



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

Departamento
Prevención de
Accidentes

INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1931JP

Aeronave : Beech Aircraft, Modelo C-35.

Lugar : Aeródromo General Freire
(SCIC), Curicó, Región del
Maule.

Fecha : 21 de Diciembre de 2020

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 Aviación Civil Internacional, y lo establecido en el "Reglamento de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), 3ra. Edición, aprobado por Decreto Supremo N° 302 de fecha 20 de octubre de 2020, publicado en el Diario Oficial del 12 de febrero de 2021.

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El día 21 de diciembre de 2020, el piloto privado de avión, al mando del avión Beechcraft, modelo C35, sin pasajeros, al efectuar el aterrizaje en la pista 19 del Aeródromo General Freire (SCIC), Curicó, Región del Maule, se replegó el tren de aterrizaje principal y de nariz, haciendo contacto el fuselaje inferior con la superficie de la pista, hasta quedar detenido en una intersección con la calle de rodaje norte, al costado derecho de la pista.

A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando resultó ileso y la aeronave con daños.

1. Información de los hechos

1.1. Reseña del vuelo

- 1.1.1. El día 21 de diciembre de 2020, el piloto privado de avión tenía considerado realizar un vuelo de mantenimiento de eficiencia, sin pasajeros, saliendo del Aeródromo General Freire (SCIC) de la ciudad de Curicó, para sobrevolar la zona y posteriormente, realizar tres aterrizajes completos en el mismo aeródromo.
 - 1.1.2. Despegó desde el Aeródromo General Freire de Curicó, y realizó un tránsito izquierdo a la pista 19 del mismo aeródromo, para luego aterrizar.
 - 1.1.3. Posteriormente, despegó de nuevo y se dirigió a sobrevolar el sector de Romeral, para volver nuevamente al aeródromo.
 - 1.1.4. Aterrizó en el aeródromo y realizó dos tránsitos más a la pista 19, con aterrizajes completos.
-

1.1.5. En el tercer aterrizaje a la pista 19 de SCIC, realizó los procedimientos para aterrizar, y en el momento del contacto de la aeronave con la superficie de la pista, tuvo un deslizamiento con el tren principal y luego se le bajó la nariz, deslizándose en esa actitud en la superficie de la pista, hasta detenerse por completo en la intersección con la calle de rodaje norte, al costado derecho de la pista 19.

1.1.6. A consecuencia del accidente, el piloto al mando resultó ileso y la aeronave resultó con daños en la parte inferior del fuselaje, portalones internos, y las palas de la hélice con deformaciones.

1.2. **LESIONES A PERSONAS**

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

1.3. **DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE**

El avión resultó con daños por arrastre, desgaste y pérdida de material de los portalones internos y con las 2 palas de las hélices dobladas.

Ver anexo "A" Informe técnico.

1.4. **OTROS DAÑOS**

No se registraron.

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**

1.5.1. **Piloto al mando**

EDAD	62 años.
LICENCIA	Piloto Privado de Avión
HABILITACIONES	Monomotor terrestre.
REGISTRA ACC/INCID.	No.
CERTIFICADO DE MEDICINA AEROESPACIAL	Vigente, apto y sin observaciones.

1.5.2. **Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	277:00 horas
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	03:00 horas
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	02:30 horas
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	02:00 horas
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	00:30 horas
HRS. DE VUELO TOTALES	754:00 horas

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

FABRICANTE	Beechcraft
MODELO	C-35
NÚMERO DE SERIE	D.A.D. 2846
AÑO FABRICACIÓN	1951
HORAS DE VUELO	3.784,08
ÚLTIMA INSPECCIÓN	De 100 horas 25/06/2020

1.6.2. **Antecedentes del motor**

FABRICANTE	Continental
MODELO	E – 185 11
NÚMERO DE SERIE	20838-D-0-11
HORAS DE SERVICIO	693,18 horas.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	De 100 horas 25/06/2020

1.6.3. **Antecedentes de la hélice**

FABRICANTE	Beechcraft
NÚMERO DE SERIE	3282
HORAS DE SERVICIO	339,78 horas.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	De 100 horas 25/06/2020

1.6.4. **Documentación a bordo**

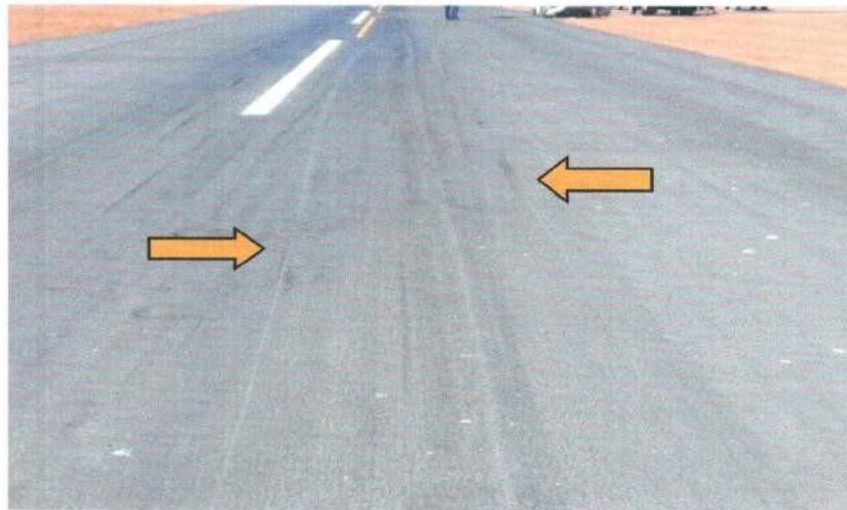
DOCUMENTACIÓN	CONDICIÓN
CERTIFICADO MATRÍCULA	Sin observaciones.
CERTIFICADO AERONAVEGABILIDAD	Sin observaciones.
MANUAL DE VUELO DE LA AERONAVE	Sin observaciones.
BITÁCORA DE LA AERONAVE	Sin observaciones.

1.6.5. **Inspecciones y pruebas funcionales**

El equipo investigador inspeccionó el lugar del suceso y posteriormente la aeronave, obteniendo las siguientes evidencias:

1.6.5.1. La aeronave aterrizó en el primer tercio de la pista, donde se encontraron marcas atribuibles al contacto y desplazamiento del avión y a las palas de la hélice.

1.6.5.2. En relación con el contacto y desplazamiento de la aeronave, se observó sobre la pista 19, y a 229 metros de su umbral, una marca sobre la pista, la cual correspondía al inicio de una huella de arrastre del portalón interno izquierdo, de una longitud de 45 metros, la que posteriormente fue girando hacia la derecha, por una distancia de 29 metros, terminando en la ubicación final de la aeronave. A su vez, se pudo observar, en el último tercio de la marca anterior, otra marca, la cual correspondía al portalón derecho con una longitud de 44 metros, la cual finalizaba donde quedó la posición final de la aeronave (Fotografía N° 1).



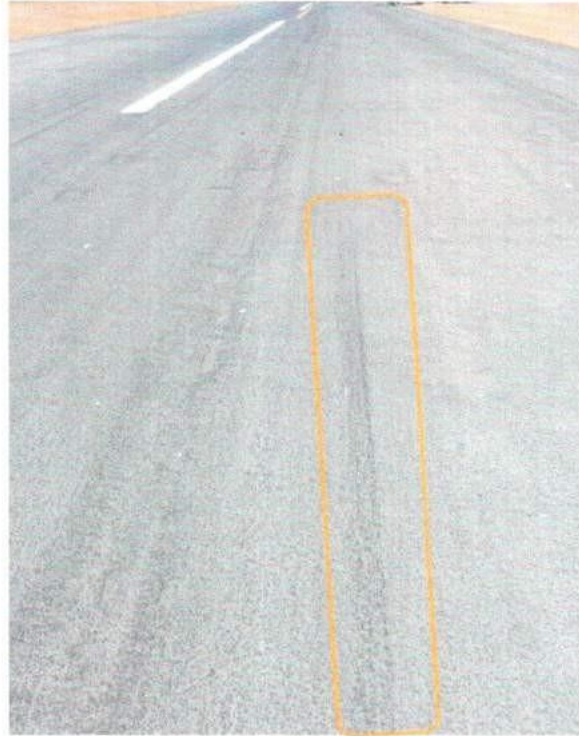
Fotografía N° 1: Huellas de arrastre de los portalones.

- 1.6.5.3. También se pudo observar que, paralelo a la huella del portalón izquierdo en la pista 19, y 20 metros posterior a la huella, se encontraron 10 marcas por impacto de las palas de la hélice contra la superficie de la pista (Fotografía N° 2).



Fotografía N° 2: Vista de las huellas del contacto de las palas de la hélice.

- 1.6.5.4. También se observó que, 7 metros antes del primer impacto de las palas de la hélice contra la pista, comenzaba una huella del arrastre del tren principal derecho (Fotografía N° 3).



Fotografía N° 3: Vista de la huella del arrastre del tren principal derecho.

- 1.6.5.5. Se pudo evidenciar que, posterior al momento de girar la aeronave hacia la derecha, en dirección a su ubicación final (círculo amarillo), quedó una huella de arrastre del tren principal izquierdo (flecha café) y una huella de arrastre del tren principal derecho (flecha verde) (Fotografía N° 4).



Fotografía N° 4: Vista de las huellas del arrastre del tren principal y zona de ubicación final de la aeronave.

1.6.6. Finalmente, se pudo evidenciar la posición final del tren de aterrizaje principal, posterior a su arrastre por la pista (Fotografías N° 5 y 6).



Fotografía N° 5: Vista lateral del tren de aterrizaje principal izquierdo y sus portalones.



Fotografía N° 6: Vista lateral del tren de aterrizaje principal derecho y sus portalones.

- 1.6.7. En cuanto a los controles de vuelo, estos operaban sin observaciones.
- 1.6.8. Los flaps fueron actuados, bajando y subiendo sin observaciones. Además, se encendió la luz blanca que indicaba al alcanzar su posición abajo.
- 1.6.9. Los daños de las palas de la hélice son característicos del impacto contra la superficie de una pista, girando con el motor funcionando.
- 1.6.10. Los portalones interiores del tren de aterrizaje se encontraron desgastados transversalmente.
- 1.6.11. Las tapas de los estanques de combustible estaban correctamente cerradas y aseguradas.
- 1.6.12. Respecto a la cabina, se abrió la tapa que almacena el panel de circuit breaker, observando que el disyuntor que protege el circuito eléctrico que alimenta el motor actuador del tren de aterrizaje, estaba en la posición afuera (Fotografías N° 7 y 8).



Fotografía N° 7: Vista de la cabina y su panel con circuit breakers (cuadro amarillo).



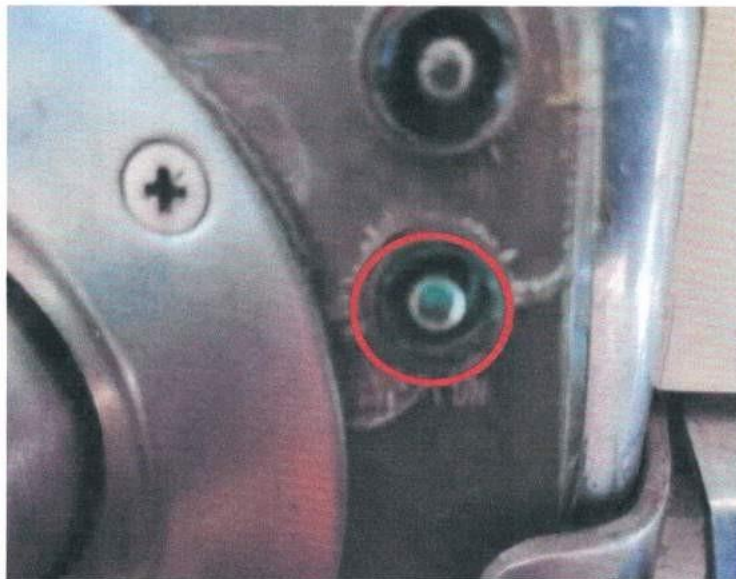
Fotografía N° 8: Disyuntor en posición afuera (círculo rojo).

- 1.6.13. En relación con el tren de aterrizaje, se llevó a la posición adentro el disyuntor del motor eléctrico y luego se realizaron tres pruebas funcionales, accionando la palanca para bajar el tren de aterrizaje, observando en el panel de instrumentos que se encendía la luz roja que indica transición (hacia arriba y hacia abajo), y posteriormente la luz de color verde, que indicaba que el tren de aterrizaje se encontraba abajo y asegurado, sin observaciones.
- 1.6.14. Se evidenció que la luz verde (círculo amarillo), indicadora que el tren de aterrizaje se encontraba abajo y asegurado, tenía su luminosidad de indicación normal y perceptible al ojo humano (Fotografía N° 9).



Fotografía N° 9: Luz verde con intensidad normal.

- 1.6.15. Al realizar la misma prueba funcional, pero con las luces de navegación encendidas, como lo señala el POH¹ de la aeronave antes del despegue, se pudo observar que la luminosidad de la luz verde, indicadora del tren abajo y asegurado, era muy tenue, e incluso, al estar la aeronave al interior de un hangar, con sombra en la cabina, era difícil de identificar (Fotografía N° 10).



Fotografía N° 10: Luz verde con intensidad muy tenue.

¹ POH: Pilot's Operating Handbook (Manual de Operación del Piloto).

- 1.6.16. Lo anterior, al momento del suceso, habría sido más difícil de identificar, ya que, al momento del vuelo, había mucha luminosidad en la cabina, debido a las condiciones meteorológicas existentes el día del suceso, las cuales eran de cielos despejados.
- 1.6.17. Junto a esto, se comprobó que la alarma audible del tren de aterrizaje se encontraba funcionando.
- 1.6.18. Por otro lado, en una de las pruebas del tren de aterrizaje, al momento de bajar el tren, se sacó el disyuntor del motor eléctrico de bajada del tren, lo que hizo detener la secuencia de bajada, quedando con el tren de aterrizaje principal en un 25% de su recorrido afuera, pero la alarma audible de tren arriba y sin asegurar, se mantuvo sonando.
- 1.6.19. Paralelamente, se comprobó que la aguja de indicación de tren de nariz abajo se encontraba en funcionamiento, la cual está ubicada en la parte intermedia e inferior de la cabina.
- 1.6.20. Finalmente, se actuó el sistema de emergencia, bajando el tren de aterrizaje sin inconvenientes.
- 1.6.21. En cuanto a la aeronave, se pudo observar que ésta cuenta en ambas alas con espejos para visualizar la posición del tren de aterrizaje (Fotografía N° 11).



Fotografía N° 11: Espejo de ala izquierda.

1.6.22. PESO Y BALANCE

Al momento del accidente, la aeronave se encontraba operando con los siguientes pesos:

Peso vacío:	1.803 lb.
Peso piloto:	203 lb.
Carga:	011 lb.
Combustible:	<u>210 lb.</u>
Peso total:	2.227 lb.
Peso máximo despegue:	2.700 lb.

De acuerdo con lo anterior, la aeronave se encontraba dentro del peso máximo permitido, con un CG de 79,5 por lo cual se encontraba dentro de la envolvente establecida por el fabricante.

1.7. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

El Informe Técnico Operacional N° 001/21 de la Dirección Meteorológica de Chile, requerido para la fecha, hora y lugar del accidente, señaló lo siguiente:

"CONCLUSIONES:

El día 21 de diciembre de 2021, entre las 18:00 y 21:00 hora local, en el Aeródromo General Freire, comuna de Curicó, Región del Maule, la configuración en superficie fue de margen anticiclónico.

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

Por otra parte, según METAR del Aeródromo General Freire (SCIC), presentó cielo y visibilidad sin restricción, la intensidad del viento fue de 8 a 5 nudos y la dirección del viento fue sur. La temperatura del aire principalmente fue de 32°C, mientras que, la temperatura de rocío varió de 7°C y 9°C. La presión a nivel medio del mar en una atmósfera estándar, durante el transcurso de las horas fue de 1.011 hPa.

De acuerdo con los datos de la estación más cercana, estación de General Freire Ad., comuna de Curicó, entre las 18:00 y 21:00 hora local, la temperatura del aire promedio, entre estas horas fue de 31,1°C. El viento fue principalmente sur, con intensidades que fueron desde 14,8 a 13,0 nudos.”

De acuerdo con el audio de las comunicaciones, previo al aterrizaje, se le informó al piloto, *viento de los 200° con una intensidad de 07 nudos.*

1.8. **COMUNICACIONES**

Al momento que la aeronave ingresó en final a la pista 19 del aeródromo, el piloto al mando tomó contacto con la dependencia aeronáutica del Aeródromo General Freire (SCIC), momento en el cual, la Técnico de Servicio de Vuelo (TSV) le informó, *pista libre para aterrizar.* Durante esta comunicación y durante el aterrizaje, el piloto no informó observación alguna en la operación de la aeronave.

1.9. **INFORMACIÓN DEL AERÓDROMO**

Nombre	:	Aeródromo General Freire.
Ubicación	:	34° 58' 00,0" S 71° 12' 59,0" W.
Elevación	:	722 pies (220 metros).
Dimensiones	:	800 x 18 metros.
Tipo de superficie	:	Asfalto.
Pistas	:	19-01.
Horas de operación	:	HJ.
Autoridad que administra	:	D.G.A.C.

1.10. **INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL SUCESO**

La aeronave aterrizó en el primer tercio de la pista 19 del Aeródromo General Freire de Curicó, observando a 196 metros del inicio de la pista 19, una huella de tren de aterrizaje, para posteriormente, 33 metros más al sur, comenzar una huella de arrastre del portalón interno derecho, lo cual originó que la hélice impactara contra el asfalto. La huella de arrastre del portalón, posteriormente, comenzó a desviarse hacia la derecha, marcando un recorrido total de 74 metros, quedando la aeronave fuera de la pista en la intersección de la pista 19 con la calle de rodaje norte del aeródromo.

Finalmente, la mitad de la aeronave, en su parte delantera, quedó ubicada en un sector de tierra, en el ángulo formado por la unión de la pista 19 y la calle de rodaje norte, donde finalmente quedó detenida en las coordenadas geográficas 34° 57' 53,50" S. y 71°12' 57,50" O., lugar ubicado 170 metros al norte de la torre de control del aeródromo.

1.11. **INCENDIO**

No hubo.

1.12. **SUPERVIVENCIA**

Con posterioridad al accidente, el piloto al mando hizo abandono de la aeronave por sus propios medios y sin asistencia.

1.13. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

1.13.1. **Section IV, "Normal Procedures", Pilot Operating Handbook, a bordo de la aeronave:**

• **BEFORE STARTING:**

1. Seat Belts and Shoulder Harnesses: SET.
2. Parking Brake: SET.
3. All Avionics: OFF.
4. Circuit Breakers: IN.
5. LandingGear Handle: DOWN.
6. Flaps: UP.
7. Cowl Flaps: OPEN.
8. **Light Switch: OFF.**
9. Battery and Generator Switch: OFF.
10. Ignition Switch: BATTERY.
11. Fuel Quantity Indicators: CHECK QUANTITY.
12. Activate the selector valve several times by rotating the handle from tank to tank to ensure that the selector valve is free.
13. Fuel Selector Valve: SELECT LEFT MAIN TANK.

1.13.2. **Section IV, "Normal Procedures", Pilot Operating Handbook, a bordo de la aeronave:**

• **STARTING:**

1. Mixture: FULL RICH.
2. Propeller: HI RPM.
3. Throttle: OPEN.
4. Ignition Switch: BOTH.
5. Auxiliary Fuel Pump: Pump and maintain 9 to 10 PSI.
6. Starter Button: Press until engine starts.
7. Primer: Brief shots until engine starts firing.
8. In the event of Overprime Condition:
 - a. Mixture: IDLE CUT-OFF.
 - b. Throttle: OPEN.
 - c. Starter Button: PRESS.
 - d. As engine reduce throttle to IDLE and advance mixture to FULL RICH.
9. Oil Pressure: CHECK.
10. External Power: DISCONNECT.
11. Warm up: 1000 to 1200 rpm.
12. All Engine Indicators: CHECK.
13. Avionics Equipment: AS REQUIRED.
14. **Lights: AS REQUIRED.**

1.13.3. **Section IV, "Normal Procedures", Pilot Operating Handbook, a bordo de la aeronave:**

• **BEFORE LANDING:**

1. Seats Belts and Shoulder harnesses: SECURE
2. Fuel Selector Valve: SELECT MAIN TANK MORE NEARLY FULL
3. Cowl Flaps: AS REQUIRED
4. Mixture: FULL RICH
5. Carburetor Heat: COLD
6. **Landing Gear: DOWN and CHECK**
7. Flaps: DOWN
8. Airspeed: ESTABLISH NORMAL LANDING APPROACH SPEED

9. Propeller:

- a. Manual: Hold to HI RPM until maximum is attained.
- b. Automatic Propeller Control: Select AUTO CLIMB.

1.13.4. **Section III, "Emergency Procedures", Pilot Operating Handbook, a bordo de la aeronave:**

• **LANDING GEAR MANUAL EXTENSION:**

Manual extensión of the landing gear can be facilitated by first reducing airspeed. Then proceed as follows:

1. LDG GEAR Circuit Breaker (Right Subpanel): OFF (PULL OUT).
2. Landing Gear Switch Handle: DOWN position
3. Remove Safety Boot or Cover from handcrank handle at rear of front seats.
4. Engage handcrank and turn counterclockwise as far as possible (50 turns).
5. If electrical system is operative, check landing gear warning horn (check LDG GEAR WARNING circuit breaker engaged).
6. Check mechanical landing gear indicator: DOWN
7. Handcrank: DISENGAGE

1.14. **RELATOS**

1.14.1. **Extracto del relato del piloto al mando**

El piloto al mando señaló que el lunes 21 de diciembre del año 2020, alrededor de las 19:00, hora local, concurrió al Aeródromo General Freire de Curicó, para realizar un vuelo de mantención de eficiencia en la aeronave de su propiedad, un Beechcraft Bonanza C35.

Señaló que planificó un vuelo de 30 minutos con sobrevuelo del sector noreste del aeródromo, para posteriormente, retornar al aeródromo y hacer práctica de aterrizajes completos.

Agregó que realizó el chequeo de la documentación y aeronave, según el manual. Comprobó que el estanque de combustible derecho estaba lleno y el izquierdo medio, y luego procedió a dar partida al motor, sin inconvenientes. Posteriormente, solicitó instrucciones al servicio de tránsito aéreo, quién le dio las condiciones del campo, como era habitual.

A continuación, se dirigió al cabezal 19, donde realizó las pruebas de instrumentos, motor y comandos, sin inconvenientes. Después se comunicó nuevamente con el servicio de tránsito aéreo, quien le señaló pista libre, ante lo cual despegó hacia el sur y, posteriormente, con ascenso positivo, cicló el tren de aterrizaje, el que subió sin inconvenientes, con indicador de tren arriba.

Luego, continuó el ascenso de manera normal y alcanzado los 800 pies realizó un viraje en ascenso por la izquierda, y niveló a los 2.000 pies para luego dirigirse al norte, en las inmediaciones del río Teno, y posteriormente, al sector de Romeral, ubicados al este de la pista, luego de lo cual retornó, al aeródromo, donde realizó dos circuitos de tránsito izquierdo con aterrizajes completos, sin inconvenientes.

Añadió que luego del segundo aterrizaje, despegó nuevamente con intenciones de realizar un tercer y último circuito, el que se desarrolló de manera habitual, notificó en tramo con el viento izquierdo, disminuyó potencia, aplicó paso fino a la hélice y posterior extensión del tren, una vez que alcanzó las 115 millas, momento en que verificó tren abajo con flecha indicadora (Tren de nariz), espejos en punta de alas que permitían ver el tren y luz indicadora en el panel derecho.

Señaló que notificó ingresando en final, se le dio pista libre, configuró la aeronave con full flaps, para aterrizaje corto, y al momento de contactar la pista, con un aterrizaje suave en el primer tercio, luego de una breve carrera en el tren principal, sintió que el avión bajó la nariz y se arrastró sobre la carpeta de rodado, quedando detenido al costado derecho. Agregó que él mismo trató de llevar la aeronave fuera de la pista, ya que sabía que había otro tráfico que iba a aterrizar, posterior a él.

Finalmente, agregó que notificó a la torre de control que había tenido un incidente, y no podía mover el avión, ante lo cual cortó master, auxiliar, luces de navegación y salió del avión sin lesiones.

Consultado el piloto al mando sobre si vuela con fonos, y si durante la aproximación en final no escuchó la alarma audible de tren de aterrizaje, señaló que: *“sí me encontraba volando con fonos, y que, sumado al ruido del motor, podría no haber escuchado el sonido de la alarma”.*

Finalmente, consultado si los fonos se encuentran conectados a la alarma de tren, señaló que, "los fonos no se encuentran conectados a la alarma (del tren de aterrizaje)".

1.14.2. **Relato de la Técnico de Servicio de Vuelo (TSV)**

La TSV de la torre de control del Aeródromo General Freire señaló que a las 19:18, hora local, la aeronave BE35, llamó a la frecuencia de Curicó con intenciones de realizar un vuelo local, en donde se confirmó la documentación sanitaria del piloto al mando, recibida al correo ARO.COVID y se procedió a dar instrucciones de rodaje, informando condiciones de viento, QNH y tráfico.

Posteriormente, a las 19:25, hora local, despegó sin problemas desde la pista 19 y el piloto notificó que mantendría el sector del río Teno, a 1500 pies.

A las 19:28, hora local, el piloto informó que se encontraba en el sector Romeral, a 2000 pies, y posteriormente, informó que ingresaría al circuito de tránsito izquierdo a la pista 19.

El primer aterrizaje lo realizó a las 19:43, hora local, y luego efectuó una maniobra de 180° en pista, para despegar nuevamente. Repitió esta maniobra a las 19:51, hora local, volviendo a ingresar al circuito de tránsito izquierdo para aterrizar, donde notificó en final a pista 19, momento donde se le informó viento y pista libre. Agregó que fue ahí cuando en maniobra de aterrizaje, tocando pista a las 19:55, hora local, se desvió con dirección hacia la plataforma de estacionamiento de helicópteros, y en ese momento, un piloto sin identificar irradió a la frecuencia y dio aviso que la aeronave se había accidentado.

Señaló que posterior a esto, inmediatamente informó al supervisor del Centro de Control, que la pista se cerraba debido al incidente, y que se dio la misma información a Santiago Radio y que se le sugirió a otra aeronave, que se encontraba realizando circuitos de tránsito, que aterrizara en SCKI, ubicado en las cercanías del Aeródromo SCIC.

Agregó que la pista se cerró por NOTAM, inicialmente por unas horas, y posteriormente, hasta el día siguiente.

Finalmente, agregó que la gente que se encontraba en el Club Aéreo de Curicó fue a socorrer al piloto, y que, desde la torre de control, no se observó humo ni gran daño aparente en la aeronave.

Agregó que posteriormente, se confirmó por vía telefónica, que el piloto se encontraba ileso y que al parecer el tren de aterrizaje falló.

2. **ANÁLISIS**

En virtud de los antecedentes recabados en la presente investigación, se puede señalar que:

- 2.1. Al verificar la documentación del piloto y de la aeronave, no se encontraron observaciones que imposibilitaran la ejecución del vuelo en que ocurrió el suceso investigado.
- 2.2. La revisión de los registros de mantenimiento de la aeronavegabilidad continuada a la fecha del suceso, tenidos a la vista, permitió establecer que el operador de la aeronave cumplía con el programa de mantenimiento aprobado por la autoridad aeronáutica y la normativa vigente aplicable al tipo de aeronave.
- 2.3. El resultado de la última inspección de 100 horas, más requisitos especiales, efectuada a la aeronave cuatro horas previo al suceso, no estableció la existencia de discrepancias en el sistema del tren de aterrizaje.
- 2.4. La inspección de la aeronave estableció que el disyuntor del motor eléctrico del tren de aterrizaje estaba afuera, lo cual, habría interrumpido la bajada del tren de aterrizaje, dejándolo a medio recorrido.
- 2.5. Conforme a lo anterior, se procedió a llevar el disyuntor del motor eléctrico a la posición adentro, procediendo a realizar tres pruebas funcionales al tren de aterrizaje, el cual, operó en todas sus posiciones, sin observaciones.
- 2.6. Adicionalmente, la aeronave tiene indicación de una luz verde cuando el tren de aterrizaje se encuentra abajo y asegurado, indicación de luminosidad que se ve disminuida, quedando muy tenue e imperceptible, cuando se conectan las luces de navegación de la aeronave.
- 2.7. El procedimiento de encendido de las luces de navegación se encuentra considerado en el POH de la aeronave, Sección IV, "Normal Procedures", página 4-7, punto N° 14.
- 2.8. En las pruebas de subida y bajada del tren de aterrizaje, realizadas con el motor eléctrico de éste, el sistema eléctrico funcionó sin observaciones.

- 2.9. En relación con la identificación del tren de aterrizaje abajo, con el uso de los espejos exteriores en las alas de la aeronave, se pudo apreciar que, el piloto al mando efectivamente vio los portalones internos abajo, ya que éstos son los primeros en extenderse, permitiendo así que posteriormente baje el tren principal, lo que lo habría inducido a creer que el tren se encontraba abajo y asegurado.
- 2.10. Posteriormente, luego del aterrizaje que realizó, el piloto se percató que la nariz se hundió y la aeronave se arrastró por la pista, para luego intentar controlarla y sacarla de la pista. Ello es coincidente con las marcas encontradas en la pista, que muestran que el desplazamiento de la aeronave se habría realizado sobre el eje de la pista, hasta la posición en que finalmente se detuvo.
- 2.11. En relación con el uso de fonos para realizar el vuelo (los cuales no estaban conectados a la alarma audible del tren de aterrizaje) y al ruido que genera el motor en vuelo, podrían haber contribuido a que el piloto, al momento de reducir la potencia y con el tren de aterrizaje sin bajar ni asegurar, no escuchara la alarma durante la aproximación final a la pista 19.
- 2.12. Por otro lado, el piloto al mando tampoco podría haber evidenciado que el disyuntor del motor eléctrico de bajada del tren se encontraba afuera, debido a que este disyuntor, se encuentra en un compartimento que tiene una tapa removible, la cual, durante el vuelo, se encontraba cerrada.
- 2.13. Todo lo anterior, y considerando la indicación tenue e imperceptible de la luz verde de indicación del tren de aterrizaje abajo y asegurado, que era una condición normal en el aterrizaje, debido al efecto que se produce al encender las luces de navegación, sumado a la observación de los portalones interiores con el espejo de las alas, el uso de fonos durante el vuelo, y finalmente, el ruido del motor, llevó al piloto al mando a realizar una aproximación, y posterior aterrizaje, sin identificar que el tren de aterrizaje no se encontraba extendido ni asegurado.
- 2.14. Los daños encontrados en la aeronave son concordantes con un aterrizaje con el tren de aterrizaje sin asegurar en posición semi replegado.

3. **CONCLUSIONES**

- 3.1. El piloto y la aeronave mantenían vigente la documentación necesaria para la ejecución de la operación en que ocurrió el accidente.

- 3.2. El disyuntor, al actuar, habría interrumpido la bajada del tren de aterrizaje, durante la maniobra de aterrizaje.
- 3.3. El piloto al mando no pudo evidenciar que el disyuntor del motor eléctrico de bajada del tren se encontraba afuera, debido a que la tapa del compartimento, donde está ubicado, se encontraba cerrada.
- 3.4. El piloto al mando no pudo evidenciar que tenía el tren de aterrizaje sin extenderse totalmente y sin asegurar, debido a la baja intensidad e imperceptibilidad de la luz verde indicadora, producto de la inducción que se produce al conectar las luces de navegación.
- 3.5. El piloto, al verificar a través de los espejos de las alas que los portalones estaban abajo, lo indujo a creer que el tren se encontraba abajo y asegurado.
- 3.6. El piloto al mando no habría escuchado la alarma audible, asociada a la reducción de potencia y con el tren de aterrizaje sin asegurar, debido al ruido del motor, y al uso de sus fonos.
- 3.7. En las pruebas funcionales del tren de aterrizaje, el sistema eléctrico operó sin observaciones.
- 3.8. El piloto al mando, al momento del contacto con la pista y al percatarse que la nariz de la aeronave se hundió, intentó controlar la aeronave y sacarla de la pista, lo cual es coincidente con su relato, con las marcas encontradas en la pista y con los daños ocasionados en la aeronave.

4. **CAUSA MÁS PROBABLE**

Realizar un aterrizaje con el tren semi replegado y sin asegurar, a la pista 19 del Aeródromo General Freire (SCIC).

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

- 5.1. No verificar a través del sistema de indicación de la luz verde del tren de aterrizaje, la extensión y aseguramiento de éste.
- 5.2. Baja intensidad e imperceptibilidad de la luz verde de indicación de tren abajo y asegurado, al estar las luces de navegación encendidas.
- 5.3. La posición abajo de los portalones, verificado a través de los espejos de las alas, indujo a creer que el tren se encontraba abajo y asegurado.

- 5.4. No oír la alarma audible, asociada a la reducción de potencia y al tren de aterrizaje sin asegurar, debido al ruido del motor y al uso de sus fonos.

6. **RECOMENDACIONES**

- 6.1. Informar acerca de los resultados de la investigación a las partes involucradas, para fines de prevención.
- 6.2. Difundir el suceso investigado, a través de los medios de comunicación de la Dirección General de Aeronáutica Civil, para fines de prevención, reiterando a los operadores de aeronaves, aumentar las medidas de control y confirmación de la bajada y aseguramiento del tren de aterrizaje.
- 6.3. Al Subdepartamento de Aeronavegabilidad (DGAC), revisar las aeronaves Beechcraft, modelo C35, en relación con la inducción de las luces de navegación, en el sistema de alarma visual del tren de aterrizaje.



ALEX SOLÍS DÍAZ
INVESTIGADOR TÉCNICO



SANTIAGO PARRA ZÚÑIGA
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

Anexo "A" Informe Técnico.

DISTRIBUCIÓN

EJ. N° 1.- DGAC., DPA, Expediente.

ANEXO "A"

INFORME TÉCNICO

INFORME TÉCNICO

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL ACCIDENTE N°1931JP

LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL : Aeródromo de Curicó (SCIC), Curicó, Región del Maule, el 21 diciembre del 2020, a las 19:55 hora local.

TIPO DE AERONAVE : Avión, fabricado por Beechcraft (Raytheon Aircraft Company), modelo C35, monomotor, de ala baja, hélice de paso variable y tren de aterrizaje del tipo triciclo retractable.

SÍNTESIS DEL SUCESO : Durante el aterrizaje en la pista 19 del Aeródromo General Freire de Curicó (SCIC), el tren de aterrizaje se replegó.

TIPO DE SUCESO : Accidente de aviación.

CONSECUENCIAS : El piloto al mando resultó ileso y la aeronave con daños en el fuselaje, hélice y tren de aterrizaje.

2. PROPÓSITO Y ALCANCE

- 2.1. Establecer las causas que hubiesen provocado o contribuido al suceso de aviación investigado.
- 2.2. Proponer recomendaciones tendientes evitar la repetición de hechos similares.

3. DAÑOS EN LA AERONAVE

- 3.1.1. **Tren de aterrizaje:** Varillas actuadoras del tren de nariz, deformadas. Portalones interiores del tren de aterrizaje principal, desgastados.
- 3.1.2. **Hélice:** Ambas palas dobladas y desgastadas (Fotografía N°1).



Fotografía N°1: Vista de la hélice.

4. INSPECCIONES

- 4.1. **Inspección en el sitio del suceso.** La aeronave fue encontrada al costado derecho de la pista 19 del aeródromo de Curicó (SCIC), con el tren de aterrizaje en posición semi-replegado. El equipo investigador procedió a efectuar la inspección y fijación fotográfica, estableciendo lo siguiente:
 - 4.1.1. En la pista se encontraron marcas atribuibles a las palas de la hélice y al desplazamiento de la aeronave.

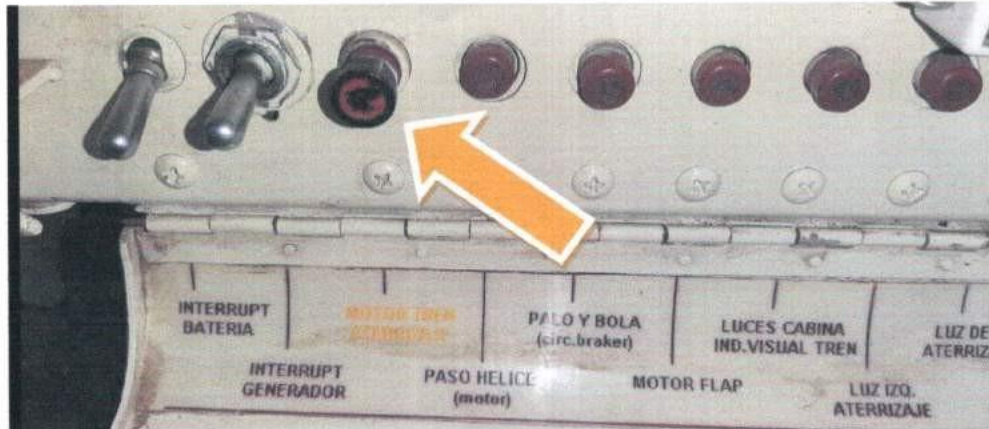
- 4.1.2. Fue verificada la integridad de la aeronave.
- 4.1.3. No se observaron filtraciones de aceite ni de combustible en los componentes ubicados en el motor.
- 4.1.4. El nivel de aceite del motor se encontró, de acuerdo con la varilla de medición, sin observaciones.
- 4.1.5. El indicador de cantidad de combustible mostraba aproximadamente la mitad de su capacidad (Fotografía N°2).



Fotografía N°2: Vista del indicador de combustible.

- 4.1.6. Las tapas de los estanques de combustible estaban correctamente cerradas y aseguradas.
- 4.1.7. Los controles de vuelo operaban sin observaciones.
- 4.1.8. Los flaps fueron actuados, bajando y subiendo, sin observaciones. Además, se encendió la luz blanca que indicaba al alcanzar su posición abajo.
- 4.1.9. Los daños de las palas de la hélice son característicos a los provocados al impactar contra la superficie de una pista, girando con el motor funcionando.
- 4.1.10. Los portalones interiores del tren de aterrizaje se encontraron desgastados transversalmente.
- 4.1.11. Dos varillas actuadoras del tren de nariz estaban dobladas.

- 4.1.12. El disyuntor, que protege el circuito eléctrico que alimenta el motor actuador del tren de aterrizaje, se encontró afuera (Fotografía N°3).



Fotografía N°3: Vista del disyuntor del motor eléctrico del tren de aterrizaje, en posición afuera.

- 4.1.13. Posterior a la inspección, la aeronave fue levantada con una grúa y se verificó que todas las piernas del tren de aterrizaje estaban sin completar su recorrido (Fotografía N°4).



Fotografía N°4: Vista lateral de la aeronave, mientras era levantada.

- 4.1.14. Se bajaron las tres piernas de forma manual y se aseguraron.
- 4.1.15. Durante el traslado de la aeronave, se fracturó una de las varillas actuadoras del tren de aterrizaje de nariz, la cual, durante el aterrizaje, se había doblado.

4.1.16. Posteriormente, en el hangar, se subió el avión en gatas para realizar pruebas funcionales al tren de aterrizaje.

4.1.17. El transmisor localizador de emergencia no se activó a consecuencia del suceso.

4.2. **Inspección y pruebas funcionales**

El equipo de investigadores, en presencia del propietario de la aeronave y personal de una Organización de Mantenimiento Aprobada (OMA) aprobada y habilitada en el tipo de aeronave, efectuó lo siguiente:

4.2.1. Fueron removidos los restos de los portalones del tren de aterrizaje principal.

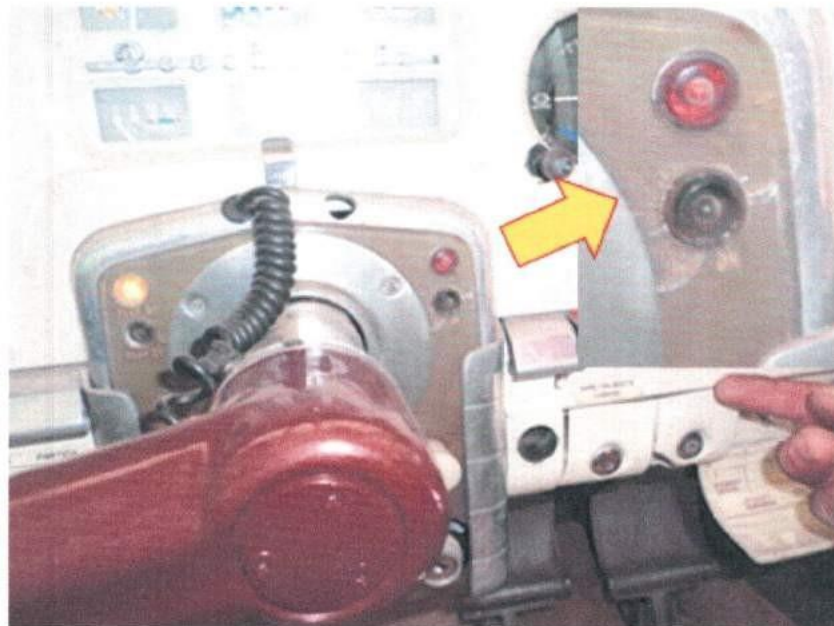
4.2.2. Se cambiaron las varillas dañadas.

4.2.2. Usando una planta de poder externo, se procedió a realizar pruebas funcionales al sistema de aviso de emergencias del tren de aterrizaje.

4.2.3. Fue llevado a la posición adentro el disyuntor del motor eléctrico del tren de aterrizaje, permitiendo operar el tren de aterrizaje.

4.2.5. Fue realizada la prueba funcional, subiendo y bajando el tren de aterrizaje en 2 oportunidades, funcionando sin observaciones.

4.2.6. Las luces de indicación, verde y roja se encendieron y se apagaron, de acuerdo la posición adoptada por las piernas de aterrizaje, sin observaciones (Fotografía N°5).



Fotografía N°5: Vista de las luces de indicación del tren de aterrizaje.

- 4.2.7. La alarma audible funcionó sin observaciones.
- 4.2.8. Se efectuó una tercera prueba del tren de aterrizaje, con las luces de navegación encendidas, tal como se realizó el vuelo en que ocurrió el suceso, observando que la luz verde, que indica tren de aterrizaje asegurado, no era perceptible.
- 4.2.9. Finalmente, se actuó el sistema de emergencia, bajando el tren de aterrizaje sin inconvenientes (Fotografía N°6).



Fotografía N°6: Luz verde encendida indicando tren abajo y asegurado.

5. ESTADO DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE

- 5.1. El propietario demostró que cumplía con el programa de inspección propuesto por el fabricante, cumplía con las Directivas de Aeronavegabilidad aplicables al avión, motor y la hélice, y con las inspecciones especiales establecidas en las normas aeronáuticas.
- 5.2. El 25/06/2020, a las 3.780,58 horas de servicio, se terminó la última inspección de 100 horas, siendo retornada la aeronave al servicio sin observaciones.
- 5.3. En la bitácora de vuelo, en el folio que correspondía al vuelo en donde ocurrió el accidente, el piloto al mando certificó con su firma, el cumplimiento de la inspección de prevuelo, no estableciendo la existencia de discrepancias.
- 5.4. El piloto registró la siguiente discrepancia en la bitácora después del suceso: "Durante el tercer aterrizaje completo en la pista, se entró el tren de aterrizaje".

6. ANÁLISIS


- 6.1. La revisión de los registros de mantenimiento de la aeronavegabilidad continuada a la fecha del suceso, tenidos a la vista, permitió establecer que el operador de la aeronave cumplía con el programa de mantenimiento aprobado por la autoridad aeronáutica y la normativa vigente aplicable al tipo de aeronave.
- 6.2. El resultado de la última inspección de 100 horas, más requisitos especiales, efectuada a la aeronave, cuatro horas previo al suceso, no estableció la existencia de discrepancias en el sistema del tren de aterrizaje.
- 6.3. La inspección de la aeronave estableció que el disyuntor del motor eléctrico del tren de aterrizaje estaba afuera, lo cual, habría interrumpido la bajada del tren de aterrizaje, dejándolo a medio recorrido.
- 6.4. Las inspecciones y pruebas funcionales efectuadas a la aeronave y en particular, al llevar el disyuntor a la posición adentro del motor eléctrico del tren de aterrizaje, este funcionó sin observaciones, no estableciendo la existencia de otras fallas que hubieran contribuido o causado el suceso investigado.
- 6.5. Al encender las luces de navegación, se atenuaba la intensidad de la luz verde que indica tren abajo y asegurado, afectando la confirmación de la condición del tren de aterrizaje, contribuyendo esta condición a la ocurrencia del suceso investigado.
- 6.6. Los daños encontrados en la aeronave son concordantes con un aterrizaje con el tren de aterrizaje sin asegurar en posición semi replegado.

7. CONCLUSIONES

- 7.1. El operador cumplía con el programa de mantenimiento aprobado por la autoridad aeronáutica para el tipo de aeronave.
- 7.2. El disyuntor al actuar habría interrumpido la bajada del tren de aterrizaje, durante la maniobra de aterrizaje.
- 7.3. En las pruebas funcionales del tren de aterrizaje, el sistema eléctrico operó sin observaciones.
- 7.4. Las luces de navegación, al estar encendidas, disminuyen la intensidad de la luz verde que indica tren abajo y asegurado.
- 7.5. Los daños encontrados en la aeronave son concordantes con la dinámica del suceso.

8. RECOMENDACIONES

- 8.1. Al Subdepartamento Aeronavegabilidad (DGAC), revisar las aeronaves modelo Beechcraft Modelo C35, en relación con la inducción de las luces de navegación, en el sistema de alarma visual del tren de aterrizaje.



ALEX SOLIS DÍAZ
INVESTIGADOR TÉCNICO

APÉNDICE 1		
ANTECEDENTES		
DE LA AERONAVE		
FABRICANTE	Beechcraft (Raytheon Aircraft Company).	
MODELO	C35	
NÚMERO DE SERIE	D.A.D 2846	
AÑO FABRICACIÓN	1951	
PESO VACÍO	820 kilos.	
PESO MÁXIMO DESPEGUE (PMD)	1.230 kilos.	
TIPO DE COMBUSTIBLE	Gasolina de aviación 100LL.	
CANTIDAD COMBUSTIBLE	TOTAL	40 galones US.
	NO UTILIZABLE	6 galones US.
PLAZAS	TRIPULACIÓN DE VUELO	PASAJEROS
	1	3
HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO	HORAS	FUENTE
	3.784,08	Bitácoras de vuelo y de la aeronave.
TIPO ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA	HORAS DE SERVICIO
	De 100 horas.	25/06/2020
B.- DEL MOTOR		
FABRICANTE	Continental.	
MODELO	E-185-11	
NÚMERO DE SERIE	20838-D-0-11	
HORAS DE SERVICIO AL DÍA DEL SUCESO	693,18 horas.	

TIPO Y FECHA DE ÚLTIMA INSPECCIÓN	De 100 horas 25/06/2020		
C.- DE LA HÉLICE			
FABRICANTE	Beechcraft.		
NÚMERO DE PARTE	215-213-84		
NÚMERO DE SERIE	3282		
HORAS DE SERVICIO AL DÍA DEL SUCESO	339,78 horas.		
TIPO Y FECHA DE ÚLTIMA INSPECCIÓN	De 100 horas 25/06/2020		
D.-DOCUMENTACIÓN A BORDO			
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD EVCA	EMITIDO	25/06/2020	
	EXPIRACIÓN	30/06/2021	
	CATEGORÍA/DESIGNACIÓN	UTILITARIA	
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	Sin observaciones.		
MANUAL DE VUELO	Sin observaciones.		
BITÁCORA DE VUELO	Sin observaciones.		
E.-DOCUMENTACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD			
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	Conforme a los requisitos establecidos y aprobados por la DGAC.		
TIPO DE ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO APROBADO	Centro de Mantenimiento Aprobado (CMA)		
HABILITACIONES	OTORGADO	VIGENCIA	
	28/08/2019	Indefinido.	
	HABILITACIONES	TIPOS DE AERONAVES	
	Grado 3 Rev. N° 6	Beech C 35	
CERTIFICADO DE TIPO	AERONAVE	MOTOR	HÉLICE
	Si	Si	SI

CERTIFICADO DE PESO Y BALANCE	Sin observaciones.
BITÁCORA DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE	Sin observaciones.
BITÁCORA DE MANTENIMIENTO DEL MOTOR	Sin observaciones.
BITÁCORA DE MANTENIMIENTO DE LA HÉLICE	Sin observaciones.