



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

**Departamento
Prevención de
Accidentes**

**INFORME FINAL
ACCIDENTE DE AVIACIÓN
Nº 1857CG**

Aeronave : Ultraliviano motorizado marca
Rans, modelo Coyote S-4.

Lugar : 649 metros al Oeste-noroeste
del umbral 27, del Aeródromo
Chamonate (SCHA), Comuna de
Copiapó, Región de Atacama.

Fecha : 21 de mayo 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", el Convenio sobre Aviación Civil Internacional y lo establecido en el "Reglamento de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo N° 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El 21 de mayo del 2018, siendo las 11:55 hora local, el operador al mando del ultraliviano motorizado (ULM) marca Rans, modelo Coyote S-4, durante el despegue por la pista 27 del Aeródromo Chamonate (SCHA), Copiapó, Región de Atacama, se desvió hacia la derecha y terminó estrellado a 649 metros al Oeste-noroeste del umbral 27.

El operador falleció y la aeronave ULM resultó con daños.

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

- 1.1.1. El 21 de mayo del 2018, el operador llegó al Aeródromo Chamonate (SCHA), Copiapó, Región de Atacama, donde preparó la aeronave y realizó su pre vuelo, con la finalidad de hacer un vuelo local.
- 1.1.2. Posteriormente, puso en marcha el motor del ultraliviano y se trasladó por la pista hasta el umbral 27, para despegar.
- 1.1.3. Desde el umbral 27, despegó y comenzó a ascender, desviándose inmediatamente hacia la derecha, hasta precipitarse verticalmente contra la superficie y estrellándose a una distancia de 649 metros al Oeste-noroeste del umbral 27.

1.2. LESIONES A PERSONAS

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

1.3. **DAÑOS SUFRIDOS POR EL ULTRALIVIANO**

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**

EDAD	56 años.
CREDENCIAL	Sin Credencial.

1.5.2. **Experiencia de Vuelo**

El operador de ultraliviano no portaba un registro personal de vuelo al momento del accidente, por lo que no fue posible verificar su experiencia de vuelo.

Conforme a la información recolectada, el operador habría realizado una instrucción práctica de vuelo de 14 horas, hasta su vuelo solo. Al momento del accidente habría tenido un total de 40 horas de vuelo aproximadamente, según lo relatado por testigos que lo conocían.

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

ANTECEDENTES	AERONAVE
FABRICANTE	Rans.
MODELO	Coyote S4.
HORAS DE VUELO	N/T
PLAZAS AUTORIZADAS	01
ÚLTIMA REVISIÓN	N/T
AÑO DE FABRICACIÓN	2001
PASO VACÍO	157 kg

1.6.2. **Antecedentes del motor**

ANTECEDENTES	MOTOR
MARCA	Rotax.
MODELO	503

1.6.3. **Antecedentes de la hélice**

ANTECEDENTES	HÉLICE
MARCA	Ivoprop.
MODELO	2 Palas de fibra.

1.6.4. **Historial de mantenimiento**

De acuerdo a la normativa aeronáutica vigente al momento del suceso (DAN 103) y (DAN 31-01), de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), este tipo de vehículos no cumplen con los estándares de aeronavegabilidad para aviones certificados, por lo tanto la DGAC, no les emite certificado de aeronavegabilidad.

El mantenimiento y operación que se le realice a la aeronave es de exclusiva responsabilidad del propietario u operador.

No se encontraron registros de mantenimiento, trabajos o discrepancias del ULM.

Ver anexo "A" Informe Técnico.

1.6.5. **Inspecciones realizadas**

El equipo investigador concurrió hasta el lugar del accidente y procedió a inspeccionar la pista 27 del Aeródromo Chamonate (SCHA), el lugar del accidente y el ultraliviano motorizado, constatando lo siguiente:

1.6.5.1. Al inspeccionar la pista 27, se observó que la superficie de la pista estaba sin observaciones. No se identificaron huellas, ni partes del ultraliviano motorizado.

1.6.5.2. La posición final del ultraliviano motorizado, se encontraba al interior de una plantación de olivos, en uno de los corredores interiores, entre dos hileras de árboles, que tenía una superficie de tierra.

1.6.5.3. No se observaron impactos previos.

- 1.6.5.4. Se observó que junto al ULM, pasaba un tendido eléctrico, con un poste de aproximadamente 12 m.

Fotografía N°1, posición final del ULM.



- 1.6.5.5. El ultraliviano motorizado, estaba orientado a los 17°, apoyado sobre la parte inferior del fuselaje, con el tren de aterrizaje colapsado y sin dispersión de restos.
- 1.6.5.6. El estanque izquierdo mantenía 15 litros de combustible aproximadamente. El estanque derecho estaba vacío, fracturado y la tierra bajo su posición estaba impregnada con combustible. Se observó combustible además en las líneas y filtros del motor.
- 1.6.5.7. El ULM tenía todos sus planos de control, verificando su continuidad en las líneas de control.

Fotografía N°2, vista general del ULM.



- 1.6.5.8. Las palas de la hélice instalada eran de madera y estaban completamente destruidas desde sus raíces. Concordante con que hayan impactado con altas revoluciones y potencia del motor.
- 1.6.5.9. Visualmente el motor no presentaba observaciones.

Fotografía N°3, nariz y hélice del ULM.



- 1.6.5.10. Al interior de la cabina, la palanca del acelerador estaba en la posición toda adelante (máxima potencia).
- 1.6.5.11. La válvula de corte de combustible (shut off) estaba en posición abierta.
- 1.6.5.12. El trim del elevador estaba en posición adelante, nariz abajo.
- 1.6.5.13. El control de flaps estaba con 1 punto de flaps, concordante con la posición de los flaps. Los controles de vuelo y del motor tenían continuidad, sin observaciones.
- 1.6.5.14. El cinturón de seguridad, tipo arnés, se encontraba sin observaciones.
- 1.6.5.15. La batería estaba desconectada. Esta fue desconectada en las acciones de rescate del operador.

Ver anexo "A" Informe Técnico.

1.6.6. **Peso**

Con la información disponible se realizó el siguiente cálculo referencial

Peso Vacío	:	157 kg
Operador	:	82 kg
Combustible (30 lt)	:	22 kg
Total	:	262 kg

El peso del ultraliviano motorizado al momento del accidente era de 262 kg, inferior al peso máximo de 266 kg.

1.7. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

1.7.1. El Informe Técnico Operacional N° 228/18, de la Dirección Meteorológica de Chile, correspondiente a la fecha, hora y lugar del accidente, señaló lo siguiente:

En su número II “CONCLUSIONES”

“El día 21 de mayo de 2018, a las 11:55 hora local, sobre el aeródromo Chamonate (SCHA) de Copiapó, Región de Atacama, la configuración en superficie fue de baja presión costera.

De acuerdo a lo observado en las imágenes de satélite, a la hora de interés, el cielo se presentó despejado.

Según el pronóstico de área GAMET, no se prevén fenómenos significativos para el sector.

En base a la información obtenida de la estación agrometeorológica de la localidad de Copiapó (Cercana al Aeródromo), entre las 11:30 y las 12:00 hora local, en superficie predominó viento de componente Noroeste con una intensidad de aproximadamente 3,5 km/h, una temperatura del aire promedio de 17,8°C. Además, no se observó precipitación.

El análisis de las condiciones orográficas locales indica que, en el aeródromo, 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.”

1.8. **INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE**

La Publicación de Información Aeronáutica (AIP CHILE) Volumen I, establece:

Nombre del Aeródromo : Aeródromo "Chamonate" (SCHA).
Ubicación : 27°17'48"S; 70°24'49" O, a 11 km N-O de Copiapó.
Elevación : 291 metros (954 pies).
Pistas : 09 – 27
Dimensiones : 1.660 x 28
Tipo de superficie : Asfalto.
Uso : Público.

Imagen N°4, representación de la trayectoria del ULM, hasta su posición final.



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

- 1.9.1. Los restos del ULM estaban a una distancia de 106 metros al Norte del cerco perimetral del Aeródromo Chamonate (SCHA) y 649 metros al Oeste-noroeste del umbral 27 del mismo aeródromo.
- 1.9.2. El ULM tenía la nariz girada a la izquierda, el ala derecha deformada hacia adelante desde su raíz, el ala izquierda deformada hacia atrás desde su raíz, la cola girada a la izquierda y torcida en sentido anti-horario.
- 1.9.3. El impacto del ULM fue con un alto ángulo y una actitud de nariz abajo.
- 1.9.4. No hubo dispersión de restos.

1.9.5. Las coordenadas geográficas de la posición final del ultraliviano motorizado, eran 27°17'42.70"S; 70°24'41.16"O.

1.10. **INCENDIO**

No hubo.

1.11. **SUPERVIVENCIA**

El Operador del ULM falleció a consecuencia del accidente.

1.12. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

1.12.1. El Manual para pilotos, de la Federal Aviation Administration FAA-H-8083-25A, en su Capítulo 4 "Aerodinámica del vuelo", establece en sus Títulos:

1.12.1.1. Pérdida (Stall)

"La pérdida de sustentación de la aeronave se produce por una rápida disminución de la sustentación causada por la separación del flujo de aire de la superficie del ala, provocados por exceder el ángulo de ataque crítico. Una pérdida puede ocurrir a cualquier actitud de cabeceo o velocidad. Las pérdidas son una de las zonas más incomprendidas de la aerodinámica, ya que los pilotos a menudo creen que un perfil aerodinámico deja de producir la sustentación cuando entra en pérdida. En una pérdida, el ala no ha dejado totalmente de producir sustentación. Por el contrario, no puede generar la sustentación adecuada para mantener el nivel de vuelo..."

1.12.1.2. Spin (Tirabuzón o barrena)

"Un spin estabilizado no es diferente de una pérdida más que en la rotación y las mismas consideraciones sobre factores de carga se aplican a la recuperación de un spin como las que se aplican a la recuperación de pérdidas.

Dado que la recuperación del tirabuzón se realiza habitualmente con la nariz mucho más baja que en la recuperación de pérdida, son de esperar por lo tanto mayores velocidades y mayores factores de carga."

1.1. **RELATOS**

1.1.1. **Relato del Testigo 1**

El testigo manifestó que participa desde hace dos años en actividades aéreas en el Aeródromo Chamonate, y que tiene un año de experiencia como operador de ultraliviano motorizado (ULM).

Manifestó que el día del accidente, vio llegar al operador involucrado en el accidente en horas de la mañana. Después de esto, manifestó que el operador de ULM accidentado se dirigió a preparar su aeronave.

Posteriormente, el operador hizo dos notificaciones por radio, una del traslado a la pista y otra de ingreso a la pista para despegar, lo que es normal. Encontrándose junto al cataviento, frente al umbral 27, vio pasar al ULM trasladándose al cabezal de la pista 27, observando que el operador saludó con la mano, sin percibir nada extraño.

Observó la carrera de despegue, relatando que el ULM levantó la cola del avión de forma normal, y que según su apreciación la carrera de despegue fue más corta de lo habitual.

Comentó que la condición de viento era viento calma, y que una vez que el ULM despegó y comenzó el ascenso inicial, le llamó la atención que inmediatamente levantó mucho la nariz y comenzó un viraje a la derecha, saliéndose de la trayectoria sobre la pista en aproximadamente 45°, alcanzando una altura aproximada de 60 m, en referencia a un árbol de 30 metros, observando que el ULM hizo un alabeo hacia la izquierda, sin bajar la nariz, rolando inmediatamente de forma violenta a la derecha, cayendo en espiral por la derecha, hasta que escuchó un impacto.

Agregó que el tiempo en vuelo fue entre 13 y 15 segundos.

1.1.2. **Relato del Testigo 2**

Manifestó que tenía 12 años ligado a actividades de ultralivianos motorizados, y que el día del accidente, fue el primero en llegar al Aeródromo Chamonate, a las 09:30 horas aproximadamente, comentando que después de unos minutos llegó el operador del ULM accidentado. Observó que el operador se dirigió al hangar a sacar su ULM, haciéndole aseo y el prevuelo.

Manifestó que el operador accidentado realizaría un circuito de tránsito, estando junto al cataviento, vio que el ultraliviano venía por la pista hacia el umbral 27, escuchando por frecuencia 118,2 que el operador comunicaba su rodaje por plataforma y el ingreso a pista activa.

Relató que el ULM giró en 180 grados, cerca del cabezal 27, notificando por radio el despegue.

Comentó que el operador puso full potencia, comenzando la carrera de despegue levantando la cola del avión sin observaciones, manifestando que no se dio cuenta de cuanta distancia corrió para el despegue, pero que le llamó la atención que en el ascenso inicial, el ULM levantó demasiado su nariz, realizando un ángulo de ascenso inicial muy pronunciado hacia arriba, con un viraje a la derecha con una leve inclinación alar, saliendo del eje de pista, relatando que por ese motivo lo llamó por radio, manifestándole que volviera al eje de pista, sin obtener respuesta.

Comentó que el viraje a la derecha en el ascenso inicial no es un procedimiento normal, manifestando que después de aproximadamente 15 segundos, observó que el ULM hizo una pequeña inclinación alar hacia la izquierda e inmediatamente una violenta inclinación alar hacia la derecha, a unos 60 metros de altura en referencia a un árbol de aproximadamente 30 m al costado Norte de la pista, observando caer en espiral (spin) por la derecha al ULM, hasta desaparecer por detrás de los árboles, sintiendo una aceleración del motor.

Agregó que durante el despegue no observó que se desprendiera alguna parte de la aeronave.

2. ANÁLISIS

- 2.1. El operador al mando del ultraliviano motorizado, no poseía credencial, ni un registro de vuelo, por lo que no fue posible conocer su experiencia de vuelo.
 - 2.2. No existían registros de mantenimiento, ni de discrepancias que permitieran conocer el estado del ULM, por lo que no fue posible determinar su condición de funcionamiento al momento del accidente, ni su posible contribución al mismo.
 - 2.3. En la inspección realizada al ULM, se observó que los controles de vuelo tenían continuidad y transmitían el movimiento sin roces ni atascamientos. Además, la destrucción de las palas de la hélice, son características de haber impactado con revoluciones y potencia del motor.
 - 2.4. Conforme al relato de los testigos y demás antecedentes de la investigación, el ULM despegó de la pista 27 con una excesiva actitud de nariz arriba, mientras se desviaba hacia la derecha (Norte), realizando un alabeo a la izquierda, que provocó la entrada pérdida (Stall) del ULM, motivo por el que cayó inmediatamente en spin por la derecha, sin control del operador y a baja altura, estrellándose contra el terreno.
-

- 2.5. Las inspecciones realizadas al ULM y al lugar del accidente, permitieron determinar que los daños observados en el fuselaje y alas del ULM, junto con la concentración de sus restos, eran evidencias característicos de un impacto con caída en spin.
- 2.6. Las condiciones meteorológicas no habrían afectado a la aeronave durante el despegue.
- 2.7. Como consecuencia del accidente, el operador del ULM falleció.
- 2.8. Los daños en el ultraliviano motorizado a consecuencia del accidente, son coherentes con la dinámica del mismo.

3. **CONCLUSIONES**

- 3.1. El operador al mando del ultraliviano motorizado, no poseía credencial, ni una bitácora de vuelo, por lo que no se pudo conocer su experiencia de vuelo.
- 3.2. No se observó algún tipo de registros de discrepancias y mantenimiento del ULM, motivo por el cual, no fue posible determinar su condición de funcionamiento.
- 3.3. Los controles de vuelo del ULM tenían continuidad y transmitían el movimiento sin roces ni atascamientos.
- 3.4. Los daños del ULM, eran concordantes con una caída en spin.
- 3.5. Después del despegue, el ULM entró en pérdida (Stall) y cayó inmediatamente en spin por la derecha, sin control del operador y a baja altura, estrellándose contra el terreno.
- 3.6. Las condiciones meteorológicas no habrían afectado a la aeronave durante el despegue.
- 3.7. Como consecuencia del accidente, el operador del ULM falleció.
- 3.8. Los daños en el ultraliviano motorizado a consecuencia del accidente, son coherentes con la dinámica del mismo.

4. **CAUSA**

Pérdida de control durante el ascenso inicial, producto de la entrada en pérdida y posterior spin que llevó al ULM a estrellarse contra el terreno.

5. **RECOMENDACIONES**

- 5.1. Informar acerca de los resultados de la investigación a las partes involucradas, para fines de prevención.
 - 5.2. Que los operadores de vehículos ultralivianos motorizados mantengan un sistema de registro de mantenimiento y modificaciones de la aeronave.
-

- 5.3. Difundir el suceso investigado, a través de los medios de comunicación de la Dirección General de Aeronáutica Civil, para fines de prevención.



CARLOS VERGARA ARRIAGADA
INVESTIGADOR TÉCNICO



CÉSAR GONZÁLEZ CERDA
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS
Anexo A, Informe Técnico.

DISTRIBUCIÓN
EJ N° 1 DGAC., DPA, Expediente 1857CG.

INFORME TÉCNICO

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL SUCESO N° 1857CG

- LUGAR, FECHA : Aeródromo Chamonate (SCHA), Región de Atacama, el 21 de mayo de 2018, a las 11:55 hora local.
- TIPO DE AERONAVE : Ultraliviano Motorizado (ULM), de ala alta, monomotor, tren de aterrizaje tipo convencional fijo, fabricante Rans, modelo Coyote S4.
- SÍNTESIS DEL SUCESO : Durante el despegue, el piloto al mando perdió el control de la aeronave, precipitándose contra el terreno.
- CONSECUENCIAS : El piloto al mando resultó fallecido y la aeronave con daños.

2. PROPÓSITO Y ALCANCE

- 2.1. Establecer las causas técnicas que hubiesen provocado o contribuido al suceso de aviación investigado.
- 2.2. Proponer recomendaciones de orden técnico, para evitar su repetición.

3. DAÑOS DE LA AERONAVE

- 3.1. Tren de aterrizaje: Fracturado y doblado en varias partes.
- 3.2. Fuselaje: Fracturado y doblado en la mitad de éste.
- 3.3. Alas: Montantes de ambas alas doblados, estanque de combustible derecho perforado.
- 3.4. Motor: Con carburador fracturado, tubo de escape fracturado y desprendido, filtros de aire deformados.
- 3.5. Hélice: Fracturada en muchas partes.
- 3.6. Cabina de Mando: Destruída.
- 3.7. Evidencia de incendio: No hubo.

3.8. Evidencias de impacto antes del contacto con el terreno: No hubo.

4. INSPECCIONES, PERITAJES Y/O PRUEBAS FUNCIONALES

- 4.1. El equipo investigador efectuó una inspección de la aeronave en el lugar del suceso, el cual se detalla de la siguiente manera:
- a) Se verificó la continuidad de todos los controles de vuelo, flaps, alerones, elevadores y timón de dirección, encontrándose sin observaciones.
 - b) Se inspeccionó la hélice, la que por los daños encontrados, habría estado girando a altas RPM. Además esta era de madera, lo que no es concordante con lo señalado en el Registro de Identificación y Control de Antecedentes, emitido por la DGAC.
 - c) Se encontró el plexiglass de la ventana izquierda fracturado en aproximadamente 54 cm de longitud y reparado con cinta de embalaje transparente.
 - d) Se encontró el tubo de aluminio trasero del marco que da la forma a la ventana izquierda, fracturado y reparado con cinta aislante eléctrica.

5. ESTADO DE AERONAVEGABILIDAD O MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE

- 5.1. De acuerdo a la normativa aeronáutica vigente (DAN 103) y (DAN 31-01), la DGAC efectuó la inspección inicial y registro de la aeronave.
- 5.2. El propietario se encontraba en posesión del documento de Registro de Identificación y Control de Antecedentes, emitido con fecha 07 de Octubre del 2003, por la DGAC.
- 5.3. Este tipo de vehículos no cumplen con los estándares de aeronavegabilidad para aviones certificados, por lo tanto la DGAC, no emite certificado de aeronavegabilidad.
- 5.4. El mantenimiento y operación que se le realice a la aeronave es de exclusiva responsabilidad del propietario u operador.
- 5.5. En las inspecciones efectuadas, no se encontraron registros de trabajos de mantenimiento ni modificaciones a la aeronave.
- 5.6. En la DGAC no hay registros de modificaciones informadas por el propietario u operador.

6. ANÁLISIS

- 6.1. La inspección realizada a los controles de vuelo, determinó que estos habrían estado operando sin observaciones al momento del suceso.
- 6.2. Por los daños encontrados en la hélice, se pudo determinar que el motor habría estado funcionando sin observaciones al momento del suceso.

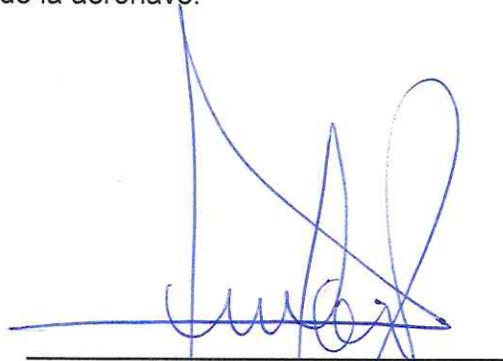
- 6.3. Según la normativa aeronáutica vigente, los vehículos ultralivianos no cumplen con los estándares de aeronavegabilidad de las aeronaves certificadas. Debido a esto, no existen requisitos de inspección ni mantenimiento obligatorio. Lo anterior, sumado a no haber encontrado registros del mantenimiento de la aeronave, no permite determinar la condición del ultraliviano motorizado al momento del accidente.
- 6.4. Los daños en la aeronave, con excepción del plexiglass y el marco de la puerta, son producto de la dinámica del suceso.

7. CONCLUSIÓN

- 7.1. No fue posible determinar la condición de aeronavegabilidad del ultraliviano motorizado al momento del accidente, debido a la ausencia de registros que documentaran su mantenimiento y modificaciones.
- 7.2. No se determinaron causas de origen técnico, mecánicas que fueran causa o factor contribuyente al suceso investigado.
- 7.3. Los daños en la aeronave, con excepción del plexiglass y el marco de la puerta, son consecuencia del impacto contra el terreno.

8. RECOMENDACIONES

- 8.1. Que los operadores de vehículos ultralivianos motorizados mantengan un sistema de registro de mantenimiento y modificaciones de la aeronave.



CARLOS VERGARA ARRIAGADA
INVESTIGADOR TÉCNICO

APÉNDICE 1

A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE

FABRICANTE	Rans.	
MODELO	Coyote S4.	
NÚMERO DE SERIE	N/T.	
AÑO FABRICACIÓN	2001	
PESO VACÍO	157 kg.	
PLAZAS	TRIPULACIÓN 1	PASAJEROS 0
HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO	HRS. DE VUELO N/T.	FUENTE N/T.

B.- ANTECEDENTES DEL MOTOR

FABRICANTE	Rotax.
MODELO	503
NÚMERO DE SERIE	M5377647

C.- ANTECEDENTES DE LA HÉLICE

FABRICANTE	Ivoprop.
MODELO	2 Palas de fibra.
NÚMERO DE SERIE	N/T.

APÉNDICE 2

FOTOGRAFÍAS



FOTOGRAFÍA N° 1. Muestra parte de la estructura de la aeronave, con los daños descritos.



FOTOGRAFÍA N° 2. Muestra el tubo de aluminio trasero del marco de la ventana izquierda fracturado y reparado con cinta aislante eléctrica.



FOTOGRAFÍA N° 3. Muestra el plexiglass quebrado y reparado con cinta de embalaje transparente.