

JST | SEGURIDAD EN
EL TRANSPORTE

Informe de Seguridad Operacional

Sucesos Aeronáuticos



Pérdida de control en vuelo

Master's of the Sky S.A.

Petrel 912i, LV-HKA

Carmen de Areco, Buenos Aires

24 de mayo de 2019

49008597/19



Ministerio de Transporte
Argentina



Junta de Seguridad en el Transporte

Av. Belgrano 1370, piso 12º

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1093AAO

(54+11) 4382-8890/91

www.argentina.gob.ar/jst

info@jst.gob.ar

Informe de Seguridad Operacional 49008597/19

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte.

El presente informe se encuentra disponible en www.argentina.gob.ar/jst



ÍNDICE

ADVERTENCIA.....	5
NOTA DE INTRODUCCIÓN	6
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	7
SINOPSIS.....	8
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	9
1.1 Reseña del vuelo	9
1.2 Lesiones al personal	9
1.3 Daños en la aeronave.....	9
1.4 Otros daños	11
1.5 Información sobre el personal	11
1.6 Información sobre la aeronave.....	12
1.7 Información meteorológica.....	14
1.8 Ayudas a la navegación.....	14
1.9 Comunicaciones.....	14
1.10 Información sobre el lugar del suceso.....	15
1.11 Registradores de vuelo	15
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	15
1.13 Información médica y patológica	16
1.14 Incendio.....	16
1.15 Supervivencia	16



1.16	Ensayos e investigaciones	16
1.17	Información orgánica y de dirección.....	17
1.18	Información adicional.....	18
1.19	Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	22
2.	ANÁLISIS.....	23
2.1	Introducción	23
2.2	Aspectos técnicos-operativos.....	23
2.3	Aspectos institucionales	24
3.	CONCLUSIONES.....	27
3.1	Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente	27
3.2	Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación.....	27
4.	RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL	29
4.1	A la Administración Nacional de Aviación Civil.....	29
4.2	Al Proyecto Petrel S.A.....	29



ADVERTENCIA

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST) es determinar las causas de los accidentes e incidentes acaecidos en el ámbito de la aviación civil cuya investigación técnica corresponde instituir. Este informe refleja las conclusiones de la JST, con relación a las circunstancias y condiciones en que se produjo el suceso. El análisis y las conclusiones del informe resumen la información de relevancia para la gestión de la seguridad operacional, presentada de modo simple y de utilidad para la comunidad aeronáutica.

De conformidad con el Anexo 13 –Investigación de accidentes e incidentes de aviación– al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13891, y con el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17285), la investigación de accidentes e incidentes tiene carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Esta investigación ha sido efectuada con el único y fundamental objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula el Anexo 13.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas por otros organismos u organizaciones en relación al accidente.



NOTA DE INTRODUCCIÓN

La Junta de Seguridad en el Transporte (JST) ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de aviación.

El modelo ha sido validado y difundido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y ampliamente adoptado por organismos líderes en la investigación de accidentes e incidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del modelo sistémico de investigación de accidentes son las siguientes:

- ✓ Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes o inmediatos del evento. Estos son el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema aeronáutico, así como a otros factores, en muchos casos alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- ✓ Las defensas del sistema aeronáutico detectan, contienen y ayudan a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- ✓ Finalmente, los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y/o la ocurrencia de fallas técnicas, y explicar las fallas en las defensas están generalmente alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos y están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, el contexto de la operación, las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la seguridad operacional por parte de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en este informe se basa en el modelo sistémico. Tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como a otros factores de riesgo de seguridad operacional que, aunque sin relación de causalidad en el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. Lo antedicho, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.



LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil

CETA: Certificado de Explotador Aereo

ELT: Transmisor de Localización de Emergencia

JIAAC: Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

RAAC: Regulaciones Argentinas de Aviación Civil

V_S: Velocidad mínima a la cual la aeronave es controlable

V_{S1}: velocidad de pérdida con avión limpio y sin potencia

¹ Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas en inglés. En muchos casos las iniciales de los términos que las integran no se corresponden con los de sus denominaciones completas en español.



SINOPSIS

Este informe detalla los hechos y circunstancias en torno al accidente experimentado por la aeronave LV-HKA, un Petrel 912i, en Carmen de Areco (Buenos Aires), el 24 de mayo de 2019 a las 14:45, durante un vuelo de recreación.

El informe presenta cuestiones de seguridad operacional relacionadas con la performance operativa y con discrepancias documentales en el manual de vuelo de la aeronave accidentada.

El informe incluye una recomendación de seguridad operacional dirigida a la Administración Nacional de Aviación Civil y una recomendación de seguridad operacional dirigida al Proyecto Petrel S.A.



Figura 1. Aeronave accidentada



1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 24 de mayo de 2019, el piloto y un acompañante despegaron del aeródromo de General Rodríguez (Buenos Aires) a las 13:30 abordo de la aeronave matrícula LV-HKA, un Petrel 912i, con destino al aeródromo de Carmen de Areco (Buenos Aires), en un vuelo de recreación.

Luego de 45 minutos de vuelo, la aeronave aterrizó en el aeródromo de destino sin inconvenientes. El acompañante descendió y minutos después el piloto inició el regreso a General Rodríguez como único ocupante de la aeronave. La aeronave comenzó la carrera de despegue por la pista 04 a las 14:45.² Luego de la rotación, y una vez en el aire, se desvió casi 90° hacia la derecha del eje de la pista, voló unos metros y finalmente hizo contacto con el terreno sobre un campo lindero. Durante la carrera de detención sufrió daños de importancia.

El accidente ocurrió de día y en condiciones meteorológicas visuales.

1.2 Lesiones al personal

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0
Leves	0	0	0	0
Ninguna	1	0	0	1

Tabla 1

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula

Daños de importancia.

² Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario-3.



Figura 2. Daños en el lateral del fuselaje y en la puerta izquierda



Figura 3. Daños en el ala izquierda



Figura 4. Daños en el tren de aterrizaje izquierdo

1.3.2 Motor

Daños de importancia.



Figura 5. Daños en el filtro de aceite y en el escape

1.3.3 Hélice

Destruída.



Figura 6. Daños en la hélice

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

La documentación del piloto cumplía con la reglamentación vigente.

Piloto	
Sexo	Masculino
Edad	42
Nacionalidad	Argentina
Licencias	Piloto privado de avión
Habilitaciones	Monomotores terrestres Multimotores terrestres VFR controlado
Certificación médica aeronáutica	Clase 2 Válida hasta el 31/10/2019

Tabla 2

Su experiencia era la siguiente:

Horas de vuelo	General	En el tipo
Total general	147,7	12,5
Últimos 90 días	65,9	10,5
Últimos 30 días	21,1	2,4
Últimas 24 horas	2,4	2,4
En el día del suceso	0,7	0,7

Tabla 3

El piloto había sido adaptado al tipo de aeronave accidentada el 8 de enero de 2019, conforme a lo establecido por las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC) 61.115.

1.6 Información sobre la aeronave

La aeronave no estaba certificada de acuerdo con la reglamentación vigente.

La investigación verificó el cumplimiento de la inspección anual de 100 horas total general, realizada el 1 de octubre de 2018, cuando la aeronave registraba 11 horas de total general. No hay registros de las inspecciones posteriores correspondientes a 25, 50 y 100 horas total general en los historiales (de célula y de motor) de la aeronave. Tampoco se registraron las inspecciones de 200 horas total general –correspondiente al bulón de toma de la horquilla de rueda de nariz (P/N AN4-22A), tuerca (P/N 364-428A) y arandelas (P/N AN960-416L)– ni la inspección de 500 horas total general correspondiente al teleflex de flaps (P/N AA-030-09).

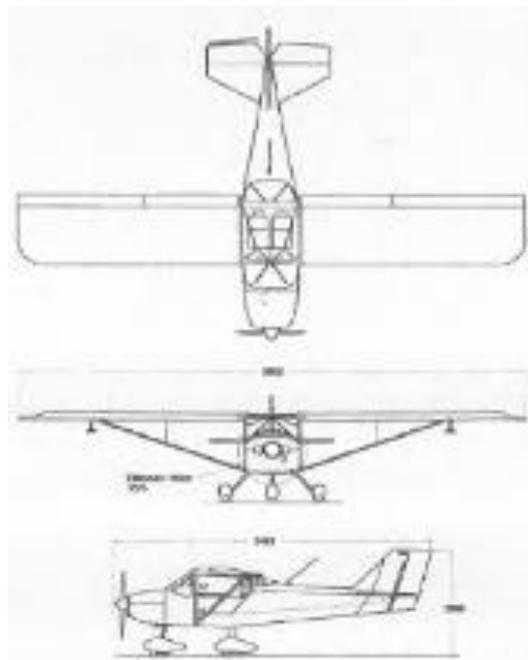


Figura 7. Perfil de la aeronave



Aeronave		
Marca	Proyecto Petrel	
Modelo	Petrel 912i	
Categoría	Avión	
Fabricante	Proyecto Petrel	
Año de fabricación	2017	
Número de serie	014	
Peso máximo de despegue	565,0 kg	
Peso máximo de aterrizaje	565,0 kg	
Peso vacío	348,5 kg	
Fecha del ultimo peso y balanceo	Sin datos	
Horas totales	620,6	
Horas desde la última recorrida general	No aplica	
Horas desde la última inspección	609,6	
Certificado de matrícula	Propietario	Master's of the Sky S.A.
	Fecha de expedición	26/03/2019
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Estándar
	Categoría	Normal
	Fecha de emisión	01/08/2017
	Fecha de vencimiento	Sin vencimiento

Tabla 4

Motor	
Marca	Rotax
Modelo	912 F2
Fabricante	Rotax Aircraft Engines
Número de serie	4413063
Horas totales	620,6
Horas desde la última recorrida general	No aplica
Horas desde la última intervención	609,6
Habilitación	Hasta el 31/07/2029 o 2000 horas total general

Tabla 5

Hélice	
Marca	Clerici
Modelo	HCF28NB-3
Fabricante	Hélices Clerici
Número de serie	1980
Horas totales	Sin datos
Horas desde la última recorrida general	Sin datos
Horas desde la última intervención	Sin datos
Habilitación	Hasta el 31/07/2022 o 1000 horas total general

Tabla 6



Peso y balanceo al momento del accidente	
Peso vacío	348,5 kg
Peso del piloto	80,0 kg
Peso del combustible	57,0 kg
Peso total	485,5 kg
Peso máximo permitido de despegue	565,0 kg
Diferencia en menos	79,5 kg

Tabla 7

El peso y el balanceo de la aeronave se encontraban dentro de la envolvente de vuelo indicada en el manual de la aeronave.

1.7 Información meteorológica

La información meteorológica fue brindada por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).³

Información meteorológica	
Viento	290/05 kt
Visibilidad	10 km
Fenómenos significativos	Ninguno
Nubosidad	1/8 CI a 6000 metros
Temperatura	17,2 °C
Temperatura punto de rocío	6,5 °C
Presión a nivel medio del mar	1014,5 hPa
Humedad relativa	49%

Tabla 8

1.8 Ayudas a la navegación

No aplica.

1.9 Comunicaciones

No aplica.

³ Los datos son inferidos, obtenidos de los registros horarios de las estaciones meteorológicas Moreno y Junín, interpolados a la hora y lugar del accidente. También se consideró el mapa sinóptico de superficie de 15:00 UTC.

1.10 Información sobre el lugar del suceso

Lugar del suceso	
Ubicación	Carmen de Areco
Coordenadas	34°25'01"S-059°52'13"W
Superficie	Tierra
Elevación	49 metros

Tabla 9

1.11 Registradores de vuelo

No aplica.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave inició el despegue por la pista 04 y, una vez en el aire, se desvió hacia la derecha, con rumbo aproximado 140°. La misma sobrevoló un alambrado de 1,10 metros de altura y a 32 metros al este de la pista dejó una marca en el terreno de 18 metros, producto del contacto de la puntera del ala derecha con el terreno. Seis metros más allá de esta marca, la aeronave impactó con la nariz contra el terreno, lo que generó el colapso de la rueda de nariz. Finalmente, la aeronave se detuvo con rumbo sur. No hubo dispersión de restos.

El accidente fue notificado por el piloto y la remoción de la aeronave fue coordinada con la entonces JIAAC.



Figura 8. Trayectoria e impacto de la aeronave

1.13 Información médica y patológica

No se detectó evidencia médico-patológica del piloto relacionada con el accidente.

1.14 Incendio

No hubo.

1.15 Supervivencia

El piloto abandonó la aeronave por sus propios medios y resultó sin lesiones. Los cinturones de seguridad, arneses y anclajes de los asientos soportaron los esfuerzos a los que fueron sometidos.

El Transmisor de Localización de Emergencia (ELT) se encontró en posición armado. De acuerdo con la información suministrada por el Servicio de Alerta de Socorro Satelital, el ELT no se activó y no se encontraba registrado al momento del accidente. El impacto de la aeronave no tuvo la suficiente aceleración para que el ELT se activara.



Figura 9. Equipo ELT instalado

1.16 Ensayos e investigaciones

Se realizó la planimetría de las marcas dejadas por la aeronave en su trayectoria sobre el terreno hasta el lugar de detención. Se inspeccionó la aeronave en las instalaciones del fabricante y se verificó el estado del motor y la hélice, sin hallar evidencia de fallas de funcionamiento previas al



accidente. El estado de las palas de la hélice y la forma del corte de estas indicó que al momento del impacto con el terreno el motor estaba en funcionamiento.

Las superficies móviles de control de los comandos de vuelo tenían libre movimiento. La continuidad cinemática no pudo ser verificada porque los planos estaban desmontados.

Según lo manifestado en la entrevista, el piloto se presentó en el aeródromo de General Rodríguez el 24 de mayo, a las 12:30, para hacer un vuelo de recreación con destino al aeródromo de Carmen de Areco, con retorno al aeródromo de partida.

En la primera etapa el piloto viajó con un acompañante, que descendió en Carmen de Areco para preparar otra aeronave y retornar en vuelo a General Rodríguez. El acompañante manifestó que, mientras preparaba la aeronave, escuchó el ruido provocado por el accidente, pero no lo observó. Inmediatamente se trasladó al lugar para asistir al piloto.

Según el piloto, las condiciones meteorológicas eran de buena visibilidad, viento arrachado y cruzado para la pista 04. El piloto también expresó que podría haber rotado prematuramente la aeronave durante el despegue y que, una vez en el aire, experimentó una ráfaga de viento desde la izquierda, que provocó que se levantara el ala izquierda y que bajase el ala derecha, produciendo un viraje hacia la derecha. Finalmente, el piloto manifestó que intentó mantener el control de la aeronave hasta el impacto contra el terreno.

El propietario de la aeronave manifestó en la entrevista que la aeronave LV-HKA había sido preparada para el vuelo el día anterior y estaba con una carga completa de combustible.

El Observatorio Naval Buenos Aires proporcionó la posición del sol, que al momento del accidente era de 33° de altura sobre el horizonte y 18° de azimut, medido desde el norte hacia el este.

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave era propiedad de la empresa Master's of the Sky S.A. y era utilizada para vuelos de entrenamiento y recreación. La empresa posee otras cinco aeronaves: dos Petrel 921i, un Piper PA-38 y dos Cessna 182. Todas las aeronaves operan bajo los requisitos de las RAAC, Parte 91, "Reglas de vuelo y operación general". La empresa no tenía un Certificado de Explotador de Trabajo Aéreo (CETA).

El piloto involucrado en el accidente había contratado horas de vuelo a esta empresa para su actividad privada, destinadas a entrenamiento y recreación.

1.18 Información adicional

Datos de performance de la aeronave

Manual de vuelo de la aeronave:

Manual de Vuelo
(Rev. N° 1, 11/03/15)
Sección 5

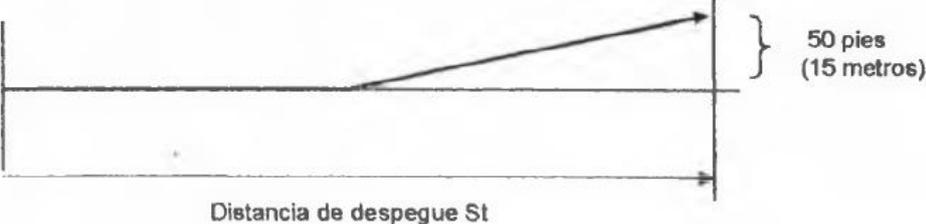
Petrel 912 i



5.2.3 Performances de despegue.

5.2.3.1 Distancia de despegue

Distancia requerida para realizar un despegue y sortear un obstáculo de 15 metros en condiciones ISA y acelerando hasta una velocidad no menor de 58 mph, con peso máximo de despegue, un punto de flap, viento calmo y pista de pasto corto y seco.



Distancia de despegue – St	295 mt	970 pies
Velocidad de despegue		58MPH

Figura 10. Distancia de despegue del Petrel 912i



4.5.7 Despegue normal

Flaps	1 punto (12°)
Compensador (Tab)	Neutro
Acelerador	Todo abierto (más de 5200 y menos de 5800 RPM)
Instrumentos del motor	Normales

A 50 MPH IAS rotar la nariz, una vez en el aire, acelerar a 60 MPH IAS y mantener hasta superar 50pies.

Parte N°: PPSA-MV 2008 – 1
Pág. 4 - 8

Rev. N° 1– 11/03/15

NOTA: Cuando no está con peso máximo, el Petrel tiende a flotar antes de las 50 mph IAS. Conviene mantenerlo en pista hasta alcanzar la velocidad de rotación para no prolongar innecesariamente la carrera de despegue

Figura 11. Despegue normal

2.2 Velocidades

Cuadro de velocidad

	Velocidad	IAS (MPH)
V_{NE}	Velocidad de nunca exceder	136
V_{NO}	Máxima velocidad estructural de crucero	104
V_A	Velocidad de maniobra	88
V_{FE}	Velocidad máxima con flaps abajo	75
V_{S1}	Velocidad mínima a la cual la aeronave es controlable.	48
V_{SO}	Velocidad de pérdida en configuración de aterrizaje	42
V_H	Velocidad máxima en vuelo nivelado con potencia máxima continua	106
V_X	Velocidad a la cual se obtiene el mejor ángulo de ascenso.	58
V_Y	Velocidad a la que se obtiene el mayor ascenso en el menor tiempo posible	68

Figura 12. Cuadro de velocidades

5.3.4 Performances comprobadas con viento de través.

Se ha comprobado que el avión es fácilmente controlable en aterrizaje y despegue hasta un máximo de viento a 90° de 28 KPH (15 kt / 7,5 m/s) para pilotos con técnicas de vuelo normales.

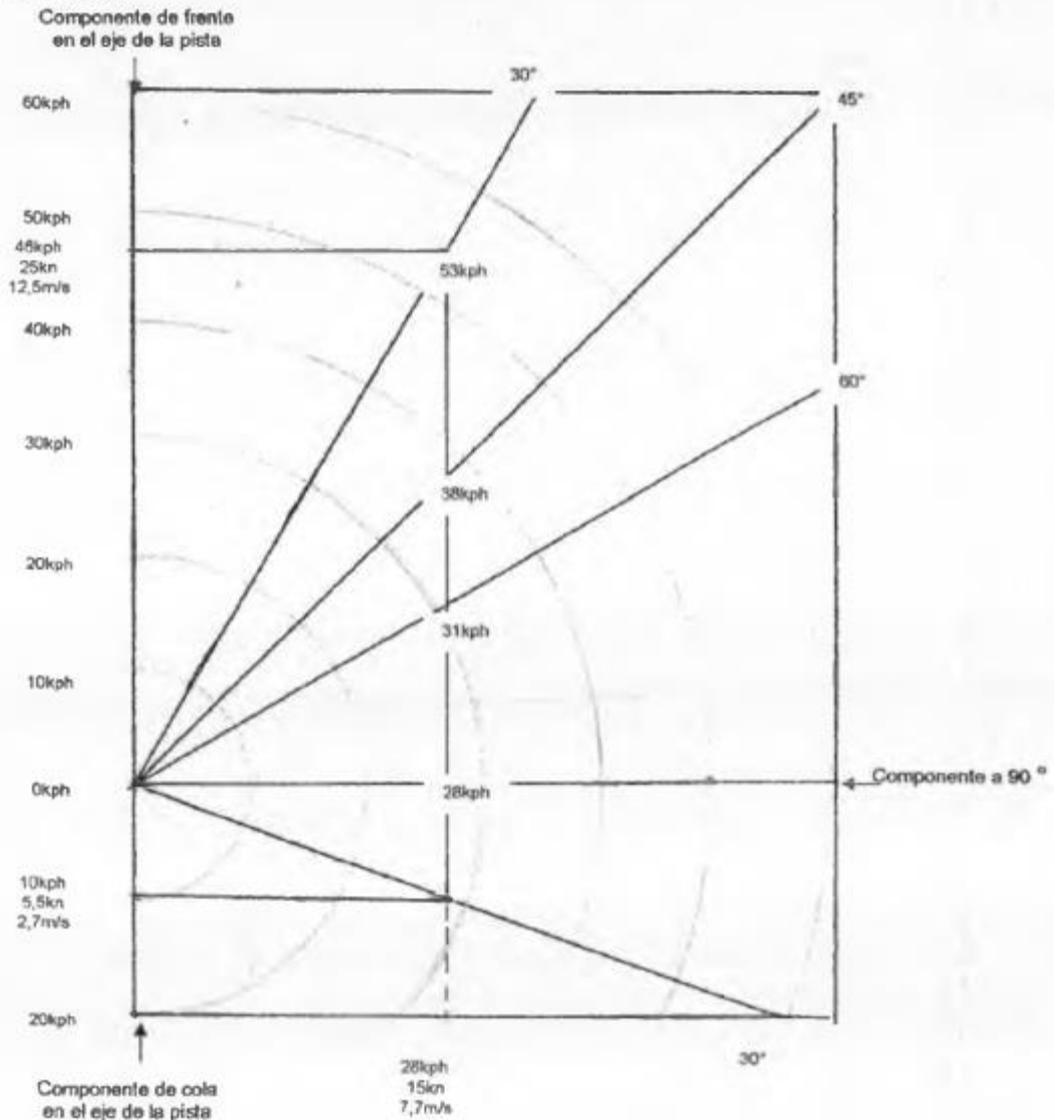


Figura 13. Performance con viento cruzado

V_S	Velocidad mínima a la cual la aeronave es controlable.
V_H	Velocidad máxima en vuelo nivelado con potencia máxima continua
V_{SO}	Velocidad de pérdida en configuración de aterrizaje.
V_{SI}	Velocidad de pérdida con avión limpio sin potencia

Figura 14. Nomenclatura de velocidades

Código Aeronáutico

TITULO VI: AERONAUTICA COMERCIAL

CAPITULO I: GENERALIDADES

ARTICULO 91. – El concepto aeronáutica comercial comprende los servicios de transporte aéreo y los de trabajo aéreo.

ARTICULO 92. – Se considera servicio de transporte aéreo a toda serie de actos destinados a trasladar en aeronave a personas o cosas, de un aeródromo a otro.

El trabajo aéreo comprende toda actividad comercial aérea con excepción del transporte.

ARTICULO 93. – El concepto servicio de transporte aéreo se aplica a los servicios de transporte aéreo regular y no regular.

Se entiende por servicio de transporte aéreo regular el que se realiza con sujeción a itinerario y horario prefijados. Se entiende por servicio de transporte aéreo no regular el que se realiza sin sujeción a itinerario y horario prefijados.

ARTICULO 94. – Se considera interno el transporte aéreo realizado entre dos o más puntos de la República. Se considera internacional el transporte aéreo realizado entre el territorio de la República y el de un estado extranjero o entre dos puntos de la República, cuando se hubiese pactado un aterrizaje intermedio en el territorio de un Estado extranjero.

ARTICULO 95. – La explotación de toda actividad comercial aérea requiere concesión o autorización previa, conforme a las prescripciones de este código y su reglamentación.

ARTICULO 96. – Las concesiones o autorizaciones no podrán ser cedidas.

Excepcionalmente se podrán autorizar la cesión después de comprobar que los servicios funcionan en debida forma y que el beneficiario de la transferencia reúne los requisitos establecidos por este código para ser titular de ella.

Figura 15. Definiciones de tipo de operación en el código aeronáutico

CAPITULO IV: TRABAJO AEREO

ARTICULO 131. – Para realizar trabajo aéreo en cualquiera de sus especialidades, las personas o empresas deberán obtener autorización previa de la autoridad aeronáutica sujeta a los siguientes recaudos:

- 1) Reunir los requisitos establecidos en el artículo 48 para ser propietario de aeronave;
- 2) Poseer capacidad técnica y económica de acuerdo a la especialidad de que se trate;
- 3) Operar con aeronaves de matrícula argentina.

Excepcionalmente y en cada caso la autoridad aeronáutica podrá disponer del cumplimiento de las exigencias de los incisos 1º y 3º precedentes, cuando no existiesen en el país empresas o aeronaves capacitadas para la realización de una determinada especialidad de trabajo aéreo.

ARTICULO 132. – El Poder Ejecutivo establecer las normas a las que deberá ajustarse el trabajo aéreo conforme a sus diversas especialidades y el régimen de su autorización.

Figura 16. Requisitos para realizar trabajo aéreo según el código aeronáutico

Definiciones según las RAAC Parte 1

Trabajo aéreo: Es la explotación comercial de aeronaves en cualquiera de sus formas, incluyendo el traslado de personas y/o cosas en función complementaria de aquellas y excluidos de los servicios de transporte aéreo.

NOTA: Ejemplos de trabajo aéreo: Servicios agroaéreos, aerofotográficos, propaganda aérea, inspección y vigilancia de instalaciones, explotación petrolífera, búsqueda y salvamento, etc.

Figura 17. Definición de trabajo aéreo según las RAAC, Parte 1



Certificado de Explotador de Servicios Aéreos (CESA): Documento emitido por la Autoridad Aeronáutica que autoriza a su titular a realizar operaciones de transporte aéreo, de acuerdo al permiso comercial otorgado por la Autoridad Competente.

(Enmienda N° 02 – B. O. N° 32.035 del 25 noviembre 2010)

Certificado de Explotador de Trabajo Aéreo (CETA): Documento emitido por la autoridad aeronáutica que autoriza a su titular a realizar operaciones de Trabajo Aéreo.

(Resolución ANAC N° 556/2015 – B. O. N° 33.189 del 10 agosto 2015)

Figura 18. Certificados de explotador de servicios y de trabajo aéreo según RAAC Parte 1

Aviación General: Todas las operaciones de aviación que no estén comprendidas dentro de aquellas correspondientes a Transporte Aéreo y Trabajo Aéreo según define el Código Aeronáutico.

Figura 19. Definición de aviación general según RAAC Parte 1

Decreto 2836/71 sobre Trabajo Aéreo

La normativa aplicable al Trabajo Aéreo se halla establecida en los Artículos 131 y 132 del Código Aeronáutico y en su Decreto Reglamentario N° 2836/71, donde se enumeran las distintas actividades que se consideran trabajo aéreo:

Cap. I - Concepto y dependencia

Art. 1.- *El trabajo aéreo a los fines de la aplicación del presente decreto comprende la explotación comercial de aeronaves en cualquiera de sus formas, incluyendo el traslado de personas y/o cosas en función complementaria de aquellas, excluidos los servicios de transporte aéreo.*

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplica.



2. ANÁLISIS

2.1 Introducción

El análisis evalúa los factores técnico-operativos y organizacionales que pudieron haber influido en el desenlace del accidente, así como también factores que no contribuyeron directamente al accidente, pero que pueden afectar a la seguridad operacional. El análisis de esta investigación se vio condicionado por el déficit de datos debido a la ausencia de herramientas de captura automática de información.

2.2 Aspectos técnicos-operativos

La inspección realizada a la aeronave, planta motriz y superficies de control de vuelo, la evidencia obtenida y lo manifestado por el piloto permiten establecer que la aeronave funcionaba correctamente. La investigación estableció que no hubo desperfectos técnicos que pudiesen haber sido factores contribuyentes a la ocurrencia del accidente.

La aeronavegabilidad de una aeronave está basada en dos aspectos: la *condición técnica de la aeronave*, que debe estar conforme a las especificaciones técnicas del fabricante, y la *condición documental*, que es el sustento explícito que asegura la condición técnica para el vuelo. En este accidente, el propietario de la aeronave manifestó que se habían realizado todas las inspecciones correspondientes, pero la investigación no obtuvo registros en los historiales de la aeronave relacionadas con las inspecciones correspondientes a las 25, 50 y 100 horas posteriores a la inspección anual realizada en octubre de 2018. Por lo tanto, la aeronave no cumplía con uno de los aspectos subyacentes a las condiciones de aeronavegabilidad.

Según el manual de vuelo del Petrel 912i, la componente de viento cruzado demostrada para el despegue y aterrizaje de la aeronave es de 15 nudos. Cabe la aclaración que demostrada esta *no es una limitación*, sino un valor que representa la condición de viento cruzado máximo que asegura el control de la aeronave demostrada durante los vuelos de certificación.

Considerando las diferentes fuentes de información respecto al viento, aun en la situación más desfavorable, la componente de viento cruzado estaba dentro del valor demostrado por la certificación. No obstante, el viento cruzado es un factor que puede interferir en el desempeño operativo del piloto en el control de la aeronave. En este accidente, pudo ser un contribuyente al giro no comandado a la derecha que culminó con el impacto con el terreno.



El manual de vuelo de la aeronave no proporciona el valor de velocidad mínima de control para la configuración de despegue (máxima potencia y flaps en posición 1). El valor de velocidad mínima de control para la configuración más semejante que el manual de vuelo proporciona es de 48 mph, con la aeronave “limpia” (flaps retraídos y el motor sin potencia).

Adicionalmente, una nota en el manual de vuelo alerta que con pesos inferiores al peso máximo de despegue (condición de la aeronave accidentada), la aeronave tiende a flotar antes de las 50 mph, lo que puede generar una condición de vuelo conocida como “efecto suelo”. Una aeronave está en “efecto suelo” cuando vuela a una altura igual o inferior a la mitad de su envergadura. Bajo este efecto, la sustentación que genera el perfil alar aumenta y la resistencia al avance disminuye, lo que hace que el avión “flote”. Si se continúa el ascenso, y dependiendo de la velocidad, la aeronave puede entrar en pérdida al abandonar el “efecto suelo”. Además, en el caso que el viento sea cruzado, puede ocasionar dificultades en el control direccional de la aeronave, haciendo que se desvíe de su trayectoria de vuelo. Finalmente, el viento con ráfagas puede producir la pérdida de efectividad en los controles de vuelo, especialmente en los alerones, impidiendo el control de alabeo de la aeronave.

Lo expresado por el piloto sumado a las condiciones de viento prevalecientes, y las pautas básicas de aerodinámica aplicadas a la condición y configuración de la aeronave accidentada, permiten establecer que el escenario de ocurrencia más probable sea por una rotación prematura o por una característica propia de la aeronave (“flotar” debajo de 50 mph con pesos inferiores al máximo de despegue), la aeronave ingresó a una condición de vuelo próxima a la velocidad de pérdida de sustentación aerodinámica, en la que los controles de vuelo perdieron efectividad. La influencia del viento del lado izquierdo elevó la dificultad para efectuar las acciones necesarias para corregir el giro no comandado, ocasionando la pérdida de control de la aeronave y el posterior impacto con el terreno.

2.3 Aspectos institucionales

La nomenclatura de las velocidades descritas en la sección 1 “Generalidades”, del manual de vuelo de la aeronave accidentada, se refiere a la velocidad de pérdida o velocidad mínima controlable como V_S (“velocidad mínima a la cual la aeronave es controlable”) y como V_{S1} (“velocidad de pérdida con avión limpio y sin potencia”). La sección 2, “Limitaciones de operación”, se refiere como V_{S1} a la “velocidad mínima a la cual es controlable”. En ambos casos, se refiere a la misma velocidad, lo que es una discrepancia que puede generar confusión.



Como resultado de investigaciones de sucesos anteriores que involucran a la aeronave Petrel 912i, ya se habían dirigido dos recomendaciones de seguridad operacional al fabricante Proyecto Petrel S.A. Una de ellas recomendaba realizar una revisión de toda la documentación de apoyo a la operación de la aeronave, mientras que la otra recomendaba modificar la Lista de Control de Procedimientos (LCP) y adecuarla a los procedimientos establecidos en el manual de vuelo, respecto de la selección de tanque de combustible.

La consideración del entorno normativo es de particular relevancia en el análisis de un accidente. La normativa es una defensa fundamental del sistema aeronáutico. Un análisis en contexto de la normativa específica que se aplica a un tipo de registro de aeronaves (aeronaves públicas), y su extensión a las circunstancias de este accidente, sugiere que un desfase entre la concepción de tal normativa y su aplicación en la práctica se convirtió en un factor sistémico en la génesis del accidente.

La empresa Master's of the Sky S.A, propietaria de la aeronave accidentada, pone a disposición sus aeronaves para realizar actividad de vuelo mediante contratos entre privados. La normativa aplicable para evaluar esta interacción es la siguiente:

- ✓ Parte 91 de las RAAC “Reglas de Vuelo y Operación General”; y
- ✓ Artículos 131 y 132 del Código Aeronáutico, y su Decreto reglamentario N° 2836/71, vinculados con el Trabajo Aéreo.

En función de lo establecido por esta normativa, las operaciones aeronáuticas realizadas dentro del marco de la aviación general no pueden extenderse a actividades vinculadas con el transporte y el trabajo aéreo y, por lo tanto, no deben ser operaciones con fines comerciales o de lucro.

El transporte y el trabajo aéreo son las dos formas de operación aérea que la normativa reconoce para definir la operación aerocomercial, en contraposición con la aviación general.

En base a la divisoria conceptual entre aviación general y aviación comercial, reglamentariamente las operaciones de aviación general son regidas por la Parte 91 de las RAAC (Reglas de Vuelo y Aviación General), y las operaciones de aviación comercial son regidas por las Partes 119, 121 y 135 (transporte aéreo regular y no regular), por la Parte 137 y el Decreto N° 2836/71 (Trabajo aéreo y certificación de explotadores agroaéreos).

La venta de horas de vuelo o alquiler de aeronaves por parte de una empresa o propietario de una aeronave es una actividad comercial que supone un lucro; es decir, un rédito comercial. Por lo tanto, debe encuadrarse dentro de alguno de los formatos reglamentarios previstos por la normativa aeronáutica aplicable. En este sentido, el Artículo 1 del Decreto 2836/71 es explícito en



cuanto a que “el trabajo aéreo a los fines de la aplicación del presente decreto comprende la explotación comercial de aeronaves en cualquiera de sus formas...”

La aeronave contratada por el piloto accidentado estaba registrada en la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) para realizar operaciones de aviación general bajo el amparo de las RAAC, Parte 91. La empresa Master’s of the Sky S.A no poseía un Certificado de Trabajo Aéreo (CETA).



3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente

- ✓ Durante la operación de despegue, la aeronave impactó contra el terreno y la rueda de nariz colapsó.
- ✓ La aeronave tenía un peso de despegue inferior al peso máximo de despegue.
- ✓ El Petrel 912i tiene tendencia a “flotar” antes de las 50 mph con pesos de despegue inferiores al peso máximo.
- ✓ La aeronave probablemente inició su rotación antes de la velocidad recomendada (50 mph).
- ✓ La combinación de una eventual rotación prematura y la velocidad resultante hizo que la aeronave ingresase a una condición de vuelo cercana a la pérdida de sustentación aerodinámica, atenuada inicialmente por el “efecto suelo”.
- ✓ El viento del sector noroeste tenía potencial de afectar directamente el control de la aeronave.
- ✓ La condición de pérdida de sustentación aerodinámica se deterioró cuando la aeronave abandonó el “efecto suelo”.
- ✓ La pérdida de efectividad de las superficies de control y la condición de viento cruzado originaron un giro no comandado a la derecha.
- ✓ Las acciones realizadas para recuperar el control de la aeronave no pudieron evitar el impacto contra el terreno.
- ✓ La aeronave no estaba certificada de acuerdo con la reglamentación vigente.

3.2 Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación

- ✓ El ELT de la aeronave no se activó y no se encontraba registrado al momento del accidente.



- ✓ La condición de aeronavegable se apartaba de lo establecido en la normativa vigente.
 - ✓ El manual de vuelo del Petrel 912i presentaba discrepancias con potencial de inducir a interpretaciones confusas.
 - ✓ El alquiler de aeronaves a pilotos por la empresa Master's of the Sky S.A no estaba encuadrado bajo una figura normativa que permitiese la actividad.
-



4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

4.1 A la Administración Nacional de Aviación Civil

RSO 1787

Realizar un relevamiento de los diferentes operadores que llevan a cabo este tipo de actividad comercial, a los efectos de encuadrarla como trabajo aéreo conforme el Decreto 2836/71, Artículo 1º.

4.2 Al Proyecto Petrel S.A.

RSO 1788

Efectuar con urgencia una revisión de toda la documentación de apoyo a la operación del Petrel 912i que permita subsanar las deficiencias documentales evidenciadas mediante esta investigación, así como otras no evidentes en esta ocurrencia que puedan surgir de la revisión.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
2020 - Año del General Manuel Belgrano

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: LV-HKA - Informe de Seguridad Operacional

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 29 pagina/s.