



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN ACCIDENTE DE AVIACIÓN N° 1932-21

El suceso de aviación ocurrido el 06 de enero del 2021, a las 19:50 hora local, en el Aeródromo Las Marías (SCVL), Ciudad de Valdivia, Región de Los Ríos, que afectó a una aeronave BRM AERO Bristell (S-LSA).

Contenido

Datos Generales	3
Listado de abreviaturas y términos	4
Antecedentes	4
Reseña del suceso	5
1.- Información factual	5
1.1 Antecedentes del vuelo	5
1.2 Lesiones de personas	5
1.3 Daños a la aeronave	5
1.4 Otros daños	6
1.5 Información sobre la tripulación	6
1.5.1 Piloto al mando	6
1.6 Información de la aeronave	6
1.6.1 Información general	6
1.6.2 Motores	6
1.6.3 Hélice	7
1.6.4 Combustible	7
1.6.5 Mantenimiento	7
1.6.6 Documentación a bordo	7
1.6.7 Carga	7
1.7 Información meteorológica	8
1.8 Ayudas para la navegación	8
1.9 Comunicaciones	8
1.10 Información de aeropuerto	8
1.11 Registradores de vuelo	8
1.12 Información sobre la aeronave y el impacto	8
1.13 Información médica y patológica	15
1.14 Incendio	15
1.15 Aspectos de supervivencia	15
1.16 Ensayos e investigación	15
1.17 Información sobre Organización y Gestión	15
1.18 Información adicional	16

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	16
2.- Análisis	17
3.- Conclusiones	18
4.- Causas/Factores Contribuyentes	18
4.1 Causa	18
4.2 Factores Contribuyentes	18
5.- Recomendaciones sobre seguridad operacional	19
6.- Anexos	19

Listado de abreviaturas y términos

ACFT	Aeronave	GPS	Sistema de posicionamiento mundial
CCCM	Comienzo del crepúsculo civil matutino	PV	Peso vacío
		PMD	Peso máximo de despegue
CG	Centro de gravedad		
CMA	Centro de Mantenimiento Aeronáutico	TBO	Tiempo entre overhaul
		TSO	Tiempo desde overhaul
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil	TSN	Tiempo desde nuevo
FCCV	Fin del crepúsculo civil vespertino	TSO	Tiempo desde overhaul
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite	UTC	Tiempo universal coordinado

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 Nº 302 DE FECHA 20 DE OCTUBRE DE 2020, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL EL 12 DE FEBRERO DE 2021.

LA TÉCNICA UTILIZADA Y LOS PROCEDIMIENTOS INVESTIGATIVOS, ESTÁN ORIENTADOS A LA DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL SUCESO, Y NO OBEDECEN A OTROS FINES QUE NO SEAN LA PREVENCIÓN.

EL USO DE LOS RESULTADOS AQUÍ ALCANZADOS, DE SER UTILIZADOS PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LA PREVENCIÓN, PODRÍA TERGIVERSAR LOS RESULTADOS ESPERADOS.

Reseña del suceso

El día 06 de enero de 2021, un piloto privado de avión, estando al mando de la aeronave marca BRM AERO, modelo BRISTELL S-LSA, durante el aterrizaje en la pista 35 del Aeródromo Las Marías (SCVL), de la ciudad de Valdivia, Región de Los Ríos, el tren de nariz de la aeronave presentó vibraciones, para posteriormente colapsar, quedando la aeronave detenida en la pista. El piloto al mando resultó ileso, mientras que la aeronave quedó con daños.

1. Información Factual

1.1 Antecedentes del vuelo

El día 06 de enero de 2021, el piloto privado de avión despegó a las 19:15 hora local, desde la pista 35 del Aeródromo Las Marías (SCVL) de la ciudad de Valdivia, con la finalidad de realizar un vuelo local.

El vuelo se realizó sin observaciones y luego de 45 minutos de vuelo, el piloto al mando retornó al aeródromo de salida.

De acuerdo a lo señalado por el piloto al mando, al momento de aproximar a la pista 35, la aeronave no presentó observaciones y la aproximación se efectuó de forma normal y dentro de los parámetros.

Al momento de efectuar el aterrizaje, el piloto al mando indicó que al tocar la rueda de nariz en forma suave, casi inmediatamente sintió un golpe y vibraciones en los pedales.

Ante esta situación, el piloto al mando procedió a mantener la aeronave centrada en la pista, para posteriormente aplicar frenos en forma controlada, logrando detener la aeronave en la pista.

A consecuencia del suceso, el piloto al mando resultó ileso y la aeronave con daños.

1.2 Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales				
Graves				
Menores				
Ninguna	1		1	
Total	1		1	

1.3 Daños a la aeronave

Tren de aterrizaje de nariz: Soporte (Horquilla), fracturado y el carenado de la rueda quebrado.

Evidencia de incendio: No.

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

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre la Tripulación

1.5.1 Piloto al mando

Edad	58 años	
Nacionalidad	Chilena	
Tipo de licencia	Piloto Privado de Avión	
Habilitaciones	Clase	Monomotor Terrestre
	Tipo	N/A
	Función	N/A
Examen médico	Vigente	Si
	Apto	Si
Sucesos anteriores	No registra.	

Experiencia	Horas de vuelo
Total	480:48
En el material	400:00
24 horas previas	00:45
7 días previos	02:30
90 días previos	28:30
Fuente de información	Bitácora personal de vuelo.

1.6 Información de aeronave

1.6.1 Información general

Aeronave	Avión Monomotor	
Fabricante	BMR AERO	
Modelo	Bristell S-LSA	
N° Serie	256/2017	
Año Fabricación	2016	
Horas de vuelo	480	
Pesos Certificados	PV	365,1 kg.
	PMD	600 kg.
Última inspección	22/09/2020	

1.6.2 Motor

Fabricante	Rotax Aircraft Engine.
Modelo	912 ULS2-01
Número de Serie	6786753
Última inspección	22/09/2020

1.6.3 Hélice

Fabricante	Neuform
Modelo	CR3-V-70(IP)-R2-ECS-M
Número de Serie	16/155-1-1
Última inspección	22/09/2020

1.6.4 Combustible

La aeronave utilizaba bencina de 95 octanos, correspondiente al combustible autorizado por el fabricante.

1.6.5 Mantenimiento

El operador realizaba el mantenimiento e inspecciones obligatorias establecidas por la DGAC, para este tipo de aeronaves y mantenía el cumplimiento de la aeronavegabilidad, mediante la aplicación de las directrices emitidas por el fabricante y la inspección anual de dicha aeronave.

El operador efectuaba el mantenimiento en las frecuencias establecidas en el Programa de Mantenimiento aprobado por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), en un CMA autorizado, habilitado y vigente en el tipo y modelo de aeronave.

El 22 de septiembre 2020 y conforme a la OT 020/2020, se efectuó inspección de 100 horas y anual de la aeronave, sin observaciones, quedando aprobada para su vuelta al servicio.

El estado de mantenimiento conforme a los registros verificados indicaría que la aeronave se encontraba sin observaciones.

1.6.6 Documentación a bordo

Documentación	Condición
Certificado de Matrícula	Vigente, sin observaciones.
Certificado de Aeronavegabilidad	Vigente, sin observaciones.
Manual de vuelo	Sin observaciones.
Bitácora de vuelo	Sin observaciones.

1.6.7 Carga de la aeronave

De acuerdo con los antecedentes entregados por el piloto al mando, el peso de la aeronave al despegue desde el Aeródromo Las Marías (SCVL) de Valdivia, habría sido de:

Pesos	PV	365 kg.
	Piloto	80 kg.
	Pasajeros	n/a
	Carga	n/a
	Combustible	77.7 kg. (108 Lts)
	Peso al despegue	522.7 kg.
	PMD	600 kg.

Centro de gravedad	Límites	(+337,5) mm (+472,5) mm hasta 600 kg.
	CG al momento del suceso	Dentro de los límites

1.7 Información meteorológica

De acuerdo a los antecedentes de la investigación, al momento del suceso, las condiciones meteorológicas eran aptas para el vuelo en condiciones meteorológicas visuales (VMC).

Del mismo modo, el piloto al mando señaló que el viento era variable, aproximadamente 5 nudos desde Noroeste por cataviento en ese instante, con buenas condiciones de visibilidad y nubes dispersas sobre el aeródromo.

1.8 Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

No aplicable.

1.10 Información de aeródromo

De acuerdo a la Publicación de Información Aeronáutica (AIP CHILE) Volumen I, las características del aeródromo de despegue, eran las siguientes:

Nombre	Las Marías
Designador OACI	SCVL
Coordenadas	39° 47' 45" Sur
	73° 14' 29" Oeste
Elevación	13 pies / 4 metros
Pistas	17/35
Dimensiones	1.250 x 16.50 metros
Tipo de superficie	Concreto
Horas de operación	HJ
Uso	Público

1.11 Registradores de vuelo

No aplica.

1.12 Información sobre la aeronave y el impacto

Inspecciones:

Se observó que la aeronave quedó detenida a 350 metros del umbral 35, dentro del primer tercio de la pista (Ver fotografía N° 1).



Fotografía N° 1: Vista general de la aeronave

Se observaron marcas de arrastre del tren de nariz (Ver fotografía N° 2).



Fotografía N° 2: Marcas en la pista

La rueda del tren de nariz se deprendió, quedando al costado de la aeronave (Ver fotografía N° 3).



Fotografía N° 3: Rueda de nariz y carenado desprendida.

Se observó el mando de teleflex de la rueda de nariz cortado (Ver fotografía N° 4).



Fotografía N° 4: Mando teleflex de la rueda de nariz cortado.

Posteriormente, el equipo investigador, en presencia del piloto involucrado, realizaron una inspección visual y fijación fotográfica en un hangar del Aeródromo Las Marías (SCVL), constatando lo siguiente:

La pierna de nariz, sin horquilla y rueda, se encontraba apoyada sobre un soporte de madera (Ver fotografía N° 5).



Fotografía N° 5: Vista general de la aeronave sin la horquilla y rueda de nariz.

El motor, superficies de controles de vuelo y sus mandos, se encontraron sin observaciones. Se verificó el tren de aterrizaje principal, sistema de frenos y neumáticos, encontrándose sin observaciones.

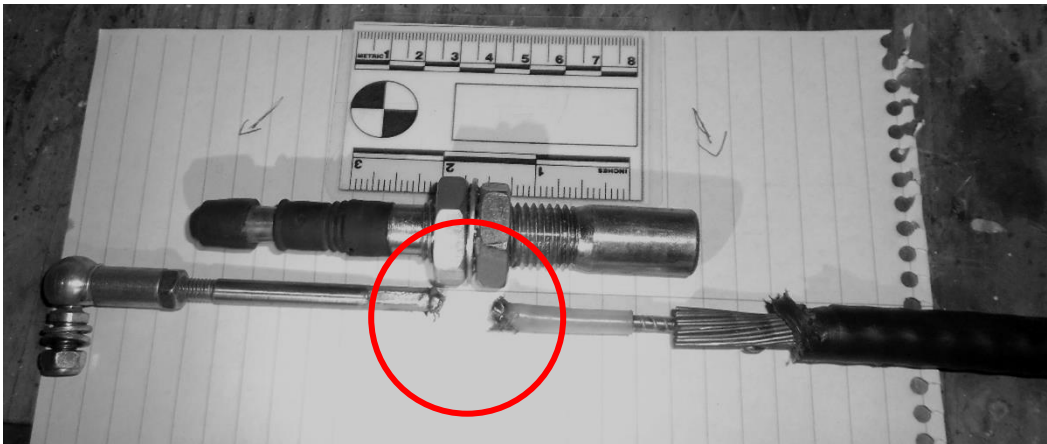
El soporte (horquilla) de la rueda de nariz, estaba fracturada y desprendida de la pierna del tren de nariz.

Se constató que el mando teleflex de la guía de dirección de la rueda de nariz estaba cortado (Ver fotografía N° 6).



Figura N° 6: Vista del cable Teleflex cortado en la pierna de nariz.

Se removió el carenado y el mando teleflex de la guía de dirección de la rueda de nariz, a fin de verificar el corte de este cable (Ver fotografía N° 7).



Fotografía N° 7: Vista del cable Teleflex cortado.

Las fotografías números 8 y 9, corresponden a fotografías referenciales de una pierna de nariz de otra aeronave, con la posición del mando teleflex y su condición normal (Ver fotografías N° 8 y 9).



Fotografía N° 8: Vista referencial de la posición del mando teleflex.



Fotografía N° 9: Vista de un mando teleflex nuevo (referencial).

Inspección microscópica al cable teleflex:

Se realizó una inspección visual con la ayuda de un microscopio de especificación (100X x 60X Zoom), verificando un tipo de cortadura en el cable con características del tipo instantánea, sin evidencia de fatiga o corrosión, provocada por la concentración de los esfuerzos a los que fue sometido el componente (Ver fotografía N° 10).



Fotografía N° 10: Vista del corte en el cable Tele Flex.

Estos esfuerzos evidenciaban haber sido provocados por ciclos de tensión directos sobre este cable, producto de las operaciones y maniobras efectuadas durante el servicio de la aeronave.

1.13 Información médica y patológica

No aplicable.

1.14 Incendios

No aplicable.

1.15 Aspectos de supervivencia

El piloto al mando resultó ileso, abandonando la aeronave por sus propios medios.

Los elementos de seguridad (arneses de seguridad y cinturones de seguridad), operaron sin observaciones.

1.16 Ensayos e investigación

No aplicable.

1.17 Información sobre organización y gestión

No aplicable.

1.18 Información adicional

Del relato del piloto al mando de la aeronave

El piloto al mando indicó que el objetivo del vuelo era realizar un vuelo local y retornar al aeródromo. Luego de un vuelo de 45 minutos aproximadamente, regresó al aeródromo, efectuó la aproximación a la pista 35 desde el Sur, manteniendo un descenso de 500 pies por minuto con 65 nudos, estabilizado. El piloto al mando señaló que realizó el toque de ruedas con el tren principal en forma normal, y que al momento de tocar la rueda de nariz, en forma suave, sintió un golpe, seguido de vibraciones del tren de nariz. El piloto indicó que colocó los mandos atrás, para no cargar la rueda de nariz y mantuvo la dirección del avión en el centro de la pista con los pedales sin frenar bruscamente. Posteriormente, cortó el master y sistema eléctrico, aseguró el mando de potencia atrás y en el momento de apagar el motor con la llave, bajó la nariz del avión y se arrastró por el centro de la pista hasta detenerse dentro de ella, quedando al costado izquierdo de la misma.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplicable.

2. Análisis

El piloto al mando mantenía vigente la licencia y habilitaciones requeridas para la operación de la aeronave, por lo cual, no presentaba observaciones.

La revisión de los registros de mantenimiento permitió establecer que el operador sometía a la aeronave al mantenimiento obligatorio, en un CMA, autorizado, habilitado y vigente en el tipo de avión, cumpliendo con los requisitos normativos, lo que descartaría la participación del estado de mantenimiento en la causa del suceso investigado.

El piloto al mando indicó que al momento de realizar la aproximación a la pista 35, ésta fue realizada en forma normal y estabilizada, lo cual es concordante con las inspecciones efectuadas por el equipo investigador, ya que la aeronave quedó detenida dentro del primer tercio de la pista y las únicas marcas eran las que correspondían al tren de nariz colapsado.

Respecto de lo anterior, durante la inspección de la aeronave, se pudo observar que el cable de mando teleflex, el cual permite controlar la dirección de la rueda de nariz, se encontraba cortado por esfuerzos, también concordantes con lo descrito por el piloto al mando durante el aterrizaje, respecto del sonido y vibraciones del tren de nariz, la cual se desprendió quedando a una costado de la aeronave.

El resultado de las inspecciones a los sistemas y componentes de la aeronave, realizadas por el equipo investigador, no determinó la existencia de fallas, excepto en el mecanismo de control direccional en tierra, que no transmitía el movimiento desde los pedales a la rueda de nariz, producto del corte del cable teleflex que realiza esta función.

La inspección microscópica efectuada al cable teleflex, permitió establecer que el corte fue con características del tipo instantánea, provocadas por las fuerzas de tensión, aplicadas sobre este cable.

El corte del cable teleflex, habría imposibilitado al piloto controlar la dirección de la rueda de nariz durante el aterrizaje y esta se habría girado sin control, provocando un efecto de palanca, fracturando el soporte (horquilla) de la rueda.

Los daños encontrados en la aeronave, son evidencias que concuerdan con un corte de mando de teleflex y son coherentes con la dinámica del suceso.

En relación con la información meteorológica, no se observaron fenómenos meteorológicos que afectaran la operación, descartándose estos elementos como causantes o contribuyentes en el suceso.

3. Conclusión

El piloto al mando mantenía vigente la licencia de vuelo requerida para operar la aeronave en que ocurrió el suceso.

El estado de mantenimiento de la aeronave, no causó ni contribuyó a la ocurrencia del suceso.

La aproximación a la pista 35 se realizó en forma normal y sin observaciones.

Durante el aterrizaje, se desprendió la rueda del tren de nariz, quedando a un costado de la aeronave.

El sistema de dirección de la rueda de nariz, quedó inoperativo al cortarse el cable del teleflex.

El corte del cable del teleflex se debió a los esfuerzos a que fue sometido en su tiempo de servicio.

A consecuencia del corte del cable del teleflex, la rueda se habría girado sin control, provocando la fractura de la horquilla de la rueda de nariz.

Los daños de la aeronave fueron debido al corte del cable del mando teleflex y a la dinámica del suceso.

Las condiciones meteorológicas no fueron causantes o contribuyentes en el suceso.

4. Causas/Factores Contribuyentes

4.1 Causa

Fractura de la rueda del tren de nariz, durante el aterrizaje, quedando detenido el avión en la pista.

4.2 Factor Contribuyente

Falla del cable del teleflex durante el aterrizaje.

5. Recomendaciones sobre seguridad

Remitir a las partes interesadas, el resultado de la investigación, para fines de prevención.

Incorporar la recomendación de difundir a la Comunidad Aeronáutica, Clubes Aéreos, operadores, entre otros, a través de la página Web institucional o cualquier otro medio de comunicación efectivo, el suceso investigado.

Estudiar la factibilidad de instalar sistema de Tele Flex Dual, el cual ya se ha instalado en otros aviones de estas características, con la finalidad de mejorar la seguridad de las operaciones de vuelo del material objeto de la investigación.

6. Listado de Anexos

No aplicable.