



# INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN ACCIDENTE DE AVIACIÓN N° 2000-22

Accidente de aviación ocurrido el 01 de octubre de 2022, a las 14:00 horas local, a 56,7 metros del umbral de la pista 21 del Aeródromo El Salto (SCEO), comuna de Parral, Región del Maule, que afectó a una aeronave fabricada por Cessna, modelo 172B.

## 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 SOBRE INVESTIGACIONES DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN" (DAR-13), 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.*

## Contenido

Antecedentes .....	1
Lista de abreviaturas y términos.....	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 .....	6
1.4 Otros daños .....	6
1.5 Información sobre la Tripulación.....	6
1.5.1 Piloto al mando e Instructor de Vuelo.....	6
1.5.2 Alumno Piloto .....	7
1.5.3 Experiencia de vuelo .....	7
1.6 Información de la aeronave .....	7
1.6.1 Información general.....	7
1.6.2 Motor .....	8
1.6.3 Hélice .....	8
1.7 Estado de mantenimiento de la aeronave.....	8
1.8 Combustible.....	9
1.9 Documentación a bordo.....	9
1.10 Carga de la aeronave.....	9
1.11 Información meteorológica.....	10
1.12 Ayudas para la navegación.....	10
1.13 Comunicaciones.....	10
1.14 Registradores de vuelo .....	10
1.15 Información de aeródromo .....	10
1.16 Información del sitio del suceso .....	11
1.17 Información sobre la aeronave y el impacto .....	14
1.17.1 Inspección de la aeronave en el lugar del suceso.....	14
1.18 Información médica y patológica .....	17
1.19 Incendios .....	17
1.20 Aspectos de supervivencia .....	17
1.21 Ensayos e investigación .....	17
1.22 Información sobre organización y gestión.....	18

1.23	Información adicional .....	18
1.23.2	Manual de Vuelo para Aviones FAA-H-8083-3A. ....	18
1.23.3	Informe Técnico de DASA.....	21
1.23.4	Extracto del relato del piloto al mando e instructor de vuelo. ....	21
1.23.5	Extracto del relato del alumno piloto. ....	22
1.24	Técnicas de investigaciones útiles o eficaces .....	24
2.	Análisis.....	24
3.	Conclusiones.....	26
4.	Causas/Factores contribuyentes.....	27
5.	Recomendaciones sobre seguridad .....	27

## Lista de abreviaturas y términos

---

AVGAS	Gasolina de aviación
ACFT	Aeronave
CG	Centro de gravedad
DASA	Departamento Aeródromos y Servicios Aeronáuticos
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil.
DMC	Dirección Meteorológica de Chile
HL	Hora local
HPA	Hectopascales
NE	Noreste
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OMA	Organización de Mantenimiento Aprobada
PMD	Peso máximo de despegue
PV	Peso vacío
TIBA	Radiodifusión de Información en Vuelo sobre el Tránsito Aéreo.
TBO	Tiempo entre overhaul
TSN	Tiempo desde nuevo
TSO	Tiempo desde overhaul
THR	Umbral, comienzo de la parte de pista utilizable para el aterrizaje.
UTC	Tiempo universal coordinado

## Reseña del suceso

El 01 de octubre de 2022, un piloto instructor de vuelo de avión y un alumno piloto, en una aeronave fabricada por Cessna, modelo 172B, despegaron desde el Aeródromo El Salto (SCEO), comuna de Parral, Región del Maule, con la finalidad de efectuar un vuelo de instrucción. Posteriormente, durante la realización de un circuito de tránsito izquierdo a la pista 21 del aeródromo SCEO, se efectuó la toma de contacto del avión con el terreno, antes del inicio del umbral 21, impactando el tren de aterrizaje principal contra un montículo de tierra, arrastrándose 30 metros hasta detenerse finalmente.

A consecuencia de lo anterior, la tripulación de vuelo resultó ilesa y la aeronave con daños.

### 1. Información Factual

#### 1.1 Antecedentes del vuelo

El 01 de octubre de 2022, un instructor de vuelo planificó, junto a un alumno piloto, realizar un repaso de instrucción, del curso de piloto privado de avión, el cual, consideraba realizar circuitos de tránsitos, debido al prolongado receso de tiempo sin volar, del alumno piloto.

Despegaron desde el Aeródromo El Salto (SCEO) e iniciaron el primer circuito de tránsito izquierdo a la pista 21.

En la aproximación final, mientras la aeronave se encontraba en descenso, hizo contacto con el terreno, antes del inicio del umbral 21.

Durante la toma de contacto del avión con el terreno, impactó su tren de aterrizaje principal contra un montículo de tierra, inclinando la nariz de la aeronave hacia adelante, lo que originó que impactara la pierna del tren de nariz contra el terreno, fracturándose. A consecuencia de lo anterior, la aeronave se arrastró 30 metros sobre el terreno, quedando detenida a 14,2 metros antes del inicio del umbral 21, con daños.

#### 1.2 Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
<b>Mortales</b>	-.-	-.-	-.-	-.-
<b>Graves</b>	-.-	-.-	-.-	-.-
<b>Menores</b>	-.-	-.-	-.-	-.-
<b>Ninguna</b>	2	-.-	2	-.-
<b>Total</b>	<b>2</b>	-.-	<b>2</b>	-.-

## 1.3 Daños a la aeronave

- Ala izquierda, deformada.
- Pierna de nariz fracturada desde el anclaje al mamparo cortafuego.
- Cortafuego en la zona de unión de la pierna de nariz, deformada y fracturada.
- Carenados de piernas del tren de aterrizaje, fracturados.
- Palas de la hélice, deformadas.
- Puertas de acceso a la cabina lado izquierdo y de carga, deformadas.
- Recubrimientos de la sección delantera inferior del fuselaje y del cono de cola, deformados.

## 1.4 Otros daños

No aplica.

## 1.5 Información sobre la Tripulación

## 1.5.1 Piloto al mando e Instructor de Vuelo

<b>Edad</b>	79 años	
<b>Nacionalidad</b>	Chilena	
<b>Tipo de licencia</b>	Piloto Privado	
<b>Habilitaciones</b>	<b>Clase</b>	Monomotor Terrestre
	<b>Tipo</b>	N/A
	<b>Función</b>	Instructor de Vuelo
<b>Examen médico</b>	<b>Vigente</b>	Sí
	<b>Apto</b>	Sí
<b>Sucesos anteriores</b>	Sí	

<b>Experiencia</b>	<b>Horas de vuelo</b>
<b>Total</b>	2.609:00
<b>En el material</b>	1.800:00
<b>24 horas previas</b>	00:00
<b>7 días previos</b>	00:42
<b>90 días previos</b>	03:08

## 1.5.2 Alumno Piloto

<b>Edad</b>	51 años	
<b>Nacionalidad</b>	Chilena	
<b>Tipo de licencia</b>	Alumno Piloto	
<b>Habilitaciones</b>	<b>Clase</b>	Monomotor Terrestre
	<b>Tipo</b>	N/A
	<b>Función</b>	N/A
<b>Examen médico</b>	<b>Vigente</b>	Sí
	<b>Apto</b>	Sí
<b>Sucesos anteriores</b>	No	

## 1.5.3 Experiencia de vuelo

<b>Experiencia</b>	<b>Horas de vuelo</b>
<b>Total</b>	39:00
<b>En el material</b>	39:00
<b>24 horas previas</b>	00:00
<b>7 días previos</b>	00:00
<b>90 días previos</b>	00:00

## 1.6 Información de la aeronave

## 1.6.1 Información general

<b>Aeronave</b>	Avión Monomotor	
<b>Fabricante</b>	Cessna	
<b>Modelo</b>	172B	
<b>N° Serie</b>	17248647	
<b>Año Fabricación</b>	1961	
<b>Horas de servicio</b>	3.147,07	
<b>Pesos Certificados</b>	<b>PV</b>	1.342 lb.
	<b>PMD</b>	2.200 lb.
<b>Última inspección</b>	Anual /100 horas, el 13/07/2022	

## 1.6.2 Motor

<b>Fabricante</b>	Continental
<b>Modelo</b>	O-300-C
<b>Número de Serie</b>	21274-D-1-C
<b>Última inspección</b>	Anual/100 horas, el 13/07/2022

## 1.6.3 Hélice

<b>Fabricante</b>	McCauley
<b>Modelo</b>	1C172/EM 7653
<b>Número de Serie</b>	73700
<b>Última inspección</b>	Anual/100 horas, el 13/07/2022

## 1.7 Estado de mantenimiento de la aeronave

El propietario y operador de la aeronave se acogía a la norma DAN 92, volumen I, “Reglas de Operación para la Aviación No Comercial Aviones Pequeños, con Motores Convencionales, Planeadores y Globos”, debiendo realizar el mantenimiento obligatorio a la aeronave o inspección anual.

La revisión de los registros de aeronavegabilidad continuada correspondientes a la aeronave, motor y hélice permitió establecer que el operador cumplía con el mantenimiento obligatorio y aplicaba las Directivas de Aeronavegabilidad en una OMA aprobada por la DGAC y que se encontraba vigente al momento de la última inspección anual, además de estar habilitado en el tipo y modelo de aeronave

El 13/07/2022 a las 3.139,48 horas de servicio, se terminó la última inspección de anual/100 horas. Al finalizar los trabajos, el OMA emitió la conformidad de mantenimiento, retornando la aeronave al servicio.

Entre la última inspección Anual y la fecha del suceso, no se registraron notas de mantenimiento de la aeronave, motor y hélice en la bitácora de vuelo.

El día del suceso, el piloto al mando efectuó la inspección de pre-vuelo, no registrando discrepancias que impidieran realizar el vuelo programado.

Posterior al suceso, el piloto instructor registró en la bitácora de vuelo la siguiente discrepancia: *“Incidente con daños en tren delantero y hélice”*.

## 1.8 Combustible

La verificación de cantidad de combustible permitió establecer que en el estanque izquierdo contenía aproximadamente 63 litros y en el derecho 45 litros.

## 1.9 Documentación a bordo

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

## 1.10 Carga de la aeronave

De acuerdo con los antecedentes entregados por el piloto al mando, el peso de la aeronave al momento del despegue, desde el Aeródromo El Salto (SCEO), habría sido de:

<b>Pesos</b>	<b>PV</b>	1.342 lb.
	<b>Piloto</b>	160 lb.
	<b>Pasajeros</b>	160 lb.
	<b>Carga</b>	12 lb.
	<b>Combustible</b>	170 lb.
	<b>Peso al despegue</b>	1.844 lb.
	<b>PMD</b>	2.200 lb.
<b>Centro de gravedad</b>	<b>Límites</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre (+40,8") y (+46, 4") hasta 2.200 lb.</li> <li>• Entre (+36,4") y (+46,4") hasta 1.733 lb. o menos.</li> </ul>
	<b>CG al momento del suceso</b>	Dentro de los límites

### 1.11 Información meteorológica

El Informe Técnico Operacional N° 308/22 de la Dirección Meteorológica de Chile, señaló para el Aeródromo El Salto (SCEO), comuna de Parral, Región del Maule, lo siguiente:

#### CONCLUSIÓN:

*El día 01 de octubre de 2022, a las 09:00 hora local, en el aeródromo El Salto (SCEO), comuna de Parral, Región del Maule, la configuración en superficie es margen de circulación anticiclónica sobre la zona de estudio.*

*De acuerdo con lo observado en las imágenes de satélite del día 01 de octubre de 2022, a las 14:00 hora local, el cielo se presentó con escasa nubosidad sobre la zona de interés.*

*En base a la información en superficie de la estación meteorológica Parral, estación más cercana al lugar de interés (aprox. 7 kms.), en los horarios entre las 12:00 y 14:00 hora local, para el día 01 de octubre de 2022, la temperatura del aire fluctuó entre los 19,6° C y 23,6° C, el viento registró direcciones que variaron de Noroeste a Este, con una intensidad de 1,5 kms/h a 1,8 kms/h. La humedad relativa varió de 70,2 % a 54,8%. No se registraron precipitaciones.*

### 1.12 Ayudas para la navegación.

No aplica.

### 1.13 Comunicaciones

No aplica.

### 1.14 Registradores de vuelo

No aplica.

### 1.15 Información de aeródromo

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

<b>Nombre</b>	El Salto
<b>Designador OACI</b>	SCEO
<b>Coordenadas</b>	Latitud: 36° 07' 49" S.

	Longitud: 71° 51' 27" O.
<b>Elevación</b>	564 pies (172 metros)
<b>Pistas</b>	21/03
<b>Dimensiones</b>	600 x 16 metros
<b>Tipo de superficie</b>	Tierra
<b>Horas de operación</b>	HJ
<b>Uso</b>	PVT

#### 1.16 Información del sitio del suceso

La inspección del sitio del suceso permitió establecer que la aeronave se encontraba detenida fuera de la pista y había impactado contra un montículo de tierra ubicado a 56,7 metros al norte del inicio del umbral 21, el cual, estaba cubierto de pasto y sus dimensiones eran: 4,75 m de largo, 3,7 m de ancho y 0,80 m de alto.

Posteriormente, la aeronave se desplazó en el aire 12,5 metros, para finalmente, arrastrarse por el terreno 30 metros, hasta quedar detenida a 14,2 metros antes del inicio del umbral 21, con orientación al 255° (Fotografías N° 1 y 2).

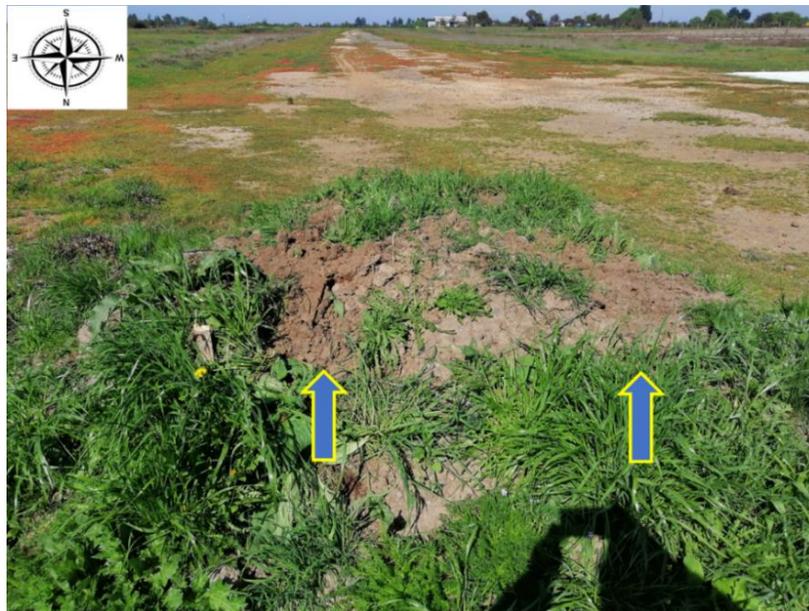


**Fotografía N° 1:** Ubicación del montículo de tierra (círculo amarillo) con respecto al inicio del umbral 21.



**Fotografía 2:** Secuencia del aterrizaje y posterior, 1er. impacto (estrella roja), 2do. impacto (estrella amarilla) contra el terreno e inicio del arrastre.

En la zona superior del montículo se encontraron dos huellas, atribuibles al impacto del tren de aterrizaje principal de la aeronave (Fotografía N° 3).



**Fotografía N° 3:** Vista de las 2 marcas en el montículo de tierra (Flechas azules).

La distancia existente entre las dos marcas encontradas sobre el terreno, eran concordantes con la distancia existentes entre las ruedas de las piernas del tren de aterrizaje principal de la aeronave.

La inspección al inicio del umbral 21 permitió establecer la existencia, en ambos costados, de marcas de color blanco, en buen estado. Las marcas se utilizan para señalar la zona de inicio de pista utilizable para el aterrizaje (Fotografías N° 4, 5 y 6).



**Fotografías N° 4 y 5:** Demarcación de inicio de pista utilizable.



**Fotografía N° 6:** Vista aérea del inicio del umbral 21 (círculo verde).

### 1.17 Información sobre la aeronave y el impacto

#### 1.17.1 Inspección de la aeronave en el lugar del suceso.

Los registros fotográficos permitieron establecer el desplazamiento de la aeronave sobre el terreno antes del inicio del umbral 21 y su ubicación final, posterior al impacto contra el montículo (Fotografías N° 7 y 8).



**Fotografía N° 7:** Vista de la huella (Flecha verde) y dirección de arrastre de la aeronave.



**Fotografía N° 8:** Vista de Sur a Norte del montículo (círculo amarillo), huella de arrastre (flecha azul) y ubicación final de la aeronave.

La inspección de la aeronave fue realizada en un hangar ubicado en el mismo aeródromo, en presencia del Instructor de vuelo y el alumno piloto, estableciéndose lo siguiente:

La pierna de nariz estaba desprendida desde la zona de unión con el fuselaje y torcido en un ángulo de 80° hacia atrás (Fotografía N° 9).



**Fotografía N° 9:** Vista frontal de la aeronave.

Ambos carenados que cubren las ruedas de las piernas del tren principal estaban fracturados y con pérdida de material.

Las dos palas de la hélice tenían deformaciones hacia atrás, y en la zona de sus puntas, en forma de rulos hacia atrás, con evidencia de impacto con giros.

En el motor, los componentes del sistema de encendido, de combustible y de aceite se encontraron sin observaciones. El nivel de aceite del motor se encontró dentro de un nivel normal.

En zona de punta del ala izquierda, el borde de ataque estaba deformado hacia arriba y atrás (Fotografía N° 10).



**Fotografía N° 10:** Vista de la punta del ala izquierda.

Las puertas de acceso a la cabina del lado derecho y de carga estaban deformadas. En el empenaje, la sección del cono de cola, que se une con el fuselaje, estaba deformada (Fotografía N° 11).



**Fotografía N° 11:** Vista lateral izquierda del cono de cola.

La parte delantera inferior del fuselaje estaba con deformaciones y fracturas. Al interior de la aeronave se verificó la existencia del manual de vuelo de la aeronave con el formulario de peso y balance de la aeronave, un botiquín de primeros auxilios, el extintor de incendio, los certificados de aeronavegabilidad y de matrícula y la bitácora de vuelo, todos sin observaciones. Los arneses de seguridad estaban en buenas condiciones. Los instrumentos estaban sin deterioro visible y con las marcas de rango de operación de acuerdo con lo estipulado en el Manual de Vuelo.

La cartilla de corrección de compás magnético, vigente.

El indicador de combustible registraba 43 litros y 65 litros, aproximadamente, en cada estanque, de un máximo de 21 galones US (79,8 lt) en cada ala. Estas cantidades eran concordantes con lo medido físicamente en los estanques.

No se observó la existencia de filtraciones de combustible.

Las tapas de los estanques de combustible estaban correctamente cerradas y aseguradas.

La válvula de corte de combustible estaba cerrada y operaba correctamente.

Los controles de vuelo operaban sin observaciones.

Los controles de motor operaron sin observaciones.

En la cabina, el interruptor del transmisor localizador de emergencia estaba en posición "ARM". Las conexiones entre el transmisor y la antena estaban sin observaciones, al igual que su antena.

Los frenos, al ser actuados, operaban sin observaciones. No se observó presencia de filtraciones en el sistema.

#### 1.18 Información médica y patológica

No aplica.

#### 1.19 Incendios

No aplica.

#### 1.20 Aspectos de supervivencia

El instructor de vuelo y el alumno piloto abandonaron la aeronave por sus medios.

Las deformaciones y daños estructurales no provocaron condiciones que impidieran el abandono de la aeronave.

Los arneses de seguridad funcionaron sin observaciones.

Los asientos se mantuvieron en su posición sin fallas estructurales.

El equipo transmisor localizador de emergencia (ELT) no emitió señal a consecuencia del impacto contra el montículo y posterior fractura del tren de nariz.

#### 1.21 Ensayos e investigación

No aplica.

## 1.22 Información sobre organización y gestión

El Club Aéreo no contaba con un Reglamento de Funcionamiento, ni con un Programa de Instrucción aprobado por la DGAC.

## 1.23 Información adicional

### 1.23.1 Expresiones y Términos sobre Factores Humanos (Doc. 9756 Manual de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Parte IV — Redacción de informes Tercera edición, 2020).

**Atención Canalizada:** Estado mental en el que toda la atención de la persona se concentra en un estímulo con exclusión de todos los demás. Constituye un problema cuando la persona omite ejecutar una tarea o procesar información de más prioridad, y por eso no advierte o no tiene tiempo de reaccionar ante estímulos que requieren una atención inmediata.

### 1.23.2 Manual de Vuelo para Aviones FAA-H-8083-3A.

Capítulo 8, “Aproximaciones y Aterrizajes”: “Aproximación normal y aterrizaje”:

**El punto de aterrizaje elegido debe estar más allá del umbral de aproximación de la pista, pero dentro del primer tercio de la pista de aterrizaje.**

Capítulo 8, “Aproximaciones y Aterrizajes”: “Concepto de aproximación estabilizada”, Figura 8-9:

**Una aproximación estabilizada es una en la que el piloto establece y mantiene un ángulo de planeo constante hacia un punto predeterminado en la pista.**

**El objetivo de una aproximación estabilizada es seleccionar un punto de contacto apropiado en la pista, y ajustar la senda de planeo de modo que el verdadero punto previsto y el punto de toma de contacto deseado, básicamente, coincidan.**

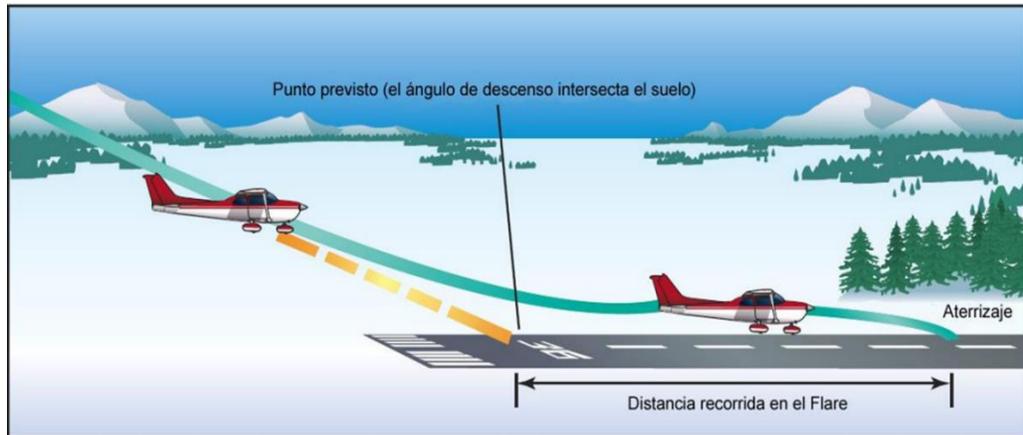
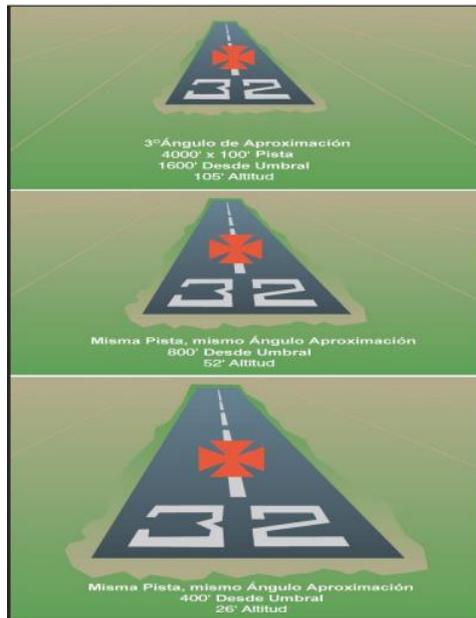


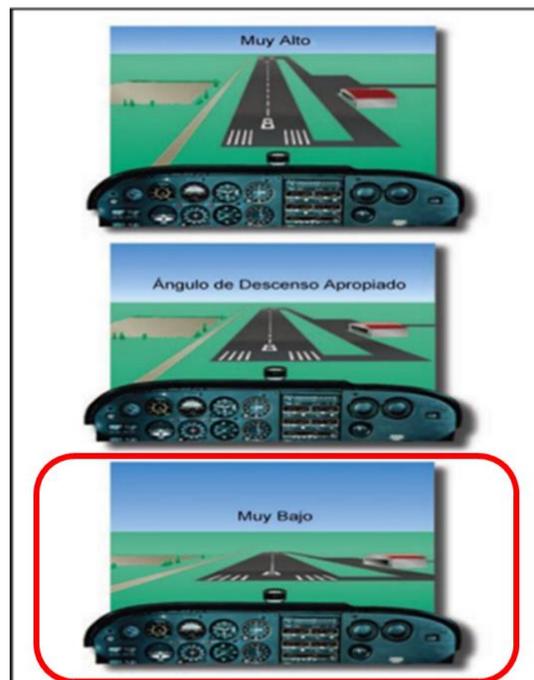
Figura 8-9. Aproximación estabilizada.

- ✓ Para una trayectoria de planeo con ángulo constante, la distancia entre el horizonte y el punto previsto se mantendrá constante. Si se ha establecido el descenso de la aproximación final pero la distancia entre el punto previsto percibido y el horizonte parece aumentar (el punto previsto se mueve hacia abajo alejándose del horizonte), entonces el verdadero punto, y el punto de toma posterior, está más adelante por la pista. Si la distancia entre el punto previsto percibido y el horizonte disminuye (punto se mueve hacia el horizonte), el verdadero punto está más cerca que el percibido.
- ✓ Cuando se establece el avión en la aproximación final, la forma de la imagen de la pista también presenta pistas sobre lo que debe hacerse para mantener una aproximación estabilizada a un aterrizaje seguro.
- ✓ Una pista de aterrizaje, obviamente, tiene normalmente la forma de un rectángulo alargado.
- ✓ Cuando se ve desde el aire durante la aproximación, el fenómeno conocido como perspectiva hace que la pista asuma la forma de un trapecio con el extremo lejano más estrecho que el extremo de aproximación, y las líneas de los bordes convergentes hacia adelante. Si el avión continúa por la senda de planeo a un ángulo constante (estabilizado), la imagen que el piloto ve todavía será trapezoidal, pero de dimensiones proporcionalmente mayores. En otras palabras, durante una aproximación estabilizada la forma de la pista no cambia (Figura 8-10).



**Figura 8-10. Forma de la pista durante una aproximación estabilizada.**

- ✓ Si la aproximación se hace más abajo, sin embargo, la pista parecerá acortarse y hacerse más ancha. Por el contrario, si la aproximación es más alta, la pista parecerá más larga y angosta (Figura 8-11).



**Figura 8-11. Cambio en la forma de la pista si la aproximación es más baja o más alta.**

- ✓ **El objetivo de una aproximación estabilizada es seleccionar un punto de contacto apropiado en la pista**, y ajustar la senda de planeo de modo que el verdadero punto previsto y el punto de toma de contacto deseado, básicamente, **coincidan**.

### 1.23.3 Informe Técnico de DASA

El informe técnico elaborado por el Departamento de Aeródromos y Servicios Aeronáuticos (DASA), de fecha 11.Oct.22, concluyó:

*El aeródromo El Salto de la comuna de Parral es privado, con un máximo despegue de 5.700 kg y largo de pista 600 metros, Aproximación Visual, la restricción para la superficie de Aproximación en ese sector se inicia en el borde de franja a 30 metros desde el umbral, con una rasante de pendiente al 5%, como lo establece la DAN 1403 "1.4.2 Limitación de Obstáculos", se tiene que el montículo descrito por PREVAC se encontraba a 26 metros desde la franja, su limitante de altura es de 1,3 metros, razón por la cual la altura del montículo indicado no constituiría obstáculo.*

### 1.23.4 Extracto del relato del piloto al mando e instructor de vuelo.

Señaló que el día del suceso realizó un briefing con el alumno piloto, el cual, consideró realizar sólo circuitos de tránsito, para practicar aproximaciones estabilizadas. Agregó que, se estableció, cuando y donde se realizarían los virajes, las velocidades y potencias a mantener durante los tramos con el viento, base y final. Posteriormente, se hizo el chequeo de pre-vuelo siguiendo la cartilla, constatando la buena condición de la aeronave.

Señaló que se puso en marcha el motor, constatando los parámetros, siguiendo la cartilla de chequeos y se comunicó por frecuencia TIBA (118.20) las intenciones. Más tarde se dirigieron al umbral 21 para realizar el despegue.

Agregó que en la plataforma realizaron la prueba de motor, comprobando la máxima potencia y que la prueba de magnetos y parámetros del motor se había realizado en la plataforma del Club, para protección de la hélice.

Indicó que se inició la carrera de despegue, habiendo notado viento calmo. La rotación del avión se realizó sin inconvenientes, tomando una velocidad de 70 millas, posterior al despegue. Una vez establecido a 500 pies sobre el terreno, se realizó el viraje crosswind, para ascender a 1.000 pies, tomando tramo con el viento. Agregó que se mantuvo una

altura de 1.000 pies y que, posteriormente, llegado al punto de viraje a base, se informó por frecuencia las intenciones.

Señaló que el viraje a final se realizó sin observaciones, quedando el avión en trayectoria del eje de la pista, reduciendo la velocidad, con una tasa de descenso constante de 500 pies. Agregó que al ver que iban bajo, se aplicó potencia moderada para mantener la altura y velocidad y con pista asegurada, se puso aire frío.

A continuación, relató que **se percataron que seguían bajo, pero mantuvieron el vuelo nivelado**, acercándonos al umbral, **fijando nuestra atención** en el punto de toque de ruedas y manteniendo la velocidad.

Posteriormente, señaló que en ese momento sintieron un fuerte golpe en el tren principal y el avión se precipitó, arrastrando la nariz en tierra, deteniéndose a unos 15 metros antes del umbral.

Agregó que, debido al cambio de las referencias de profundidad en el tramo final **y la concentración en el punto de toque de ruedas**, fue que no visualizaron dicho montículo.

Luego, una vez detenido el avión, se bajaron y constataron los daños, apagaron el master y las luces de aterrizaje.

Señaló que, *“considerando estos aspectos, **creo que igual, nuestra aproximación en la parte final del tramo fue baja** y me concentré, más que nada, en la pista, donde iba a tocar rueda”*.

Al ser consultado en qué lección estaba el alumno piloto, señaló que, *“estaba en la etapa N° 14 o 15, del programa, pero como habían reiniciado recién (6 meses de receso), era como tener un alumno nuevo, pero su concentración para ese día era, más que nada, hacer circuitos de tránsitos con el alumno piloto”*.

Finalmente, al ser consultado por el Reglamento de Funcionamiento del club, en donde estuviera escrito lo relacionado con procedimientos, señaló que, *“el club aéreo no tiene y que se rigen por el reglamento de un Club Aéreo cercano”*.

#### 1.23.5 Extracto del relato del alumno piloto.

El alumno piloto señaló que, inició su curso de piloto el año 2009, y posteriormente, tuvo un receso de un período prolongado, volviendo a retomar la instrucción de vuelo en abril del año 2022, con el objeto de finalizar el curso de piloto privado.

Señaló que el día del suceso se juntó con el instructor a las 12:00 HL, con el objeto de continuar con la instrucción de vuelo.

Una vez en el lugar y a la hora acordada, procedió al chequeo del avión, todo esto, en presencia del instructor.

Agregó que el procedimiento de pre-vuelo se realizó según lo indicado en la lista de verificación, chequeando además aspectos estructurales y funcionales del avión, niveles de combustible y aceite, realizando toda esta actividad en el interior del hangar. Posteriormente, sacaron el avión al exterior, donde se procedió a revisar aspectos de cabina e instrumentos.

Realizó la puesta en marcha y prueba de motor, revisando aspectos como funcionamiento de instrumentos, altímetro, marcadores de presión de aceite, temperatura, magnetos y mezcla, todos aspectos que se encontraban dentro de los rangos y funcionamientos requeridos para volar.

Terminada la revisión, se le indicó por parte del instructor, que realizarían varios circuitos de despegue y aterrizaje.

Con los fonos puestos, notificó para anunciar el ingreso a pista activa, en carreteo con dirección al umbral 21 y una vez ahí, hizo la prueba de máxima potencia y se procedió al despegue, actividad que se realizó sin inconvenientes en ascenso con viraje a la izquierda para hacer línea paralela al aeródromo, en donde alcanzó una altura de 1.400 pies.

Agregó que, casi al llegar a la referencia terrestre de viraje (Silos arrocera), bajó la aceleración hasta casi ralenti del motor y que, ya en viraje a la izquierda y haciendo base final, quitó aceleración total y procedió al alineamiento y estabilizado del avión hacia la pista.

A ser consultado por el inicio del descenso, señaló que lo inició desde que comenzó el viraje de base izquierda y mantuvo siempre un descenso regular.

Señaló que, una vez cruzada la carretera, **percibió que el avión estaba bajo, y que estaba quedando corto**, por lo que hizo la acción de poner aceleración, agregando que, **el instructor le dijo que no lo hiciera**, ante lo cual, solo puso un poco de aceleración, y que sintió que, apenas se notó, en la actitud del avión.

Posteriormente, agregó que, en tal condición, se abocó en mantener la alineación y estabilizado del avión hacia la pista, conservando la mejor razón de descenso para poder alcanzar adecuadamente el inicio de la pista, pese a que, **él consideraba que venía a baja altura.**

Agregó que, ya casi entrando a la pista y preparándose para iniciar el planeo del avión, sintió un golpe en la base de la aeronave y luego, la caída de la nariz y el arrastre del avión sobre la pista, realizando la aeronave un pequeño giro final al terminar el arrastre. Derivado de lo anterior, procedió a cortar contacto y apagar el master y luces de aterrizaje.

Señaló que, posteriormente, el instructor se bajó de la aeronave y luego él, para revisar que no hubiera derrame de combustible. Observó que en el ala izquierda y por la inclinación, salía combustible por un tubo que probablemente era el respirador del estanque.

Agregó que su sensación fue que algo había chocado con el avión, para lo cual, miró hacia el inicio de la pista 21 y vio a una distancia, un montón de tierra de unos 80 centímetros de alto, y observó, el choque de las ruedas del tren principal de aterrizaje, lo que le explicaba lo sucedido.

#### 1.24 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplicable.

#### 2. Análisis

---

El instructor de vuelo y el alumno piloto mantenían vigente las licencias y habilitaciones requeridas para la operación de la aeronave, por lo cual, no presentaban observaciones. La revisión de los registros de mantenimiento continuada permitió establecer que el operador de la aeronave cumplía con el mantenimiento obligatorio, aprobado con las respectivas directivas de aeronavegabilidad para el tipo de aeronave, considerándose que su estado no contribuyó o causó el suceso investigado.

La inspección realizada a la aeronave, hélice y motor por parte del equipo investigador no estableció la existencia de fallas o discrepancias previas que hubieran causado o contribuido al suceso investigado. Lo anterior, concuerda con el pre-vuelo realizado a la aeronave por parte del piloto instructor y alumno piloto, los cuales, no encontraron observaciones.

En cuanto a la lección de vuelo realizada el día del suceso, y conforme a lo señalado por el instructor de vuelo, este comprendía realizar un repaso de toques y despegues y parámetros de circuito de tránsito, en el aeródromo, debido al último receso de 6 meses que había tenido. Conforme a lo anterior, durante el vuelo del suceso, no se estaba desarrollando una etapa del programa de instrucción.

En línea con lo anterior, y conforme a lo señalado por el presidente del Club Aéreo, este Club no tenía un programa de instrucción aprobado por la DGAC y se basaba en el Programa de otro club aéreo cercano a la zona.

En cuanto al aterrizaje y a la aproximación y conforme al relato del alumno piloto, éste señaló que durante la aproximación se percató que venía bajo, consultándole al instructor de vuelo si ponía más potencia, ante lo cual, el instructor de vuelo le señaló que iban bien. Lo anterior, no permitió corregir la trayectoria de vuelo, dejando a la aeronave en una aproximación no estabilizada a la pista 21.

Por otro lado, si bien es cierto, el instructor de vuelo reconoció que en la parte final del tramo venía bajo, éste continuó con la aproximación, situación que deja de manifiesto, que no hubo intención de frustrar la maniobra, lo cual contribuyó a la ocurrencia del suceso.

Del mismo modo, se puede establecer que, durante la fase final del aterrizaje, el piloto al mando e instructor de vuelo, pese a que fue advertido por el alumno piloto, no corrigió con antelación la aproximación baja que realizó, concentrándose, conforme a lo señalado por él, solamente en la pista, lo que originó finalmente, la ocurrencia del suceso investigado.

Así mismo, conforme lo indica el Doc. 9756 “Expresiones y Términos sobre Factores Humanos”, y en línea con lo anterior, esta concentración, podría estar relacionada con un estado de *“Atención canalizada”*, la cual, se define como *“Estado mental en el que toda la atención de la persona se concentra en un estímulo con exclusión de todos los demás. Constituye un problema cuando la persona omite ejecutar una tarea o procesar información de más prioridad, y por eso no advierte o no tiene tiempo de reaccionar ante estímulos que requieren una atención inmediata”*. Esta situación de concentración del piloto al mando e instructor de vuelo concuerda con la Atención Canalizada, al fijarse, durante la fase de aterrizaje, solamente en la pista y no considerando otros aspectos y parámetros, para el aterrizaje en el lugar deseado.

Por otro lado, y conforme lo indica el Manual de Vuelo del Avión FAA-H-8083-3A, Capítulo 8 “Aproximaciones y Aterrizajes”, es posible señalar que la aeronave no venía en una trayectoria de vuelo normal, lo cual habría originado que se realizara una aproximación muy baja, condiciones que llevaron al piloto al mando a realizar una aproximación no estabilizada a la pista 21, considerando que este manual muestra que,

el punto de aterrizaje elegido debe estar más allá del umbral de aproximación de la pista, pero dentro del primer tercio de la pista de aterrizaje.

En cuanto a la ubicación del montículo, y conforme a lo establecido en el informe técnico del DASA, éste se encontraba fuera de la franja de seguridad del umbral 21, no siendo un obstáculo para una aproximación estabilizada de una aeronave a la pista 21 del aeródromo.

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

Respecto de las inspecciones efectuadas por el equipo investigador, éstas permitieron establecer la existencia de diversos daños estructurales en la célula de la aeronave y hélice, los cuales, concuerdan con un impacto con alta energía contra el terreno.

### 3. Conclusiones

---

El piloto al mando e instructor de vuelo y el alumno piloto mantenían vigente las licencias y habilitaciones requeridas para la operación de la aeronave.

El operador efectuaba el mantenimiento obligatorio de la aeronave en un OMA aprobado por la DGAC y habilitado en el tipo y modelo de aeronave.

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

El resultado de la inspección física estableció que la aeronave no tuvo problemas técnicos ni mecánicos en sus sistemas.

El piloto al mando e instructor de vuelo realizó una aproximación no estabilizada a la pista 21.

El piloto al mando e instructor de vuelo no corrigió la maniobra de aproximación no estabilizada.

El piloto al mando e instructor de vuelo se focalizó en esta fase, concentrándose (Atención Canalizada) en la pista, y no considerando el resto de los parámetros de la aproximación, con respecto al punto de aterrizaje seleccionado.

El piloto al mando e instructor de vuelo no frustró la aproximación, lo cual afectó a la ocurrencia del suceso.

El montículo de tierra se encontraba fuera de la franja de seguridad del umbral 21.

Las condiciones meteorológicas no fueron causantes del suceso.

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

#### 4. Causas/Factores contribuyentes.

---

##### 4.1 Causa

Contacto anormal durante el aterrizaje, impactando el tren de aterrizaje principal de la aeronave contra un montículo de tierra ubicado antes del umbral de pista.

##### 4.2 Factores contribuyentes

Realizar una aproximación no estabilizada.

No frustrar la aproximación.

Atención canalizada por parte del piloto al mando e instructor de vuelo, al concentrar su atención en la realización del aterrizaje.

#### 5. Recomendaciones sobre seguridad

---

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 pilotos de aviación general, haciendo énfasis en reiterar la importancia de la planificación y ejecución de aproximaciones estabilizadas.

Al Club aéreo involucrado en el suceso, reiterar a sus pilotos de aviación general e instructores de vuelo, que se debe realizar una maniobra de frustrada ante situaciones de una aproximación no estabilizada.

Al Club aéreo involucrado en el suceso, reforzar el conocimiento de los factores humanos (Atención Canalizada) que pueden afectar a los pilotos en sus operaciones y la importancia que esto implica en la seguridad del vuelo.