DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DGAC
CHILE

DPA

Departamento Prevención de Accidentes

INFORME FINAL
ACCIDENTE DE AVIACIÓN
Nº 1777OR

Aeronaves : VEHÍCULO ULTRALIVIANO MOTORIZADO, MARCA E.B., MODELO EB-4.

Lugar : KILÓMETRO 50, PANAMERICANA NORTE, LOCALIDAD DE RUNGUE, COMUNA DE TIL TIL, REGIÓN METROPOLITANA.

Fecha : 21 DE MAYO DE 2016.

ANTECEDENTES

La metodología de la Investigación considera las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) establecidos en el Anexo 13, "Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación", al Convenio de Aviación Civil Internacional (O.A.C.I.), 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 21 de mayo de 2016, el operador de vehículo ultraliviano motorizado al mando de la aeronave ULM, modelo EB-4, despegó desde el Aeródromo Lipangui (SCKL), Lampa, Región Metropolitana, con la finalidad de efectuar un vuelo local hasta el Aeródromo Dr. Carlos Barría B. (SCSA), Til Til, Región Metropolitana. Posteriormente y cuando se encontraba a 3 kilómetros al Suroeste del aeródromo de destino, la aeronave impactó contra el terreno.

A consecuencia de lo anterior, el operador al mando falleció y la aeronave resultó con daños en su estructura.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

1.1.1. El 21 de mayo de 2016, entre las 10:00 a 10:30 horas, el operador de vehículo ultraliviano motorizado llegó al Aeródromo Lipangui (SCKL), Lampa, con la finalidad de efectuar un vuelo de placer al Aeródromo Dr. Carlos Barría B. (SCSA), Til Til, para lo cual preparó la aeronave y posteriormente despegó entre las 11:00 y 11:30 hora local.

1.1.2. Al día siguiente, el 22 de mayo de 2016 y debido a un llamado telefónico que advertía que el piloto no había regresado a su hogar, se organizó un grupo de pilotos y operadores que despegaron desde el Aeródromo Lipangui (SCKL), con la finalidad de ubicar el ULM extraviado.

1.1.3. Siendo las 15:00 horas, un piloto ubicó el ULM estrellado contra el terreno, a 3 kilómetros al Suroeste del Aeródromo Dr. Carlos Barría B. (SCSA), comuna de Til Til, quién dio aviso a los servicios de tránsito aéreo.

1.1.4. Debido a lo anterior, despegó un helicóptero del SAR[1] de la Fuerza Aérea de Chile, quienes al llegar al lugar del accidente, verificaron que el piloto se encontraba fallecido y que la aeronave presentaba daños.

1.2. LESIONES A PERSONAS

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	01			01
Graves				
Menores				
Ninguna				
Total	01			01

1.3. DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

La aeronave resultó con daños en el fuselaje, alas, tren de aterrizaje, motor y hélice.

Ver Anexo "A" Informe técnico.

1.4. OTROS DAÑOS

No hubo.

1.5. INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN

1.5.1. Operador al mando

ÍTEM	ANTECEDENTE
EDAD	76 años.
CREDENCIAL	Operador de vehículo ultraliviano motorizado terrestre.
REGISTRA ACC/INCID.	No.
EXÁMEN MÉDICO	Certificado médico de fecha 25/07/2013, el cual se encontraba vigente hasta el 25/07/2017 (4 años).

[1] SAR: Servicio de Búsqueda y Salvamento Aéreo.

1.5.2. **Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	Se desconoce.
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	Se desconoce.
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	Se desconoce.
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	Se desconoce.
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	Se desconoce.
HRS. DE VUELO TOTALES*	298:18

* Nota: La información fue obtenida de la última revalidación de la credencial, efectuada con fecha 26.07.2013, en el Subdepartamento Licencias de la DGAC (la credencial estaba válida por 4 años).

No obstante lo anterior, a través de los hijos del operador fallecido, se obtuvo copia de unas hojas de la bitácora personal de vuelo, del año 2009, en la cual registra un total de 464:18 horas de vuelo.

1.6. **INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE**

1.6.1. **Antecedentes de la aeronave**

ÍTEM	ANTECEDENTES	
MARCA	E. B.	
MODELO	EB-4	
N° SERIE	01	
AÑO DE FABRICACIÓN	2004	
PESO VACÍO	149 kilos.	
PLAZAS AUTORIZADAS	Tripulación 01	Pasajeros 0
USO	Deportivo o recreación.	

1.6.2. **Antecedentes del motor**

ANTECEDENTES	MOTOR
MARCA	Rotax.
MODELO	377 (35 hp)
N° SERIE	3929604
HORAS DE USO	Se desconoce.
NOTA	Información de acuerdo al Registro de Pesaje de ULM, de fecha 06.12.2004.

1.6.3. **Antecedentes de la hélice**

ANTECEDENTES	HÉLICE
MARCA	Tennessee
MODELO	TP1
N° SERIE	S/N
HORAS DE USO	Se desconoce
NOTA	Información de acuerdo al Registro de Pesaje de ULM, de fecha 06.12.2004.

1.6.4. **Documentación a bordo de la aeronave**

ANTECEDENTES	OBSERVACIONES
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	No aplica.
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	No aplica.
MANUAL DE VUELO	No aplica.
BITÁCORA DE VUELO	No aplica.

1.6.5. **Historial de mantenimiento**

De acuerdo a los datos registrados en el formulario de "Registro de Pesaje de ULM", de fecha 06.12.2004, la aeronave tenía instalado un motor marca Rotax modelo 377 y una hélice marca Tennessee de 2 palas de madera. Su peso vacío era de 149 kilogramos.

La aeronave estaba enrolada en el registro y control de ULM que mantiene la DGAC y tenía asignado un código de identificación nacional.

La aeronave no contaba con una certificación de estado de operatividad del equipo de comunicación (VHF portátil) instalado en la aeronave.

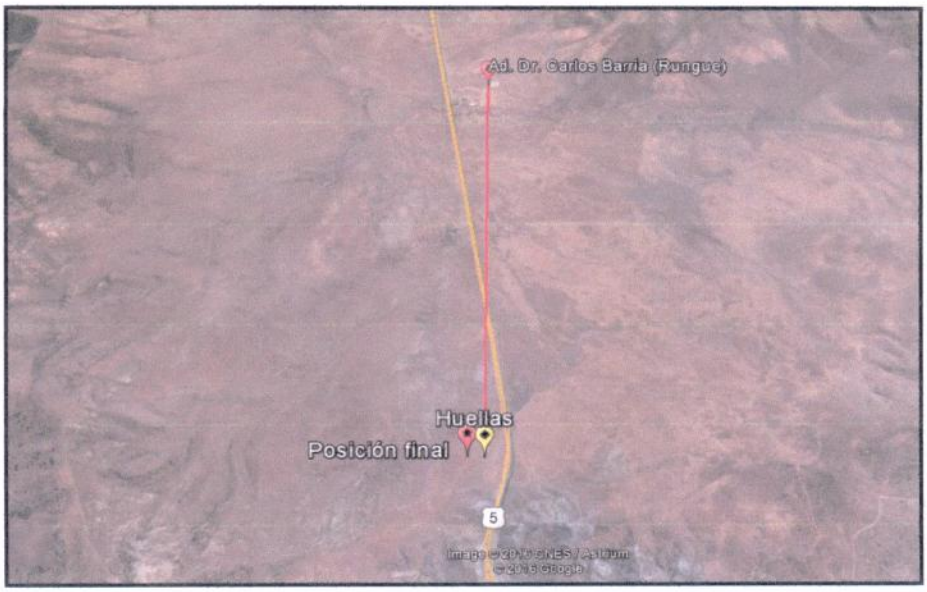
No se estableció la cronología de los trabajos de mantenimiento realizados en la aeronave, por la falta de registros.

1.6.6. **Peso**

Al efectuar la inspección física de la aeronave y compararla con los antecedentes del Procedimiento para Control y Registro de Ultralivianos de fecha 06.DIC.2004 y en el registro de Identificación y Control de Antecedentes de fecha 02.MAR.2005, en ambas se constató un peso vacío de 149 kilos. Por lo anterior y al constatar que se habían efectuado una serie de alteraciones a la aeronave, tales como cambio de motor y hélice, es posible señalar que el peso vacío habría variado, de lo cual no se encontró registro.

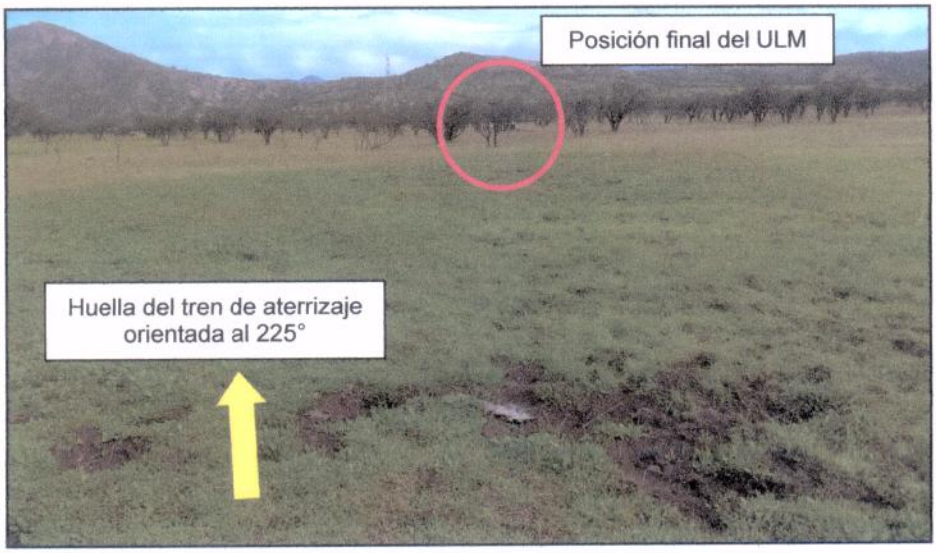
1.6.7. **Inspecciones y peritaje**

1.6.7.1. El equipo investigador verificó que el lugar del accidente estaba a 3 kilómetros al Suroeste del Aeródromo Dr. Carlos Barría B. (SCSA), Til Til y a un costado del kilómetro 50 de la Panamericana Norte.

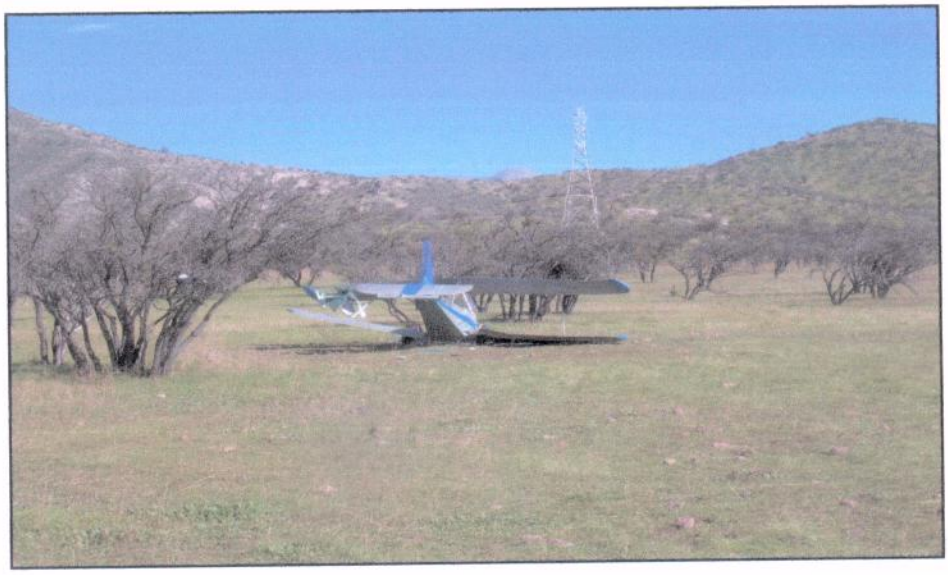


1.6.7.2. El lugar del accidente mantenía árboles dispersos de entre 1 a 3 metros de altura, con presencia de pasto. La tierra era compacta y además se encontraba reblandecida producto de las lluvias.

1.6.7.3. La primera evidencia encontrada fue una huella del tren de aterrizaje del avión, ubicada 90 metros antes de la posición final del avión, con orientación al rumbo 225° y con una elevación del terreno de 2.450 pies.



1.6.7.4. Luego y 90 metros más adelante, se encontró la aeronave, la cual se mantenía completa, con una actitud de nariz abajo (35° de inclinación), con la estructura del tren principal de aterrizaje colapsado, el motor con evidencia de haber impactado contra el terreno, con sus 3 palas de la hélice fracturadas y con orientación al rumbo 237°.



1.6.7.5. La cabina era del tipo abierta, sin carlinga y estaba configurado para una plaza.

1.6.7.6. El elevador estaba en posición abajo al igual que su aleta compensadora. El timón de dirección estaba hacia el lado derecho.

1.6.7.7. El compás magnético indicaba 237°, el indicador de velocidad indicaba 30 millas por hora (mph), el altímetro registraba 1.200 pies y su escala barométrica se encontró seleccionada en 30,34 pulgadas de mercurio (inHg).

1.6.7.8. La palanca del acelerador estaba en posición atrás (cortado), concordante con la posición de las válvulas de aceleración de ambos carburadores en posición cerradas. Al ser actuada la palanca, los cables de transmisión de movimiento movían ambas válvulas en forma sincronizada libremente.

1.6.7.9. La hélice era de marca Powerfin, modelo F, tripala y de material compuesto. Las palas estaban afianzadas al cubo, sin observaciones. Todas presentaban fracturas y delaminaciones provocadas por el impacto contra el terreno.

1.6.7.10. Las varillas actuadoras del elevador se movían sin observaciones en sus recorridos. Los cables actuadores y los resortes recuperadores de posición de alerones y timón de dirección se encontraban en buenas condiciones. Toda la ferretería relacionada con los mandos de vuelo estaba afianzadas y aseguradas, en condición normal.

1.6.7.11. Las fracturas en los miembros estructurales del fuselaje como de las alas eran del tipo frágil, atribuibles a los sobreesfuerzos provocados por las cargas de impacto de la aeronave contra el terreno.

1.6.7.12. El tren de aterrizaje principal no poseía un sistema de amortiguación y estaba deformado hacia atrás. Las fracturas eran del tipo frágil, atribuible a los sobresfuerzos provocados por las cargas de impacto.

1.7. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

El Informe Técnico Operacional Nº 164/16 de la Dirección Meteorológica de Chile, señaló, entre las 11:00 y 13:00 hora local sobre el Aeropuerto Internacional Arturo Merino Benítez (SCEL) y para el sector del accidente (de acuerdo a lo informado por la estación Huechún, ubicada a 11,8 kilómetros al Este del lugar del accidente), lo siguiente:

"METAR de Pudahuel:

11:00 hora local: Viento sureste con 8 nudos, visibilidad ilimitada, cielo con escasa nubosidad a 990 m, nublado a 2400 m y nublado a 6000 m. Temperatura ambiente 14.0° C, temperatura punto de rocío 7.0° C. QNH 1021 hPa.

12:00 hora local: Viento sureste con 6 nudos, variable de este a sur, visibilidad ilimitada, cielo parcial a 990 m, cubierto a 3900 m. Temperatura ambiente 14.0° C, temperatura punto de rocío 7.0° C. QNH 1021 hPa.

13:00 hora local: Viento variable con 2 nudos, visibilidad ilimitada, chubascos de lluvia débil, cielo con escasa nubosidad a 600 m, nubosidad parcial a 1500 m, cubierto a 2100 m. Temperatura ambiente 13.0° C, temperatura punto de rocío 7.0° C. QNH 1021 hPa.

Conclusiones:

De acuerdo a lo observado en las imágenes de satélite, el cielo se presentó nublado sobre toda el área de estudio.

Luego de las 13:00 horas se presentó cielo cubierto con chubascos de lluvia débil. Condiciones similares se estimaron sobre el aeródromo Lipangui.

De acuerdo a la información estimada a partir de la estación Huechún, el sector del accidente se presentó con temperaturas alrededor de los 10°C. El viento se presentó de dirección SW con 4 km/h. Adicionalmente, el análisis orográfico del lugar, indica también la existencia de movimientos ascendentes sobre las laderas, por circulación de montaña, sin embargo, se desconoce su intensidad".

Por otra parte, los relatos obtenidos de los testigos ubicados tanto en el aeródromo de salida, de destino y en las proximidades del lugar del accidente, para el horario entre las 11:30 y 14:45 horas aproximadamente, eran de una condición de visibilidad reducida, con presencia de lluvia, granizos y abundante nubosidad.

1.8. AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

No aplicable.

1.9. COMUNICACIONES

Los Aeródromos Lipangui (SCKL), Lampa y Dr. Carlos Barría B. (SCSA), Til Til, son aeródromos no controlados.

Consultados los servicios de tránsito aéreo, se estableció que el operador no efectuó ningún tipo de comunicación que advirtiera alguna situación de emergencia.

1.10. PLAN DE VUELO

No aplicable.

1.11. CARACTERÍSTICAS DE LOS AERÓDROMOS

1.11.1. Aeródromo de salida

De acuerdo a la Publicación de Información Aeronáutica (AIP CHILE) Volumen I (AD 3.9-10.5-L), las características del aeródromo son las siguientes:

Nombre del Aeródromo	:	Lipangui (SCKL).
Ubicación	:	6 kilómetros al Sureste de Lampa, Región Metropolitana.
Coordenadas	:	33º 20' 13" S, 70º 51' 04" W.
Elevación	:	1.558 ft.
Dimensiones	:	450 x 15 m.
Pistas	:	16 – 34.
Superficie	:	Asfalto.
Administrador	:	Privado.

1.11.2. Aeródromo de llegada:

De acuerdo a la Publicación de Información Aeronáutica (AIP CHILE) Volumen I (AD 3.9-19.3-T), las características del aeródromo son las siguientes:

Nombre del Aeródromo	:	Dr. Carlos Barría B. (SCSA).
Ubicación	:	Kilómetro 52 Ruta 5 Norte, Región Metropolitana.
Coordenadas	:	33º 01' 43" S, 70º 52' 48" W.
Elevación	:	2.346 ft.
Dimensiones	:	400 x 15 m.
Pistas	:	17 – 35.
Superficie	:	Maicillo.
Administrador	:	Privado.

1.12. INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y EL IMPACTO

La primera evidencia encontrada fue una huella del tren de aterrizaje principal de la aeronave orientada al rumbo 225°, con una elevación del terreno de 2.450 pies y en las coordenadas Lat. 34º 39' 38.5" S., Long. 71º 22' 42.5" O.

Posteriormente y 90 metros más adelante, orientada al rumbo 237°, se encontró la aeronave estrellada contra el terreno, en las coordenadas Lat. 34º 39' 38.5" S., Long.

71º 22' 42.5" O, con actitud nariz abajo, de unos 35°, con parte de su hélice enterrada en el terreno, lo que provocó la fractura de las 3 palas.
No hubo dispersión de restos del ULM.

1.13. INFORMACIÓN PATOLÓGICA

De acuerdo al Informe de Autopsia N° 1442/16, emitido por el Servicio Médico Legal, la causa de muerte del operador es compatible con un accidente de aviación.

1.14. INCENDIO

No hubo.

1.15. SUPERVIVENCIA

El operador de la aeronave falleció al interior de la cabina a causa del impacto.
La verificación del arnés y cinturón de seguridad del piloto no evidenció fallas.

1.16. INFORMACIÓN ADICIONAL

1.16.1. Informe de Tránsito Aéreo

Revisados lo registros de tránsito aéreo, no se encontraron trazas radar que puedan ser atribuibles al desplazamiento del ULM el día 21 de mayo de 2016.

1.16.2. DAN 103 Operación de Vehículos Ultralivianos Motorizados

En el punto 103.105 referente a "Condiciones para la operación de ULM", se establece que:

Los ULM sólo podrán ser operados de día y bajo las siguientes circunstancias:

- Por medio de referencias visuales con respecto a la superficie de tierra o agua, pero siempre con tierra a la vista.
- Las operaciones de despegue, en vuelo y aterrizaje en un ULM, sólo se pueden efectuar cuando la visibilidad en vuelo sea superior a 5 Km, libre de nubes y a la vista de tierra o agua.

1.17. RELATOS

1.17.1. Extracto del relato de una testigo

La testigo señaló que el día 21 de mayo de 2016, el operador de ultraliviano llegó al aeródromo Lipangui, entre las 10:00 y 10:30 horas aproximadamente, lo que le consta, ya que le debió abrir el portón del recinto.

Luego, señaló que el operador se fue directo a su hangar, donde mantenía su ultraliviano motorizado.

Posteriormente, la testigo señaló que el operador despegó entre las 11:00 y 11:30 hora local aproximadamente.

1.17.2. Extracto del relato de un testigo

El testigo es piloto y señaló que llegó al aeródromo Lipangui a las 11:30 hora local, percatándose que las condiciones meteorológicas al Norte de Lampa, era de visibilidad reducida y cubierto a los 3.500 pies aproximadamente. Asimismo, relató que el operador del ULM accidentado, ya había despegado, ya que pasó frente al hangar y su aeronave no estaba, pero sí su vehículo particular.

Luego, señaló que a las 12:30 horas, comenzó a llover con mediana intensidad y luego en forma más intensa, lo que redujo la visibilidad en forma notoria.

1.17.3. Extracto del relato de un testigo

El testigo es operador de ULM y señaló que el día 21 de mayo de 2016, entre las 11:00 a 12:00 hora local, las condiciones meteorológicas en el Aeródromo Lipangui (SCKL), Lampa, eran aptas para el vuelo visual, con algo de lluvia, pero que hacia el Norte estaba más oscuro, con presencia de abundante nubosidad y reducción de visibilidad. Además, señaló que tuvo contacto con personas del sector de Rungue (lugar del accidente), quienes le señalaron que las condiciones no estaban aptas para realizar un vuelo visual.

1.17.4. Extracto del relato de un testigo

El testigo es operador de ultraliviano y administrador del aeródromo Dr. Carlos Barría (SCSA) ubicado en el sector de Rungue.

El testigo relató que llegó al aeródromo a las 10:30 hora local para volar, pero las condiciones meteorológicas no permitían hacer vuelos visuales.

Luego, señaló que al mediodía llegó una persona hasta el aeródromo, quién le manifestó que había quedado de reunirse con el operador fallecido, al cual le señalaron que era imposible que viniera, debido a que había empezado a oscurecer, había lluvia muy fuerte con viento y granizos, condiciones que se mantuvieron hasta las 14:45 hora local aproximadamente.

1.17.5. **Extracto del relato de un testigo**

El testigo señaló que había quedado de juntarse al mediodía con el operador fallecido en el aeródromo de Rungue, el cual realizaría un vuelo de prueba a una aeronave. Luego, señaló que en su viaje vía terrestre desde Santiago y específicamente después del peaje de la Ruta 5 Norte, las condiciones del tiempo eran de lluvia y neblina.

Posteriormente, señaló que una vez que llegó al aeródromo de Rungue, le llamó la atención que el operador no hubiera llegado, motivo por el cual le efectuó varias llamadas sin tener respuesta alguna, permaneciendo en el aeródromo hasta las 14:00 hora local y luego se retiró.

1.17.6. **Extracto del relato de un testigo**

El testigo es administrador de un recinto ubicado a 1,19 kilómetros al Sureste del lugar del accidente y señaló que el día 21 de mayo de 2016, entre las 11:30 a 14:00 hora local aproximadamente, las condiciones meteorológicas de la zona presentaban nubosidad baja, la cual cubría el cerro que se ubica frente al recinto (elevación de 2.463 pies), había presencia de lluvia que luego pasó a ser muy intensa, con granizos en algún momento y viento fuerte, de unos 30 a 40 kilómetros por hora.

1.17.7. **Extracto del relato de un testigo**

El testigo es piloto y señaló que el día 22 de mayo llegó al aeródromo Lipangui y le fue informado que no sabían nada de un ULM que había despegado el día anterior. Por lo anterior, decidió volar hasta el aeródromo Dr. Carlos Barría del sector de Rungue y una vez en el sector de Til Til, cerca de las 15:00 hora local y al pasar sobre los cerros, observó la cola azul del avión en un sector de árboles y pasto. Debido a lo anterior, el piloto dio cuenta a operaciones del Aeropuerto Arturo Merino Benítez, siendo contactado posteriormente por personal del SAR, para que entregara la posición de la aeronave accidentada.

2. ANÁLISIS

2.1. El operador del ultraliviano motorizado tenía su credencial al día y sin observaciones, además mantenía su examen médico vigente, condiciones que le permitían operar este tipo de aeronave.

2.2. La aeronave estaba enrolada en el registro y control de ULM que mantiene la DGAC y tenía asignado un código de identificación nacional, sin observaciones.

2.3. El resultado de la inspección efectuada al motor y hélice y en general a la aeronave, no establecieron causas técnicas o mecánicas que hubieran causado o contribuido al accidente investigado.

2.4. Respecto al vuelo que realizó el operador entre los Aeródromos Lipangui (SCKL), comuna de Lampa y Dr. Carlos Barría B. (SCSA), comuna de Til Til, la información meteorológica y los relatos de testigos, permiten señalar que al Norte del aeródromo de salida existía presencia de nubosidad y reducción de visibilidad, condiciones que se mantenían en el sector del accidente, con presencia de lluvia y granizos. Estas condiciones no habrían sido consideradas por el operador en su planificación de vuelo, factores que habrían contribuido a la ocurrencia del accidente.

2.5. Por lo anterior y de acuerdo a lo señalado en la DAN 103 "Vehículos Ultralivianos Motorizados", referente a las condiciones de operación de un ULM, se estima que las condiciones meteorológicas se habrían encontrado bajo las mínimas establecidas en la norma, y que el operador no habría mantenido referencias visuales claras respecto a la tierra, debido a la visibilidad reducida, nubosidad y precipitaciones.

2.6. La inspección en el lugar del accidente y la huella del tren de aterrizaje encontrada 90 metros antes de la posición final del avión, estableció que la aeronave impactó el terreno cuando se encontraba a 3 kilómetros al Suroeste del Aeródromo Dr. Carlos Barría B. (SCSA). Lo anterior, indicaría que el operador, ante la presencia de condiciones meteorológicas adversas, continuó el vuelo cada vez más próximo al terreno, hasta impactar.

2.7. De acuerdo a todo lo anterior, es posible señalar que el operador efectuó un vuelo visual en condiciones meteorológicas adversas, perdiendo las referencias visuales e impactando en forma inadvertida y en actitud de descenso contra el terreno, finalizando su recorrido 90 metros más adelante hacia el Oeste, hecho que provocó que el operador falleciera y la aeronave resultara con daños en su estructura.

3. CONCLUSIONES

3.1. El operador al mando tenía su credencial vigente y estaba autorizado para operar la aeronave.

3.2. La aeronave estaba enrolada en el registro y control de ULM que mantiene la DGAC.

3.3. El resultado de la inspección de la aeronave no determinó factores de orden técnico que hubiesen causado o contribuido al accidente investigado.

3.4. Las condiciones meteorológicas adversas, con reducción de visibilidad, presencia de nubosidad y precipitaciones, en la ruta de vuelo y el aeródromo de destino, no habrían sido consideradas en la planificación del vuelo por parte del operador, hecho que contribuyó al accidente.

3.5. El vuelo efectuado por el operador se desarrolló en condiciones no aptas para un vuelo visual, de acuerdo a los requisitos establecidos en la DAN 103 "Vehículos Ultralivianos Motorizados".

3.6. El operador perdió las referencias visuales e impactó el ULM en forma inadvertida y en actitud de descenso contra el terreno.

3.7. El operador falleció a causa del impacto y la aeronave resultó con daños.

4. CAUSA MÁS PROBABLE DEL ACCIDENTE

Impactar el ULM en forma inadvertida contra el terreno, debido a la pérdida de referencias visuales por parte del operador, al continuar el vuelo en condiciones meteorológicas de visibilidad reducida.

5. FACTORES CONTRIBUYENTES

5.1. Inadecuada planificación de vuelo por parte del operador, al no considerar las condiciones meteorológicas adversas en la ruta y sector del accidente.

5.2. No mantener el vuelo bajo las reglas de vuelo visual (VFR).

6 RECOMENDACIONES

Difundir el suceso investigado a través de la página web y otros medios institucionales, como asimismo, incluirlo en procesos de difusión orientado a los operadores de este tipo de aeronaves y reiterando las disposiciones contenidas en la DAN 103 "Vehículos Ultralivianos Motorizados".

AQUILES MUÑOZ CISTERNAS
INVESTIGADOR TÉCNICO

OSCAR RIVAS OPAZO
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXO
"A" Informe Técnico.

Distribución
EJ. Nº 1.- DGAC., DPA, Expediente

A N E X O "A"

INFORME TÉCNICO

INFORME TÉCNICO

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL SUCESO, CASO N°1777OR

LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL	:	Kilómetro 50, Panamericana Norte, Localidad de Rungue, Comuna de Til Til, Región Metropolitana, 21 de mayo del 2016, entre las 11:30 y 13:00 hora local.
TIPO DE AERONAVE	:	Vehículo Ultraliviano Motorizado (ULM), marca E. B., modelo EB-4, biplano, monomotor convencional, hélice paso fijo (ajustable en tierra) y tren de aterrizaje convencional.
SÍNTESIS DEL SUCESO	:	El piloto de la aeronave despegó desde el Aeródromo Lipangui (SCKL), con la finalidad de efectuar un vuelo local hasta el Aeródromo Dr. Carlos Barría B. (SCSA). Posteriormente y cuando se encontraba a 3 kilómetros al Suroeste del aeródromo de destino, la aeronave impactó contra el terreno.
CONSECUENCIAS	:	El operador al mando del ULM falleció en el lugar y la aeronave resultó con diversos daños.

2. PROPÓSITO Y ALCANCE

2.1. Establecer las posibles causas /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. **Fuselaje**: Deformación hacia el lado izquierdo y hacia arriba de la zona de nariz, deformación y desprendimiento del soporte de pedales de accionamiento del timón de dirección, fractura de la bisagra y desprendimiento del pedal derecho, deformación del piso de la cabina, rasgadura de los recubrimientos de tela, remaches cortados en zona de la empalmes de la estructura tubular, desconexión de la manguera que sirve de indicador de cantidad de combustible del estanque superior, derrame de combustible desde el estanque superior de combustible hacia la cabina de mando, desprendimiento del parabrisas y deformación y desprendimiento de los montantes de unión del ala superior al fuselaje.

3.2. **Tren de aterrizaje**: Múltiples fracturas y deformaciones en los montantes, travesaños y carenados del tren principal.

3.3. **Alas:**

3.3.1. Superior: Múltiples deformaciones y diversas rasgaduras en los recubrimientos de tela.

3.3.2. Inferior derecha: Múltiples deformaciones, fracturas y deformaciones en la zona de raíz, rasgaduras en recubrimientos de tela, fracturas en los carenados de puntas de alas y fractura en el fitting de amarra trasera de unión al fuselaje.

3.3.3. Inferior izquierda: con diversas deformaciones en la zona de raíz.

3.4. **Superficies de Control de Vuelo**.

3.4.1. Alerón derecho con deformación hacia arriba.

3.4.2. Elevador con recubrimientos inferiores de tela rasgados y el cuadrante de mando en la cabina estaba deformado.

3.5. **Hélice**: Múltiples fracturas y delaminaciones en las palas.

3.6. **Motor**: Múltiples fracturas y deformaciones en la capota inferior, desprendimiento de ambos carburadores y una manguera de combustible, cortada.

3.7. **Impacto previo al lugar de detención final**: Había una marca sobre el terreno por impacto del tren de aterrizaje, a 90 metros al Este del punto de detención de la aeronave.

3.8. **Evidencias de incendio**: No hubo.

4. INSPECCIONES Y PRUEBAS FUNCIONALES

El equipo investigador efectuó una inspección física a la aeronave y se tomaron registros fotográficos de las evidencias encontradas, conforme a lo siguiente:

4.1. **Inspección:**

4.1.1. El vehículo ultraliviano motorizado se encontró soportado sobre la parte delantera, con una inclinación de 35° nariz abajo y con la estructura del tren principal colapsada. El elevador estaba en posición abajo al igual que su aleta compensadora. El timón de dirección estaba hacia el lado derecho. Sus posiciones concordaban con las encontradas en los mandos de vuelo, en la cabina.

4.1.2. La aeronave poseía las marcas de identificación establecidas por la normativa vigente, para los ULM. La cabina era del tipo abierta, sin carlinga y estaba configurado para una plaza.

4.1.3. La aeronave tenía instalados los siguientes instrumentos y equipos: un compás magnético, sin cartilla de calibración, un indicador de velocidad, un indicador de temperatura de cabeza de cilindro, un indicador de temperatura de gases de escape, un horómetro, indicador de rpm del motor, un indicador de presión de combustible, un altímetro y un equipo de comunicación VHF portátil.

4.1.4. El compás magnético indicaba 237°. El horómetro registraba 566 horas. El indicador de velocidad indicaba 30 millas por hora (MPH). El altímetro registraba 1.200 pies y su escala barométrica se encontró seleccionada en 30,34 pulgadas de mercurio (inHg).

4.1.5. El radio transmisor era del tipo portátil VHF, de marca ICOM, estaba conectado a una antena externa, afianzada a uno de los montantes de sujeción del ala superior al fuselaje. El equipo se encontraba en buenas condiciones. El auricular (fono), no estaba conectado al radio transmisor.

4.1.6. La palanca del acelerador estaba en posición atrás (cortado), concordante con la posición de las válvulas de aceleración de ambos carburadores, en posición cerradas. Al ser actuada la palanca, los cables de transmisión de movimiento movían ambas válvulas en forma sincronizada libremente, permitiendo pulverizar el combustible.

4.1.7. El asiento estaba fijado al piso y no poseía regulación, hacia adelante o atrás. Las correas del cinturón de seguridad estaban en buenas condiciones y sus broches aseguraban normalmente. Una de ellas fue cortada durante el rescate del operador del ULM.

4.1.8. El interruptor de las bombas de combustible en posición "ON". Se verificó la existencia de dos bombas. Una cerca del motor y otra sobre el estanque de combustible trasero. El ULM contaba con tres estanques de combustibles. Uno ubicado en la parte superior de la cabina

y dos en la parte inferior. Todos poseían combustible, al igual que las mangueras de material transparente que llegaban a la bomba de combustible del motor y de ésta a los carburadores. El filtro de combustible no evidenciaba presencia de impurezas ni de agua. Se extrajo una muestra, la cual no evidenció presencia de sedimentos ni agua. Las mangueras, de material transparente, estaban en buenas condiciones, sin evidencia de envejecimiento. La totalidad de las mangueras estaban afianzadas con alambre de frenar, los cuales eran utilizadas como abrazaderas.

4.1.9. El motor era de dos tiempos, poseía dos cilindros y era marca Rotax modelo 503. Se encontró sin daños externos. Contaba con dos sensores: uno de temperatura de cabeza de cilindro, conectado al cilindro trasero y otro de temperatura de gases de escape. Ambos sensores estaban conectados a sus respectivos indicadores, sin observaciones.

4.1.10. Los carburadores eran marca BING modelo 54. Ambos se desprendieron del múltiple de admisión junto con el filtro de aire. Uno de ellos se encontró bajo el motor, con la garganta obstruida con tierra y en posición cerrada. El otro se ubicó a un costado del motor. Una vez limpiados, fue verificado que sus componentes móviles se movían libremente, al ser actuado desde el mando de aceleración. Ambas cubetas estaban con combustible y los flotadores no presentaban observaciones.

4.1.11. El filtro de aire se encontró en buenas condiciones, afianzado a uno de los carburadores por abrazaderas, sin obstrucción y recubierto levemente con aceite.

4.1.12. Las 4 bujías (dos por cilindro) eran de marca NGK tipo BR 8ES, se encontraban en buenas condiciones. Al ser retiradas se verificó que tanto los aislantes (lozas) como los electrodos estaban en buenas condiciones. La holgura entre los electrodos se encontraba dentro de rango del fabricante (entre 0.4 y 0.5 mm o .016 y.020"). Todas tenían presencia normal de carboncillo. Los cables del arnés de encendido estaban en buenas condiciones. El motor pudo ser girado libremente.

4.1.13. La hélice era de marca Powerfin, modelo F, tripala y de material compuesto. Las palas estaban afianzadas al cubo. Todas presentaban fracturas y delaminaciones provocadas por el impacto contra el terreno. La caja de engranajes contaba con aceite, dentro rango normal.

4.1.14. El sistema de escape se encontró afianzado al costado derecho del fuselaje y al motor. No estaba obstruido y no presentaba evidencias de filtraciones.

4.1.15. La palanca de arranque del motor de dos tiempos, se encontró afianzada al piso de la cabina y su cable de mando estaba en buenas condiciones.

4.1.16. Las ventilaciones de los estanques de combustibles estaban sin observaciones. Los estanques estaban cerrados con sus respectivas tapas.

4.1.17 El tubo pitot y sus mangueras se encontraron en buenas condiciones sin evidencias de envejecimiento.

4.1.18. Las fracturas en los miembros estructurales del fuselaje como de las alas eran del tipo frágil, atribuibles a los sobreesfuerzos provocados por las cargas de impacto de la aeronave contra el terreno.

4.1.19. Las varillas actuadoras del elevador estaban en buenas condiciones, al ser actuados se movían sin observaciones en sus recorridos. Los cables actuadores y los resortes recuperadores de posición de alerones y timón de dirección se encontraban en buenas condiciones. Toda la ferretería relacionada con los mandos de vuelo estaba afianzadas y aseguradas, en condición normal.

4.1.20. El tren de aterrizaje principal no poseía un sistema de amortiguación. Estaba deformado hacia atrás. Las fracturas eran del tipo frágil, atribuible a los sobresfuerzos provocados por las cargas de impacto.

4.1.21. La fractura en el fitting de amarra trasera del ala inferior derecha era del tipo frágil, sin evidencia de corrosión ni fatiga de material, permitiendo la separación del ala derecha con el fuselaje, en un ángulo de aproximadamente 60 grados.

5. ESTADO DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE

5.1. De acuerdo a los datos registrados en el formulario de "Registro de Pesaje de ULM", de fecha 06.12.2004, la aeronave tenía instalado un motor marca Rotax modelo 377 y una hélice marca Tennessee de 2 palas de madera. Su peso vacío era de 149 kilogramos.

5.2. La aeronave estaba enrolada en el registro y control de ULM que mantiene la DGAC y tenía asignado un código de identificación nacional.

5.3. La aeronave no contaba con una certificación de estado de operatividad del equipo de comunicación (VHF portátil) instalado en la aeronave.

5.4. No se estableció la cronología de los trabajos de mantenimiento realizados en la aeronave, por la falta de registros.

6. ANÁLISIS

6.1. La aeronave estaba enrolada en el registro y control de ULM que mantiene la DGAC y tenía asignado un código de identificación nacional, el cual estaba pintado en su estructura y permitía su reconocimiento, sin observaciones.

6.2. La inspección física de la aeronave permitió establecer que poseía un motor y una hélice diferente a lo registrado en el formulario de "Registro de Pesaje de la Aeronave" de la DGAC, pero sus condiciones técnicas, no habrían contribuido o causado el suceso investigado.

6.3. Los daños registrados en la aeronave son atribuibles a la dinámica del impacto de la aeronave contra el terreno con alta energía.

7. CONCLUSIÓN

7.1. No se establecieron causas técnicas o mecánicas en la aeronave que hubiesen provocado o contribuido al suceso de aviación investigado.

8. RECOMENDACIONES

8.1. No hay.

Aquiles Muñoz Cisternas
Investigador Técnico

APÉNDICE 1		
A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE		
Nota: Datos registrados en el documento de Identificación y Control de Antecedentes de la aeronave emitido por la DGAC, de fecha 06.12.2004		
FABRICANTE	E.B.	
MODELO	EB-4	
NÚMERO DE SERIE	01	
AÑO FABRICACIÓN	2004	
PESO VACÍO	149 kg.	
VELOCIDAD MÁXIMA	60 nudos.	
VELOCIDAD DE STALL	30 nudos.	
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	50 litros.	
EQUIPO DE SEGURIDAD ADICIONAL	Cinturón de seguridad.	
EQUIPOS INSTALADOS	Velocímetro, Altímetro, Tacómetro, Indicadores de temperatura de cabeza de cilindro y de gases de escape y horómetro.	
USO	Fines deportivos o de recreación.	
PLAZAS	**TRIPULACIÓN DE VUELO**	**PASAJEROS**
	01	0
B.- ANTECEDENTES DEL MOTOR		
FABRICANTE	Rotax.	
MODELO	377	
NÚMERO DE SERIE	3929604	
HORAS DE USO	Desconocidas.	
C. ANTECEDENTES DE LA HÉLICE		
FABRICANTE	Tennessee.	
MODELO	2 palas de madera.	

NÚMERO DE SERIE	Sin serie.
HORAS DE USO	Desconocidas.
D.- DOCUMENTACIÓN A BORDO	
REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y CONTROL	No encontrada.
BITÁCORA DE VUELO/AVIÓN	No encontrada.
E.- DOCUMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO	
BITÁCORA DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE U OTRO DOCUMENTO RELACIONADO CON LA CRONOLOGÍA DEL MANTENIMIENTO EFECTUADO A LA AERONAVE	No encontrada.