



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTE DE AVIACIÓN 2029-23

Accidente de aviación que afectó a una aeronave Helicóptero, modelo R44 II, en el Aeródromo La Hacienda (SCHL), comuna de Lampa, Región Metropolitana, el día 19 de mayo de 2023.

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 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN" (DAR-13), APROBADO POR DECRETO SUPREMO N° 302 DE FECHA 20 DE OCTUBRE DE 2020, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL EL 12 DE FEBRERO DE 2021.

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

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

Contenido

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.....	6
1.3 Daños a la aeronave.....	6
1.4 Otros daños.....	6
1.5 Información sobre la tripulación	6
1.5.1 Piloto al mando	6
1.6 Información sobre la aeronave.....	7
1.6.1 Información general.....	7
1.6.2 Motor.....	8
1.6.3 Palas del rotor principal	8
1.6.4 Palas del rotor de cola	8
1.6.5 Combustible	9
1.6.6 Documentación a bordo.....	9
1.6.7 Carga de la aeronave.....	9
1.6.8 Estado de mantenimiento de la aeronave.....	9
1.7 Información meteorológica.....	10
1.8 Ayudas para la navegación.....	11
1.9 Comunicaciones	11
1.10 Información de aeródromo.....	11
1.11 Registradores de vuelo.....	12
1.12 Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto.....	12

1.13	Información médica y patológica.....	14
1.14	Incendio.....	14
1.15	Aspectos relativo a la supervivencia	14
1.16	Ensayos e investigación.....	14
1.17	Información sobre organización y gestión.....	14
1.18	Información adicional.....	15
1.18.1	Relato del Piloto al Mando (extracto).....	15
1.18.2	Esquema de la intención del piloto de practica de autorrotación.	15
1.18.3	Esquema de la secuencia del suceso.....	16
1.18.4	ROTORCRAFT FLYING HANDBOOK. FAA-H-8083-21 (Traducción de cortesía).	16
1.18.5	PILOT'S OPERATING HANDBOOK (POH), ROBINSON R44 II (Traducción de cortesía).....	16
1.18.6	Conceptos de factores humanos relacionados con el suceso.	19
	Ref. (OACI Doc.9683- AN/950 Manual de Instrucción Sobre Factores Humanos (1998).....	19
1.19	Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	20
2.	ANÁLISIS	20
3.	CONCLUSIONES	22
3.1	Constataciones.....	22
3.2	Causa / Factores Contribuyentes	22
3.2.1	Causa.....	22
3.2.2	Factores Contribuyentes.....	23
4.	RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD	23
5.	APÉNDICES	23

Lista de abreviaturas y términos

ACFT	Aeronave
AGL	Distancia vertical tomando como referencia el terreno
CMA	Centro de Mantenimiento Aeronáutico
DAN	Normativa Aeronáutica
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil
DMC	Dirección Meteorológica de Chile
FT	Pies (unidad de medida)
HL	Hora Local
KG	Kilógramos
KM	Kilómetro
KM/H	Kilómetros por hora
KTS	Nudos
M	Metro (s) unidad de medida de distancia
MSL	Nivel medio del mar
N/A	No aplica
OMA	Organización de Mantenimiento Aprobada
PD	Peso de despegue
PMA	Peso máximo de aterrizaje
PMD	Peso máximo de despegue
POH	Pilot's operating handbook
PV	Peso vacío
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener la elevación estando en tierra
UTC	Tiempo universal coordinado

Reseña del suceso

El 19 de mayo de 2023, aproximadamente a las 14:30 HL, un piloto privado de helicóptero al mando de una aeronave Robinson, modelo R44 II, sin pasajeros a bordo, mientras se encontraba realizando práctica de emergencia simulada (autorrotación) entre los 4.500 y 3.000 pies de altitud sobre el Aeródromo La Hacienda (SCHL) en la comuna de Lampa, Región Metropolitana. Durante esta práctica el piloto manipuló involuntariamente el acelerador, reduciendo las RPM del motor, ocasionando la pérdida de energía en el rotor, continuando el descenso y haciendo contacto en forma brusca contra el terreno.

A consecuencia de lo anterior, el piloto resultó ileso y la aeronave con daños mayores.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Antecedentes del vuelo

El 19 de mayo de 2023, un piloto privado de helicóptero planificó un vuelo local para realizar prácticas de emergencia simuladas (autorrotación), de una duración aproximada de 20 minutos.

El vuelo se inició desde el Aeródromo Lipanguí (SCKL), ubicado en la comuna de Lampa, Región Metropolitana, dirigiéndose al Aeródromo La Hacienda (SCHL) a una distancia aproximada de 6 kilómetros del aeródromo de despegue.

Para la práctica de la emergencia, el piloto planificó comenzar la maniobra a los 4.500 pies de altitud (2.754 pies AGL) para terminarla a los 3.000 pies de altitud (1.254 pies AGL), en donde debería detener el descenso, reestableciendo el vuelo normal nivelado.

Cuando la aeronave se encontraba a la altitud de recuperación de la maniobra 3.000 pies, el piloto relató que, involuntariamente realizó una manipulación del acelerador, provocando la caída de las RPM.

Debido de lo anterior, la aeronave continuó el descenso hasta el suelo, realizando un contacto en forma brusca contra la superficie de la pista sobre la cual, se estaba realizando la maniobra.

A consecuencia de lo anterior, el piloto resultó sin lesiones y la aeronave con daños estructurales mayores.

1.2 Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeras/os	Total en la aeronave	Otros
Mortales	---	---	---	---
Graves	---	---	---	---
Menores	---	---	---	---
Ninguna	01	---	01	No se aplica
Total	01	---	01	No se aplica

1.3 Daños a la aeronave

La aeronave sufrió daños importantes debido al aterrizaje brusco y posterior desplazamiento sobre el terreno.

1.4 Otros daños

No hay

1.5 Información sobre la tripulación

1.5.1 Piloto al mando

Edad	68 años	
Nacionalidad	Chilena	
Tipo de licencia	Piloto Privado de Helicóptero	
Habilitaciones	Clase	N/A
	Tipo	R44
	Función	N/A
Examen médico	Vigente	Sí
	Apto	Sí
Sucesos anteriores	Sí, con fecha 23 diciembre del 2019	

Experiencia	Horas de vuelo
Total general de horas de vuelo	2.700
En el material	204.1
90 días previos	19,0
7 días previos	3,1
24 horas previas	0,0
Día del suceso	0,4
Fuente de información	Bitácora personal de vuelo del piloto

El piloto cuenta con horas de vuelo en aeronaves distintas a la que ocurrió el suceso, las que se incluyen en el total general de horas de vuelo del piloto.

1.6 Información sobre la aeronave



Imagen N°1: Aeronave involucrada.

1.6.1 Información general

Aeronave	HELICÓPTERO
Fabricante	Robinson
Modelo	R 44 II

N° Serie	12364	
Año Fabricación	2008	
Horas de vuelo	1.358,7	
Pesos Certificados	PV	1.535,3 lb
	PMD	2.500 lb
Última inspección	08 de junio del 2021	

1.6.2 Motor

Fabricante	Lycoming
Modelo	IO-540-AE1A5
Número de Serie	L-32935-48E
Última inspección	08 de junio del 2021 (100 horas)

1.6.3 Palas del rotor principal

Fabricante	Robinson	
Vida útil	2.200 horas 12 años	
Numero de parte	C 016-7	C 016-7
Número de Serie	10158	10215

1.6.4 Palas del rotor de cola.

Fabricante	Robinson	
Vida útil	2.200 horas 12 años	
Número de parte	C 029-3	C 029-3
Número de Serie	14973	15036

1.6.5 Combustible

Se verificó que la cantidad de combustible en la aeronave, encontrándose aproximadamente con 60 litros, el combustible correspondía a gasolina de aviación 100LL, recomendada por el fabricante.

1.6.6 Documentación a bordo

Documentación	Condición
Certificado de Matrícula	Si, sin observaciones
Certificado de Aeronavegabilidad	Si, dentro de la fecha de vigencia
Manual de vuelo	Si
Bitácora de vuelo	Si

1.6.7 Carga de la aeronave

De acuerdo con los antecedentes entregados por el piloto al mando, el peso de la aeronave al despegar habría sido de:

Pesos	PV	1.535,30 lb
	Piloto	170,00 lb
	Carga	0,0 lb
	Combustible	94,80 lb
	PD	1.800,10 lb
	PMD	2.500,00 lb

1.6.8 Estado de mantenimiento de la aeronave

El operador demostró que cumplía con el mantenimiento obligatorio establecido por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) en las frecuencias establecidas por el

fabricante y la normativa aeronáutica, en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) autorizado, habilitado y vigente en la marca y modelo de aeronave.

Los Registros de Mantenimiento de la aeronave, no presentaban observaciones.

La última inspección a la aeronave fue realizada a las 1.288,0 horas de servicio de la aeronave, el 08 de julio de 2022 y contempló requisitos de anual, 100 horas. Los trabajos realizados permitieron volver al servicio la aeronave en forma satisfactoria, conforme a la orden de trabajo N°1791.

El 30/03/2023, conforme a la OT N°1831, se realizó el reemplazo de las palas del rotor de cola, por aplicación AD 2022-19-12, acción terminante, todo sin observaciones.

Conforme a los registros de mantenimiento verificados, no se encontró otras discrepancias ni observaciones anteriores, relacionadas con algún sistema de operación de la aeronave.

1.7 Información meteorológica

El Informe Técnico Operacional N.º 139/23 de la Dirección Meteorológica de Chile, señaló para el sector del accidente, lo siguiente:

El día 19 de mayo de 2023, a las 16:15 hora local, sobre el Aeródromo La Hacienda (SCHL) de la Comuna de Lampa, Región Metropolitana, la configuración en superficie fue de margen anticiclónico.

De acuerdo con lo observado en las imágenes de satélite, a la hora de interés, el cielo presentó nubosidad parcial sobre la zona de interés.

Según el pronóstico de área GAMET, no se prevén fenómenos meteorológicos significativos para el aeródromo.

Por otra parte, la estación meteorológica Pudahuel, estación más cercana al lugar solicitado, se estima que a las 14:15 hora local, la temperatura del aire promedio es de 19.4 °C con un 47% de humedad, mientras que el viento estimado que predominó en el lugar fue de dirección Suroeste con una intensidad promedio de 3 km/h.

El análisis de las condiciones orográficas locales indica que en el sector se pueden presentar corrientes descendentes durante el día, debido a condiciones propias de la circulación de montaña, su intensidad no puede ser determinada, sin embargo, se estima que serían de carácter moderado durante el período de interés.

Por otra parte, por la topografía del lugar se pueden provocar vientos de ascenso y descenso locales, lo que ayudaría en la intensificación de vientos sobre la zona de interés.

1.8 Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

El piloto mantenía frecuencia en modalidad TIBA¹

1.10 Información de aeródromo

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

Nombre	Aeródromo La Hacienda
Designador OACI	SCHL
Coordenadas	33°20'08"S
	70°54'55"W
Elevación	532 m / 1.746 ft
Pistas	05 / 23
Dimensiones	830 x 18 m
Tipo de superficie	Tierra
Horas de operación	Desde el comienzo del crepúsculo civil matutino hasta el fin del crepúsculo civil vespertino (HJ)
Uso	Privado (PVT)

¹ TIBA: Radio difusión de Información en Vuelo sobre el Tránsito Aéreo en aeródromos no controlados.



Imagen N°2: Referencia ubicación del sitio del suceso

1.11 Registradores de vuelo

No aplicable

1.12 Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto

La aeronave se encontraba en la prolongación de la pista 05 del Aeródromo La Hacienda (SCHL), a 40 metros aproximadamente al Noreste del umbral, en donde el equipo investigador acompañado con el piloto al mando verificó lo siguiente:



Imagen N°3 y 4: Posición de la aeronave en el sitio del suceso

Se observaron las primeras marcas del contacto de los Skids de la aeronave con el terreno a 42 metros al Noreste de la posición final de esta y posteriormente marcas de desplazamiento sobre la superficie, con dirección de desplazamiento al 051°.



Imágenes N°5 y 6: Marcas de la aeronave en el terreno

El cono de cola se encontraba desprendido y separado del fuselaje, aproximadamente a 08 metros de la estructura principal.



Imagen N°7: Desprendimiento del cono de cola.

El fuselaje de la aeronave se encontraba apoyada sobre su lado derecho en dirección 267° Suroeste.

Las palas del rotor principal, así como también las del rotor de cola se encontraban con abolladuras producto del contacto con el terreno.

La deformación de las palas del rotor principal, evidenció que éstas se encontraban con poca energía rotacional al momento de aterrizar.



Imagen N°8: Aeronave en el sitio del suceso

Se verificó la integridad de la aeronave, la cual se encontraba completa.

1.13 Información médica y patológica

El piloto resultó sin lesiones.

1.14 Incendio

No aplicable.

1.15 Aspectos relativo a la supervivencia

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

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

El Transmisor Localizador de Emergencia (ELT), no se activó.

1.16 Ensayos e investigación

No aplicable.

1.17 Información sobre organización y gestión

La aeronave era de propiedad del piloto al mando y de uso privado.

1.18 Información adicional

1.18.1 Relato del Piloto al Mando (extracto)

El piloto relató que, el día 19 de mayo, preparó el vuelo verificando la lista de pre-chequeo, punto a punto, sin observaciones.

El vuelo lo inició en el Aeródromo de Lipangui (SCKL), para una duración aproximada de 20 minutos, ya en el sector del Anfiteatro (sector de referencia), realizó una práctica de autorrotación en altura (4.500 - 3.000 pies), al hacer la recuperación, al parecer involuntariamente apretó el acelerador, razón por lo cual podría no haber recuperado las RPM, por lo que siguió con la maniobra de autorrotación hasta el suelo, con el resultado de Crash Landing. El motor nunca se detuvo, no sintió algún golpe ni cortes en el evento.

El piloto además señaló que, las maniobras de autorrotación en altura las practicaba en forma frecuente y que había participado en un seminario de la fábrica (de la aeronave), el día 26 de noviembre del 2022, haciendo una hora de autorrotaciones con instructor.

1.18.2 Esquema de la intención del piloto de practica de autorrotación.

El siguiente esquema muestra la secuencia de la intención del piloto en la practicar la maniobra de autorrotación alta.

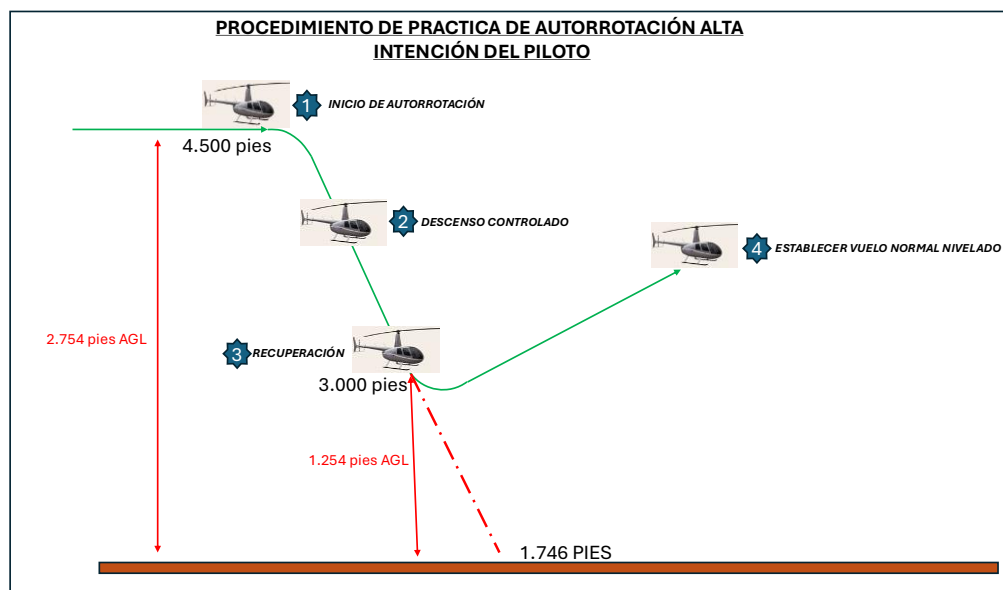


Imagen N°9: Esquema intención del piloto.

1.18.3 Esquema de la secuencia del suceso

El siguiente esquema muestra la secuencia del suceso según la información recopilada.

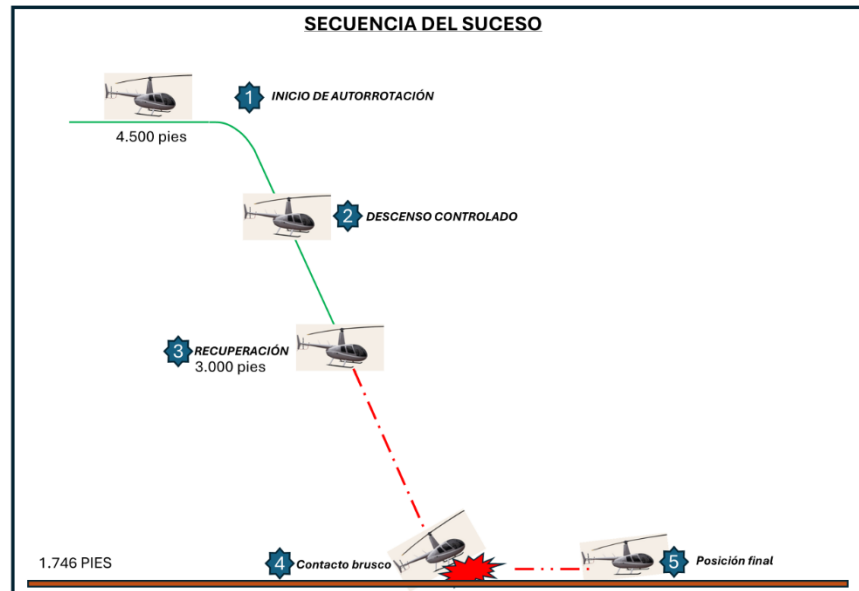


Imagen N°10: Esquema secuencia del suceso.

1.18.4 ROTORCRAFT FLYING HANDBOOK. FAA-H-8083-21 (Traducción de cortesía).

AUTORROTACIÓN

En un helicóptero, la autorrotación es una maniobra de descenso en la que el motor se desacopla del sistema del rotor principal y las palas del rotor son impulsadas únicamente por el flujo ascendente de aire a través del rotor. En otras palabras, el motor ya no suministra potencia al rotor principal.

1.18.5 PILOT'S OPERATING HANDBOOK (POH), ROBINSON R44 II (Traducción de cortesía).

- **SECCIÓN 4, PROCEDIMIENTOS NORMALES.**

PRÁCTICA DE AUTORROTACIÓN - RECUPERACIÓN DE POTENCIA

1. Baje el colectivo hasta el tope inferior y reduzca el acelerador según sea necesario para separar las agujas del tacómetro.

PRECAUCIÓN

Para evitar la parada inadvertida del motor, no corte el acelerador para simular una falla de motor. Siempre reduzca el acelerador suavemente. Recupere inmediatamente si el motor funciona de manera irregular o si las RPM del motor continúan disminuyendo.

NOTA

El gobernador está inactivo por debajo del 80% de las RPM del motor, independientemente de la posición del interruptor del gobernador.

NOTA

Al entrar en autorrotación desde una altitud superior a 6.000 pies, reduzca ligeramente el acelerador antes de bajar el colectivo para evitar el exceso de velocidad del motor.

2. Ajuste el colectivo para mantener las RPM del rotor dentro de los límites y **ajuste el acelerador para separar las agujas del tacómetro.**
3. Mantenga una velocidad de 60 a 70 KIAS.
4. A unos 40 pies AGL, comience a usar el cíclico para reducir la velocidad de descenso y la velocidad hacia adelante.
5. A unos 8 pies AGL, aplique cíclico hacia adelante para nivelar la aeronave y levante el colectivo para controlar el descenso. **Agregue acelerador si es necesario para mantener las RPM en el arco verde.**

PRECAUCIÓN

Las fallas de motor simuladas requieren bajar el colectivo rápidamente para evitar RPM del rotor peligrosamente bajas. Podría ocurrir una parada catastrófica del rotor si las RPM del rotor caen por debajo del 80% más 1% por cada 1000 pies de altitud.

- **SECCIÓN 10, CONSEJOS DE SEGURIDAD.**

CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIA DEL PILOTO

PRÁCTICA DE AUTORROTACIONES (REF. SN 38)

Métodos probados y seguros

PRECAUCIÓN

La práctica en vuelo de RPM bajas, fallas de motor y autorrotaciones solo debe realizarse bajo la supervisión de un instructor.

AVISO DE SEGURIDAD SN-38

(Emitido: jul 2003 Rev: oct 2004)

LA PRÁCTICA DE AUTORROTACIONES CAUSA MUCHOS ACCIDENTES DE ENTRENAMIENTO

Cada año, muchos helicópteros son destruidos practicando para una falla de motor que ocurre muy raramente.

Muchos accidentes de práctica de autorrotación ocurren cuando el helicóptero desciende por debajo de los 100 pies AGL sin que se hayan cumplido todas las condiciones adecuadas. A medida que la aeronave desciende por debajo de los 100 pies AGL, realice una recuperación inmediata de potencia a menos que existan todas las siguientes condiciones:

1. RPM del rotor en el centro del arco verde
2. Velocidad estabilizada entre 60 y 70 KIAS
3. Tasa de descenso normal, generalmente menor a 1500 ft/min
4. Giros (si los hay) completados

Los instructores pueden encontrar útil decir en voz alta "RPM, velocidad, tasa de descenso" antes de pasar por debajo de los 100 pies. A altitudes de densidad superiores a 4000 pies, aumente el punto de decisión a 200 pies AGL o más.

Un alto porcentaje de accidentes de entrenamiento ocurre después de muchas autorrotaciones consecutivas. Para mantener el enfoque del instructor y minimizar la fatiga del estudiante, limite la práctica a no más de 3 o 4 autorrotaciones consecutivas.

Ha habido casos en los que el motor se ha detenido durante la práctica de autorrotación. Para evitar una parada inadvertida del motor, no gire el acelerador completamente a ralenti. Reduzca el acelerador suavemente para una pequeña separación visible de la aguja, luego sostenga el acelerador firmemente para anular el gobernador. Recupere inmediatamente si el motor funciona de manera irregular o si las RPM del motor continúan disminuyendo.

• SECCIÓN 7. DESCRIPCIÓN DE SISTEMAS

CONTROLES DEL MOTOR

Un control de acelerador de giro está ubicado en cada palanca colectiva. Los controles están interconectados y accionan la válvula del acelerador a través de un enlace mecánico. El acelerador del motor también está correlacionado con las entradas colectivas mediante un

enlace mecánico. Cuando se eleva la palanca colectiva, el acelerador se abre y cuando se baja, el acelerador se cierra



Imágenes N°11 y 12: Ubicación del acelerador en la aeronave.

El gobernador electrónico del motor realiza ajustes menores al acelerador girando el control de giro para mantener las RPM dentro de los límites de potencia. La manipulación manual del control de giro no suele ser necesaria, excepto durante el arranque, apagado, **práctica de autorrotación y emergencias**.

1.18.6 Conceptos de factores humanos relacionados con el suceso.

Ref. (OACI Doc.9683- AN/950 Manual de Instrucción Sobre Factores Humanos (1998).

1. Carga de trabajo: La práctica de una maniobra crítica puede generar un aumento de la carga mental, afectando la precisión en los movimientos.
2. Atención y conciencia situacional: La concentración en un aspecto de la maniobra (por ejemplo, el control de actitud o velocidad) puede haber reducido la atención disponible para la gestión del acelerador.

Modelo SHELL

El modelo SHELL en aviación es un marco para entender la interacción entre el ser humano y su entorno de trabajo, analizando los factores humanos y la seguridad operacional. El acrónimo representa sus cuatro componentes: Software (soporte lógico), Hardware (hardware/equipamiento), Environment (entorno) y Liveware (el factor humano). El modelo se enfoca en cómo las interacciones entre estos elementos, especialmente entre el Liveware central (el ser humano) y los otros componentes, pueden generar errores y amenazar la seguridad.



Imagen N°13: Esquema del modelo SHELL

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplicable.

2. ANÁLISIS

El piloto mantenía vigente la respectiva licencia y habilitación, lo que le permitía operar la aeronave, no existiendo observaciones.

La revisión de los registros de la aeronave permitió establecer que el operador cumplía con el mantenimiento obligatorio, aprobado, conforme a las directivas de aeronavegabilidad y lo establecido en la normativa vigente aplicable al tipo de aeronave, por lo que la condición del estado de mantenimiento antes de suceso se encontraba sin observaciones.

La inspección realizada a la aeronave por parte del equipo investigador, establecieron que los sistemas de la aeronave funcionaron conforme a su diseño y operatividad, no encontrando problemas en la operación de algún elemento o sistema.

Respecto a la maniobra, el piloto planificó iniciar la maniobra de autorrotación a 4.500 pies de altitud (2.756 pies AGL), descendiendo en forma controlada hasta los 3.000 pies (1.254 pies AGL), en donde debía detener el descenso realizando la maniobra de recuperación de la autorrotación, sin flare ni aterrizaje, estableciendo el vuelo normal.

De acuerdo con los antecedentes recopilados, durante la fase de descenso y recuperación de la maniobra, el piloto no realizó la aplicación en forma correcta del acelerador para recuperar la RPM del motor.

Esta condición provocó que, la aeronave continuara descendiendo y el piloto perdiera el control del descenso antes de llegar al suelo.

La energía remanente en el sistema rotor no fue suficiente para que el piloto realizara un aterrizaje controlado, resultando en un fuerte impacto contra la superficie de la pista.

La condición en que quedaron las palas del rotor principal evidenció que estas se encontraban con poca energía de rotación al momento del aterrizaje, reafirmando la condición de la aeronave descrita en el párrafo anterior.

El POH de la aeronave señala que, cuando se realicen “Prácticas de Autorrotación-Recuperación de Potencia”, hay que tener la precaución de siempre reducir el acelerador suavemente y recuperar inmediatamente si el motor funciona de manera irregular o si las RPM del motor continúan disminuyendo, esta acción no la alcanzó a realizar en forma oportuna antes de hacer contacto con la superficie de la pista.

En el mismo POH, en la Sección N°10, “Consejos de Seguridad”, “Aviso de Seguridad SN-38” señala que la práctica en vuelo de RPM bajas, fallas de motor y autorrotaciones solo debe realizarse bajo la supervisión de un instructor, debido a que cada año, muchos helicópteros son destruidos practicando para una falla de motor que ocurre muy raramente, en este caso el piloto se encontraba realizando la práctica de emergencia sin la supervisión de un instructor.

El piloto señaló que, la maniobra de autorrotación en altura las practicaba en forma frecuente y que había participado en un seminario de la fábrica (de la aeronave), el día 26 de noviembre del 2022 (06 meses previo al suceso), haciendo una hora de autorrotaciones con instructor. El entrenamiento previo del piloto en autorrotaciones reduce la probabilidad de una falta de conocimiento.

Los daños en la aeronave fueron producto del fuerte contacto de la aeronave con el terreno y posterior desplazamiento de esta sobre la superficie, aproximadamente 42 metros. En este desplazamiento se desprendió el cono de cola y los skies, para finalmente quedar volteada hacia el lado derecho.

La condición meteorológica no fue un factor contribuyente o causal del suceso investigado.

En cuanto a los Factores Humanos relacionados con el suceso.

El error de manipulación del acelerador durante una maniobra crítica, como la práctica de autorrotación, sugiere una posible falla en la gestión de tareas y en el control de la motricidad fina bajo presión, relacionado directamente con la interacción L (Liverware) - H (Hardware).

3. CONCLUSIONES

3.1 Constataciones

El piloto mantenía su licencia vigente para la operación de la aeronave.

El operador cumplía con el mantenimiento obligatorio aprobado por la autoridad aeronáutica, en conformidad con la normativa vigente.

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

El piloto se encontraba realizando la práctica de autorrotación sin la supervisión de un instructor.

El piloto planificó realizar una práctica de autorrotación comenzando a los 4.500 pies de altitud, recuperando la maniobra a los 3.000 pies, sin flare ni aterrizaje.

El piloto al momento de recuperar la maniobra manipuló en forma incorrecta e involuntaria el acelerador, no recuperando las RPM del motor.

El piloto no detuvo el descenso a la altitud planificada.

La aeronave continuó el descenso, sin control de parte del piloto hasta el suelo.

Producto de la falta de energía del rotor principal, el piloto no pudo ejecutar correctamente el término de la maniobra de autorrotación.

La aeronave hizo contacto con el terreno en forma brusca y posteriormente se desplazó sobre la superficie.

Los daños provocados en la aeronave son producto del fuerte contacto con el terreno al momento de aterrizar y posterior desplazamiento sobre la superficie.

La condición meteorológica no fue un factor causal o contribuyente al suceso investigado.

El evento refleja una interacción entre los factores humanos cognitivos (atención, carga de trabajo y pérdida de conciencia situacional) que derivaron en una acción involuntaria en la manipulación del acelerador, provocando la pérdida de control de la aeronave.

3.2 Causa / Factores Contribuyentes

3.2.1 Causa

Pérdida de control de la aeronave durante la ejecución de una autorrotación.

3.2.2 Factores Contribuyentes

Baja energía en el sistema de rotor al momento de aterrizar.

Error de manipulación del acelerador en una maniobra crítica.

Contacto anormal contra el terreno y posterior desplazamiento sobre la superficie.

Planificar y ejecutar una maniobra crítica (autorrotación) sin la supervisión de un instructor.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

Departamento Prevención de Accidentes (DPA).

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

Difundir el suceso investigado a través de la página Web y otros medios institucionales.

Realizar exposiciones de factores humanos que afectan en el proceso de toma de decisiones de los pilotos.

Departamento Seguridad Operacional (DSO).

Recomendar a los pilotos y operadores de aeronaves, el aplicar los consejos de seguridad operacional consignados en el POH de cada aeronave.

Verificar y actualizar los programas de instrucción relacionados con las prácticas de autorrotaciones

5. APÉNDICES
