/11 Q1015 NOSIG=

SCEL 081300Z VRB02KT CAVOK 21/12 Q1014 NOSIG=

SCEL 081400Z VRB02KT CAVOK 25/13 Q1014 NOSIG=

————— DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO —————