



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

Departamento
Prevención de
Accidentes

INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1657AB

Aeronave : AVIÓN CESSNA, MODELO 172R.

Lugar : COMUNA DE SAN ESTEBAN,
REGIÓN DE VALPARAÍSO.

Fecha : 29 DE ENERO DE 2013.

GLOSARIO AERONÁUTICO

AGL	:	Nivel sobre la tierra
Ac	:	Altos cúmulos
ACC	:	Centro de Control de Área
ACFT	:	Aeronave
AD	:	Aeródromo
ADF	:	Receptor de NDB
AFIS	:	Servicio de Información de Vuelo de Aeródromo
AIP	:	Publicaciones de Información Aeronáutica
AIS	:	Servicio de Información Aeronáutica
Alt *	:	Altímetro
ALTN	:	Aeródromo de alternativa
AP	:	Aeropuerto
APP	:	Oficina de Control de Aproximación
ARO/AIS	:	Oficina de Notificación de los Servicios de Tránsito Aéreo
AFIS	:	Servicio de Información Aeronáutica
As	:	Altos stratus
ASDA	:	Distancia disponible de aceleración parada
ASF	:	Asfalto
°C	:	Grados Celsius
ATC	:	Control de tránsito aéreo
ATIS	:	Sistema automático de transmisión de información
ATS	:	Servicios de tránsito aéreo
ATZ	:	Zona de Tránsito de Aeródromo
AWY	:	Aerovía
SAR	:	Servicio búsqueda y salvamento
CAT I/II/III	:	Categorías de operación del ILS
Cb	:	Cúmulo nimbus
Ci	:	Cirrus
CRM	:	Gestión de los recursos humanos
CTR	:	Zona de Control
Cu	:	Cúmulos
CVR	:	Registrador de voces en cabina
DEG	:	Grados
DEP *	:	Despegue
DME	:	Equipo medidor de distancias
FOD	:	Daño por objeto extraño
E	:	Este
ENG *	:	Motor, de cualquier tipo
EPR	:	Rango de potencia de la turbina
ETA	:	Hora prevista de arribo o aterrizaje
F	:	Combustible
°F	:	Grados Fahrenheit
FAP	:	Punto de aproximación final
FDR	:	Registrador de datos de vuelo
FIR	:	Región de información de vuelo
FIS	:	Servicio de información de vuelo
FL	:	Nivel de vuelo (seguido del número de nivel)
FPL	:	Plan de Vuelo

Ft	:	Pies
ft/min	:	Pies por minuto
g	:	Aceleración de la gravedad
GP	:	Trayectoria de planeo del ILS
GPWS	:	Sistema de alarmas de proximidad al suelo
H24	:	Servicio 24 horas
HL	:	Hora local
HJ	:	Servicio desde la salida hasta la puesta del sol
Inhg	:	Pulgadas de mercurio
hPa	:	Hectopascal
IAC	:	Carta para aproximación por instrumentos
IAS	:	Velocidad indicada
IFR	:	Reglas de vuelo visual
ILS	:	Sistema de aterrizaje por instrumento
JIAA	:	Junta de Investigación de Accidentes de Aviación
KM	:	Kilómetros
Kts	:	Nudos
Lb	:	Libras
LT	:	Litros
Lat	:	Latitud
Long	:	Longitud
m	:	Metros
M	:	Número de Mach
m/seg	:	Metros por segundo
MAP	:	Punto de aproximación frustrada
MDA	:	Altitud mínima de descenso
MDH	:	Altura mínima de descenso
MEL	:	Lista de equipamiento mínimo
METAR	:	Informe meteorológico ordinario
min	:	Minutos
MPH	:	Millas terrestres por hora
MSL	:	Nivel medio del mar
MTOW	:	Peso máximo de despegue
N	:	Norte
NIL	:	Sin datos o información para suministrar
NM	:	Milla náutica
O	:	Oeste
OM	:	Marcador externo del ILS
PAPI	:	Indicador de trayectoria de aproximación de precisión
PAX	:	Pasajero
PV	:	Peso vacío
PSI	:	Libras por pulgada cuadrada /unidad de presión
S	:	Sur
TWR	:	Torre de control
QNH	:	Presión barométrica en el altímetro con referencia al MSL
UL	:	Ultraliviano
UTC	:	Hora universal coordinada
ULM	:	Ultraliviano Motorizado
VFR	:	Reglas de vuelo visual
W	:	Oeste

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 Chicago publicado por la Organización de Aviación Civil Internacional (O.A.C.I.), y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigaciones de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo N° 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El día 29 de enero de 2013, la aeronave Cessna 172R, matrícula _____ se estrelló contra la ladera de un cerro cercano a la localidad de San Esteban, ubicado en la Región de Valparaíso, situación que ocurrió cuando se realizaba un turno de instrucción básica programado para ese día.

La aeronave se encontraba al mando del instructor de vuelo, Sr. _____ (Q.E.P.D.), que falleció posteriormente a causa de las lesiones sufridas por el impacto de la aeronave contra el terreno, el Sr. _____ que se encontraba como alumno piloto, recibiendo instrucción de vuelo, que sufrió lesiones de carácter grave, y el Sr. _____ sentado en el asiento trasero, como observador, que también sufrió lesiones de carácter grave. La aeronave resultó con daños en toda su estructura.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

1.1.1. El día martes 29 de enero de 2013, fue programado realizar actividades de instrucción para que el Instructor de vuelo Sr. _____ (Q.E.P.D.), realizara un turno de vuelo al alumno piloto Sr. _____. En el asiento trasero, el piloto alumno Sr. _____ participaría en calidad de alumno observador.

1.1.2. El turno de vuelo se realizaría en el avión Cessna 172R, matrícula _____ operado por _____

- 1.1.3. Para realizar el turno de vuelo planificado, alrededor de las 09:00 horas, el instructor y sus alumnos se dirigieron al hangar del Aeródromo San Rafael (SCAN), en la ciudad de Los Andes, lugar donde revisaron y comentaron las maniobras que el Sr. _____ ejecutaría ese día en el avión, entre las que se destacaron ocho flojo, vuelo lento, chandela, virajes escarpados y stall.
- 1.1.4. El alumno Sr. _____ ya había realizado anteriormente estas maniobras en otros vuelos y ese día las practicaría nuevamente con su instructor.
- 1.1.5. El avión _____ ya había realizado otras operaciones el mismo día, sin que se reportara alguna observación del vuelo.
- 1.1.6. De acuerdo a lo relatado por el alumno Sr. _____, el hizo el pre vuelo; primero inspeccionó la cabina, luego el exterior, revisó el nivel de combustible de los estanques, los que cada uno estaban con 19 galones aproximadamente, luego, esa información la ingresó al computador del avión, finalizando el pre vuelo sin observaciones.
- 1.1.7. Posteriormente, el alumno piloto Sr _____, indicó que elaboró el formulario de Peso y Balance de la aeronave, verificando que se encontraba dentro de los rangos permitidos por el manual de vuelo.
- 1.1.8. El relato del alumno describe la secuencia de los hechos que ocurrieron hasta el momento del impacto contra el terreno y que establecen que el despegue se realizó en forma normal desde la pista 23, con baja intensidad de viento, buena visibilidad y sin tráfico en el área.
- 1.1.9. Después del despegue, se dirigieron a la zona de vuelo N° 1, nivelando a 4.500 pies e iniciaron la primera maniobra que correspondía a vuelo lento.
- 1.1.10. Para realizar la maniobra, el Sr. _____ niveló el avión, colocó las condiciones de potencia, en configuración de full flaps, no recordando con que rumbo inició la maniobra.
- 1.1.11. La maniobra se realizó acuerdo a lo planificado y sin problemas en el avión. Finalmente subió el flap y pasó de largo, colocando full potencia.

- 1.1.12. Durante la pasada de largo, el avión se encontraba volando ya fuera de la zona de vuelo, alrededor de 3.5 MN, al este de dicha zona, con una velocidad entre 55 a 60 kts. y a 30 metros sobre el terreno, de acuerdo a lo estimado por el alumno.
- 1.1.13. En esa condición de vuelo, el alumno relata “..Mi instructor me dijo, mira donde quedamos, refiriéndose a que estábamos metidos entre los cerros que se encuentran al este de la zona 1...”, posteriormente el instructor tomó el control del avión intentando sacarlo de la zona y advirtiéndolo que se iban a estrellar, realizando un viraje pronunciado a la derecha e impactando finalmente en forma vertical contra el terreno.
- 1.1.14. A consecuencia del impacto, los ocupantes de la aeronave quedaron con lesiones de carácter grave y fueron rescatados por personal del SAMU de la zona y un helicóptero del SAR, siendo trasladados a centros asistenciales de la ciudad de Los Andes y Santiago. El instructor falleció posteriormente, a causa de las lesiones sufridas en el impacto de la aeronave contra el terreno.

1.1. LESIONES A PERSONAS

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	OTROS	TOTAL
Mortales	1	--	--	1
Graves	1	--	1	2
Leves	--	--	--	--
Ninguna	--	--	--	--
Total	2	--	1	3

1.1.1. Carácter de las lesiones sufridas por la tripulación

El instructor de vuelo Sr. _____ (Q.E.P.D.), falleció a causa de las lesiones sufridas en el impacto y los alumnos pilotos, Sr. _____ y _____ resultaron con lesiones de carácter grave.

1.2. DAÑOS EN LA AERONAVE

La aeronave resultó destruida, con daños en toda su estructura, cuyos detalles se describen en el informe técnico.

Anexo "A" Informe Técnico.

1.3. OTROS DAÑOS

No hay

1.4. INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN

1.4.1. Instructor de vuelo Sr. : (Q.E.P.D.)

NOMBRE	
EDAD	32 años.
R.U.T.	
N° DE LICENCIA	Piloto comercial de avión
HABILITACIONES	Clase: Monomotor terrestre. Tipo: N/A Función: Instructor de vuelo.
REGISTRO DE ACCIDENTES E INCIDENTES	No registra.

1.4.2. Horas de Vuelo

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	941.54
ÚLTIMOS 30 DÍAS	10.12
ÚLTIMOS 60 DÍAS	42.30
ÚLTIMOS 90 DÍAS	109.54
HRS. DE VUELO TOTALES	2.341.54

1.4.3. Alumno piloto Sr. _____

NOMBRE	
EDAD	22 años.
R.U.T.	
N° DE LICENCIA	Alumno piloto de aviór
HABILITACIONES	Clase: N/A.
TIPO	N/A.
FUNCIÓN	N/A.

1.4.4. Horas de Vuelo

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
ÚLTIMOS 30 DÍAS	3.7
ÚLTIMOS 60 DÍAS	8.1
ÚLTIMOS 90 DÍAS	11.9
HRS. DE VUELO TOTALES	25.3

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE**1.5.1. **Antecedentes de la aeronave**

FABRICANTE		Cessna
MODELO		172R.
NRO. SERIE		17281393
PESOS CERTIFICADOS	P.V.¹	1.175,40 LBS.
	P.M.D.²	2.450 LBS.
PLAZAS AUTORIZADAS		4
HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO		2.765,1 HRS.
AÑO FABRICACIÓN		2007
ÚLTIMA INSPECCIÓN		02/01/2013

1.5.2. **Antecedentes del motor**

MARCA	Lycoming
MODELO	IO-360-L2A.
NRO. SERIE	RL-23748-51E.
T.S.O. (Time Since Overhaul)	447,7
T.B.O. (Time between overhaul)	2.000
ÚLTIMA INSPECCIÓN	02/01/2013

¹PV Peso vacío.

P.M.D.: Peso máximo despegue.

1.5.3. Antecedentes de la hélice

MARCA	Mc CAULEY
MODELO	IC 235/LFA 7570
NRO. SERIE	ACB 48530 A.
T.S.O. (Time since overhaul)	447,7
T.B.O. (Time between overhaul)	2.000 HR O 72 MESES.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	02/01/2013

1.5.4. Documentación a bordo

ANTECEDENTES	CONDICIÓN
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	Sin observaciones.
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	Sin observaciones.
MANUAL DE VUELO	Sin observaciones.
BITÁCORA DE VUELO	Sin observaciones.

1.5.5. Historial de mantenimiento

De los registros y antecedentes técnicos de la aeronave verificados, se pudo constatar que el plan de mantenimiento y el programa de inspecciones diseñado por el fabricante, se estaba aplicando en forma adecuada y secuencial por parte del CMA organización técnica con la cual el operador mantenía convenio de mantenimiento.

Se revisó la bitácora de vuelo y mantenimiento de los últimos 6 meses, no existiendo notas o discrepancias en este documento técnico, relacionadas con fallas de controles de vuelo, motor, o equipos de navegación y comunicaciones.

Se revisaron las cartillas de trabajo y documentos asociados, no existiendo observaciones relacionadas con los sistemas indicados en el párrafo anterior y cuyos detalles se encuentran en el informe técnico.

Ver Anexo "A" Informe Técnico.

1.5.6. Inspecciones realizadas a la aeronave

La inspección de los restos realizada en el terreno, permite establecer que no hubo desplazamiento horizontal de la aeronave, con gran deformación vertical de los planos sustentadores, fuselaje y tren de aterrizaje.

- 1.5.6.1. Los daños de las alas, son atribuibles a los impactos contra matorrales en su inicio y posteriormente, con el terreno. El ala derecha fue la más afectada por las fuerzas de impacto, toda su estructura presentaba deformaciones y múltiples rajaduras de su piel. El estanque de combustible derecho, tenía una rotura por la que filtraba el combustible al exterior, distinguiéndose una gran mancha en el terreno. Los flexibles que unen las cañerías entre el estanque y las del avión, que llegan a la válvula selectora, estaban cortados, debido a la tracción sometida por la inclinación del ala, producto del colapso del montante.
- 1.5.6.2. El estanque derecho tenía una cantidad de 22 litros aproximadamente, del cual se extrajo una muestra para ser enviada a laboratorio para un análisis. El resultado informado por dicho laboratorio, dictaminó que el combustible cumplía con la especificación 100/130, según norma ASTM D910-11.
- 1.5.6.3. El estanque izquierdo tenía rota la cañería de salida para la alimentación al sistema, del cual aún emanaban algunas gotas de combustible en forma muy espaciada.
- 1.5.6.4. Se extrajo una muestra de aceite del motor que fue enviada a un laboratorio, el cual informó que el lubricante tenía niveles de desgaste aceptables, no había presencia de agua y la viscosidad estaba dentro de rangos operacionales normales.
- 1.5.6.5. El flap izquierdo se encontraba abajo, sin embargo, el cable de control estaba cortado, cuyo punto del corte era de tipo instantáneo. El flap derecho se encontraba fuselado (en posición arriba). La palanca del flap se encontraba arriba y la indicación se encontraba en 10°.
- 1.5.6.6. No se detectaron fallas adicionales de orden mecánico que hubiesen indicado un mal funcionamiento de las superficies de control.
- 1.5.6.7. Los daños de orden mecánico verificados a las distintas partes afectadas, tales como, quebraduras, cortes, etc., fueron de tipo instantáneo, no apreciándose en los

perfiles de corte de dichas partes, presencia de corrosión o fisuras que presentaran rasgos de formación antigua.

1.5.6.8. Las dos puertas de acceso a la aeronave estaban fuera de su posición y sus estructuras deformadas.

1.5.6.9. Posteriormente se efectuó un peritaje al motor y sus accesorios en el CMA con el propósito de determinar si este componente mayor y (o) sus accesorios, hubiesen sido un factor en el accidente, destacándose que los componentes y los sistemas de combustible, encendido, tren de potencia y de engranajes, estaban sin observaciones en su condición.

Anexo "A", Informe técnico.

1.6. **Peso y Balance**

Peso vacío	:	1.715,4 lbs.
Peso tripulación	:	484,0 lbs.
<u>Combustible</u>	:	<u>228,0 lbs.</u>
Total	:	2.420,4 lbs.
Peso máximo despegue	:	2.450,0 lbs.

El rango del C.G. para esta aeronave se encuentra entre 35.0 y 47.2 y al momento del despegue se encontraba en 41,2.

Anexo "B" Cálculo de Peso y Balance.

1.7. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

El informe meteorológico N° 10/2/1/0141 de fecha 06 de febrero de 2013, emitido por la Dirección Meteorológica de Chile, indica:

"... las condiciones meteorológicas en las cercanías de la ciudad de Los Andes, Región de Valparaíso, entre las 12:00 y 15:00 hora local del día 29 de enero de 2013, fueron de viento dirección oeste e intensidad promedio 3 nudos (en superficie), al aumentar en altura llegando hasta los 7.000 el viento toma dirección

noroeste e intensidad promedio inferior a 11 nudos. Cielo despejado. Temperatura ambiente 32° C....”

Anexo “C” Informe meteorológico.

1.8. **AYUDAS A LA NAVEGACIÓN**

No aplicable.

1.9. **COMUNICACIONES**

No se registraron grabaciones relacionadas con las comunicaciones entre la aeronave e instalaciones terrestres u otras aeronaves.

1.10. **INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE**

La aeronave impactó contra el terreno en la falda de un cerro, ubicado al Este de la localidad de San Esteban, en las coordenadas 32° 42'68" S, 070° 31'25" W, a 4.855 pies. La vegetación del lugar era mayoritariamente de tipo arbustos bajos, principalmente espinos y pastizales dispersos, de variadas especies en un terreno pedregoso y con pendiente hacia el valle.

1.11. **INCENDIO**

No hubo.

1.12. **SUPERVIVENCIA**

Los ocupantes abandonaron la aeronave ayudados por lugareños y posteriormente por personal médico que concurrió al lugar.

La aeronave portaba air bag en los arneses de ambos asientos delanteros, los que se activaron a causa del impacto contra el terreno.

1.13. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

1.13.1. **Respecto a las zonas de vuelo**

La escuela de vuelo _____, tiene establecido 4 zonas de vuelo para instrucción en las cercanías del aeródromo de San Rafael (SCAN) en la ciudad de Los Andes. La zona asignada para este turno de vuelo, era la zona N° 1, cuyos límites son los siguientes:

Al norte	Valle del cerro Los Pozos.
Al sur	Cuesta Chacabuco.
Al este	Cerro Las Mercachas.
Al oeste	Calle Larga.

Las coordenadas son:

32° 46'17.54" S / 70° 33'32.71" O.

32° 49'51.48" S / 70° 34' 7.93" O.

32° 48' 01.86" S / 70° 36'13.36" O.

32° 44'10.14" S / 70° 35'21.91" O.

La zona de vuelo N° 1, establece el límite inferior y superior entre los 4.500 pies y 6.500 pies respectivamente.

Anexo "D" Zonas de vuelo.

1.13.2. **Respecto a maniobras de vuelo de la escuela de vuelo**

" Vuelo lento:

Objetivo; estas maniobras permiten demostrar el grado de control disponible cuando vuela en la región de comando reverso. Además permiten practicar y perfeccionar técnicas de control que son sumamente beneficiosas en los regímenes de bajas velocidades propios de los despegues, aterrizajes y situaciones de emergencia por falla de motor.

Maniobra Estándar:

1. Completar chequeo previo a la maniobra.
2. Reducir potencia hasta los 1.700 RPM. Ajustar compensador (Trim) y utilizar pedal izquierdo, para contrarrestar el efecto de la nariz a la derecha.
3. Mantener la referencia al frente.

Configuración de aterrizaje:

1. Bajo 110 kias 10° de flaps.
2. Bajo 85 kias full flaps. Ajustar compensador para mantener altitud y rumbo llegando 5 kias sobre la velocidad para la maniobra (55 kias).
3. Aumentar la potencia lo necesario para mantener 55 kias (aprox 1.900, 2.000 RPM).
4. Con el avión compensado en rumbo, altitud y velocidad se procederá a efectuar las siguientes maniobras:
 - Nivelada, Inefectividad de controles, Efectividad de los controles, Yaw adverso, Efectividad de los flaps.
5. Para recuperar la caída de la nariz del avión, suave y continuamente aplicar toda la potencia, pisando pedal derecho, para corregir el efecto de torque, recuperar actitud, mantener el rumbo y regresar a la altitud de inicio de la maniobra.
6. Al llegar a la velocidad de crucero, ajustar compensador.
7. Completar lista de crucero (Cruise Checklist)..."

1.13.3. Respecto a condiciones aerodinámicas

Región de comando reverso:

Se define como la velocidad de vuelo comprendida entre la velocidad de máxima autonomía y la velocidad de stall (velocidad mínima de control).

Velocidad de Stall en viraje:

Para mantener la altura durante el viraje, se requiere una mayor velocidad para un mismo ángulo de ataque (y mayor potencia), que en vuelo recto y nivelado, se

concluye de este hecho que la velocidad de stall en el viraje, es mayor que en vuelo recto y nivelado, por tanto “la velocidad de stall en viraje es igual a la velocidad de stall en vuelo recto y nivelado por la raíz cuadrada del factor de carga”.

1.14. **RELATOS**

1.14.1. **Extracto del relato del alumno piloto**

“...Ese día llegué temprano, alrededor de las 08:30, mi instructor llegó alrededor de las 09:00 horas aproximadamente, luego nos fuimos al hangar.

En el hangar, mi instructor me interrogó en las maniobras que realizaríamos ese día, 8 flojo, chandelas, vuelo lento, virajes escarpados y stall.

Yo había practicado anteriormente estas maniobras en otros vuelos, las que en general no tenía problemas y ese día las practicaríamos nuevamente.

Actualmente me encuentro en la etapa 6 del programa de vuelo, con una progresión de vuelo que se encuentra en mi carpeta de vuelo.

El vuelo estaba planificado para que se realizara alrededor de las 14:00 horas, pero lo adelantaron alrededor de las 13:30 horas, debido a que se canceló un vuelo programado anteriormente.

El avión asignado se encontraba en vuelo en el momento que nosotros estábamos en el hangar. Después del aterrizaje, el piloto no reportó alguna observación o falla del avión. No recuerdo si estaba volando solo, pero si, que no nos indicó alguna discrepancia en el avión.

Al iniciar el vuelo, yo hice el pre-vuelo por la lista de chequeo, primero la cabina, luego el exterior, combustible, despiche, (al ser el 2° turno no hice yo el despiche ya que por procedimiento se hace solo antes del primer vuelo), los estanques estaban parejos con 19 galones por estanque aprox. Luego esa información la ingresé al Garmin 1.000. No encontré observaciones en el pre-vuelo....”, “...El día 29 volé en el puesto de piloto, de acuerdo a lo que estaba planificado. El despegue fue normal hacia la pista 23, con poco viento, sin tráfico y buena visibilidad. Nos dirigimos a la zona 1, en el sector norte hay unas casas rojas, el río Aconcagua por el sur, cerro

Santa María, hasta antes de comenzar los cerros hacia este, y una altura entre los 4.500 a 5.500.

La zona está limitada por el este en el límite del terreno plano con la falda de los cerros.

El día del accidente nos dirigimos a la zona 1 y nivelamos a 4.500 pies e iniciamos la maniobra de vuelo lento.

Para iniciar la maniobra, nivelé el avión, coloqué las condiciones de potencia sin compensar la mezcla y configuración de full flaps. No recuerdo a que rumbo iniciamos la maniobra.

Al estar realizando la maniobra de vuelo lento, nos encontrábamos sin problemas en el avión y la realizamos de acuerdo a lo planificado.

Al término de la maniobra subí el flap y pasé de largo, colocando full potencia.

El avión se encontraba alrededor de unos 30 metros de altura sobre el terreno.

Mi instructor me dijo, "mira donde quedamos", refiriéndose a que estábamos metidos entre los cerros que se encuentran al este de la zona 1.

Él tomó el avión y continuó con el control de éste.

El avión se comportó en forma normal, hasta que el instructor tomó el avión e intentó sacarlo de la zona. No recuerdo si sonaron alarmas o aparecieron avisos de alarma en el panel.

No me acuerdo si aplicamos algún procedimiento de emergencia.

Recuerdo que mi instructor nos dijo que nos íbamos a estrellar.

Volamos fuera de la zona de vuelo, hacia el este, sin tener la intención de hacerlo, manteniendo la altura de 4.500 aprox.

Luego recuerdo que nos encontrábamos estrellados. Recuperé la conciencia y llegó gente a rescatarnos".

Preguntas del investigador

¿Cómo realizó la maniobra de vuelo lento, condiciones previas para realizarla, ejecución de la maniobra, término de la maniobra, velocidad?

"Las condiciones previas eran según la lista de chequeo de crucero, más un clareo de la zona. Se redujo las revoluciones a unas 1.700 rpm aplicando 10° de flaps bajo

los 110 nudos, y 30° una vez debajo de los 85 nudos, después estando cerca de los 55 nudos, se aumentó la potencia a unas 1900-2000 rpm y se comenzó con la demostración de las características del avión en vuelo lento (Nivelada, Inefectividad de los controles, Efectividad de los controles, Yaw adverso y Efectividad de los Flaps), luego de retirar los flaps, el avión baja la nariz y gana velocidad, por lo que se aplicó full potencia para recuperar y mantener el avión a la altitud deseada”.

¿Cómo se encontraba la selectora de combustible cuando hizo el pre-vuelo?

“No recuerdo la posición exacta, pero debe haber estado en Both, me habría percatado”.

¿En qué posición dejó la selectora de combustible y en qué posición se encontraba al momento de estar realizando la maniobra de vuelo lento?

“La dejé en Both, y se mantuvo ahí durante las maniobras”.

¿Qué velocidad mantuvo al realizar la maniobra de vuelo lento y a qué velocidad efectuó la pasada de largo al término de la maniobra de vuelo lento?

“Se mantuvo una velocidad aproximada de 55-60 nudos, no recuerdo la velocidad de la pasada de largo”.

¿Recuerda qué ocurrió después que el instructor tomó el control de los mandos del avión?, ¿sintió o se percató de alguna falla de motor o los sistemas del avión?

“No, no recuerdo que ocurrió cuando mi instructor tomó los controles, ni tampoco una falla, lamentablemente no tengo recuerdos de lo que pasó ahí”.

¿Escuchó alguna alarma u observó alguna advertencia en el panel?

“No, no recuerdo de haber escuchado o visto alguna alarma o advertencia, ya que hay momentos en que no recuerdo que pasó....”

1.14.2. Extracto de relato alumno piloto

“...Entre el viernes y sábado anterior me llegó la programación de vuelo en la que participaría como observador de las maniobras que realizaría el otro alumno piloto.

En la etapa que nos encontrábamos, se debía realizar, chandelas, 8 flojo, vuelo lento, stall...”

“...Antes del vuelo se realizó un breafing que fue dirigido por _____ en la que él nos iba preguntando e interrogando sobre las maniobras...”

“...Despegamos alrededor de la 01:20 (13:20) en la pista 23 con viraje por la izquierda con rumbo 050, hacia la zona de San Esteban...”

“...En ningún momento me percaté de algún problema en el avión.

Nunca había volado fuera de la zona delimitada como de San Esteban.

No percibo si nos salimos de la zona de vuelo y no me di cuenta a la altura sobre el terreno que nos encontrábamos.

Cuando se inició la maniobra, se orientó el avión hacia el norte, el que duró unos 3 a 4 minutos, no recuerdo si en la maniobra cambió el rumbo del avión, como tampoco a la altura del terreno en que terminó la maniobra.

Luego al término de la maniobra en la pasada de largo, _____ colocó potencia para continuar el vuelo, teníamos 55 kts...”

“...En la pasada de largo el motor se ahogó aparentemente, pero dejó de meter el ruido que llevaba hasta ese momento.

Estábamos frente a unos cerros que se encontraban a la misma altura del avión, hacia atrás había unos más altos.

No sé por qué no hicieron viraje y en ese momento _____ dijo “yo lo tengo”, no recuerdo algún otro comentario.

_____ bajó la nariz del avión para tratar de ganar velocidad y continuó volando en la recta, tratando de hacer partir el motor, selectora en ambos, mezcla rica, bomba de combustible, magnetos en start, intentando ponerlo en marcha, para lo que debió estirar la mano hacia la izquierda. Intentó en dos oportunidades de ponerlo en marcha, estimo que aplicando el mismo procedimiento. Estimo que demoró 30 segundos en cada uno de los intentos.

Colocó un punto de flap y continuó bajándolo gradualmente hasta full flaps.

Después estábamos muy cerca de los cerros, declaró emergencia, hizo los procedimientos de emergencia del avión, cortar mezcla, cortar flujo de combustible (botón ubicado en la parte baja al centro del panel), activó el ELT, destrabó las puertas y se prepararon para aterrizar.

Hizo un viraje por la derecha y luego de un par de segundos impactó con las ramas de un arbusto y finalmente impactamos contra el terreno...”

La selectora de combustible siempre se mantiene en ambos.

Yo en todo momento me encontraba sentado en el asiento trasero del avión.

En ningún momento me percate si nos salimos de la zona de vuelo ni la altura aproximada respecto al terreno, ya que estaba interesado de ver como Christian realizaba las maniobras...”

1.14.3. **Extracto de relato de Jefe de instrucción de la empresa**

“...En relación al estado de la aeronave, quisiera comentar que yo mismo realicé un vuelo con el alumno de la segunda promoción, de 00:54 minutos un día antes del accidente encontrado la aeronave en perfectas condiciones. Cabe mencionar que el instructor de vuelo también voló ese mismo día y realizó dos turnos de vuelo, el primero con el alumno de duración 1 hora 12 minutos y posteriormente realizó vuelo con de duración 1,0 hora. El instructor comentó exactamente lo mismo, que el avión no presentaba ninguna anomalía. El avión fue cargado con combustible en dos ocasiones, la primera en el primer turno del día cargando un total de combustible de 58,0 litros y otro en el tercer turno cargando 147,7 litros de combustible tal y como indica la bitácora del avión N° 000161 y la guías de combustible N° 02135 y N° 02138 las cuales se adjuntan al documento presente.

El día del accidente, el alumno realizó un vuelo solo previo al vuelo de instructor bajo la supervisión del instructor, los cuales informaron que la aeronave se encontraba en perfectas condiciones. En la inspección pre vuelo el avión disponía de 45 galones de combustible, aproximadamente 171 litros, tal y como presenta la hoja de masa y centrado realizada por el alumno y supervisada por su instructor

En referencia al vuelo realizado el día 29 de enero de 2013 con la aeronave

el departamento de programación programó un vuelo local al instructor de duración aproximada de 40 minutos en las zonas de trabajos

designadas en las inmediaciones del aeródromo de San Rafael, los Andes. El instructor de vuelo, _____ considerando que no había tráfico en las inmediaciones y la corta duración del vuelo, decidió dirigirse a la zona 1 estipulada por nuestra organización cuya fotocopia se adjunta a mi relato.

En la aeronave se encontraba el alumno _____ sentado a la izquierda, el instructor de vuelo _____ sentado a la derecha y como observador el alumno _____ el cual iba sentado en el asiento de atrás.

El alumno asignado _____ con 24:00 de vuelo, iba a realizar parte de la misión 5 la cual está dividida en diferentes turnos con un total de horas a realizar de 6 horas de las cuales 1 se realiza como vuelo solo. En esta misión entre otras maniobras se deberían realizar:

Despegue normal, stall con potencia, stall sin potencia, chandela, ocho flojo, vuelo lento.

Emergencia simulada.

El instructor _____ envió instrucciones al Departamento de Programación la petición que para ese turno también se presentara el alumno _____ en calidad de alumno piloto observador ya que ambos alumnos están en etapas similares de vuelo y también los dos están asignados a la supervisión del instructor. En la inspección pre vuelo se realizó sin observaciones y el combustible cargado en la aeronave era de 35 galones, aproximadamente 133 litros de combustible.

De acuerdo con lo planificado, se estima que la aeronave despegó dentro de los parámetros normales sobre las 13:30 hrs. aprox.

Alrededor de las 14:00 el SAR notificó vía telefónica que la baliza de emergencia de la aeronave _____ abía sido activada...”

Pregunta del Investigador de Accidentes:

¿Comente el lugar donde cayó el avión?

“La zona donde ocurrió el accidente se encuentra fuera de los límites delimitados de las zonas de trabajo e instrucción estipuladas por la empresa.

hizo el pre vuelo sin compañía del instructor y yo observé que verificó el nivel de combustible, (yo me encontraba al lado de él), no me percaté de la cantidad remanente en ambos estanques que el midió con la varilla de medición del avión.

No me hicieron comentarios de observaciones en el pre vuelo y finalmente se realizó la puesta en marcha a las 13:05 (yo me dirigía a almorzar posteriormente), luego iniciaron el rodaje en forma normal y procedieron a despegar a las 13:25, esperándolos de vuelta a las 14:25.

Como siempre se monitorean por medio de handie talkie, recibimos confirmación a las 13:50 en frecuencia multicom, de que se encontraban en el sector de San Esteban realizando maniobras a 4.500 pies sin observaciones.

A las 14:00, recibimos un llamado telefónico al casino del club aéreo, en que un funcionario de la Fuerza Aérea, llamaba del SAR, notificando la activación de una baliza de emergencia del

Nota: La totalidad de los relatos forman parte del expediente.

2. ANÁLISIS

- 2.1. Las condiciones meteorológicas en el sector de Los Andes y San Esteban, eran aptas para realizar instrucción de vuelo visual, por lo que no fue un factor que contribuyera a la causa del accidente.
- 2.2. A la aeronave se le realizaba su programa de mantenimiento de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente, no encontrándose en sus registros anomalías que pudiesen haber influido en el suceso.
- 2.3. El peritaje realizado en el motor, estableció que no hubo fallas en sus componentes antes del impacto, por lo que se descartaría una falla de motor como factor causal o contribuyente en el accidente.
- 2.4. El instructor de vuelo y el alumno piloto en instrucción tenían sus licencias de vuelo al día, cumpliendo los requerimientos exigidos por la autoridad aeronáutica, por lo que se encontraban autorizados para realizar este tipo de vuelo.

- 2.5. Antes del vuelo, fue elaborado el formulario de Peso y Balance, comprobándose que la aeronave se encontraba operando dentro de los rangos permitidos para el vuelo, por lo que no fue un factor que influyera en la causa del accidente.
- 2.6. Al momento de iniciar el vuelo, la aeronave se encontraba con combustible suficiente en cantidad para volar por un tiempo de 03:30 horas aproximadamente, lo que es avalado en los relatos de los alumnos y en los registros de carguío de combustible, por lo que se descarta como un factor que influyera en la causa del accidente.
- 2.7. La condición del combustible y lubricante del motor, fue analizado en laboratorio, concluyendo que se encontraban dentro de los parámetros normales, por lo que se descartan como factores contribuyentes que hubiesen afectado al funcionamiento del motor.
- 2.8. La maniobra de vuelo ejecutada al momento del accidente se ajustaba al programa elaborado por la escuela de vuelo, que contemplaba realizar vuelo lento durante el turno. Esta había sido comentada por la tripulación en el breafing, la que adicionalmente había sido realizada anteriormente en vuelo, por lo que era conocida y había sido practicada por el alumno.
- 2.9. La escuela de vuelo tiene establecido y definido zonas de vuelo en las cercanías del aeródromo de San Rafael (SCAN), en donde se realiza la instrucción, con límites geográficos y en altura, definidos e indicados en el manual de instrucción. Estas zonas se ubican en el valle con formación de cerros hacia el Norte y Este, que sobrepasan las alturas de las zonas de vuelo, por lo que volar hacia el Este a 4.500 pies indicados y fuera de los límites establecidos, implica que en un corto período de tiempo, la aeronave reducirá rápidamente la altura respecto al terreno (AGL).
- 2.10. El turno de vuelo fue programado para que la aeronave se dirigiera a la zona 1. Una vez en el lugar, ejecutarían la maniobra de Vuelo Lento, maniobra que de acuerdo a lo descrito en el manual de estandarización de la escuela, considera realizar movimientos coordinados con los controles de vuelo, manteniendo baja velocidad y configurado con full flaps, lo que le genera mayor sustentación y gran resistencia al

- avance, por lo que durante la maniobra se encontraban necesariamente volando en la región de comando reverso.
- 2.11. En el desarrollo de esta maniobra, la aeronave se salió de los límites de la zona de vuelo, sin que los ocupantes de la aeronave se percataran de esta condición, quedando entre los cerros que se encuentran al este, disminuyendo la altura respecto del terreno en la medida que se alejaban de los límites definidos para la zona de vuelo.
- 2.12. De acuerdo a lo señalado por el alumno Sr. _____ la maniobra de vuelo lento habría terminado sin observaciones respecto de lo planificado en tierra, finalizando con la subida del flaps y colocando full potencia para realizar la pasada de largo, momento en que se percataron que se encontraban a unos 30 metros de altura aproximadamente sobre el terreno, con una velocidad de 55 a 60 kts.
- 2.13. El Sr. _____ manifiesta que el avión se habría comportado en forma normal durante la maniobra realizada, hasta el momento en que el instructor tomó el avión e intentó sacarlo de la zona, encontrándose en ese momento en una condición crítica de vuelo.
- 2.14. El alumno en instrucción posteriormente declara que en esta condición de vuelo a baja altura y poca velocidad, el instructor tomó el control del avión, expresando "mira donde quedamos", refiriéndose a que en ese momento se percataron que se encontraban volando entre los cerros que se encuentran al este de la zona 1. Posteriormente, el instructor indicó que se iban a estrellar, realizando un viraje por la derecha. Esta última maniobra, contribuyó a la condición crítica de la aeronave, produciendo la pérdida de sustentación (stall), impactando en forma vertical contra el terreno. Lo anterior, se encuentra avalado por el hecho que en el lugar del impacto, no hay evidencia de dispersión de restos, como tampoco, de un desplazamiento horizontal sobre el terreno.
- 2.15. El relato del alumno piloto que se encontraba en el asiento trasero en calidad de observador, indica entre los aspectos principales de su relato, que el motor aparentemente se habría ahogado en la pasada de largo, luego el instructor habría intentado realizar la puesta en marcha del motor en dos oportunidades, bajando la

nariz del avión para ganar altura, configurando finalmente con full flaps, sin embargo, los peritajes realizados al motor y sus componentes descartaron alguna falla previa al accidente. Adicionalmente, el relato del alumno en instrucción indica que la maniobra se habría realizado sin observaciones hasta el momento que se realizó la pasada de largo, momento en que el avión se encontraba a 30 metros de altura aproximadamente y una velocidad de 55 a 60 kias, condición de vuelo que no permite realizar procedimiento de puesta en marcha en dos oportunidades con una duración de 30 segundos en cada intento. Finalmente, el avión impactó contra el terreno con flaps arriba. Lo anterior indica que lo observado por el alumno sentado en el asiento trasero no concuerdan con los hechos comprobados en las inspecciones realizadas durante el proceso de investigación.

- 2.16. El instructor Sr _____ (Q.E.P.D.), sufrió lesiones de carácter grave, que finalmente le ocasionaron la muerte, los alumnos _____ y _____ sufrieron lesiones de carácter grave. La aeronave quedó destruida a causa del impacto.

3. CONCLUSIONES

- 3.1. Las condiciones meteorológicas en la zona, no influyeron en la causa del accidente.
- 3.2. Los registros de mantenimiento del avión se encontraban al día y sin observaciones.
- 3.3. Las inspecciones y peritajes realizados al motor y sus componentes, permiten establecer que no fallaron en vuelo.
- 3.4. La tripulación tenía sus licencias de vuelo y habilitaciones al día, lo que les permitía realizar este tipo de vuelo.
- 3.5. El formulario de Peso y Balance, establece que la aeronave se encontraba operando dentro de los rangos permitidos para el vuelo, por lo que no fue un factor que influyera en la causa del accidente.
- 3.6. De acuerdo a los registros, La aeronave tenía combustible suficiente para volar por un tiempo aproximado a 03:30 horas, por lo que no afectó al funcionamiento normal del motor del avión.

- 3.7. El resultado del análisis del combustible y aceite, indicó que estaba sin observaciones para su uso, por lo que se descarta como un factor que influyera en la causa del accidente.
- 3.8. Al momento del accidente se estaba realizando un vuelo de instrucción a un alumno piloto, de acuerdo al programa establecido por la escuela de vuelo.
- 3.9. El alumno piloto realizó su maniobra de vuelo lento a 4.500 pies y en dirección general Norte, desviándose de su trayectoria hacia el Este, saliéndose de la zona de vuelo establecida, sin que sus ocupantes se percataran, internándose hacia los cerros la precordillera, quedando al término de la maniobra en condiciones críticas de vuelo, con poca altura respecto al terreno y velocidad cercana al stall.
- 3.10. El instructor tomó los mandos al momento que el avión se encontraba con poca altura respecto al terreno (30 metros aproximadamente) y a una velocidad entre 55 a 60 kts, realizando en esa condición crítica de vuelo, un viraje pronunciado por la derecha, entrando en una condición de pérdida de sustentación (stall), hasta impactar contra el terreno.
- 3.11. A consecuencia del impacto, los dos alumnos pilotos sufrieron heridas de carácter grave y el instructor falleció a consecuencia de las lesiones.
- 3.12. El avión quedó con daños en toda su estructura a consecuencia del impacto contra el terreno.

4. CAUSA MÁS PROBABLE DEL ACCIDENTE

La causa más probable del accidente que afectó al avión Cessna 172R, matrícula _____, fue la pérdida de sustentación, (stall) al momento de encontrarse volando a baja altura respecto al terreno mientras se realizaba una práctica de vuelo lento.

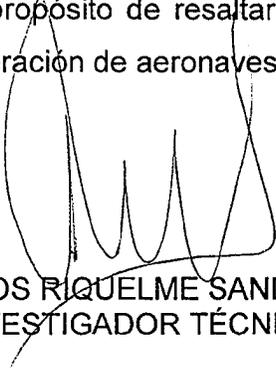
5. FACTORES CONTRIBUYENTES

- 5.1. Desatender el rumbo durante la ejecución de la maniobra de vuelo lento, desviándose hacia el sector cordillerano.
- 5.2. Volar en forma inadvertida fuera de los límites de la zona de vuelo, considerados por la escuela de vuelo.

- 5.3. Fijar la atención al interior de la cabina en la maniobra que se estaba ejecutando, perdiendo las referencias externas de rumbo y altura.
- 5.4. Hacer viraje pronunciado a la derecha, con baja velocidad y sin flap extendido.

6. RECOMENDACIONES

- 6.1. Difundir por medio de publicaciones y en seminarios este informe de accidente, con el propósito de resaltar algunos riesgos, peligros y limitaciones que existen en la operación de aeronaves, al momento de realizar instrucción de vuelo.



CARLOS RIQUELME SANDOVAL
INVESTIGADOR TÉCNICO



ANDRÉS BARROS VILLA
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

- Anexo "A", Informe Técnico.
- Anexo "B", Cálculo de Peso y Balance
- Anexo "C", Informe Meteorológico.
- Anexo "D", Zonas de vuelo.

DISTRIBUCIÓN:

- EJ. N° 1.- FISCALÍA DE LOS ANDES.
- EJ. N° 2.- DGAC., DPA, Expediente 1657AB.