



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN ACCIDENTE DE AVIACIÓN 2046-24

Accidente de aviación que afectó a un helicóptero fabricado por Robinson Helicopter Company, modelo R44 II, ocurrido el día 02 de febrero de 2024, en la Localidad de Nueva Braunau, comuna de Puerto Varas, Región de Los Lagos.

ANTECEDENTES

LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CONSIDERA LAS NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS (SARPS) ESTABLECIDOS EN EL ANEXO 13, “INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN”, AL CONVENIO DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL, Y LO ESTABLECIDO EN EL “REGLAMENTO SOBRE INVESTIGACIONES DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN” (DAR-13), APROBADO POR DECRETO SUPREMO Nº 302 DE FECHA 20 DE OCTUBRE DE 2020, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL EL 12 DE FEBRERO DE 2021.

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

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

CONTENIDO

ANTECEDENTES	1
LISTA DE ABREVIATURAS Y TÉRMINOS	4
RESEÑA DEL SUCESO	5
1. INFORMACIÓN FACTUAL.....	5
1.1 Antecedentes del vuelo.....	5
1.2 Lesiones de personas	6
1.3 Daños a la aeronave	6
1.4 Otros daños	8
1.5 Información sobre la Tripulación.....	9
1.5.1 Piloto al mando.....	9
1.6 Información de la aeronave	10
1.6.1 Información general	10
1.6.2 Motor.....	10
1.6.3 Rotor Principal	10
1.6.4 Rotor de Cola.....	10
1.6.5 Estado de la aeronave	10
1.6.6 Combustible	10
1.6.7 Documentación a bordo.....	11
1.6.8 Carga de la aeronave.....	11
1.7 Información meteorológica	11
1.8 Ayudas para la navegación	12
1.9 Comunicaciones.....	12
1.10 Registradores de vuelo	12
1.11 Información del lugar de despegue.....	12
1.12 Información del sitio del suceso.....	13
1.13 Información de la aeronave.....	14
1.14 Información médica y patológica	16
1.15 Incendios	16
1.16 Aspectos de supervivencia.....	16
1.17 Ensayos e investigación	16
1.20 Relatos.....	21
1.21 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces.....	22
2. Análisis	22

3.	Conclusiones	23
4.	Causas/Factores Contribuyentes	24
5.	Recomendaciones sobre seguridad.....	24

LISTA DE ABREVIATURAS Y TÉRMINOS

AGL	Altura sobre el terreno
AIRS	Registrador de imágenes de a bordo
CARS	Sistemas registradores de audio en el puesto pilotaje
CAVOK	Ceiling And Visibility OK
CG	Centro de gravedad
CMA	Centro de Mantenimiento Aeronáutico
DAN	Norma Aeronáutica
DAP	Procedimiento Aeronáutico
DAR	Reglamento Aeronáutico
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil
DMC	Dirección Meteorológica de Chile
DPA	Departamento Prevención de Accidentes
EMU	Unidad de Monitoreo del Motor (Engine Monitoring Unit)
FDR	Registrador de Datos de Vuelo
FT	Pie (Unidad de medida)
GAMET	Información meteorológica de aviación general
GPS	Sistema de Posicionamiento Global (Global Positioning System)
HL	Hora local
MEDAV	Medicina de Aviación
MSNM	Metros sobre el nivel del mar
NM	Millas náuticas
NTSB	National Transportation Safety Board
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OMA	Organización de Mantenimiento Aprobada
POH	Pilot's Operating Handbook
PV	Peso vacío
PMD	Peso máximo de despegue
RPM	Revoluciones por minuto
UTC	Tiempo Universal Coordinado
VFR	Reglas de Vuelo Visual
VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual

RESEÑA DEL SUCESO

El día 02 de febrero de 2024, un piloto privado de helicóptero, a bordo de un helicóptero Robinson, modelo R44 II, se encontraba realizando práctica de estacionario y virajes en 360° sobre un área de despegue, emplazado en su propiedad en Fundo El Coihue, ubicado en la Localidad de Nueva Braunau, comuna de Puerto Varas, Región de Los Lagos.

Posteriormente, a los pocos minutos de iniciada la práctica de virajes en estacionario de 360°, sobre el área destinada al despegue de la aeronave, esta se precipitó contra el terreno.

A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando resultó ileso y la aeronave con daños de importancia¹.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Antecedentes del vuelo

El día 02 de febrero de 2024, un piloto privado de helicóptero, a bordo de un helicóptero Robinson, modelo R44 II, se encontraba realizando práctica de estacionario y virajes de 360° en estacionario, en su propiedad, en Fundo El Coihue, ubicado en la Localidad de Nueva Braunau, comuna de Puerto Varas, Región de Los Lagos.

A los pocos minutos de haber iniciado la práctica de estacionario y virajes de 360° por la izquierda y completado el giro de 360°, el piloto procedió a aterrizar la aeronave sobre una plataforma móvil metálica, usada para tractar la aeronave hacia el interior de un hangar.

Durante el aterrizaje de la aeronave sobre la plataforma móvil, el piloto de la aeronave perdió el control del helicóptero, impactando fuertemente con ambos patines sobre la plataforma metálica y posteriormente sobre una superficie de hormigón. Como consecuencia del impacto, el patín izquierdo quedó apoyado sobre la plataforma de hormigón y el patín derecho sobre el terreno. Junto a lo anterior, el rotor de cola de la aeronave impactó con un vehículo que se encontraba a 2 metros de perímetro exterior del área de la plataforma metálica donde pretendía aterrizar.

¹ En base a Anexo 13. APÉNDICE 1. FORMATO DEL INFORME FINAL 1.3 Daños sufridos por las aeronaves. Breve declaración de los daños sufridos por la aeronave en el accidente (destruida, con daños importantes, con daños leves, sin daños).



Fotografía N°1: Vista de la aeronave R44 II

1.2 Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	-.-	-.-	-.-	-.-
Graves	-.-	-.-	-.-	-.-
Menores	-.-	-.-	-.-	-.-
Ninguna	1	-.-	1	-.-
Total	1	-.-	1	-.-

1.3 Daños a la aeronave

La aeronave resultó con daños en el tren de aterrizaje, estabilizador vertical inferior deformado, protector de palas del rotor deformado, ambas palas del rotor de cola fracturadas, puerta derecha con ventana fracturada, ambos tubos cruzados del tren de aterrizaje deformados, fractura y desprendimiento del tail rotor, antena VOR fracturada y carenado del mástil con deformaciones.



Fotografía N°2 y 3: Patines deformados y estabilizador vertical deformado



Fotografía N°4 y 5: Pala rotor de cola deformada y estabilizador vertical deformado



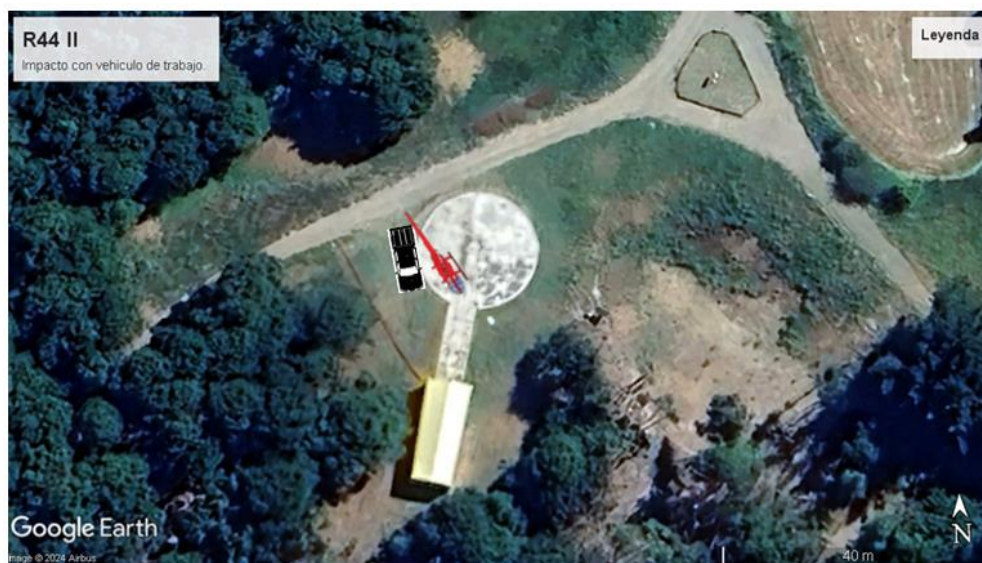
Fotografía N°6 y 7: Fractura parabrisas y estabilizador vertical deformado

1.4 Otros daños

Impacto del rotor de cola de la aeronave con un vehículo de trabajo, que se encontraba a 2 metros de la plataforma metálica donde pretendía aterrizar. (Fotografía N°8 y 9)



Fotografía N°8 y 9: Daño producto del impacto en Vehículo de Trabajo.



Fotografía N°10: Representación posición final de la aeronave y el vehículo.

1.5 Información sobre la Tripulación

1.5.1 Piloto al mando

Edad	55 años	
Nacionalidad	Chilena	
Tipo de licencia	Piloto privado	
Habilitaciones	Categoría	Helicóptero
	Clase	N/A
	Tipo	R44
	Función	N/A
Examen médico	Vigente	Sí
	Apto	Sí
Sucesos anteriores	No registra	

Experiencia	Horas de vuelo
Total	87:24
En el material	87:24
El día del suceso	00:18
60 días previos	07:12
90 días previos	11:18
Fuente de información	*Bitácora personal de vuelo del piloto y Bitácora de vuelo de la aeronave.

Nota: Según datos obtenidos en el sitio del suceso, el último registro en la bitácora personal fue realizado con fecha 01 de febrero de 2024.

1.6 Información de la aeronave

1.6.1 Información general

Aeronave	Helicóptero	
Fabricante	Robinson Helicopter Company	
Modelo	R44	
N° Serie	14276	
Año Fabricación	2019	
Horas de Servicio	618,6	
Pesos Certificados	PV	1.510 libras
	PMD	2.500,00 libras
Última inspección	09/10/2023 a las 604,22 horas	

1.6.2 Motor

Fabricante	LYCOMING
Modelo	IO-540-AE1A5
Número de Serie	L-37104-48E
Última inspección	09/10/2023 a las 604,22 horas

1.6.3 Rotor Principal

Fabricante	Robinson Helicopter Company
Numero parte	10049
Número de Serie	C006-7
Última inspección	09/10/2023 a las 604,22 horas

1.6.4 Rotor de Cola

Fabricante	Robinson Helicopter Company
Numero de parte	C021-1
Número de Serie	8875
Última inspección	09/10/2023 a las 604,22 horas

1.6.5 Estado de la aeronave

1.6.6 Combustible

Desde la aeronave se obtuvo una muestra de combustible (incolora), la cual fue inspeccionada a contraluz y no evidenció presencia de contaminantes sólidos ni de agua.

En el estanque principal de combustible se observó $\frac{3}{4}$ del nivel máximo de combustible, lo que es equivalente a 22 galones USA (84 litros) aproximados.

En el estanque auxiliar de combustible, se pudo observar $\frac{1}{2}$ del nivel máximo de combustible, lo que es equivalente a 8,5 galones USA (32 litros).

1.6.7 Documentación a bordo

Documentación	Condición
Certificado de Matrícula	A bordo
Certificado de Aeronavegabilidad	A bordo
Manual de vuelo	A bordo
Bitácora de vuelo	A bordo

1.6.8 Carga de la aeronave

De acuerdo con los antecedentes obtenidos, el peso de la aeronave, al momento del despegue habría sido de:

Pesos	PV	1.510 lb
	Piloto	207 lb
	Combustible estanque principal	131 lb
	Combustible estanque auxiliar	38 lb
	Peso al despegue	1.886 lb
	PMD	2.500 lb
	Limites	0.8
	CG al momento del suceso	95

Nota: El peso del piloto se determinó con antecedentes de la Sección MEDAV de la DGAC.

1.7 Información meteorológica

El día 02 de febrero del 2024, en el horario de las 19:00 HL en el sector de Nueva Braunau, Comuna de Puerto Varas, en la Región de Los Lagos, de coordenadas de Latitud 41° 20' 45" Sur y Longitud 73° 07' 02" Oeste, la configuración en superficie fue circulación anticiclónica débil. De acuerdo con lo observado en las imágenes de satélite, a la hora de interés, el cielo se presentó con nubosidad.

La estación meteorológica ubicada en el Aeródromo El Tepual, aproximadamente a 11 km al sur del lugar del suceso aéreo, para el día 02 de febrero del 2024 en el horario de las 19:00, HL registró una temperatura del aire de 18,2°C, la humedad relativa fue de 57%. La temperatura de punto rocío fue de 9,6 °C. Con respecto al viento de 2 metros, a la hora local su intensidad fue entre los 6 nudos y su dirección fue del suroeste. No se registró precipitaciones.

La estación meteorológica Puerto Varas ESSAL, ubicada aproximadamente a 12 km al este del lugar del suceso, para el día 02 de febrero 2024.

1.8 Ayudas para la navegación

No aplica.

1.9 Comunicaciones

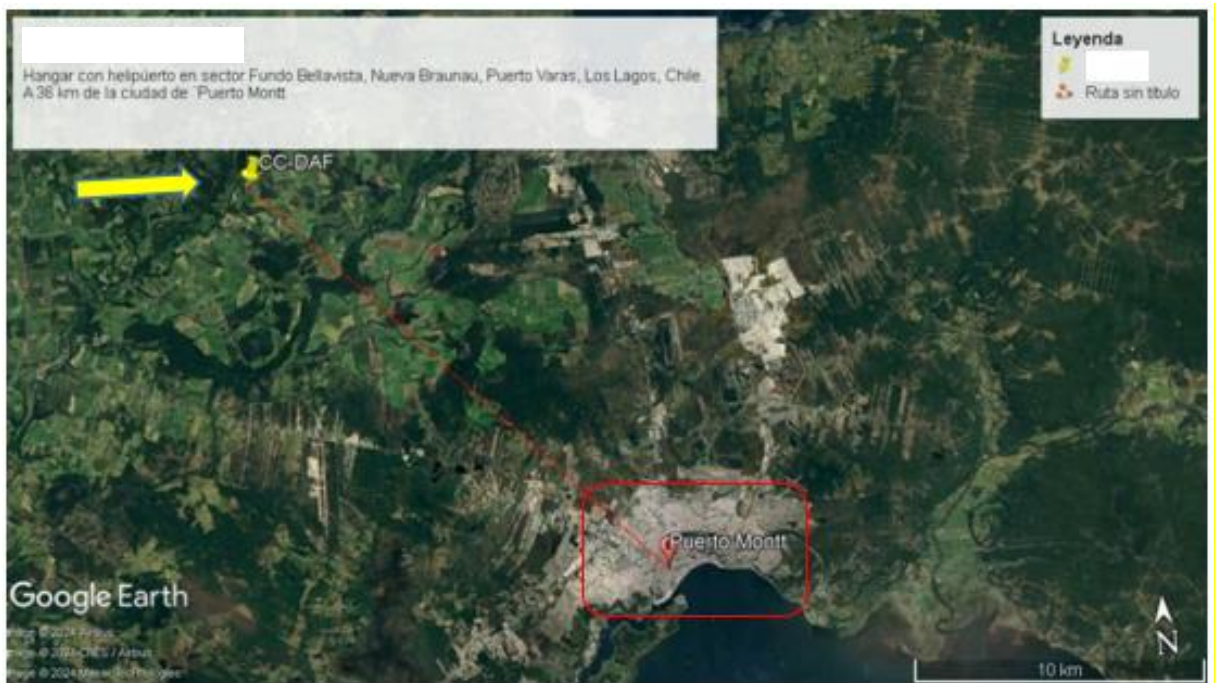
No aplica.

1.10 Registradores de vuelo

No aplica

1.11 Información del lugar de despegue.

El lugar de la maniobra de estacionario estaba ubicado al interior de una propiedad privada, en el Fundo Coihue en la localidad de Nueva Braunau, Comuna de Puerto Varas en las coordenadas Latitud $41^{\circ} 20' 45''$ Sur – Longitud $73^{\circ} 07' 02''$ Oeste, cuya elevación de campo es de 333 pies (100 metros).



Fotografías N°11: Zona del lugar del despegue con referencia de la ciudad de Puerto Montt.



Fotografía N°12: Recreación área destinada al despegue en Fundo Coihue, Nueva Braunau Comuna Puerto Varas.

1.12 Información del sitio del suceso

El sitio del suceso se encuentra en el área destinada al despegue, dentro de la propiedad privada Fundo Coihue, Nueva Braunau, Comuna de Puerto Varas, Región de Los Lagos. El sitio del suceso está marcado con color rojo en la fotografía N° 13.



Fotografía N° 13: Vista del lugar destinado al despegue.

El sitio del suceso (marca roja), se encontraba en las coordenadas geográficas Latitud $41^{\circ} 20' 45''$ Sur y Longitud $73^{\circ} 07' 02''$ Oeste, a una altitud, aproximada, de 333 Ft. (100 MSNM)

Plataforma móvil metálica que se encuentra sobre rieles para ser tractada por un cable de acero al interior de un hangar.



Fotografía N°14: Vista de plataforma móvil.

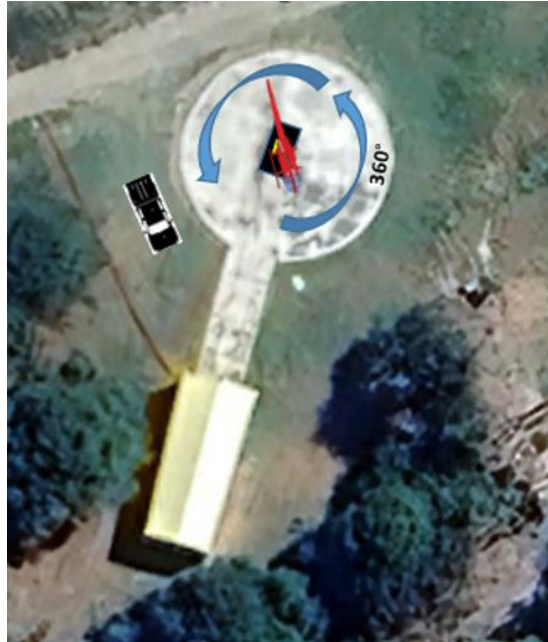
1.13 Información de la aeronave

1.13.1 Inspección de la aeronave en el lugar del suceso

Al momento de la llegada del equipo investigador, la aeronave se encontraba resguardada en el hangar de la propiedad privada del piloto.

Conforme al relato del piloto y lo observado en la aeronave, se obtuvieron los siguientes antecedentes:

La aeronave habría despegado desde la plataforma móvil metálica, con la intención de practicar la maniobra de 360° en vuelo estacionario sobre el mismo punto, por la izquierda y con la intención de quedar en la misma posición de inicio.



Fotografía N°15: Recreación helicóptero Robinson R44 II, en viraje de 360° por la izquierda sobre el punto.



Fotografía N°16: Recreación helicóptero Robinson R44 II, impacto con la camioneta.

Durante el viraje la aeronave habría impactado con el rotor de cola a un vehículo.

La aeronave estaba configurada con un estanque auxiliar de combustible, ubicado en el compartimento de carga y poseía la capacidad de 43,5 galones USA.

Se observó que el tiempo de servicio de la aeronave registrado “Collective activated” era de 618.59 horas.

1.14 Información médica y patológica

No Aplica

1.15 Incendios

No aplicable.

1.16 Aspectos de supervivencia

Los arneses seguridad funcionan sin observaciones.

Los asientos se encuentran anclados en su estructura.

Se observó la presencia de un botiquín de primeros auxilios y un extintor de incendios.

El equipo transmisor localizador de emergencia ELT no habría emitido señal con el impacto.

1.17 Ensayos e investigación

No Aplica.

1.18 Información sobre organización y gestión

El propietario de la aeronave era operada de acuerdo con la DAN 92 Volumen III, Regla de Operación para Operaciones No Comerciales-Helicópteros.

El propietario declaró que la aeronave es de uso privado.

1.19 Información adicional

1.19.1 POH R44 II , SAFETY NOTICE SN-09 “Many accidents involve dynamic rollover”.

POH R44 II , SAFETY NOTICE SN-09 “Muchos accidentes implican vuelcos dinámicos”.

ROBINSON
HELICOPTER COMPANY
Safety Notice SN-9

Issued: Jul 82 Rev: Jun 94

MANY ACCIDENTS INVOLVE DYNAMIC ROLLOVER

A dynamic rollover can occur whenever the landing gear contacts a fixed object, forcing the aircraft to pivot about the object instead of about its own center of gravity. The fixed object can be any obstacle or surface which prevents the skid from moving sideways. Once started, dynamic rollover cannot be stopped by application of opposite cyclic alone. For example, assume the right skid contacts an object and becomes the pivot point while the helicopter starts rolling to the right. Even with full left cyclic applied, the main rotor thrust vector will still pass on the left side of the pivot point and produce a rolling moment to the right instead of to the left. The thrust vector and its moment will follow the aircraft as it continues rolling to the right. Quickly applying down collective is the most effective way to stop a dynamic rollover.

To avoid a dynamic rollover:

- 1) Always practice hovering autorotations into the wind and never when the wind is gusty or over 10 knots.
- 2) Never hover close to fences, sprinklers, bushes, runway lights or other obstacles a skid could catch on.
- 3) Always use a two-step liftoff. Pull in just enough collective to be light on the skids and feel for equilibrium, then gently lift the helicopter into the air.
- 4) Do not practice hovering maneuvers close to the ground. Keep the skids at least five feet above the ground when practicing sideward or rearward flight.

Imagen N°1 : Safety Notice SN-9

MUCHOS ACCIDENTES IMPLICARON UN VUELCO DINÁMICO.

Un vuelco dinámico puede ocurrir cuando el tren de aterrizaje toca un objeto fijo, obligando a la aeronave a pivotar sobre dicho objeto en lugar de sobre su propio centro de gravedad. El objeto fijo puede ser cualquier obstáculo o superficie que impida que el patín se desplace lateralmente. Una vez iniciado, el vuelco dinámico no se puede detener aplicando únicamente el cíclico opuesto. Por ejemplo, supongamos que el patín derecho toca un objeto y se convierte en el punto de pivote mientras el helicóptero comienza a rodar hacia la derecha. Incluso con el cíclico izquierdo completamente aplicado, el vector de empuje del rotor principal seguirá pasando por el lado izquierdo del punto de pivote y producirá un momento de rodadura hacia la derecha en lugar de hacia la izquierda. El vector de empuje y su momento seguirán a la aeronave mientras continúa rodando hacia la derecha. Aplicar rápidamente el colectivo descendente es la manera más efectiva de detener un vuelco dinámico. Para evitar un vuelco dinámico:

- 1) Practique siempre autorrotaciones en vuelo estacionario contra el viento y nunca con viento racheado o superior a 10 nudos.
- 2) Nunca vuele en vuelo estacionario cerca de vallas, aspersores, arbustos, luces de pista u **otros obstáculos** con los que un derrape pueda engancharse.
- 3) Utilice siempre un despegue en dos pasos. Incorpore la fuerza colectiva suficiente para que los derrapes sean ligeros y sienta el equilibrio, luego eleve suavemente el helicóptero en el aire.
- 4) No practique maniobras de vuelo estacionario cerca del suelo.
Mantenga los derrapes al menos a 1,5 metros del suelo al practicar vuelo lateral o hacia atrás.

1.19.2 Helicopter Flying Handbook FAA-H-8083-21B

Vuelco dinámico (dynamic rollover)

Un helicóptero es susceptible a una tendencia al balanceo lateral, llamado balanceo dinámico, cuando está en contacto con la superficie.

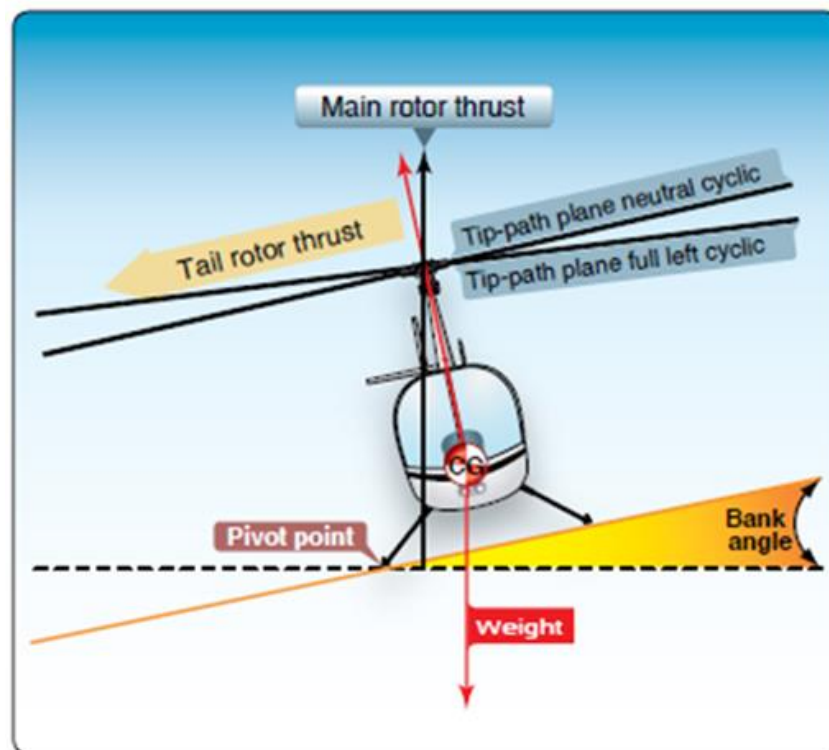


Imagen N°2: Punto de pivoteo y ángulo de inclinación

Las fuerzas que actúan sobre un helicóptero con el patín derecho en tierra durante despegues o aterrizajes, para que se produzca un vuelco dinámico, van asociadas a algún factor que deba provocar, primero que el helicóptero balancee o pivote alrededor de un patín o rueda del tren de aterrizaje, hasta alcanzar su ángulo crítico de vuelco.

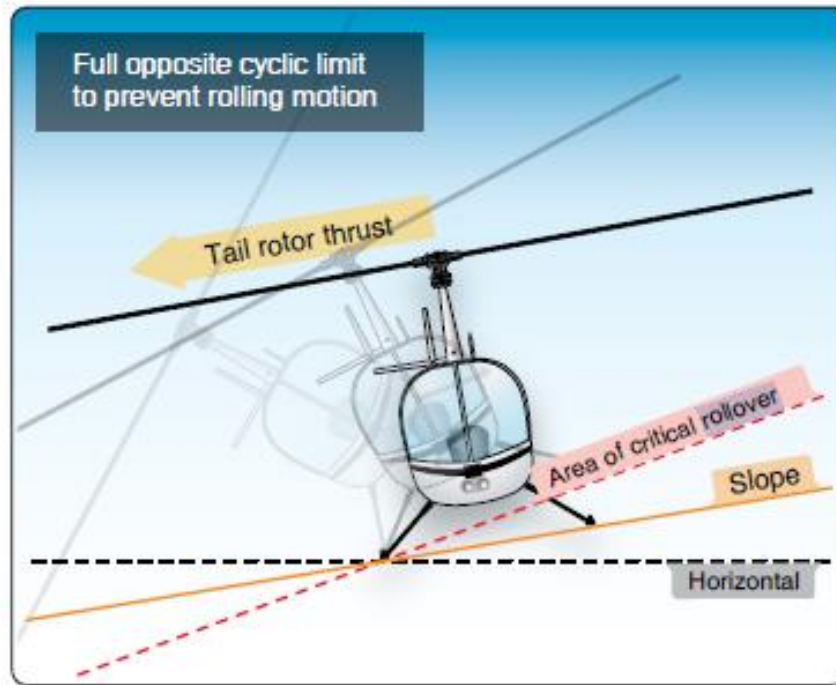


Imagen N°3: Área crítica de un volteo dinámico.

El ángulo en el que se produce el vuelco dinámico varía según el tipo de helicóptero. Posteriormente, más allá de este punto, el empuje del rotor principal continúa el balanceo y la recuperación es imposible. Una vez alcanzado este ángulo, el cíclico no tiene suficiente control para eliminar el componente de empuje y convertirlo en sustentación. Si se supera el ángulo crítico de vuelco, el helicóptero balancea de lado, independientemente de las correcciones cíclicas realizadas.

Condiciones Críticas

Ciertas condiciones reducen el ángulo crítico de vuelco, lo que aumenta la posibilidad de vuelco dinámico y reduce la probabilidad de recuperación. La velocidad de alabeo también es un factor a considerar, ya que, a medida que aumenta, se reduce el ángulo crítico de vuelco.

que aún es posible la recuperación. Otras condiciones críticas incluyen operar con pesos brutos elevados con un empuje (sustentación) aproximadamente igual al peso.

Las siguientes condiciones son las más críticas para helicópteros con rotación de rotor en sentido antihorario:

1. Patín derecho o rueda de aterrizaje abajo, ya que la tendencia a la traslación aumenta la fuerza de vuelco.
2. Centro de gravedad (CG) lateral derecho.
3. Vientos cruzados desde la izquierda.
4. Movimientos de guiñada hacia la izquierda.

Precauciones

Se debe tener mucho cuidado al volar cerca de vallas, aspersores, arbustos, luces de pista/rodaje, cables de amarre, redes de cubierta u otros obstáculos que puedan atrapar un derrape o una rueda. Las aeronaves estacionadas sobre asfalto caliente durante la noche podrían encontrar el tren de aterrizaje hundido y atascado a medida que la rampa se enfría al anochecer.

Se debe volar lo suficientemente alto para tener suficiente espacio libre entre el patín o la rueda de aterrizaje y cualquier obstáculo cuando practique maniobras de vuelo estacionario cerca del suelo, especialmente cuando practique el vuelo lateral o hacia atrás.

Para helicópteros con rotación de rotor en sentido horario, se darían las condiciones opuestas.

Ángulo crítico de vuelco

El ángulo crítico de vuelco para un helicóptero puede describirse como el ángulo máximo de pendiente lateral en la cual el helicóptero puede aterrizar, manteniendo el rotor principal paralelo al horizonte visible, o bien, como el ángulo de batimiento máximo del conjunto del rotor principal. Por lo general, la mayoría de los helicópteros tienen un ángulo crítico de vuelco de 13° a 17° y cuando este ángulo es superado, un desplazamiento de la palanca cíclica a tope en el sentido opuesto, no podrá impedir que el helicóptero se vuelque.

Inclinación dinámica

El paso colectivo se incrementa mucho más, lo que genera una mayor sustentación.

- Se alcanza el ángulo crítico de vuelco.
- No se dispone de más recorrido de cíclico a la izquierda para poner el disco rotor paralelo al horizonte.
- La componente horizontal del empuje del rotor se añade al porcentaje de inclinación.
- El porcentaje de inclinación aumenta.

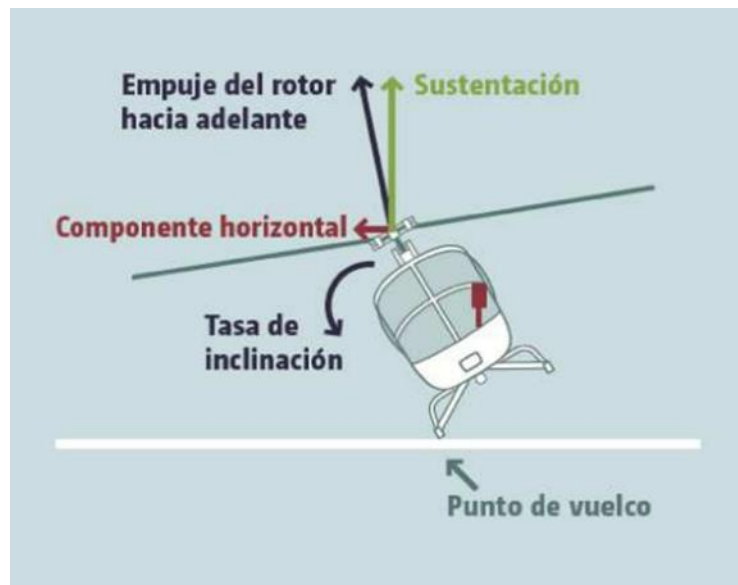


Imagen N°4: Inclinación dinámica.

1.20 Relatos

1.20.1 Relato de testigo que se encontraba en el lugar de despegue

Según lo señalado por la testigo, el piloto al mando llegó el jueves 01 de febrero 2024, después de la puesta en marcha de helicóptero de su propiedad, estando la aeronave sobre la plataforma de rodaje y al salir a movimiento estacionario sobre la plataforma, inicie un viraje de 360° sobre la misma plataforma por la izquierda.

Una vez terminado el viraje, inició el aterrizaje de la aeronave sobre la plataforma con el tren de aterrizaje, fue en ese momento que perdió el control de yaw de la aeronave, impacto con el cono de cola la camioneta que estaba a dos metros del área de despegue.

1.21 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces.

No aplica.

2. Análisis

El piloto al mando mantenía vigente su licencia y habilitación requerida para operar la aeronave bajo reglas de vuelo visual (VFR). DAN 91.

La aeronave contaba con un certificado de Aeronavegabilidad Estándar con vencimiento el 18 de abril del 2024.

El operador efectuaba el mantenimiento de la aeronave en un CMA reconocido por la DGAC y habilitado en la marca y modelo de la aeronave.

El equipo investigador no encontró evidencia de fallas en la aeronave que hubieran causado el suceso investigado.

El equipo investigador concurrió al sitio del accidente el día 05 de febrero 2024, encontrando la aeronave resguardada en su hangar.

Se obtuvo relatos que indican que la aeronave el día del suceso se encontraba sobre la plataforma móvil, instalada sobre el área lisa y de hormigón que el operador había destinado para despegue y aterrizaje.

Mediante relato, el piloto al mando indicó que la puesta en marcha de la aeronave se realizó conforme al POH R44 II, alcanzando los parámetros normales para la práctica de estacionario, relatada por el piloto.

Lo anterior, permitió que la aeronave se elevara a 3 m sobre la plataforma móvil para realizar un viraje por la izquierda de 360° y quedar con la nariz de la aeronave con dirección al hangar.

Posteriormente procedió a realizar el aterrizaje sobre la plataforma móvil. La cual posee 25 cm de altura respecto al área de despegue y aproximación.

En este sentido se menciona que, durante la fase de contacto del tren de aterrizaje derecho, sobre la plataforma, el piloto al mando se desplazó fuera del perímetro de la plataforma móvil, lo que expuso a la aeronave de ala rotatoria a una condición de plano inclinado. Lo que posteriormente fue incrementado, al sobrepasar el ángulo crítico de vuelco.

Lo anterior, llevó al piloto al mando a tener una pérdida de control de la aeronave, producto del incremento del recorrido del cíclico a la izquierda, para mantener el disco rotor en paralelo al horizonte de este, superando el ángulo crítico y generando un posterior vuelco dinámico de la aeronave e impactando con un vehículo que se encontraba a dos metros de la plataforma móvil, la dinámica del suceso es concordante con un evento de vuelco dinámico “Helicopter Flying Handbook FAA-H-8083-21B”, que se vio agudizado por la presencia de un obstáculo en la fase de toma de contacto del tren de aterrizaje. “Safety Notice SN-09”

Vuelco dinámico (dynamic rollover)

Mediante informe técnico meteorológico N°241/24 de fecha 16 de diciembre 2024, se refleja a las 19:00 HL, en el sector de Nueva Braunau, Comuna de Puerto Varas, en la Región de Los Lagos, se observa una circulación anticiclónica débil que no afectó a la ocurrencia del suceso.

Los daños son concordantes con el impacto de la aeronave contra el vehículo.

3. Conclusiones

- 3.1. El piloto al mando contaba con su licencia y habilitación monorrotor al día.
- 3.2. No se observó discrepancias pendientes en los registros de mantenimiento entregados al equipo investigador.
- 3.3. No hay evidencia de que la aeronave hubiera presentado fallas durante la ocurrencia del suceso.
- 3.4. El piloto al mando, al tocar con el patin la plataforma móvil y manteniendo las referencias visuales del área de la plataforma de hormigón (menos 25 cm), se desplazó en forma involuntaria hacia la derecha, fuera del perímetro de la plataforma móvil, lo que expuso a la aeronave a una condición involuntaria de plano inclinado.
- 3.5. El piloto al mando al mantener e incrementar la exposición de la aeronave a una condición de plano inclinado, sobrepasó el ángulo crítico de vuelco de la aeronave, que llevó a una posterior pérdida de control.
- 3.6. El piloto al mando tuvo una pérdida de control que lo llevó a impactar contra un vehículo que se encontraba a 2 m del perímetro del área lisa y de hormigón que el operador había destinado para el despegue y el aterrizaje.

- 3.7. Las condiciones meteorológicas eran aptas para el vuelo VFR.

4. Causas/Factores Contribuyentes

Causa

Pérdida de control de la aeronave, producto de un vuelco dinámico, al tocar el patín derecho fuera de la plataforma móvil, que se encontraba a 25 cm más elevada que la plataforma de hormigón.

Factor contribuyente

Práctica de estacionario sobre un obstáculo (plataforma móvil). Safety Notice SN-9

5. Recomendaciones sobre seguridad

Remitir a las partes interesadas los resultados de la investigación, para fines de prevención.

Difundir el suceso investigado a través de la página Web y otros medios institucionales, a todos los operadores de aviación general.

Promover a los operadores de helicópteros el desarrollo de talleres de prevención relacionados vuelco estático y vuelco dinámico, considerando lo señalado en el POH de la aeronave R44, Sección 10, *Safety Tips and Notices*, Safety Notice SN-9, “*Nunca se acerque a vallas, aspersores, arbustos o pistas de aterrizaje, luces u **otros obstáculos** en los que podría engancharse un patín*”

Difundir a los operadores de aeronaves de aviación general de helicópteros, la importancia de realizar una adecuada planificación de vuelo, con el objeto de efectuar una toma de decisión segura, para la realización de un vuelo.