



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN ACCIDENTE DE AVIACIÓN N° 1978-22

El suceso de aviación ocurrido el 10 de febrero del 2022, en el Aeródromo Cañal Bajo - Carlos Hott Siebert (SCJO), Ciudad de Osorno, Región De Los Lagos, que afectó a una aeronave Cessna 172N.

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 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.

Contenido

Datos Generales	1
Antecedentes	2
Lista de abreviaturas y términos	5
Reseña del suceso	5
1. Información Factual.....	5
1.1 Antecedentes del vuelo	5
1.2 Lesiones de personas.....	6
1.3 Daños a la aeronave.....	6
1.4 Otros daños.....	6
1.5 Información sobre la Tripulación	6
1.5.1 Piloto al mando.....	6
1.6 Información de aeronave.....	7
1.6.1 Información general	7
1.6.2 Motor.....	7
1.6.3 Hélice	7
1.6.4 Combustible	8
1.6.5 Mantenimiento	8
1.6.6 Documentación a bordo.....	8
1.6.7 Carga de la aeronave.....	8
1.7 Información meteorológica.....	9
1.8 Ayudas para la navegación.....	9
1.9 Comunicaciones	10
1.10 Información de aeródromo.....	10
1.11 Registradores de vuelo.....	10
1.12 Información sobre la aeronave y el impacto.....	10
1.13 Información médica y patológica.....	15
1.14 Incendios.....	15
1.15 Aspectos de supervivencia	15
1.16 Ensayos e investigación	15
1.17 Información sobre organización y gestión	16
1.18 Información adicional	16
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	17
2. Análisis.....	18

3.	Conclusiones.....	20
4.	Causa/Factores Contribuyentes	20
4.1	Causa	20
4.2	Factores Contribuyentes	20
5.	Recomendaciones sobre seguridad	21

Lista de abreviaturas y términos

ACFT	Aeronave	PV	Peso vacío
CG	Centro de gravedad		
CMA	Centro de Mantenimiento Aeronáutico	PMD	Peso máximo de despegue
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil		
METAR	Estándar internacional en aviación del formato del código utilizado para emitir periódicamente informes de las observaciones meteorológicas en los aeródromos.		

Reseña del suceso

El 10 de febrero de 2022, un piloto privado de avión, al mando de la aeronave marca Cessna, modelo 172N, despegó desde el Aeródromo Cañal Bajo - Carlos Hott Siebert (SCJO), de la ciudad de Osorno, Región de Los Lagos, para realizar un vuelo local. Al momento de retornar al aeródromo, durante la aproximación final a la pista 15, la aeronave habría sido afectada por una condición de viento, que la desplazó e hizo descender más allá de lo planificado, haciendo contacto antes del umbral 15, perdiendo el control, desviándose a la derecha, quedando detenida en un sector de tierra. A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando resultó sin lesiones y la aeronave con daños.

1. Información Factual

1.1 Antecedentes del vuelo

El 10 de febrero de 2022, el piloto privado de avión despegó, al mando de la aeronave Cessna, modelo 172N, desde el Aeródromo Cañal Bajo - Carlos Hott Siebert (SCJO) de la ciudad de Osorno, con la finalidad de realizar un vuelo local, al sector de Purranque.

Luego de aproximadamente 30 minutos de vuelo, el piloto al mando retornó al aeródromo de salida.

De acuerdo con lo señalado por el piloto al mando, para la aproximación a la pista 15, la aeronave estaba configurada con 2 puntos de flap (20°) y mantenía un descenso de 500 pies por minuto.

Además, el piloto relató que estaba apoyado por las luces de senda de aproximación (PAPI) para trayectoria (dos rojas / dos blancas) de la pista 15, sin observaciones.

El Controlador de Tránsito Aéreo de servicio en la torre de control de SCJO señaló que la aeronave venía en una aproximación normal, y al encontrarse próxima al umbral 15, observó que el ala derecha se inclinó en forma repentina.

El piloto al mando relató que próximo a la pista 15, en forma muy rápida, la aeronave se desvió hacia la derecha y descendió más allá de lo planificado, debido a una condición de viento que se presentó.

A raíz de lo anterior, el piloto al mando perdió el control de la aeronave en vuelo, haciendo contacto el ala derecha y la hélice con el terreno, fracturándose y desprendiéndose el tren de nariz, hasta quedar detenida a 20 metros del borde de la pista 15.

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

Hélice: Las dos palas dobladas hacia atrás.

Motor: Sujeto a inspección por detención brusca por golpe de la hélice. Carburador con daños en la entrada de combustible por golpe en Nipple de entrada, deformación de la caja de entrada de aire al carburador por golpe, cortafuego con leve deformación en la parte inferior.

Fuselaje: Parte ventral bajo el motor deformada por golpe y roce.

Alas: Derecha: deformación de la piel superior e inferior y de las vigas entre las estaciones 172.00 y 208.00, daños en punta de ala (Wing Tip) y daños en soporte de luz de posición derecha. Izquierda: rasmilladuras en su punta.

Tren de aterrizaje: Conjunto del tren de nariz desprendido de la estructura. Carenado rueda derecha del tren principal quebrado.

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre la Tripulación

1.5.1 Piloto al mando

Edad	52 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, sin observaciones
Sucesos anteriores	No registra	

Experiencia	Horas de vuelo
Total	159:45
En el material	159:45
24 horas previas	00:30
7 días previos	01:00
90 días previos	08:00
Fuente de información	Bitácora personal de vuelo.

1.6 Información de aeronave

1.6.1 Información general

Aeronave	Avión	
Fabricante	Cessna	
Modelo	172 N	
N° Serie	17271580	
Año Fabricación	1979	
Horas de vuelo	4.829,8	
Pesos Certificados	PV	1.476,0 lb.
	PMD	2.400 lb.
Última inspección	26/10/2021	

1.6.2 Motor

Fabricante	Lycoming
Modelo	O-320-D2J
Número de Serie	L-11043-39A
Última inspección	26/10/2021

1.6.3 Hélice

Fabricante	Mc Cauley
Modelo	1C160/DTM 7557 M1
Número de Serie	734367
Última inspección	26/10/2021

1.6.4 Combustible

La aeronave utilizaba gasolina de aviación, grado 100LL, correspondiente al combustible autorizado por el fabricante.

Se verificó en los estanques la cantidad de ½ estanque por ala, es decir, 50 litros aproximadamente de gasolina de aviación 100LL.

1.6.5 Mantenimiento

El operador efectuaba el mantenimiento obligatorio en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) habilitado, autorizado y vigente en el tipo y modelo de la aeronave.

Los Registros de Mantenimiento (Bitácoras de Mantenimiento, Cartillas de Inspecciones), estaban de acuerdo con lo exigido por la normativa de la DGAC.

El 19 de abril de 2021 se realizó la inspección de RCA (mantenimiento de la aeronavegabilidad continuada), (50, 100, 200 horas), realizada a las 4.643,1 horas de servicio. Esta inspección permitió volver al servicio la aeronave en forma satisfactoria, conforme a la orden de trabajo N°10251/21.

El 26 de octubre 2021 se efectuó la inspección anual de 50,100 y 200 horas, a las 4.742,7 horas de la aeronave, 1.779,4 horas del motor y 1.991,7 horas de la hélice esta inspección, retornando al servicio sin observaciones.

Conforme a los registros de mantenimiento verificados, no se encontraron discrepancias ni observaciones anteriores, relacionadas con algún sistema y la operación del motor de la aeronave.

El piloto al mando posterior al suceso estampó en la bitácora de la aeronave lo siguiente: "Incidente pista 15 costado".

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 recopilados en la investigación, el peso de la aeronave al momento del suceso habría sido de:

Pesos	PV	1.476 lb.
	Piloto	190 lb.
	Pasajeros	-
	Carga	-
	Combustible	156 lb.
	Peso al aterrizaje	1.822 lb.
	PMD	2.400 lb.

1.7 Información meteorológica

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

El informe Técnico Operacional N° 044/22, emitido por la Dirección Meteorológica de Chile, requerido en virtud del suceso investigado, señaló las siguientes condiciones para la hora y día del accidente:

“De acuerdo con lo observado en las imágenes de satélite, en la hora de análisis, el cielo se presentó despejado.”

“Según el pronóstico de área GAMET, entre las 09:00 y las 12:00 hora local se prevé cielo nublado de estratocúmulos y cúmulos entre los 4.000 y 6.000 pies.”

“Según las observaciones meteorológicas del aeródromo Cañal Bajo (SCJO), a las 14:00 UTC y 15:00 UTC (11:00 y 12:00 hora local) del día 10 de febrero de 2022, el viento registrado fue de componente Sur, variando entre los 140° y los 220°, con intensidad promedio de 10 nudos (20 km/h aproximadamente), visibilidad ilimitada, cielo nublado a los 3.000 pies en el reporte de las 11:00 hora local mientras que a las 12:00 hora local el cielo se presentó con nubosidad parcial a los 4.000 pies. La temperatura del aire varió de 15°C a 16°C y la presión atmosférica se mantuvo de 1.019 hPa. Además, no se registró precipitación.”

El informe meteorológico (METAR) de las 11 horas indicaba que el viento era variable de los 140 grados a 260 grados con 9 nudos de velocidad, visibilidad ilimitada y nubosidad parcial a los 3.000 pies.

1.8 Ayudas para la navegación

De acuerdo con la declaración del piloto al mando, este utilizó las luces PAPI, las cuales son Indicador de trayectoria de aproximación de precisión. (PAPI 3.3° RWY 15)

1.9 Comunicaciones

Las comunicaciones entre el piloto al mando y los servicios de tránsito aéreo se realizaron en forma normal y sin observaciones.

1.10 Información de aeródromo

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

Nombre	Cañal Bajo – Carlos Hott Siebert
Designador OACI	SCJO
Coordenadas	Latitud: 40° 36' 41" Sur Longitud: 73° 03' 38" Oeste
Elevación	187 pies (57 metros)
Pistas	15/33
Dimensiones	1950 x 45 Metros
Tipo de superficie	Asfalto (ASPH)
Horas de operación	HJ
Uso	Público

1.11 Registradores de vuelo

No aplica.

1.12 Información sobre la aeronave y el impacto

Se realizó una inspección en el lugar del suceso, encontrando marcas de los neumáticos del avión, con una extensión de 10 metros, los cuales, se desviaban a la derecha. (Fotografía 1)



Fotografía 1: Marcas de neumáticos.

Se encontraron marcas de impactos de las palas de la hélice y del extremo del ala derecha (Fotografía 2).



Fotografía 2: Marcas ala derecha y hélice.

La aeronave recorrió 20 metros aproximadamente hasta quedar detenida al costado oeste (derecha) del umbral 15 (Imagen 1 y Fotografías 3 y 4).



Imagen 1: Posición final de la aeronave.



Fotografía 3: Vista general del lugar del suceso.

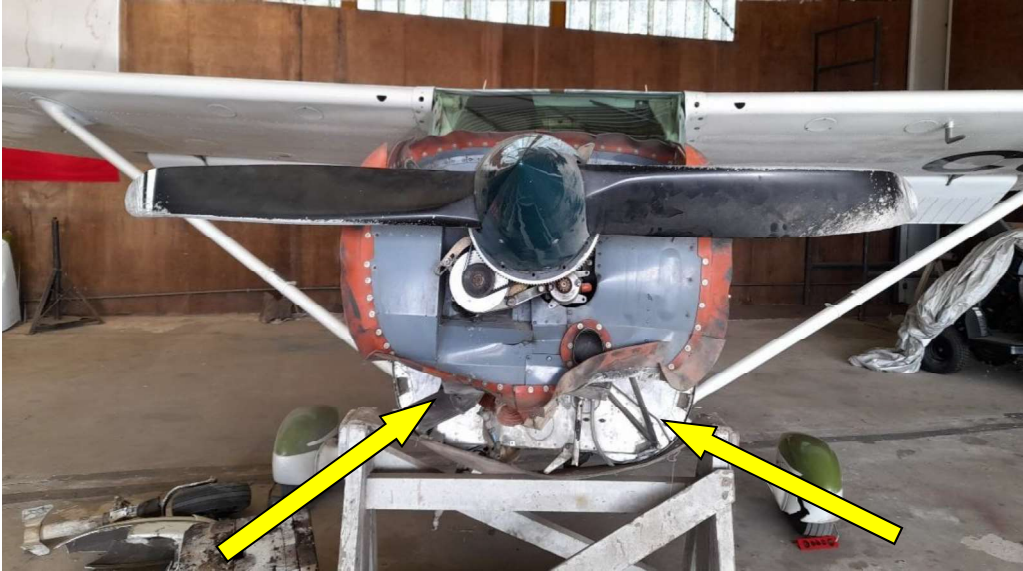


Fotografía 4: Lugar de la detención final del avión.

Inspecciones:

Se verificó que la integridad de la aeronave estaba completa.

El fuselaje, parte ventral bajo el motor, estaba desgarrado (imagen 4).



Fotografía 5: Vista de la parte inferior del motor.

El ala derecha presentaba abolladuras en su punta y estaba doblada hacia arriba (imagen 5).



Fotografía 6: Vista de la punta del ala derecha.

El ala izquierda presentaba daños en su punta.

El carenado de la rueda izquierda del tren principal estaba quebrado. Ambos neumáticos estaban inflados y no presentaban observaciones.

El tren de nariz quedó desprendido de la estructura de la bancada del motor, con su neumático inflado, sin desgastes anormales y la masa de este con daños (imagen 6).



Fotografía 7: Vista del tren de nariz.

La hélice se encontraba en su posición normal, con sus dos palas dobladas hacia atrás (imágenes 7 y 8).



Fotografías 8 y 9: Vista de ambas palas dobladas.

El interior de la cabina de mando se encontró en condición normal, con ambas columnas de mando sin daños.

Se verificaron las superficies de control de vuelo de la aeronave, verificando continuidad desde los controles hasta los respectivos planos.

Se verificó el combustible de la aeronave, encontrándose $\frac{1}{2}$ estanque (50 litros) por ala.

Se efectuó una inspección preliminar externa al motor, no determinando falla de algún componente. Se verificó la continuidad de los mandos de control a los componentes del motor, sin observaciones (imagen 9).



Fotografía 10: Vista del motor.

Se verificó el aceite del motor, confirmando su estado y cantidad normal.

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.

El personal SSEI de SCJO concurrió en apoyo hasta el lugar del suceso, no siendo necesaria su intervención.

1.16 Ensayos e investigación

No aplicable.

1.17 Información sobre organización y gestión

No aplicable.

1.18 Información adicional

Relato del piloto al mando

El piloto al mando relató que despegó desde el Aeródromo Cañal Bajo de la ciudad de Osorno, para realizar un vuelo local hacia el sector de Purranque.

El piloto indicó que el vuelo se realizó en forma normal y que la aeronave operó sin observaciones.

Al momento de regresar el aeródromo, el control de tránsito aéreo le indicó que la pista en uso era la 15 y que el viento era de entre 5 y 10 nudos. El piloto señaló que había volado con esas condiciones de vuelo, incluso con mayores intensidades. Posteriormente, realizó una base derecha amplia a la pista 15, con aeronave configurada con dos puntos de flap (20°) y 500 pies por minuto en descenso, con luces de senda de aproximación (PAPI) en trayectoria (dos rojas / dos blancas). Señaló que, estando muy cercano a la pista, en forma muy rápida, habría sentido que la aeronave se desvió hacia la derecha con un descenso pronunciado y más allá de lo planificado. A raíz de lo anterior, el piloto señaló que debido a la baja altura en que se presentó la situación, con el avión controlado, hizo contacto antes del umbral 15. Luego, se desplazó a la derecha, provocando daños a la hélice, ala derecha hasta que se desprendió el tren de nariz.

Consultado respecto a la posibilidad de haber realizar un aterrizaje frustrado, señaló que debido a lo imprevisto de la situación y al estar muy cercano al terreno, decidió tratar de controlar la aeronave durante la toma de contacto contra la superficie.

Relato del controlador de tránsito aéreo

El controlador de tránsito aéreo señaló que observó a la aeronave realizar una aproximación a la pista 15, todo en forma normal. El viento de superficie, de acuerdo con el instrumento en la torre de control, era de entre 7 a 12 nudos, "alineado" con la pista. Indicó que los momentos finales de la aproximación, advirtió que el ala derecha de la aeronave bajó repentinamente hasta un punto que el controlador estimó que no habría recuperación, por lo que activó la alarma de los servicios de salvamento y extinción de incendios (SSEI), iniciando el procedimiento de emergencia.

Posteriormente, el controlador observó que la aeronave hizo contacto cerca del umbral 15, desplazándose hacia el oeste (derecha de la pista), quedando finalmente en un sector de tierra.

Aproximación No Estabilizada (Flight Safety Foundation).

Una aproximación no estabilizada es aquella en la cual la aeronave no está alineada con la pista a una altura suficiente para proseguir su trayectoria para el aterrizaje, o también, aquella en que la tripulación no está empleando un régimen de descenso regular, ni la velocidad de aproximación adecuada en la que se está fuera de la pendiente de aproximación o de la trayectoria vertical prevista, o finalmente, no se ha conseguido establecer una configuración deseada para el aterrizaje.

De acuerdo con Flight Safety Foundation, una aproximación se considera estabilizada, si:

- El avión está en la trayectoria correcta.
- Sólo se requieren cambios menores de actitud y rumbo.
- Velocidad de aproximación de acuerdo con el manual de la aeronave. (velocidad de referencia +20)
- Configuración correcta de aterrizaje.
- Razón de descenso menor a 1.000 ppm
- Ajuste de potencia apropiado.
- Briefings y listas completados.
- Para las aproximaciones visuales, las aeronaves deberán estar estabilizadas a 500 pies sobre el terreno.

Sobrecontrol (Overcontrol).

En aviación, el "sobrecontrol" (*overcontrol*) se refiere a la **acción excesiva e ineficaz del piloto sobre los mandos de vuelo**, haciendo que el avión se mueva bruscamente y pierda estabilidad, en lugar de un control suave y coordinado, y está directamente relacionado con la necesidad de **libertad en el mando** y un uso correcto de las superficies de control (alerones, timón de profundidad, timón de dirección) para un vuelo armonioso.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplicable.

2. Análisis

El piloto al mando mantenía vigente la respectiva licencia y habilitaciones para la aeronave, lo que le permitía operar la aeronave durante el vuelo del suceso, no encontrando observaciones al respecto.

La revisión de los registros de la aeronave permitió verificar que el operador efectuaba el mantenimiento obligatorio en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA), habilitado, autorizado y vigente en el tipo y modelo de la aeronave, por lo que la condición del estado de mantenimiento antes del suceso estaba sin observaciones.

La inspección realizada a la aeronave, por parte del equipo investigador y el CMA encargado, se pudo evidenciar que los sistemas de la aeronave funcionaron conforme a su diseño y operatividad no encontrando daños o problemas en su operación o de algún elemento del motor u otro sistema de la aeronave. Del mismo modo, el piloto al mando relató que la aeronave operó en forma normal y sin observaciones.

El piloto al mando despegó desde el aeródromo Cañal Bajo, para realizar un vuelo local hacia el sector de Purranque. Al momento de regresar al aeródromo de salida, durante la aproximación a la pista 15, la aeronave hizo contacto con el terreno antes de la pista 15, quedando detenida a 20 metros al oeste del umbral de pista.

Respecto de la aproximación a la pista 15, el piloto al mando señaló que realizó una aproximación normal con luces de senda de aproximación (PAPI) en trayectoria (dos rojas / dos blancas, lo cual fue corroborado por el controlador de tránsito aéreo al señalar que la aproximación fue realizada en forma normal.

Sin embargo, el hecho de que la aeronave impactara contra el terreno a 20 metros del umbral de pista indicaría que probablemente esta se encontraba en una aproximación final baja, entrando en una aproximación no estabilizada antes de hacer el toque de ruedas en la pista 15, realizando un contacto fuera de la pista.

El informe meteorológico entregado por la Dirección Meteorológica y el informe meteorológico METAR emitido por el aeródromo, señalaron que había viento variable desde los 140 grados a 260 grados, con una velocidad promedio de 10 nudos. Por otro lado, la

información entregada por el servicio de tránsito aéreo al piloto al mando al momento de aterrizar era de viento de entre 7 a 12 nudos, “alineado” con la pista (150 grados). Al respecto, se podría señalar que, al momento de la aproximación final, la aeronave habría sido afectada por una componente de viento desde la derecha y otra componente alineada con la pista, por lo que se podría señalar la condición de viento no habría afectado de manera significativa la operación de la aeronave.

De acuerdo con lo señalado por el piloto al mando, durante la aproximación, próximo a la maniobra de aterrizaje, la aeronave se desvió hacia la derecha (contrario a la componente de viento), con un descenso pronunciado, todo en forma rápida e inadvertida. Ante esta situación y debido a la baja altura en que ocurrió, el piloto al mando habría efectuado una maniobra de sobrecontrol sobre la aeronave, perdiendo en control de la aeronave en vuelo. Esta pérdida estaría evidenciada en las marcas de la punta de ala derecha y hélice en el terreno, como así también la fractura del tren de nariz, quedando finalmente la aeronave detenida a un costado de la pista 15.

En relación con la información meteorológica, se observaron condiciones meteorológicas de viento variable que no habrían afectado la operación de la aeronave durante el aterrizaje a la pista 15.

Los daños encontrados en la aeronave son evidencias que concuerdan con un contacto con el terreno antes de la pista 15 y son coherentes con la dinámica del suceso.

3. Conclusiones

El piloto al mando mantenía vigente la respectiva licencia y habilitaciones para operar la aeronave.

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

No se establecieron causas del tipo mecánico o técnica, que hubiesen causado o contribuido al suceso investigado.

El piloto al mando realizó una aproximación no estabilizada en la etapa final del aterrizaje.

Durante la aproximación, la aeronave habría sido afectada por condiciones meteorológicas de viento variable imprevistas, lo que habría provocado un aterrizaje corto.

Debido a lo anterior, el piloto al mando habría realizado una maniobra de sobrecontrol de la aeronave, perdiendo el control en vuelo.

Se observaron condiciones meteorológicas de viento variable, que, sin embargo, no habrían afectado la operación de la aeronave

Los daños de la aeronave son coherentes con la dinámica del suceso.

4. Causa/Factores Contribuyentes

4.1 Causa

Aproximación no estabilizada en la etapa final de aterrizaje, lo provocó el contacto de la aeronave fuera de la pista 15.

4.2 Factores Contribuyentes

Sobrecontrol por parte del piloto al mando, perdiendo el control de la aeronave en vuelo.

Pérdida de control en vuelo, desviándose a la derecha, hasta quedar detenida en un sector de tierra, provocando daños en la aeronave.

5. Recomendaciones sobre seguridad

Al Departamento Prevención de Accidentes:

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

Difundir el suceso investigado a través de los medios de comunicación de la Dirección General de Aeronáutica Civil, para fines de prevención como, asimismo, incluirlo en exposiciones, seminarios y/o talleres orientados a operadores de este tipo de aeronaves.

Al Club Aéreo:

Al Club Aéreo, revisar los procedimientos y reiterar a los pilotos la importancia de realizar una aproximación estabilizada.

Del mismo modo, revisar los procedimientos antes las posibles condiciones de viento que los pueden afectar al momento de realizar las aproximaciones para el aterrizaje.