



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

N°1940-21

Accidente de aviación que afectó a un avión, Piper PA-28-160, durante una maniobra de despegue, desde un terreno agrícola (no definido como aeródromo), comuna de Curacaví, el día 17 de febrero de 2021.

Antecedentes

LA MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CONSIDERA LAS NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS (SARPS) ESTABLECIDOS EN EL ANEXO 13, "INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN", AL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL Y LO ESTABLECIDO EN EL "REGLAMENTO SOBRE INVESTIGACIONES DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN" (DAR-13), APROBADO POR DECRETO SUPREMO N°302 DE FECHA 12 DE FEBRERO DEL 2021.

LA TÉCNICA 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.

Antecedentes	2
Contenido	4
Listado de abreviaturas y términos	5
Reseña del suceso	7
1.- Información factual	7
1.1 Antecedentes del vuelo	8
1.2 Lesiones de personas	8
1.3 Daños a la aeronave	8
1.4 Otros daños	8
1.5 Información sobre la tripulación	9
1.5.1 Piloto al mando	9
1.5.2 Experiencia de vuelo	9
1.6 Información de la aeronave	9
1.6.1 Información general	9
1.6.2 Motor	10
1.6.3 Hélice	10
1.6.4 Mantenimiento	10
1.6.5 Combustible	11
1.6.6 Documentación abordó	11
1.6.7 Carga de la aeronave	11
1.7 Información meteorológica	12
1.8 Ayudas para la navegación	12
1.9 Comunicaciones	13
1.10 Información del lugar del accidente	13
1.11 Registradores de vuelo	14
1.12 Información médica y patológica	14

1.13 Incendios	14
1.14 Aspectos de supervivencia	14
1.15 Ensayos e investigación	14
1.16 Inspección a la aeronave	14
1.17 Inspección al terreno agrícola utilizado para despegar	17
1.18 Información sobre la organización y gestión	19
1.19 Información adicional	19
1.20 Relatos	22
1.20.1 Relato Piloto al mando	22
1.20.2 Relato de una testigo	23
1.20.3 Relato de un testigo	23
1.21 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	23
2.- Análisis	24
3.- Conclusiones	26
4.- Causas/Factores Contribuyentes	27
4.1 Causa	27
4.2 Factores Contribuyentes	27
5.- Recomendaciones sobre seguridad operacional	27

Lista de abreviaturas y términos

ACFT	Aeronave
AD	Aeródromo
AIP	Publicación de información aeronáutica
AIS	Servicio de información aeronáutica
ARO	Oficina de notificación de los servicios de tránsito aéreo
ATZ	Zona de tránsito de aeródromo
CAVOK	Visibilidad de 10 km o más / sin nubes por debajo de 5.000 pies
CMA	Centro de Mantenimiento Aeronáutico
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil
DMC	Dirección Meteorológica de Chile
DSO	Dirección Seguridad Operacional
GAMET	Información meteorológica para la aviación general
HL	Hora local
HPA	Presión atmosférica medida en hectopascal
KT	Velocidad expresada en Nudo
LDG	Aterrizaje
LOC-I	Pérdida de control en vuelo
METAR	Informe meteorológico del aeródromo
N/A	No aplica
NOSIG	Sin cambio significativo en meteorología
NOTAM	Aviso a los aviadores
OPS	Operaciones de aeronaves
PMD	Peso máximo de despegue
PV	Peso vacío
QNH	Presión al nivel del mar referido al aeródromo
SCCV	Aeródromo Curacaví

TAXEO	Rodaje
TSO	Tiempo desde overhaul
TSN	Tiempo desde nuevo
UTC	Tiempo universal coordinado

Reseña del suceso

El día 17 de febrero de 2021, a las 12:15 HL, un piloto privado de avión, al mando de una aeronave Piper, modelo PA-28-160, se encontraba realizando una maniobra de despegue, desde un terreno agrícola, sitio no definido como aeródromo¹.

Durante la realización de esta maniobra, el piloto al mando no logró que la aeronave mantuviera un ascenso positivo, perdiendo el control de la aeronave, rebotando contra el terreno, volviendo a elevarse, golpeando un árbol y finalmente estrellándose contra un galpón aledaño a una vivienda.

A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando resultó con lesiones leves y la aeronave destruida e incendiada y un galpón y parte de una casa con daños.

1. Información factual

1.1 Antecedentes del vuelo

La aeronave Piper, modelo PA-28-160, se encontraba aterrizada en un terreno agrícola, sitio no definido como aeródromo, ubicado en un sector rural denominado “Los Naranjos”, perteneciente a la comuna de Curacaví. Lo anterior, debido a que el 21 de diciembre del 2020, tuvo un incidente que obligó a su tripulación de vuelo a efectuar un aterrizaje de emergencia, el cual resultó sin novedades para sus ocupantes y la aeronave.

Por lo anterior, días previos a la fecha en que se realizaría el despegue del avión desde el terreno agrícola, un inspector de operaciones aéreas de la DGAC junto al piloto al mando, verificaron la superficie y dimensiones del lugar, contrastando la información de la planificación de vuelo presentada, para finalmente autorizar la maniobra.

Luego, el día 17 de febrero de 2021, el piloto privado de avión concurrió hasta el lugar de despegue del avión, realizando el pre-vuelo de la aeronave Piper, modelo PA-28-160, el cual, no tuvo observaciones.

El vuelo de traslado (ferry) comprendería despegar desde el terreno agrícola, sitio no definido como aeródromo, para dirigirse al Aeródromo Curacaví, donde dejaría finalmente el avión.

Posteriormente, según lo relatado por el piloto al mando, colocó en funcionamiento el motor de la aeronave y efectuó las pruebas correspondientes, todo sin observaciones.

¹ Superficie no habilitada por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), y que puede ser apta para el despegue y aterrizaje. (DAN 1407(Sitios No Definidos Como Aeródromos (Edición 3), página C1-1,1.1 Definiciones).

Para el despegue, el piloto al mando aplicó toda la potencia al motor, pero se percató durante el desplazamiento por el terreno, que el avión no alcanzaba la velocidad de rotación de 65 MPH, no obstante, decidió continuar con la maniobra.

Finalmente, y luego de haber recorrido más distancia de la calculada para el despegue, el avión alcanzó las 65 MPH, realizando el piloto la rotación del avión.

A su vez, durante la carrera de despegue, y al no tener un ascenso positivo, el tren principal del avión volvió a tocar el terreno, dejando huellas por una extensión de 25 metros, después del término de la distancia dispuesta para el despegue, para luego volver a elevar la aeronave.

Enseguida, el piloto observó que el avión no ascendía, motivo por el cual, y de acuerdo con su relato, llevó la nariz del avión hacia arriba y redujo la potencia, manteniéndose el funcionamiento del motor sin observaciones.

En la condición anterior, el piloto continuó el vuelo, pero al pasar sobre unos árboles, hizo contacto la rueda derecha del tren de aterrizaje principal con algunas ramas de un árbol, lo cual provocó que pivoteara el avión hacia la derecha y terminara estrellado contra un galpón de una casa particular.

A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando resultó con lesiones leves, la aeronave destruida e incendiada y un galpón y parte de una casa con daños.

1.2 Lesiones de personas

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

1.3 Daños a la aeronave

Destruída por la acción del fuego.

1.4 Otros daños

Un galpón y parte de una casa particular afectadas por un incendio.

1.5 Información sobre la Tripulación

1.5.1 Piloto al mando (PM)

Edad	44 años	
Nacionalidad	Chilena	
Tipo de licencia	Piloto Privado de Avión	
Habilitaciones	Clase	Monomotor Terrestre
	Tipo	N/A
	Función	N/A
Examen médico	Vigente	Si
	Apto	Si
Sucesos anteriores	No registra	

1.5.2 Experiencia de vuelo

Experiencia	Horas de vuelo
Total	284:55
En el material	221:22
El día del suceso	00:06
60 días previos	00:00
90 días previos	10:36
Fuente de información	Bitácora personal

1.6 Información de aeronave

1.6.1 Información general

Aeronave	Avión	
Fabricante	Piper Aircraft Inc.	
Modelo	PA-28-160 (CHEROKEE)	
N° Serie	28-140	
Año Fabricación	1961	
Horas de vuelo	5.305:91	
Pesos Certificados (lb/kg)	PV	1.378 Lb (625 kg)
	PMD	2.200 Lb (997.9 kg)
Última inspección	14-09-2020	

1.6.2 Motor

Fabricante	LYCOMING
Modelo	O320-B2B
Número de Serie	L4504-39
Última inspección	Anual 14/09/2020

1.6.3 Hélice

Fabricante	SENSENICH
Modelo	74DM6-0-60
Número de Serie	A50116
Última inspección	Anual 14/09/2020

1.6.4 Mantenimiento

El 14 de septiembre del 2020, se dio término a la última inspección de 100 horas o anual (5.280 horas), a la aeronave involucrada en el suceso. Al término de la inspección, el CMA certificó que los trabajos se realizaron en forma satisfactoria y que la aeronave se encontraba en condiciones para retornar al servicio.

El 21 de diciembre del 2020, la aeronave realizó un aterrizaje de emergencia en un terreno agrícola (sitio no definido como aeródromo), donde la tripulación resultó ilesa y la aeronave sin daños.

Se presentó a la DGAC una orden de trabajo N°036/2020, emitida por un CMA, donde se realizaron pruebas funcionales del motor, taxeo del avión, donde se verificaron los controles de pedales y se verificaron las condiciones del sistema de escapes, todo sin observaciones.

El 15 de febrero del 2021, con 5.305:91 horas de servicio en la aeronave, se efectuaron las siguientes acciones correctivas:

- Se desmontó el cilindro N°3 de motor por pérdida de compresión.
- Fue encontrada la cabeza del pistón del cilindro N°3 de motor con pérdida de material frente a la zona de unión de los anillos de compresión.
- Se revisó el interior de cilindro por ralladuras, condición de las válvulas, condición de las guías de válvulas, todo sin observaciones.
- Se reemplazó el pistón del cilindro N°3 de motor y sus anillos, por nuevos.
- Se realizaron pruebas funcionales del motor, sin observaciones.
- Se verificó la condición del sistema de escape de la aeronave, sin observaciones.

El CMA que efectuó los trabajos, emitió la respectiva conformidad de mantenimiento certificando que los trabajos descritos anteriormente fueron realizados en forma satisfactoria y que la aeronave se encontraba segura para realizar un vuelo de traslado.

La DGAC, posterior a la reparación del motor, autorizó un vuelo de traslado a través de un Certificado de Aeronavegabilidad Especial, que incluía una Hoja de “Limitaciones de Operación”.

El piloto al mando registró en el libro de vuelo, antes del suceso, la siguiente nota:

“Soy responsable de la operación, analizado las condiciones del terreno y factores que afectan el despegue de la aeronave”.

1.6.5 Combustible

Se extrajo una muestra de combustible del estanque del ala derecha, en la cual no se evidenció presencia de contaminantes. Esta muestra fue enviada para su análisis a un laboratorio especializado y el resultado arrojó que cumplía con las normas para un combustible 100 L.

1.6.6 Documentación a bordo

Documentación	Condición
Certificado de Matrícula	No encontrado
Certificado de Aeronavegabilidad	No encontrado
Manual de vuelo	No encontrado
Bitácora de vuelo	No encontrado

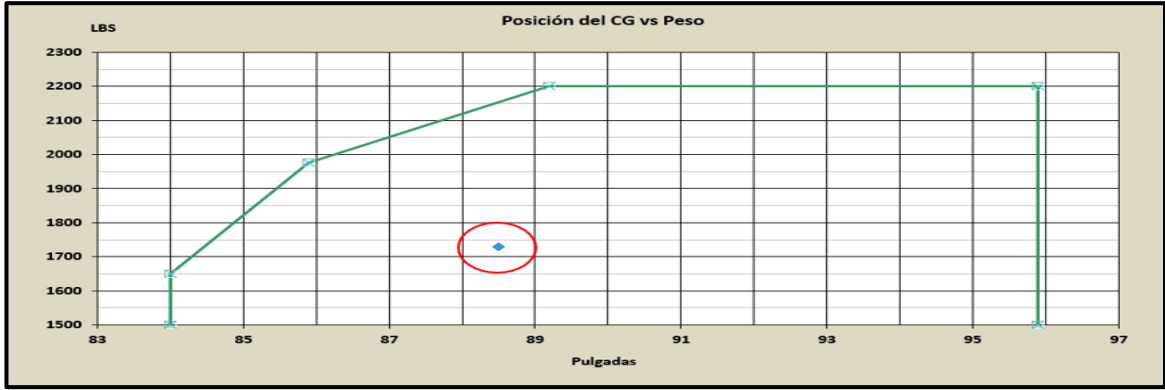
NOTA: Se presume que se destruyeron, a consecuencia del incendio.

1.6.7 Carga de la aeronave

De acuerdo con los antecedentes entregados por el piloto al mando y comprobados por el equipo investigador, el peso y balance de la aeronave durante la maniobra del despegue desde un terreno agrícola (no definido como aeródromo), habría sido de:

Pesos	PV	1.378 libras
	Piloto	187 libras
	Aceite	15 libras
	Combustible	150 libras
	Peso al despegue	1.730 libras

	PMD	2.200 libras
Centro de gravedad	Límites	(+84.0) to (+ 95.9)
	CG al momento del suceso	88,49 C.G.



NOTA: Tabla de la posición del Centro de Gravedad versus Peso.

1.7 Información meteorológica

El día 17 de febrero de 2021, entre las 11:00 y las 13:00 hora local, sobre el Aeródromo de Curacaví (SCCV), Región Metropolitana, la configuración en superficie es de un margen anticiclónico.

El informe técnico operacional entregado por el Subdepartamento de Climatología y Meteorología aplicada de la DGAC, informó que:

- En base a la información obtenida de la estación meteorológica cercana al Aeródromo de Curacaví (SCCV) entre las 11:00 y las 13:00 hora local, en superficie el viento registrado fue de una componente Suroeste, con una intensidad aproximada de 4 km/hr y una temperatura del aire que bordeó los 20°C. Además, no se observó precipitación en el lugar.
- De acuerdo con lo observado en las imágenes satelitales a la hora de interés, el cielo se presentó con nubosidad parcial.

Del mismo modo, el piloto al mando señaló que había una visibilidad ilimitada y sin nubosidad (CAVOK), con viento calmo y una temperatura de 14°C.

1.8 Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

No aplicable.

1.10 Información del lugar del suceso

El lugar donde se estrelló la aeronave se ubicó en las coordenadas latitud $33^{\circ} 23' 47.56''$ Sur y en la longitud $71^{\circ} 09' 47.10''$ Oeste, en una elevación de 203 metros (666 pies). Como referencia, el lugar está a 1.700 metros al Norte del Aeródromo de Curacaví (SCCV) (imagen N°1).



Imagen N°1

De acuerdo con las inspecciones realizadas en el sitio del suceso, se determinó que era un terreno agrícola (no definido como aeródromo), donde existía un galpón anexo a una vivienda, el cual terminó destruido y afectado por un incendio producto de la caída de la aeronave (imagen N°2).



Imagen N°2

1.11 Registradores de vuelo

No aplicable.

1.12 Información Médica y Patológica

A la fecha de término de la presente investigación, aún no se recepciona el informe de alcoholemia del piloto al mando.

1.13 Incendio

Se produjo un incendio posterior a la caída de la aeronave, en un galpón anexo a una vivienda, el cual resultó destruido.

1.14 Aspectos de supervivencia

El piloto al mando abandonó la aeronave por sus propios medios.

Los elementos de seguridad (arnés y el cinturón), operaron sin observaciones, durante la ocurrencia del suceso (versión del piloto).

1.15 Ensayos e investigación

No aplicable.

1.16 Inspección a la aeronave

En un predio agrícola (sitio no definido como aeródromo) el equipo investigador, con apoyo de personal de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) autorizado, habilitado y vigente en el tipo y modelo de aeronave, efectuaron una inspección a los restos de la aeronave y fijación fotográfica de ellos, estableciendo lo siguiente:

En la zona de impacto, se observó la integridad del ala derecha, el estabilizador horizontal con su aleta compensadora, el motor y la hélice. El resto de la aeronave estaba destruida a consecuencia del impacto y posterior incendio.

Se observó presencia de material metálico de apariencia aleación de aluminio derretido, sobre un galpón anexo a una vivienda (destruido e incendiado) y trozos de recubrimientos asociados a la parte inferior de la cabina y estabilizador vertical.

El ala derecha se encontró en un ángulo de aproximadamente 75°, en relación a la superficie del terreno agrícola. En la zona de la punta del ala derecha, tenía deformaciones hacia arriba (fotografía N°1).



Fotografía N°1

En el ala derecha se inspeccionó el flaps, el cual se encontraba en posición abajo o extendido (25° aproximadamente) (fotografía N°2).



Fotografía N°2.

El motor y sus accesorios evidenciaban daños atribuibles al impacto y posterior incendio (fotografía N°3).



Fotografía N°3

El carenado de la hélice estaba deformado por un aplastamiento frontal.

Las palas de la hélice estaban sin deformaciones, con evidencia de exposición al fuego en su cara posterior. Pese a la acción del fuego se podían apreciar marcas rotacionales, es decir, estaban con potencia al momento del impacto.

Se inspeccionó el sistema de encendido del motor, encontrándose las bujías superiores e inferiores instaladas, con sus conexiones eléctricas apretadas, los cables de encendido estaban ruteados desde los magnetos a las bujías.

Los magnetos estaban fijados a la caja de accesorios del motor.

El carburador estaba con su ferretería de fijación instalada y completa.

Los cables de control de mezcla y aceleración estaban afianzados a las palancas actuadoras.

La bomba de combustible del motor estaba afianzada en la caja de accesorios del motor con sus niples de conexión instalados y firmes.

El filtro de combustible de la línea principal estaba con las mangueras quemadas. La válvula de drenaje estaba en posición cerrada.

Los ductos de admisión y escape estaban deformados a consecuencia del impacto e incendio y se encontraban fijos a cada cilindro, con su ferretería completa.

El silenciador (muffler) estaba deformado por aplastamiento.

Los ductos de aire de inducción al carburador estaban destruidos por acción del fuego.

Los cuatro cilindros se encontraron afianzados y con su ferretería de fijación completa.

Se inspeccionaron internamente los cilindros con una cámara de inspección, no encontrándose observaciones.

Con las bujías desmontadas, se efectuó el accionamiento de la hélice, verificando la transmisión de movimiento a los pistones, constatando que estos reaccionaban al movimiento de la hélice.

La bomba de vacío y sus mangueras se observaron afectadas por el fuego.

El carburador estaba afectado por la acción del fuego, con sus cables de mando de mezcla y acelerador conectados, y con su ferretería instalada.

Las mangueras de suministro de combustible estaban conectadas.

El anillo dentado para engranaje del motor de arranque, desprendido.

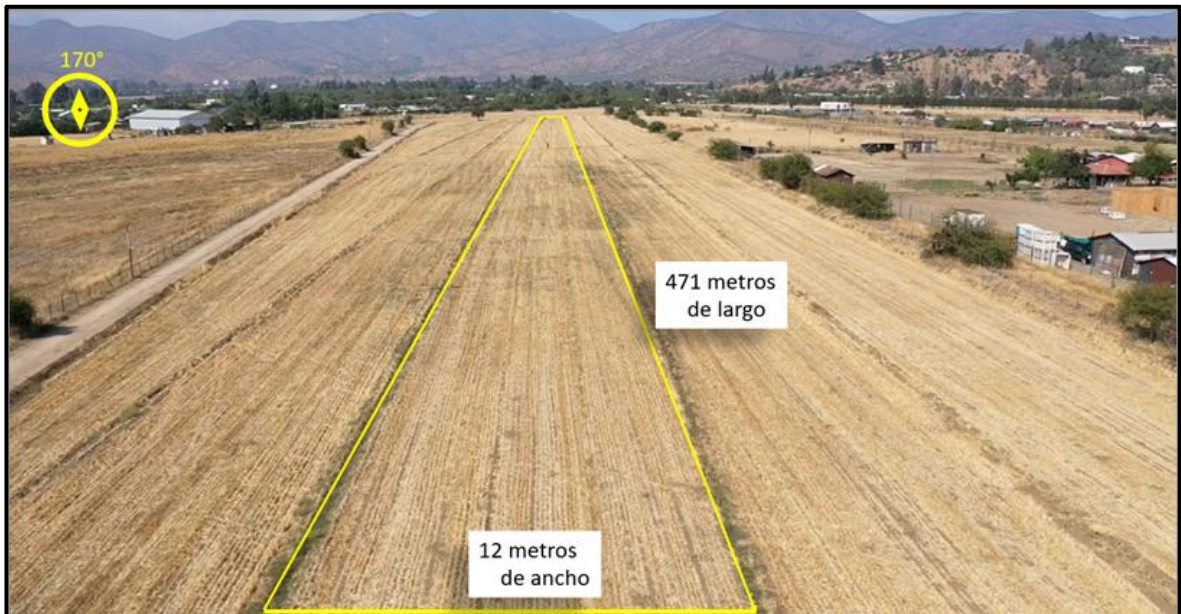
El motor de partida y alternador estaban instalados y afianzados.

El radiador de aceite estaba con múltiples fracturas.

1.17 Inspección al terreno agrícola (sitio no definido como aeródromo) utilizado para despegar.

El equipo investigador realizó un recorrido por el terreno agrícola (no definido como aeródromo) utilizado para efectuar el despegue, realizando las siguientes mediciones de distancias recorridas por la aeronave:

El terreno a utilizar para el despegue tenía un largo de 471 metros y 12 metros de ancho aproximadamente (fotografía N°4).



Fotografía N°4: Terreno dispuesto para el despegue del avión.

El terreno agrícola mantenía restos de cosecha que cubrían y compactaban la superficie del terreno, los cuales tienen una altura promedio de 10 centímetros (fotografía N°5).



Fotografía N°5

Se encontraron huellas de las ruedas del tren de aterrizaje principal, a 40 metros después del término de la distancia dispuesta para el despegue, las cuales tenían una extensión de 25 metros. Desde las huellas anteriores hasta los árboles donde impactó la aeronave, había una distancia de 60 metros aproximadamente (fotografía N°6).



Fotografía N°6

Finalmente, al interior de una parcela particular que colinda con el predio agrícola, se encontraron ramas de árboles quebradas, producto del impacto con el avión. Estos árboles tenían una altura promedio de 5 metros (fotografía N°7).



Fotografía N°7

1.18 Información sobre la organización y gestión

No aplicable.

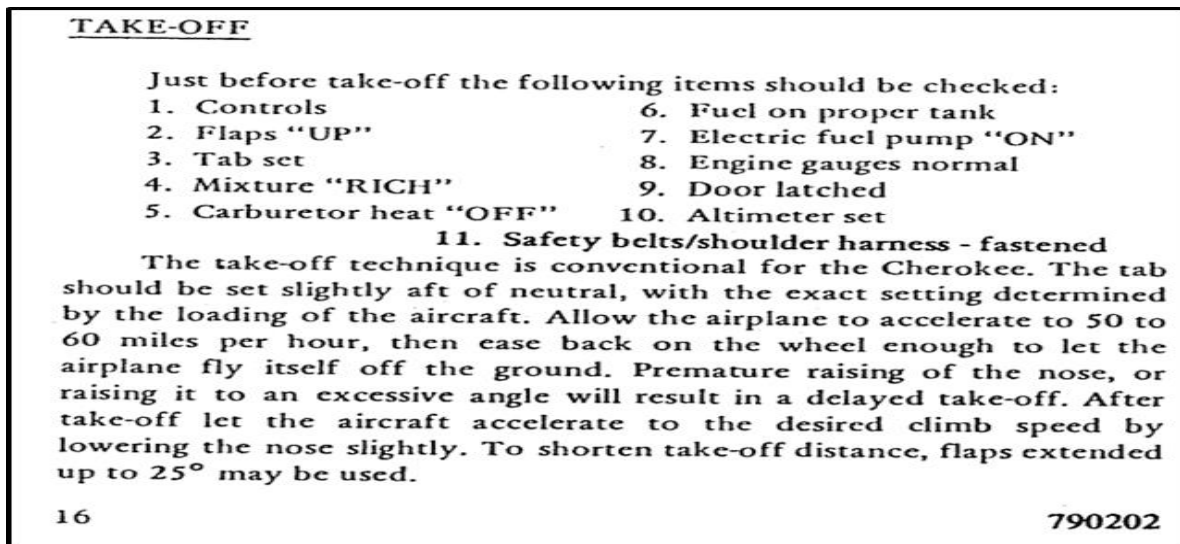
1.19 Información adicional

- 1.19.1. El piloto al mando y propietario de la aeronave solicitó a la DGAC la autorización para el despegue desde un emplazamiento eventual y además, adjuntó la planificación, donde, entre varios ítems, señaló que:

“Se cuenta con una distancia disponible para realizar un despegue de 445 mts (1460 ft); La tabla corregida por peso da una distancia de despegue de 164 mts (541 ft); Además, detalla que debería despegar a las 09:00 am, con 20 galones de combustible y con una autonomía de 45 minutos (aeródromo de destino a 2 Km de distancia); Se debiera despegar a la mitad de la pista, para una alta razón de ascenso; En caso de frustrada en el despegue, se tienen 225 mts para frenar”.

- 1.19.2. Un inspector de operaciones aéreas de la DSO realizó un informe de fiscalización de la inspección realizada al terreno agrícola (no definido como aeródromo), donde verificó el largo disponible del terreno, que era de **476 mt**, con un ancho disponible de **12 mt**. En conclusión, se determinó que los antecedentes aportados y analizados, cumplían para efectuar el despegue desde el emplazamiento no definido como aeródromo. Además, se determinó un aumento del 50% de la distancia para despegue del avión, conforme a la DAN 14 07, “Sitios No Definidos como Aeródromos”, Capítulo 2, Característica o Condiciones de un sitio no definido como aeródromo.
- 1.19.3. La DSO efectuó una evaluación del permiso especial de vuelo, donde en el ítem observaciones se detalló que: Obs N°2: *Aeronave sin daños, se encuentra aterrizada de emergencia, en un lugar no habilitado como aeródromo, cercano al aeródromo de Curacaví (SCCV), donde la aeronave involucrada en este suceso había realizado un aterrizaje de emergencia con fecha 21/12/2020, debido a una falla en el motor. El CMA responsable, reemplazó un pistón y los anillos de un cilindro del motor, causante de la falla. El CMA emitió la conformidad de mantenimiento por ese trabajo; Obs.N°3: Se requirió al explotador que contactara a DGAC/Subdepartamento de Operaciones, para que inspeccionara el lugar donde se encuentra la aeronave e informara si es apto para el despegue de la aeronave del caso (esto, en cumplimiento al DAP 08 30). Se recibió el informe del inspector de operaciones, confirmando condiciones del lugar, para el despegue.*
- 1.19.4. Se emitió un certificado de aeronavegabilidad especial, por parte de la DGAC N°20776/2021 otorgado el día 16/02/2021 y con validez hasta el día 26 /02/2021 y una hoja de limitaciones de operaciones, para permisos especiales de vuelo, al propietario de la aeronave, por parte del inspector de aeronavegabilidad asignado.

- 1.19.5. Se extrajo del Manual de Vuelo del avión, los ítems para el despegue normal. En este, se hace alusión que, para un despegue corto, se deben utilizar los flaps en 25° (imágenes N°3).

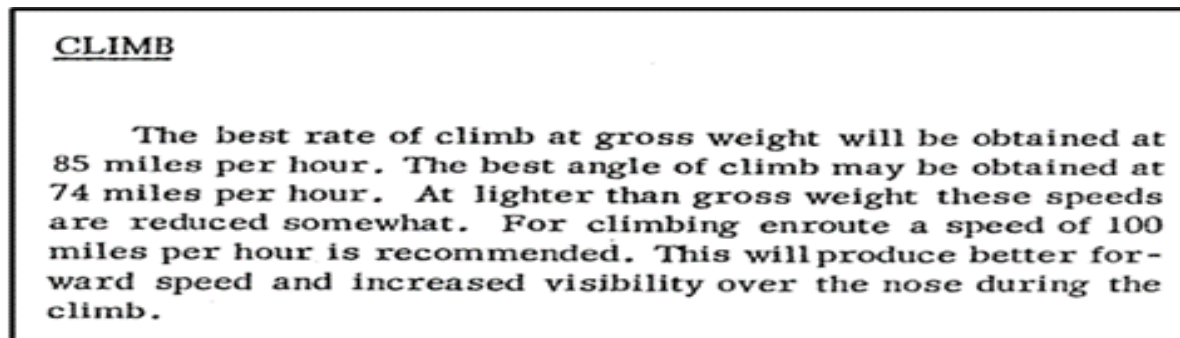


TRADUCCIÓN DE CORTESÍA:

La técnica de despegue es convencional para el Cherokee. La aleta compensadora debe colocarse ligeramente detrás del punto neutro, con el ajuste exacto determinado por la carga de la aeronave. **Permita que el avión acelere de 50 a 60 millas por hora**, luego retroceda el volante lo suficiente como para permitir que el avión vuele solo del suelo. Levantar prematuramente el morro o levantarlo a un ángulo excesivo resultará en un despegue retrasado. Después del despegue, deje que la aeronave acelere hasta la velocidad de ascenso deseada, bajando ligeramente el morro. **Para acortar la distancia de despegue, se pueden utilizar flaps extendidos hasta 25°.**

Imagen N°3

- 1.19.6. Se extrajo del Manual de Vuelo del avión, lo relacionado al Ascenso (Climb), pudiendo detectar que nada se dice respecto a llevar los flaps a alguna posición, durante esta parte del vuelo (imagen N°4).



TRADUCCIÓN DE CORTESÍA:**ASCENSO:**

La mejor velocidad de ascenso en peso bruto se obtendrá en 85 millas por hora. El mejor ángulo de ascenso puede obtenerse en 74 millas por hora. Con un peso más ligero que el bruto, estas velocidades se reducen algo. Para ascender en ruta, se recomienda una velocidad de 100 millas por hora. Esto producirá una mayor visibilidad, sobre la nariz durante la montada.

Imagen N°4

1.19.7. Airplane Flying Handbook” (Referencial), FAA-H-8083—3A “, “DESPEGUE Y ASCENSO DE CAMPO BLANDO/RUGOSO” (imagen N°5).

Las superficies blandas o el pasto largo mojado usualmente reducen la aceleración del avión durante la carrera de despegue, tanto que no se puede lograr la velocidad de despegue adecuada, si se emplean las técnicas normales de despegue.

Se debe enfatizar que el procedimiento de despegue correcto para los campos blandos, es bastante diferente de la apropiada para campos cortos con superficies lisas y firmes.

Para reducir al mínimo los peligros asociados con los despegues de campos blandos o rugosos, el apoyo del peso del avión debe ser transferido tan rápidamente como sea posible de las ruedas a las alas, a medida que avanza la carrera de despegue.

Esto se hace estableciendo y manteniendo un ángulo de ataque relativamente alto o una actitud de cabeceo de nariz alta, tan pronto como sea posible.

Errores comunes en la ejecución de despegues y ascensos desde campos blandos/rugosos son:

- *Insuficiente presión atrás de elevador durante la carrera de despegue inicial resultando en ángulo de ataque inadecuado.*
- *Pobre control direccional.*
- *Ascenso muy pronunciado después del despegue.*
- *Permitir que el avión tome contacto con el suelo después del despegue.*
- *Intento de ascender fuera del efecto suelo antes de alcanzar la suficiente velocidad de ascenso.*
- *Falla al anticipar un aumento en la actitud de cabeceo, al salir el avión del efecto suelo.*



Imagen N°5

1.19.8. Pérdida de Conciencia Situacional (OACI, Doc. 9683 AN/950 – Manual de Instrucción sobre Factores Humanos)

“La Conciencia Situacional es la capacidad que tiene el ser humano de comprender su estado actual frente a un entorno específico, donde toma decisiones en fracciones de tiempo. Este estado se puede dividir en tres niveles: Percepción del entorno, Comprensión de la situación actual y Proyección del estado a futuro.

1.20 Relatos

1.20.1. Relato del Piloto al mando

En cuanto al día del suceso, el piloto involucrado señaló que se trasladó hasta el sector, llegando entre las 10:30 a 11:00 hora local. El día estaba CAVOK cuando llegó, viento calmo, temperatura de 14°C.

Con el avión estacionado en el sector Sur del predio, procedió a realizar el pre-vuelo externo, sin observaciones. Luego, procedió a realizar pruebas de la bomba de combustible y pruebas de controles de vuelo, sin observaciones.

Posteriormente, procedió a encender el motor y realizar las pruebas posteriores al encendido, sin observaciones.

Para el despegue con frenos puestos, aplicó full potencia, con rango verde y sonido normal, con mezcla rica, aire caliente adentro, selectora en el estanque derecho, con flaps 0°, comenzó a desplazarse el avión y se percató que avanzaba en el terreno agrícola (no definido como aeródromo) sin alcanzar la velocidad de rotación, que es 65 millas por hora (MPH), luego, pasó por el lugar donde tenía calculado frustrar el despegue, siguió avanzando y luego cuando el avión alcanzó las 65 millas por hora (MPH), realizó la rotación de la aeronave y colocó 1 punto de flaps (10°), pero sintió que no ascendía.

En la rotación del avión, recuerda que no escuchó nada anormal en el motor, todo seguía con rango normal, pero el avión no tenía un ascenso positivo. A su vez, la velocidad bajó de 65 millas por hora (MPH), colocó nariz arriba, redujo la potencia y al ver la línea de árboles que tenía al final, volvió a colocar full potencia, pero sintió que el avión iba en Stall² (Pérdida de sustentación).

En esta condición continuó el vuelo, pero al pasar los árboles hizo contacto la rueda derecha del tren de aterrizaje principal con las ramas de un árbol, lo cual provocó que pivotara el avión hacia la derecha y terminara estrellado con un galpón de una casa particular.

A raíz de lo anterior, se originó un incendio, no obstante, logró salir del avión por sus propios medios.

1.20.2. Relato de una testigo

La testigo señaló que alrededor de las 11:00 am, llegó un vehículo que se estacionó al lado del avión, observando a una persona que comenzó a revisar exteriormente la aeronave y posteriormente encendió el motor y comenzó a desplazarse hacia el norte del terreno agrícola (no definido como aeródromo), llegando al final. Luego, con la aeronave orientada hacia el sur, comenzó a desplazarse y observó que se empezó a elevar y antes de un espino, comenzó a descender y nuevamente se eleva y lo pierde de vista.

De acuerdo a su versión, estima que el avión se inclinó y viró hacia la derecha, impactando contra los árboles que están en su parcela, los cuales tienen 5 metros próximamente de altura, para finalmente caer.

Además, ante la consulta, señaló que en ningún momento escuchó algún sonido anormal en el funcionamiento del motor o cambio de intensidad de éste.

1.20.3. Relato de un testigo

El testigo relató que vio al avión desplazarse y despegar desde el fondo del potrero, con su motor encendido y nunca escuchó un ruido anormal en el funcionamiento del motor o alguna explosión durante el despegue. Luego, señaló que lo vio girar hacia la derecha y finalmente vio unas llamas cuando el avión impactó contra el terreno.

1.21 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplicable.

² Una pérdida se produce cuando se altera el flujo de aire suave sobre el ala del avión, y la sustentación se degenera rápidamente. Esto se debe a que el ala supera su ángulo de ataque crítico. Esto puede ocurrir a cualquier velocidad, en cualquier actitud, con cualquier ajuste de potencia.

2. Análisis

- 2.1 E piloto al mando mantenía vigente la respectiva licencia y habilitación para la aeronave, lo que le permitía operar la aeronave, sin observaciones.
- 2.2 La revisión de los registros de aeronavegabilidad continuada permitió establecer que, a la fecha del suceso, el operador cumplía con el mantenimiento obligatorio, conforme a la normativa aeronáutica establecida por la DGAC.
- 2.3 El día del suceso y de acuerdo con el relato del piloto al mando, no detectó discrepancias durante la realización del pre-vuelo de la aeronave, como a su vez, tampoco durante la operación y funcionamiento del motor del avión.
- 2.4 Las inspecciones realizadas al motor del avión, tanto en el lugar del suceso como posteriormente en una dependencia de la DGAC, permitieron corroborar lo señalado por el piloto, no estableciendo anomalías en la condición del motor, que hubiesen contribuido o causado el suceso investigado.
- 2.5 Lo anterior, es concordante, además, con los relatos de dos testigos del accidente, quienes señalaron que el funcionamiento y sonido del motor fue normal.
- 2.6 Para la realización del vuelo, se remitió al propietario y piloto de la aeronave, un Certificado de Aeronavegabilidad Especial y una hoja de limitaciones de operaciones (permiso especial de vuelo), documentos que autorizaban el despegue desde el sitio no definido como aeródromo.
- 2.7 Previo a la entrega de los documentos antes mencionados, concurrió un inspector de operaciones aéreas de la DGAC, al emplazamiento no definido como aeródromo, quién constató que la distancia para el despegue era de 476 metros, es decir, había una diferencia de 31 metros más respecto a la medida entregada por el piloto en su planificación, quién había establecido 445 metros.
- 2.8 La inspección anterior, permitió, además, que el inspector de operaciones aéreas de la DGAC le señalara al piloto, que la distancia calculada para el despegue de 164 metros se debía aumentar en un 50%, quedando finalmente en 246 metros. Todo lo anterior, considerando que el terreno era blando, de tierra y pasto seco, lo cual, aumentaría el desplazamiento del avión durante la maniobra de despegue.
- 2.9 En relación con el párrafo antes señalado, el piloto al mando relató que, al iniciar la carrera de despegue, tuvo que recorrer una mayor distancia que lo planificado, al no alcanzar la velocidad de rotación de 65 millas por hora, sobrepasando el punto para frustrar la maniobra de despegue. No obstante, el Manual de Vuelo del avión señala que la velocidad de rotación es de entre 50 y 60 millas por hora.

- 2.10 Por lo anterior, y conforme al relato del piloto, la aeronave ya habría alcanzado la velocidad de rotación establecida en el Manual de Vuelo, sin embargo, el piloto decidió llegar a las 65 millas por hora, lo cual, provocó que se retrasara la maniobra de rotación y aumentara la distancia de desplazamiento por el terreno.
- 2.11 Del mismo modo, el Manual de Vuelo señala para el despegue que se puede acortar la distancia, si se configura la aeronave con flaps 25°, lo cual, no fue aplicado en el caso investigado.
- 2.12 A su vez, el piloto relató que finalmente alcanzó la velocidad de rotación de 65 millas por hora (MPH) y en el ascenso, llevó los flaps a la posición de 10°, lo cual, no se encuentra descrito en el Manual de Vuelo del avión. Esta acción, no corrigió la condición de vuelo, ya que la aeronave se mantuvo sin lograr un ascenso positivo, volando en forma paralela al terreno, llevando a que disminuyera la velocidad, hasta llegar a una condición de Stall (disminución de sustentación), conforme a lo señalado por el piloto.
- 2.13 A la condición crítica que llevaba el avión, se sumó el hecho que el piloto aumentó la actitud de nariz arriba de la aeronave y redujo la potencia del motor. En este momento, el piloto no se percató de que la aeronave descendió hasta hacer contacto con el terreno, recorriendo 25 metros aproximadamente, conforme a las huellas encontradas, evidenciando con ello una pérdida de conciencia situacional. Además, en este punto, la aeronave había sobrepasado el final del área determinada para el despegue (471 metros), en el sitio no definido como aeródromo.
- 2.14 Posteriormente, el piloto relató que al ver una línea de árboles al final del emplazamiento, volvió a colocar toda la potencia al motor, pero el avión se mantuvo en una condición cercana al Stall (pérdida de sustentación). Debido a lo anterior, la aeronave no alcanzó a elevarse lo suficiente e impactó la rueda derecha del tren de aterrizaje principal contra las ramas de los árboles, lo cual provocó que se desviara hacia la derecha y terminara estrellada contra un galpón de una vivienda particular, incendiándose posteriormente.
- 2.15 Igualmente, el mayor desplazamiento del avión sobre el terreno se habría debido al tipo de terreno blando y con pasto seco del cual despegaba, para el cual, y tal como recomienda el Manual de la FAA-H-8083—3A, para despegue y ascenso de un campo blando/rugoso, se debe mantener un ángulo de ataque relativamente alto o una actitud de cabeceo de nariz alta, tan pronto como sea posible, lo cual, no ocurrió en el suceso investigado.
- 2.16 A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando resultó con lesiones de carácter leve, un galpón y parte de una vivienda particular con daños, producto de la caída del avión sobre ellas y del incendio que se originó posteriormente.
- 2.17 Respecto a los daños del avión, son concordantes con la caída sobre un galpón y una vivienda particular, y posteriormente por el incendio que terminó destruyéndolo.

- 2.18 En cuanto a las condiciones meteorológicas, no fue causa ni factor contribuyente al suceso investigado.

3. Conclusiones

- 3.1 El piloto al mando mantenía vigente la respectiva licencia y habilitación.
- 3.2 Los registros de aeronavegabilidad continuada, permitió establecer que, a la fecha del suceso, el operador cumplía con el mantenimiento obligatorio.
- 3.3 El piloto al mando no reportó discrepancias durante en el pre-vuelo del avión y operación del motor.
- 3.4 Las inspecciones no establecieron anomalías en la condición del motor, que hubiesen contribuido o causado el suceso.
- 3.5 La aeronave tenía un Certificado de Aeronavegabilidad Especial, otorgado por la DGAC, que la autorizaba para efectuar un vuelo de traslado (ferry).
- 3.6 Un inspector de operaciones aéreas de la DGAC constató que las características del terreno eran aptas para el despegue del avión, aumentando la distancia planificada en un 50%.
- 3.7 La velocidad de rotación del avión es de entre 50 y 60 millas por hora, de acuerdo con lo señalado en el Manual de Vuelo de la aeronave.
- 3.8 El piloto al mando, al tratar de alcanzar la velocidad de 65 millas por hora, retrasó la rotación del avión y recorrió una mayor distancia sobre el terreno, no frustrando la maniobra de despegue.
- 3.9 El Manual de Vuelo del avión señala que, para acortar la distancia de despegue, se puede utilizar los flaps en 25°, lo cual, no fue considerado por el piloto.
- 3.10 El piloto al mando no se percató de la condición crítica que llevaba el avión, haciendo contacto la aeronave nuevamente con el terreno, evidenciando una pérdida de conciencia situacional.
- 3.11 El piloto, posterior a la rotación de la aeronave, llevó los flaps a 10°, lo cual, no se encuentra descrito en el Manual de Vuelo.
- 3.12 El piloto aumentó la actitud de nariz arriba de la aeronave y redujo la potencia del motor, agravando la condición de vuelo del avión.
- 3.13 La aeronave impactó con la rueda derecha del tren de aterrizaje principal las ramas de un árbol, lo que provocó que se desviara a la derecha y terminara estrellada contra un galpón anexo a una vivienda particular, incendiándose posteriormente.
- 3.14 Los daños de la aeronave fueron a consecuencia de la dinámica del suceso.
- 3.15 Las condiciones meteorológicas no causaron ni contribuyeron al suceso investigado.

4. Causas/Factores Contribuyentes

4.1 Causa

Pérdida de control en vuelo por parte del piloto al mando, durante la realización de una maniobra de despegue, desde un terreno agrícola (sitio no definido como aeródromo), terminando estrellado e incendiado, contra un galpón aledaño a una vivienda.

4.2 Factores Contribuyentes

No considerar la configuración de 25° de flaps, para acortar la distancia de despegue, según lo señalado en el Manual de Vuelo del avión.

Tratar de alcanzar una velocidad de rotación superior a la establecida en el Manual de Vuelo del avión, retrasando la maniobra y recorriendo una mayor distancia sobre el terreno.

No frustrar la maniobra de despegue.

Aplicar un punto de flaps durante el ascenso (climb), lo cual, no se encuentra señalado en el Manual de Vuelo del avión.

Aumentar la actitud de nariz arriba del avión y disminuir la potencia del motor.

La condición del terreno agrícola aumentó la distancia de despegue del avión.

Pérdida de conciencia situacional.

Impacto de la rueda derecha del tren de aterrizaje principal de la aeronave, con las ramas de un árbol, lo cual provocó que el avión se desviara hacia la derecha y se precipitara contra el terreno.

5. Recomendaciones sobre seguridad operacional

Informar acerca de los resultados de la investigación a las partes involucradas, 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.

Dar cumplimiento a lo dispuesto en el Manual de Vuelo del avión, no utilizando configuraciones durante el despegue que no están establecidas.

Dar cumplimiento a la planificación de vuelo, frustrando la maniobra cuando las condiciones no son óptimas para el despegue del avión.

Difundir las técnicas señaladas en el Manual de la FAA-H-8083—3A, para despegue y ascenso desde un campo blando/rugoso.