



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL

**COMISIÓN INVESTIGADORA DE ACCIDENTES
E INCIDENTES DE AVIACIÓN**



INFORME FINAL

No. 612

PA-25-260

CX-BRE-R

Ruta 18 Km.398 - Río Branco - Departamento de Cerro Largo

24 de Diciembre de 2019

ÍNDICE

Índice	2
Abreviaturas	3
Advertencia	4
Informe Final	5
Sinopsis	5
1.1 Información sobre los hechos	6
1.2 Lesiones a personas	11
1.3 Daños sufridos por la aeronave	11
1.4 Otros daños	13
1.5 Información sobre el personal	14
1.6 Información sobre la aeronave	15
1.7 Información meteorológica	18
1.8 Ayudas a la navegación	19
1.9 Comunicaciones	19
1.10 Información de aeródromo	19
1.11 Registradores de vuelo	19
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	19
1.13 Información médica y patológica	27
1.14 Incendio	27
1.15 Supervivencia	27
1.16 Ensayos e investigaciones	28
1.17 Información sobre organización y gestión	28
1.18 Información adicional	28
1.19 Técnicas de investigación útiles o eficaces	28
2. Análisis	29
2.1 Generalidades	29
2.2 Factor Humano	29
2.3 Factor Material	32
2.4 Factor Medio Ambiente	32
2.5 Factor Operacional	32
3. Conclusiones	33
3.1 Causas contribuyentes	34
3.2 Causas probables	34
4. Recomendaciones de seguridad	24

I

SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

A		NE	Noreste
AIP	Publicación de información aeronáutica	METAR	Report Meteorológico de Aeródromo.
		MSL	Nivel medio del mar
B		O	
BECMG	Indica un cambio de las condiciones meteorológicas pronosticadas, que se espera ocurrirá, de forma regular o irregular, a una hora no especificada dentro del período	OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
BKN	Broken, Cubierto de 5 a 7 octavos.	OVC	Overcast, cubierto de nubes 8/8
C		P	
CAVOK	cielo y visibilidad OK	PAPI	Sistema Indicador de Senda de Aproximación de Precisión
C.I.A.I.A.	Comisión Investigadora de Accidentes e Incidentes de Aviación	R	
CVR	Registrador de la voz en el puesto de pilotaje Cockpit Voice Recorder	RAU	Reglamento Aeronáutico Uruguayo
D		RAU AGA	Reglamento Aeródromos - Diseño y Operaciones de Aeródromos.
DI.N.A.C.I.A.	Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica	RAU AIG	Reglamento para la Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
E		REILS	Luces de identificación de final de pista
E	Este	S	
ELT	Transmisor de localización de emergencia	S	Sur
ELEV	Elevación	SAR	Search and Rescue (Búsqueda y salvamento)
F		SCT	Escasa nubosidad de 3 a 4 octavos.
FDR	El grabador de datos de vuelo (FDR). Flight Data Recorder	SE	Sur Este.
FEW	Nubes escasas de 1 a 2 octas.	SPECI	Informe de observación meteorológica especial seleccionado para la aviación.
Ft	pies	SADF	Denominación OACI Aeropuerto de Internacional de San Fernando, Argentina
G		SULS	Denominación OACI Aeropuerto Internacional de Laguna del Sauce.
GPS	Sistema de Posicionamiento Global	SUSO	Denominación OACI Aeropuerto de Salto
H		SUMU	Denominación OACI Aeropuerto de Carrasco
h	Hora	T	
hPa	Hectopascal	TAF	Pronóstico de aeródromo
ha	Hectárea	TDN	Tiempo desde Nuevo
J		TDURG	Tiempo desde última revisión General
J.I.A.A.C.	Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil, Argentina.	TMA	Área de control terminal
k		TWR	Torre de control de aeródromo
KIAS	Velocidad Indicada en Nudos	U	
kg	Kilogramo(s)	UTC	Tiempo universal coordinado
km/h	Kilómetros por hora	V	
kt	Nudo(s)	VFR	Reglas de vuelo visual
L		VHF	Muy alta frecuencia (30 a 300 MHz)
LAR	Reglamento Aeronáutico Latinoamericano.	VFR	Condiciones meteorológicas de vuelo visual
Lbs	Libras	Z	
LT	Hora Local (Local Time)	Z	Zulu, GMT,
M		ZFW	Zero Fuel Weight (Peso sin combustible)
m	metros		
MDN	Ministerio de Defensa Nacional.		
MET	Meteorológico.		
N			

ADVERTENCIA

El presente Informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión Investigadora de Accidentes de Aviación, en relación con las circunstancias en que se produjo el accidente objeto de la investigación, con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad a lo señalado en las Normas y Métodos Recomendados Internacionales, Anexo 13 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, "Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación", el único objetivo de la investigación de accidentes o incidentes, será la prevención de futuros accidentes e incidentes.

El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad alguna.

La investigación tiene carácter exclusivamente técnico sin que se haya dirigido a la declaración o limitación de derechos ni de responsabilidades personales o pecuniarias.

La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba tipo judicial y sin otro objeto fundamental que la prevención de futuros accidentes.

Los resultados de la investigación no condicionan ni prejuzgan los de cualquier expediente sancionador.

INFORME FINAL

ACCIDENTE DE AERONAVE DE AEROAPLICACIÓN

EXPLOTADOR	Sociedad Responsable y Limitada Uruguaya
FABRICANTE:	Piper
MODELO:	PA-25-260
NAC. / MAT. :	CX-BRE-R
LUGAR:	Ruta 18 km 398 Paraje Sauce, Dpto de Cerro Largo
FECHA:	24/12/2019
HORA:	06:30 hs aproximadamente

Nota: las horas son aproximadas y están expresadas en hora local (UTC -3).

La denuncia del accidente fue realizada por el Jefe del Aeropuerto de Melo al Director de la Comisión de Accidentes e Incidentes de Aviación (C.I.A.I.A.), el día 24 de diciembre de 2019, a las 11:00 hs.

La C.I.A.I.A. tomó a su cargo la investigación del accidente de conformidad con lo establecido en el Art. N° 92 de la Ley N° 14.305 de 29/11/974, Código Aeronáutico Uruguayo y en el Decreto 160/013 de 24/05/2013, reglamentario de la CIAIA. Así mismo tendrá a su cargo la divulgación del informe.

Av. Wilson Ferreira Aldunate (ex Cno. Carrasco) 5519 CP 14002
Telefax: 00598 26014851

Aeropuerto Internacional de Carrasco, Gral. Cesáreo L. Berisso.
Departamento de Canelones,
República Oriental de Uruguay.
ciaia@mdn.gub.uy

De acuerdo al Anexo 13 de OACI, la C.I.A.I.A. como Estado de Suceso, notificó de acuerdo al Capítulo 4, 4.1 al Estado de diseño, al de fabricación de la aeronave y del motor, y a la NTSB, Estados Unidos de Norte América.

Sinopsis

La aeronave de aeroaplicación despegó de un área eventual de operación con su peso máximo de despegue.

La chacra objetivo llevaría medio día de trabajo.

La aeronave realizó dos pasadas de aplicación sobre la chacra.

En la tercera pasada de aplicación la aeronave impactó contra el terreno.

El piloto al mando resulto fallecido.

La aeronave resulto destruida.

No hubo fuego.

El accidente ocurrió próximo a las 06:30 hs, con luz natural.

1. Información sobre los hechos.

1.1.1 Antecedentes del vuelo.

La realización del trabajo del vuelo del accidente fue planificada el día anterior y comunicado a última hora de la tarde al personal del grupo de apoyo.

La actividad consistía en la aplicación de herbicida, en dos chacras de cultivo de arroz con una superficie total de 80 hectáreas, tarea que tendría una duración de 2 horas de vuelo aproximadamente, siendo ese el único trabajo a realizarse el día 24 de diciembre.

De acuerdo a datos proporcionados por la empresa, el último vuelo de la aeronave fue realizado tres días antes del suceso, el 21 de diciembre de 2019, donde, luego de finalizado el mismo, la aeronave fue cargada de combustible y hangarada.

La actividad del piloto en cuanto al día 23 de diciembre de 2019, consistió en actividad de vuelo regular y un almuerzo con integrantes de la empresa, para más tarde retirarse a su domicilio. Luego de tomar una cena liviana se retiró a descansar próximo a las 22:00 hs.

El día del accidente el piloto se presentó en la base de la empresa próximo a las 05:00 hs, mientras que el grupo de apoyo había salido para el lugar de trabajo a las 03:30 hs aproximadamente, a los efectos de preparar la operativa y recibir la aeronave en la pista eventual.

De acuerdo a la información proporcionada por las cámaras de seguridad de las instalaciones de la empresa, próximo a las 05:10 hs, el piloto retiró la aeronave del interior del hangar y la posicionó frente al mismo, realizó la limpieza del parabrisas y posteriormente se dirigió a su oficina en busca de artículos personales.

Al regreso abordó la aeronave, puso en marcha y realizó el despegue a las 05:40 hs, con destino a la pista eventual, distante media hora de vuelo aproximadamente. La totalidad de la preparación de la aeronave la realizó el piloto sin apoyo alguno.



Imagen 1: Previo a partida desde base de la empresa.

1.1.2 Información del vuelo.

La base de la empresa, desde donde parte la aeronave el día del accidente, se encuentra en las cercanías de la ciudad de Melo.

De acuerdo a las imágenes captadas por las cámaras de seguridad de la empresa, se aprecia que no se realizó inspección pre vuelo y que el piloto al mando no portaba consigo el casco de seguridad de vuelo, detalle mostrado en la imagen 1.

El despegue desde la base se realizó con luz diurna, voló hasta el área de trabajo, realizó la marcación de las 2 chacras en la unidad GPS, y luego aterrizó en la pista eventual donde lo esperaba el grupo de apoyo y el capataz del lugar.



Imagen 2: Las chacras sobre las que se iban a trabajar se encuentran marcadas de color azul.

De acuerdo al equipo de apoyo la tolva de la aeronave fue abastecida hasta su máxima capacidad con una mezcla de agua y herbicida, con un peso declarado de entre 450 y 500 kilos, dato que no era anotado normalmente como control del trabajo.

De acuerdo a testimonios, el piloto se encontraba muy distendido, de buen humor y comunicativo.

Una vez culminada la tarea de carga de la tolva, el piloto abordó la aeronave portando mameluco de vuelo y máscara de protección, no así el casco y guantes de protección.

A las 06:15 hs realiza el despegue en sentido de Norte a Sur, dirigiéndose hacia el lugar de trabajo distante a 8 kms.

El seguimiento, a partir del momento de la partida de la pista eventual, realizado mediante los datos extraídos al GPS de la aeronave, ilustrado en la imagen 3, muestra que el piloto programo realizar las pasadas en forma de hipódromo; la primer pasada de aplicación tiene como obstáculo un monte de eucaliptus de 30 mts de altura, con unas dimensiones horizontales de 87 mts por 56 mts; esta primer pasada la realiza por el lado izquierdo del monte, en sentido Noreste a Suroeste, distinguida en la imagen 3 con la letra "a", tomando como referencia la línea de vuelo y su sentido de desplazamiento, en una línea de dispersión cuya longitud fue próxima a los 80 mts de longitud; posteriormente se puede observar que el giro por derecha para retomar la próxima pasada, en dirección Suroeste a Noreste, no resulta adecuado y realiza un giro de 360° por izquierda, entendiéndose realizado con el objetivo de reposicionar la aeronave para la segunda aplicación, tomando entonces la línea de 560 mts de largo, distinguida en la imagen 3 con la letra "b"; para luego realizar la salida ascendiendo y virando por derecha para alinearse con la próxima pasada, ésta en sentido Noreste a Suroeste y adjunta a la primera pasada, lindante a su derecha y detrás del monte allí presente, es decir, junto a la pasada "a".

Cuando enfrenta el monte de eucaliptus, a una distancia de 421 mts, a 13 mts de altitud, con un rumbo magnético de 233° y con una velocidad de 144 km/h, a la hora 06:23 hs, el GPS deja de registrar los datos del vuelo por causas no determinadas.

No fue posible hallar testigos que hubieran presenciado lo que aconteció de allí en adelante.

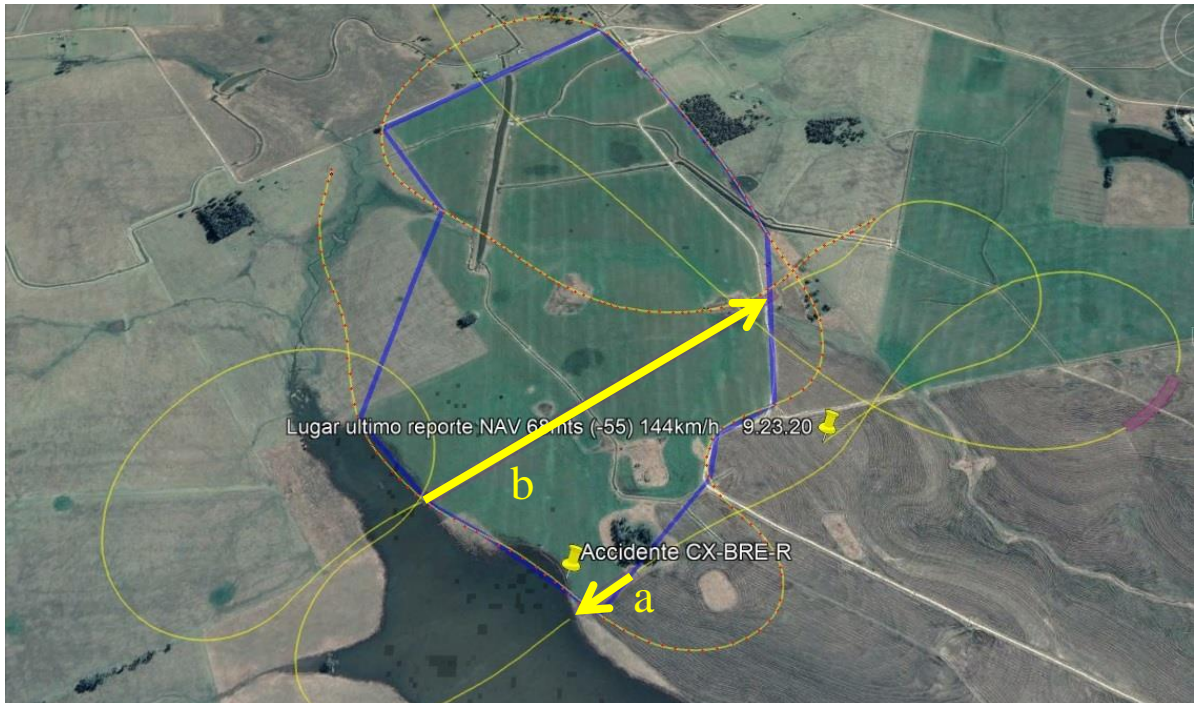


Imagen 3: Representa el vuelo del accidente, donde se marca ultimo registro de posición y lugar del accidente.



Imagen 4: Representa la primera pasada de producto y la segunda pasada malograda, dibujada con una línea punteada, y el punto de impacto contra el terreno, dibujado con una cruz.

Luego de 40 minutos sin novedades y al ver que la aeronave no retornaba a la pista eventual, el equipo de apoyo parte en busca de la misma, ya que la operación prevista no era observable desde la pista eventual, debido a la distancia que la separaba del área de aplicación.

Próximo a la hora 07:20 hs es localizada la aeronave, se la encontró accidentada, destruida y con su fuselaje retorcido, conteniendo en su interior al piloto al mando, quien no daba señales de vida; la misma se encontraba ubicada el Oeste-SurOeste del monte antes mencionado, distante 120 mts aproximadamente, con una dispersión de los restos reducida en distancia.

Se notifica a la autoridad policial y la unidad de emergencia móvil que se hizo presente constató el fallecimiento del piloto

Posteriormente su cuerpo es extraído de los restos de la aeronave por bomberos y derivado a la morgue judicial para su autopsia.

Se comprueba que el mismo no portaba el casco de seguridad.

No hubo incendio en la aeronave.

Se entiende que la aeronave tomó contacto con el suelo al aproximarse a él con una actitud de vuelo de nariz abajo, golpeando, entonces, el suelo con su tren principal derecho, inmediatamente la hélice toca el suelo blando a bajas revoluciones de motor, sigue el toque contra el suelo del ala derecha y la aeronave deja de volar, apoyándose sobre su lado derecho, continuando su desplazamiento sobre el suelo blando, embistiendo un alambrado perimetral, para detenerse en un terreno inundado donde se derrama el contenido de la tolva y del tanque de combustible.

1.1.3 Lugar del suceso.

Latitud 32° 36´ 14" S, longitud 53° 35´ 09" W.

17 kms al Este de la ciudad de Rio Branco, zona rural de Puntas del Sauce, Jurisdicción de Policía 12° del Departamento de Cerro Largo.

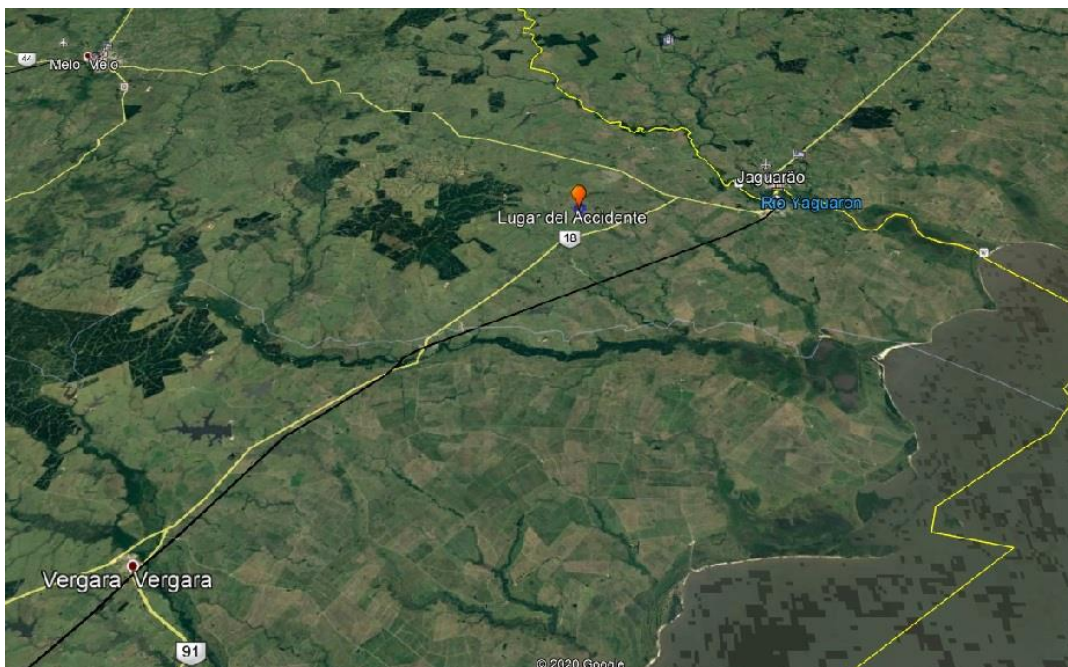


Imagen 5: El globo rojo representa el lugar del accidente.

1.2 Lesiones a personas.

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	TOTAL	OTROS
Mortales	1	---	---	---
Graves	---	---	---	---
Leves	---	---	---	---
Ninguna	---	---	---	---
TOTAL	1	---	1	---

1.3 Daños sufridos por la aeronave.

1.3.1 La aeronave resulto destruida por impacto violento contra la superficie del terreno.



Imagen 6: Posición final de la aeronave accidentada, imagen tomada desde la dirección del vuelo.



Imagen 7: Posición final de la aeronave accidentada, imagen tomada desde la izquierda de la dirección del vuelo.



Imagen 8: Posición final de la aeronave accidentada, imagen tomada desde la izquierda de la dirección del vuelo.



Imagen 9: Posición final de la aeronave accidentada, imagen tomada en dirección opuesta a la dirección del vuelo.

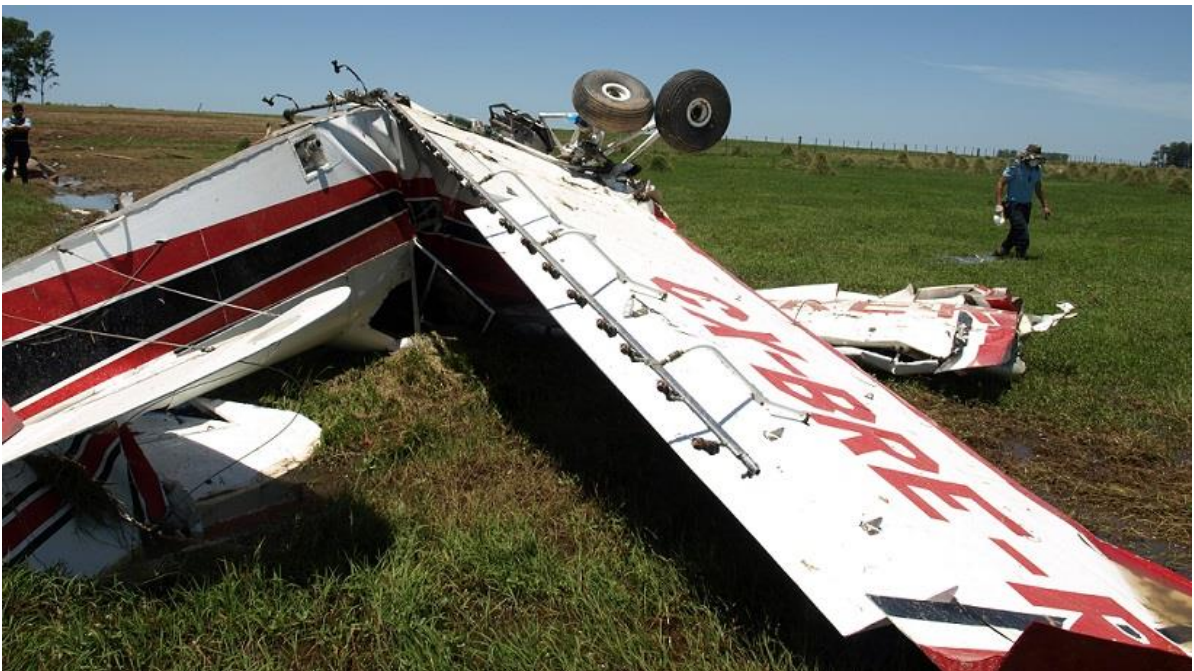


Imagen 10: Posición final de la aeronave accidentada, imagen tomada en dirección opuesta a la dirección del vuelo.

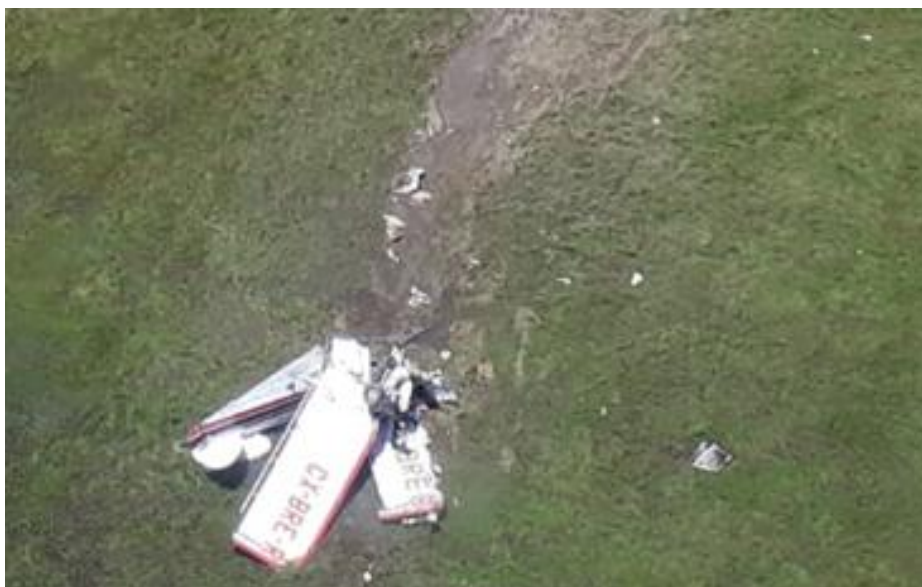


Imagen 11: Posición final de la aeronave accidentada, puede verse la línea de desplazamiento sobre el terreno antes de su detención.

1.4 Otros daños.

Hubo daños en un cerco perimetral de 5 hilos de alambre donde 7 postes de sujeción resultaron derribados; este obstáculo fue tumbado en el proceso del impacto contra el suelo.

Existió contaminación del suelo producto del derrame del combustible y aceite lubricante del motor, así como también del producto herbicida contenido en la tolva.

1.5 Información sobre el personal.

El piloto al mando era el único ocupante de la aeronave.

1.5.1 Piloto al mando

Sexo	Masculino
Nacionalidad	Uruguayo
Fecha de nacimiento	19 setiembre 1976
Licencia	Piloto Comercial
Habilitaciones	Aviones Monomotores, Terrestres, Aeroaplicador
Horas totales	5.600 hs estimadas
Tipos de aeronave voladas	Cessna 188, PA 25, Cessna 182
Horas en los últimos 90 días	No se obtuvo información
Horas en los últimos 7 días	No se obtuvo información
Horas en las últimos 24 h	3 hs estimadas
Ultimo Certificado Médico	Clase 1, vencimiento 5 de febrero de 2020

1.5.2 Ultima anotación en su Libro de Vuelo correspondía al día 10 de agosto de 2019.

Registra un apercebimiento por vuelo bajo según Resolución de la Dinacia.

1.5.3 El piloto tenía diagnosticado lumbalgia crónica, dolores persistentes en parte superior izquierda de la espalda, pinzamiento en el nervio S1 (L5S1) y artrosis posterior.

Normalmente el pinzamiento L5S1 genera pérdida del reflejo del tobillo o debilidad al impulsar el tobillo, los pacientes no pueden elevar los dedos de los pies, y puede existir entumecimiento y dolor, los que pueden irradiarse hasta la planta del pie o incluso al exterior del pie.

El piloto se encontraba realizando consultas terapéuticas en donde se realizaba masajes, habiendo manifestado como causas molestias en cintura y columna, cansancio, stress, y dolores de cabeza.

1.6 Información sobre la aeronave.



Imagen 12: Imagen de modelo representativo de la aeronave accidentada.

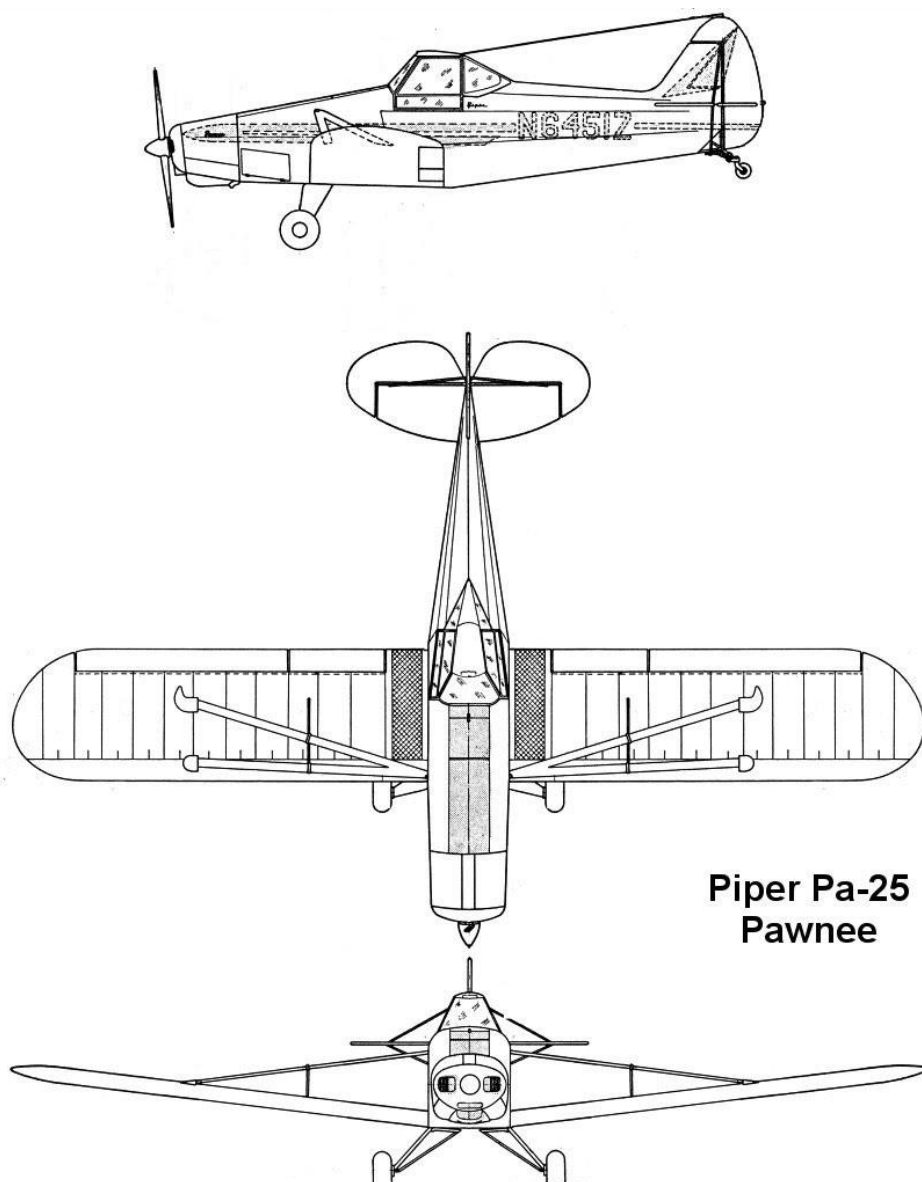


Imagen 13: Vista en planta de la aeronave accidentada

Fabricante	Piper
Modelo	PA-25-235 C
Matrícula	CX-BRE-R
Número de Serie	25-3294
Fecha de fabricación	1976
Certificado de Aeronavegabilidad	N°2272 Especial. Venc. 05/09/2020
Certificado de Matrícula	Expedido el 16/12/2019
Categoría	Restringido
Tipo de tren	Convencional
Propietario	Uruguayo
Explotador	Sociedad Anónima uruguaya
T.D.N.	12.100 hs. aproximadamente
Seguro	Vigente hasta el 20/12/2020

Características generales de la aeronave:

Tripulación: 1
 Capacidad de carga de producto: 568 lts o 545 kg
 Longitud: 7,6 m
 Envergadura: 11,02 m
 Altura: 2,19 m
 Superficie alar: 17 m²
 Peso vacío: 662 kg (1459 lb)
 Peso máximo cargado: 1317 kg (2902,7 lb)
 Planta motriz: 1x Lycoming O-540.
 Potencia: 175 kW
 Velocidad máxima: 188 km/h (102 kt)
 Alcance: 500 km

El Piper PA-25 Pawnee/Puelche es un avión aeroaplicador fabricado por la compañía estadounidense Piper Aircraft entre los años 1952 y 1982. Hoy día sigue siendo muy utilizado para la aspersión de fertilizantes y pesticidas químicos, aunque también se utiliza para remolcar planeadores o portar pancartas publicitarias. Desde el año 1998, el PA-25 es producido en la República Argentina por la fábrica de aeronaves Lavia S.A., luego de que esta empresa hubiese adquirido los derechos exclusivos e internacionales de esta aeronave, así como el Certificado de Tipo para todos los modelos PA-25.

PLANTA MOTRIZ	MOTOR	HELICE
Fabricante	Lycoming	HARTZELL
Modelo	O 540-G1A5	HC-C2YK-1BF
Nº de Serie	L-21550-40	NS3440B
T.D.N.	2.650 hs aprox.	130 hs aprox.
T.D.U.R.G.	660 hs aprox.	130 hs aprox.

1.6.1 Documentación de la aeronave.

La información presentada por la empresa propietaria no estaba actualizada en sus libros de aeronave, motor y hélice, ocurriendo esto desde su última inspección de 100 hs y anual, la cual fue llevada adelante para la renovación del certificado de aeronavegabilidad, firmada ésta el día 06 de octubre de 2019.

La OMA que realizaba el mantenimiento de la aeronave pertenecía al mismo grupo familiar que poseía la propiedad de la aeronave accidentada y de otras que se utilizaban a la par de ésta y que se hangaraban en el mismo lugar.

El 23 de agosto de 2019 se inició la inspección de 100 hs y anual donde se realizaron importantes tareas como ser: retiro de trenes de aterrizaje para verificación de amortiguadores, cambio de los clevis de agarre de los comandos de timones de profundidad y dirección, bulones de agarre de flaps y alerones al ala, se fabricó cable de comando de actuador de compensador, revisión y cumplimiento de ADs y boletines asociados a la aeronave, motor y hélice, entre otras acciones de mantenimiento.

El mantenimiento se realizaba de acuerdo a las publicaciones del propietario del Certificado Tipo, Lavia S.A., actualizadas hasta el año 2015.

Los componentes de motor y aeronave se encontraban dentro de su vida útil.

La planilla de Peso y Balance fue actualizada por última vez en fecha 14/04/2018.

Siendo que no se registraban los volúmenes o pesos de los productos a distribuir, no es posible realizar con precisión un cálculo de peso y balance para el momento del suceso; se entiende en base a las declaraciones del equipo de apoyo que el peso era el máximo permitido.

1.6.2 Peso de la aeronave al despegue de la pista eventual.

Peso vacío	1.841 lbs
Herbicida	992 lbs (450 kg) (estimado)
Combustible	127 lbs (estimado)
Piloto	187 lbs (estimado)
Total	3.147 lbs
Peso Máximo Operativo	2.900 lbs
Diferencia	247 lbs de sobrepeso (112 kg)

El peso vacío se tomó de la planilla de peso y balance existente, confeccionada el 14 de abril de 2018.

El peso del herbicida se calculó en base a la estimación más baja aportada por el grupo de apoyo: 450 kg; si fuese la estimación más alta, 500 kg, agregaría 23 kg al sobrepeso calculado, llevándolo a 135 kg.

El peso del combustible se estimó considerando una partida a plena carga de combustible, restando los consumos generados por el vuelo de traslado desde la ciudad de Melo, el sobrevuelo del área de trabajo, el aterrizaje en la pista eventual, el despegue de la misma y el vuelo hasta el área de trabajo.

El peso del piloto es aproximado.

Esta sumatoria de estimaciones se debe a que para la operación de la aeronave no se realizó registro preciso del combustible o del producto cargado a bordo.

1.7 Información Meteorológica.

El pronóstico emitido por INUMET el 24 de diciembre de 2019, con periodo de validez de las 00:00 hs a las 12:00 hs, decía que un borde occidental de sistema de alta presión cubría la FIR de Montevideo.

El Taf de SULLS de las 03:30 hs era: 2406/2506 35010KT CAVOK TX32/2418Z TN16/2509Z PROB40 TEMPO 2407/2413 35010G20KT.

El Metar de SULLS de las 05:00 hs era: 01005 CAVOK 15/12 1009.

El Metar de SULLS de las 06:00 hs era: 02006 CAVOK 16/11 1010.

El Metar de SULLS de las 07:00 hs era: 02003 CAVOK 19/13 1010.

Según información generada por una estación automática perteneciente a un campo de generadores eólicos ubicado a 60 kilómetros en dirección Oeste a

la hora del suceso: visibilidad superior a los 10 kilómetros, viento de los 358° con una intensidad de 23 km/h.

De acuerdo a las manifestaciones del grupo de apoyo y a la información existente, se entendió que las condiciones meteorológicas reinantes en la ruta del vuelo de traslado al lugar de trabajo como en la zona de trabajo misma fueron óptimas

Las condiciones de luz en la hora del accidente eran adecuadas para la realización del vuelo, y de acuerdo a la hora de ocurrido el accidente el sol se encontraba detrás de la trayectoria supuesta de la aeronave.

Se desconoce el origen de la información con la que el piloto realizó su valoración previa al vuelo, la estación existente en las instalaciones de la empresa se encontraba fuera de servicio.

1.8 Ayudas para la navegación.

No aplicable.

1.9 Comunicaciones.

Para la comunicación entre la aeronave y el equipo de apoyo, se utilizaban teléfonos celulares, con la consiguiente demora en el establecimiento de la comunicación.

1.10 Información de aeródromo o pista eventual.

La pista eventual que se utilizó como base de partida para el trabajo de aplicación tenía un largo de 750 mts y un ancho de aproximado de 20 mts, era de césped y tierra. La altura media con respecto al nivel del mar era de 56 mts. Su orientación era Norte – Sur y la distancia al lugar del accidente era de 8 km.

1.11 Registradores de vuelo.

La aeronave no estaba equipada con un registrador de datos de vuelo o con un registrador de la voz en el puesto de pilotaje. La reglamentación aeronáutica pertinente no exige transportar a bordo uno u otro tipo de registradores.

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

1.12.1 La aeronave se accidentó sobre dos terrenos. Comenzó su contacto contra el suelo en un campo arado y finalizó sobre un campo inundado, de tierra y pasto natural, luego de atravesar un alambrado delimitador.

El vuelo realizado por la aeronave quedó registrado casi por completo en la memoria del GPS instalado; la información deja de grabarse en un punto previo al impacto contra el terreno, existiendo entre ambos puntos un monte descripto con anterioridad.



Imagen 14: Puntos de pérdida de datos del GPS y de la posición final de la aeronave.



Imagen 15: Puntos de pérdida de datos del GPS y de la posición final de la aeronave; nótese el monte ubicado entre ambos puntos y en cuerpo de agua en cuyo límite ocurrió el accidente.



Imagen 16: Medidas de longitud representativas de las distancias existentes en el área donde no se poseen datos del vuelo.

La distancia entre el punto donde se pierden los datos GPS y el monte es de 421 mts, y la distancia entre el monte y la zona del accidente es de 108 mts.

Esta zona del accidente consiste en un rectángulo de ancho menor a la envergadura de la aeronave y un largo de 32 mts.

Las posibles trayectorias de vuelo que unen los puntos de fin de datos GPS y el impacto contra el suelo son tres.

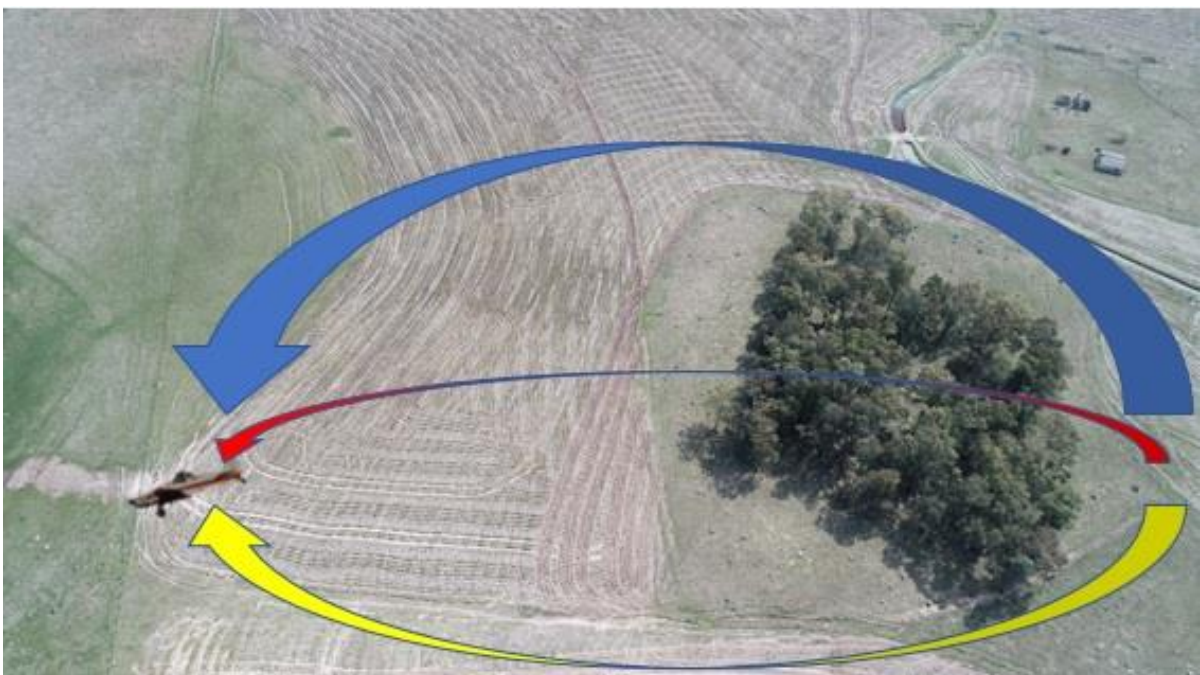


Imagen 17: Tres posibles trayectorias de vuelo que unen la posición previa al monte y la zona de impacto contra el terreno.

En la imagen 17 no se dibuja el tramo del vuelo desde el punto de pérdida de datos del GPS y el monte debido a que se entiende que consistió en una continuación de la línea de vuelo que llevaba previamente, y a que la pasada de aplicación de producto que debía realizar el piloto se encontraba directamente por detrás del monte, luego del extremo izquierdo de la agrupación de árboles.

La posición en vuelo del punto donde dejan de registrarse los datos del GPS tenía los siguientes parámetros: más de 20 metros sobre el terreno, 144 km/h y rumbo 233°.

Se estima que el viento reinante procedía desde detrás de la aeronave y a la derecha del mismo, con una intensidad de 10, lo cual implicaba que una vez superado el monte y considerando el descenso que presentaba el terreno hacia la zona del impacto y el área inundada, existía una importante turbulencia entre el monte y la zona del impacto contra el terreno.

No hubo liberación de emergencia del producto transportado en la tolva.

El comienzo de contacto contra el terreno consistió en un golpe importante de la rueda derecha del tren principal, en donde la sujeción de este tren se fractura prácticamente en su totalidad; luego la hélice tocó el terreno arado y el primer tercio de las palas se retorció en torno de su eje longitudinal; posteriormente el ala derecha golpeó el suelo, el fuselaje cayó sobre ella y el lado derecho de la nariz golpeó el suelo; en el proceso de la desaceleración la parte trasera del fuselaje se adelantó a la nariz de avión y el ala izquierda colapsó sobre el conjunto.

Esta desaceleración con traslación aconteció sobre un terreno con pasto e inundado, lo cual extendió el largo de este recorrido; aquí se dañó en forma importante la nariz del avión, especialmente en su lado derecho, colapsando por la presión del impacto la bancada del motor, la tolva con el producto que transportaba y el tanque de combustible.



Imagen 18: Vista de la parte inferior del motor; éste se encuentra apoyado sobre la sujeción de la hélice.



Imagen 19: Vista de la parte superior del motor; éste se encuentra apoyado sobre la sujeción de la hélice.

El giro del cigüeñal demostró continuidad de movimiento de los componentes del motor.

Debido a las fracturas de componentes asociados no fue posible realizar análisis de combustible o de aceite lubricante del motor.

En los componentes del motor no se encontraron fallas de funcionamiento o daños originados en forma previa al accidente.

Se encontró continuidad de los cables de los comandos de vuelo entre los comandos de vuelo y las superficies de control.

La hélice se encontró sujeta al motor y sumergida totalmente en el agua contaminada con combustible y herbicida. Una pala se encontró torsionada en el cuarto más cercano a la punta, en torno a su eje longitudinal, mientras que la otra pala, además de la misma torsión, presentaba un doblez de 70° aproximadamente, a través del eje longitudinal, en dirección de la cola del avión.



Imagen 20: Hélice de la aeronave.

Se encontró importante corrosión en tubos de estructura en la sujeción del tren de aterrizaje y en la sujeción de los estabilizadores vertical y horizontal.

No se encontraron muestras de cortocircuitos o de daños eléctricos en la aeronave.

No se encontraron restos ni señales de impacto contra los árboles del monte adyacente, como tampoco de impacto con aves.



Imagen 21: Con la línea de vuelo por detrás del fotógrafo y la línea de desplazamiento sobre el terreno registrada en la imagen, las flechas de colores indican los puntos de contacto contra el suelo.



Imagen 22: Vista aérea de la zona de impacto; flecha roja: toque tren derecho; flecha blanca: toque de hélice; flecha verde: toque ala derecha y comienzo de su deslizamiento sobre el suelo.

No existieron muestras de rotura de la aeronave durante el vuelo, los restos fueron encontrados en la zona de impacto y deslizamiento sobre el suelo.

1.12.2 GPS AG-NAV Guía.

El sistema GPS Guía, es fabricado por la compañía canadiense AGNAV Inc.

Consta básicamente de tres elementos conectados entre sí, los cuales proveen de información al piloto para realizar el trabajo de aplicación aérea, ellos son:

a-Consola principal y pantalla, es una computadora que procesa la información de los trabajos realizados, permite marcar un mapa o polígono sobre una chacra o cultivo, lo que automáticamente genera un patrón de líneas paralelas que serán la guía de referencia por donde se desplazara la aeronave. En el momento de la aplicación de producto, la pantalla muestra el mapa y la posición de la aeronave en tiempo real, guardando esta información en la unidad de memoria de la propia consola.

b-Receptor GPS, quien provee a la consola la comunicación con la red de satélites del sistema GPS, generándose, de esta manera, 5 posiciones espaciales por segundo, lo que significa una posición cada 8 metros.

c-Barra de luces de guía de vuelo, por lo general instalada sobre la tolva de la aeronave, sobre la línea de la pared de fuego, lo que permite ver la información sin dejar de ver hacia adelante, evitando distracciones que impidan ver los obstáculos durante el vuelo de aplicación.

En general estos equipos tienen un funcionamiento muy estable y confiable cuando las condiciones de trabajo son las adecuadas, sin embargo, en la mayoría de los aviones agrícolas, están expuestos a factores adversos como alta temperatura, ataque de productos químicos, vibraciones, humedad, entre otros.

Estas condiciones adversas de trabajo hacen que muchas veces las consolas presenten fallas eléctricas durante el desarrollo de un trabajo de aplicación, lo que genera problemas al piloto que muchas veces se ve obligado a cancelar el trabajo y aterrizar, en muchos casos con el avión cargado.

Dentro de las fallas recurrentes están las que la consola se “congela”, la pantalla queda trancada y no cambia la información, tampoco la barra de luces, esto se da por lo general por una caída de voltaje en la tensión del avión, siendo un problema conocido en aviones de 12 volts, como el del caso en estudio. Cuando esto ocurre la única solución es apagar y encender nuevamente la consola, entrar otra vez al área que se estaba aplicando para seguir trabajando.

Otra falla que se da algunas veces es que la consola se reinicia por si sola como si se hubiese apagado y encendido por acción del operador, en este caso los motivos pueden ser dos: una caída de tensión de alimentación por debajo de 11 voltios o un exceso de temperatura del procesador de la consola, el cual tiene una protección de fábrica, de manera tal que si supera los 70° C hace que esta se apague por seguridad, teniendo esto relación directa con la temperatura del día, la ventilación de la cabina del avión, la incidencia del sol sobre la pantalla, entre otros.

Un tercer caso puede estar relacionado con una falla interna de la consola, ubicada en la tarjeta electrónica que comanda la fuente de 5 voltios que alimenta la placa madre de la computadora, aunque en general cuando se da esta falla la consola se apaga y no enciende otra vez y debe ser reparada.

Por parte del receptor GPS también se dan fallas de funcionamiento como la pérdida de señal satelital, fallas electrónicas internas de las placas del receptor o la antena, cables de conexión con conectores flojos o con corrosión galvánica por los productos químicos que se transportan en la aeronave.

En caso de falla del receptor, la consola deja de recibir los datos de posición y velocidad necesarios para procesar la información generada durante la aplicación, lo que hace que el equipo se vuelva inutilizable para el piloto y deba abortar el trabajo.

En el caso de la barra de luces, cuando esta presenta algún tipo de problema de funcionamiento, generalmente el piloto puede seguir aplicando sobre la chakra porque la propia consola tiene una barra digital en la parte superior de la pantalla, lo que permite tener información de alineación con la pasada, en estos casos se puede terminar el trabajo y después resolver el problema con la barra.

Algunas veces ha ocurrido que con el tiempo de uso se van generando archivos corruptos en el disco duro lo que hace que software funcione con fallas, para resolver esto generalmente se debe reinstalar el sistema operativo a la consola, lo que elimina los problemas porque instala todos los archivos desde cero, pero algunas veces los operadores optan por bajar desde la página de AGNAV las actualizaciones de software y posteriormente instalarlas en la consola, las que no siempre funcionan bien ya que hay muchas versiones de actualización con variantes para el hemisferio norte y para el sur, diferentes opciones de idioma, etc.

1.13 Información médica y patológica.

1.13.1 El certificado psicofísico Clase I del piloto se encontraba vigente y su expiración estaba prevista para el mes de febrero de 2020.

Los exámenes patológicos y toxicológicos relativos a lesiones, enfermedades descubiertas y factores que dificultaban la actuación humana tales como monóxido de carbono, escasez de oxígeno, alcohol y otras drogas no dieron resultado positivo.

1.14 Incendio.

No hubo indicios de incendios en vuelo o después del impacto.

1.15 Supervivencia.

El impacto violento de la aeronave contra la superficie del terreno y la torsión que soportó el fuselaje, sumado a que el piloto al mando no portaba el casco de vuelo, hicieron que las heridas sufridas en su cabeza y frente de su cara fueran letales, especialmente por la incrustación de una manivela de apertura de ventanilla.

A pesar de que el cuerpo del piloto al mando fue retenido en su asiento por el arnés de seguridad, dos puntos de fijación del mismo se desprendieron parcialmente de la estructura por la violencia del impacto.

El índice de supervivencia del piloto al mando en relación con las fuerzas de impacto sufridas en el accidente, sin el porte del casco, fue prácticamente nulo, quizás dicho índice se hubiera incrementado de manera importante en el caso de haber tenido su cráneo protegido, teniendo en cuenta los resultados de la autopsia.

1.16 Ensayos e investigaciones.

1.16.1 Se utilizó un Drone DJI Inspire 2 a los efectos de estudiar todas las posibles configuraciones del vuelo realizado entre el punto donde se perdieron los datos GPS y el punto de impacto contra el suelo.

1.16.2 Se reconstruyó la sumatoria de los componentes de la consola del GPS de la aeronave, a los efectos de poder acceder a su unidad de memoria y a los datos del vuelo que esta contenía. La unidad había sufrido importantes daños, pero la ausencia de testigos la convirtió en la única fuente de datos respecto de las evoluciones aéreas del avión accidentado.

1.17 Información sobre organización y gestión.

1.17.1 La empresa explotadora de la aeronave siniestrada fue autorizada y certificada a operar servicios de trabajos aéreos en la modalidad de actividades aéreas de siembra, rociado y espolvoreo.

Compartía locación física con la OMA que realizaba el mantenimiento de la aeronave, siendo ambas empresas, entre otras, propiedad de un grupo de familiares.

Como titular y piloto al mando, era la única persona que volaba la aeronave y también estaba a cargo del gerenciamiento de la misma.

1.17.2 El mantenimiento de la aeronave estaba a cargo de una OMA como se describió en el apartado anterior.

Esta poseía las siguientes habilitaciones:

Limitada en aeronaves Clase I y II.

Limitada en motores Clase I y II.

Limitada en accesorios Clase I y II.

Y también habilitación para cumplir inspecciones, reparaciones y alteraciones en aeronaves Piper -25 series; en motores Lycoming 540 series para realizar inspección, reparación, top overhaul y overhaul; y respecto de los accesorios, en carburadores Marvel Schleber, en magnetos y en conjunto de mangueras.

1.18 Información adicional.

No aplicable.

1.19 Técnicas de investigación útiles o eficaces.

Se utilizó un Drone para realizar una reconstrucción en vuelo del entorno tridimensional desde el punto donde finalizó el registro del GPS hasta el punto de impacto contra el terreno. Este instrumento permite generar una imagen tridimensional del lugar del suceso, de la diseminación de restos y de las marcas sobre el terreno que se hayan generado, lo cual, a su vez, permite repasar el suceso en los meses siguientes, mientras se desarrolla la investigación.

2. Análisis.

2.1 Generalidades.

La actividad de aeroaplicación resulta más riesgosa que el promedio de las actividades aéreas remuneradas, esto es debido a la escasa distancia que separa la aeronave del suelo mientras desarrolla su tarea. Esta corta distancia implica corto tiempo para analizar, reaccionar y desarrollar las acciones necesarias ante circunstancias imprevistas o de emergencia que se presenten.

Otro factor característico de este tipo de vuelo es la soledad en la cabina. Al ser el único tripulante de la aeronave, el piloto es el único capaz de gestionar la carga de trabajo existente, sobre quien cae la sobrecarga cuando el desarrollo del vuelo se aparta de la normalidad prevista.

2.2 Factor Humano.

2.2.1 Antecedentes de la tripulación.

Si bien la documentación no estaba actualizada, los registros consultados muestran que el piloto mantenía actividad de vuelo con asiduidad, específicamente en la actividad aeroagícola, por lo cual se encontraba capacitado y habilitado para el vuelo que finalizó en accidente.

Si bien existen registros de un apercibimiento recibido de la autoridad aeronáutica civil por la realización de un vuelo bajo, es entendible que las cercanías de los obstáculos físicos del terreno se configurasen como una situación normal y conocida para un piloto de la aeronave, quien contaba al momento del suceso con más de 5500 horas de vuelo y aproximadamente 3000 en esta práctica de vuelo cerca del terreno.

El piloto mantenía registros médicos y terapéuticos de dolores persistentes en la espalda, específicamente en la parte superior izquierda.

2.2.2 Acciones del piloto al mando.

El piloto realizó la totalidad de las tareas previas al vuelo en solitario, sin asistencia o supervisión alguna, por lo que todo error que cometiese no sería advertido o subsanado antes del inicio del vuelo. El más importante fue la ausencia del equipo de protección personal.

Se desconoce el origen de la información meteorológica que utilizó para la planificación del vuelo de traslado y para el vuelo de aplicación. Este detalle se torna importante al momento de considerar el monte que se encontraba en uno de los extremos de las primeras líneas de aplicación, en más detalle, como obstáculo de 30 metros de altura inmediatamente en el comienzo de unas líneas de 80 metros de largo, un obstáculo que se extendía cual muralla en una extensión horizontal de aproximadamente otros 80 metros.

El viento reinante en ese lugar se entendió que procedía, respecto del desplazamiento del avión, desde detrás y desde la derecha, con una intensidad de entre 10 y 15 nudos.

Siguiendo la línea de vuelo del avión, tal como el piloto había planificado las pasadas de aplicación en el GPS, luego del monte el terreno presentaba un descenso hacia un área inundada por una línea de agua.

El viento reinante sumado al obstáculo natural que constituía el monte, considerando sus dimensiones, añadido al descenso del terreno posterior, hace inevitable concluir la existencia de turbulencia del otro lado de los árboles, allí donde el piloto se proponía descender a la altura requerida para aplicar el producto que transportaba.

Esta turbulencia causa normalmente un descenso en la sustentación generada por las alas.

A pesar de que la operativa de la empresa, en cuanto a la consideración del peso y balance de la aeronave al momento de determinar la cantidad de producto a cargar, no registraba este proceso, dando a entender que el piloto tampoco lo consideraba, igualmente se pudo concluir que la aeronave despegó de la pista eventual, para realizar su trabajo de aplicación, en su peso máximo.

En sumatoria de lo ante dicho, se debe considerar a un piloto que planifica volar varias veces hacia un monte, con el viento de cola, con turbulencia garantida del otro lado de los árboles, volando un aeroplano en su máximo peso, y dispuesto a realizar un importante descenso luego de rebasar los árboles, para aplicar apenas se los supera, en un terreno corto y en descenso.

Las pasadas de aplicación previstas en el GPS tenían la forma de hipódromo. Antes el accidente se completó un hipódromo, es decir, dos aplicaciones. Estas aplicaciones registradas en el GPS muestran un vuelo normal, sin acciones que puedan considerarse irregulares.

No existieron testigos que presenciasen el vuelo de la aeronave.

No hubo liberación de emergencia del contenido de la tolva, lo cual puede indicar varias causas: el piloto consideró que no lo necesitaba, el piloto no pudo procesar las circunstancias hasta el punto en que se vio impedido de integrar la liberación de emergencia en sus procesos mentales, o el piloto no podía procesar los acontecimientos por una causa desconocida.

La falla del GPS pudo haberse constituido en un congelamiento de pantalla y de barra de luces, sin dar claras muestras de error. El punto donde deja de registrarse en la memoria del GPS se encontraba 421 metros antes de los árboles, es decir, aproximadamente 10 segundos de vuelo separaban a la aeronave del monte.

Es posible entender que una falla como la antes descrita aumentase la carga de trabajo de la cabina de mando, pudiendo también constituirse en un agente distractor de importancia.

2.2.3 Posibles desarrollos del vuelo en torno al monte.

Tomando como referencia la imagen 17, donde se dibujan las tres posibles trayectorias de la aeronave alrededor del monte, donde se considera el vuelo por la izquierda de los árboles, por encima de ellos o por la derecha.

Es necesario tener en cuenta que la primera línea de aplicación programada fue realizada efectivamente y se encontraba ubicada detrás de los árboles del extremo izquierdo del monte.

La línea de aplicación que se disponía a realizar al momento del accidente era adyacente a la antes descrita, próxima al extremo izquierdo del monte, pero completamente detrás de los árboles.

El vuelo por la derecha del monte, a los efectos de posicionarse para la aplicación no era practicable, debido a las dimensiones de la arboleda.

El vuelo por la izquierda del monte es entendible a los efectos de realizar la aplicación, pero es necesario tener en cuenta que esta línea de aplicación se iniciaba prácticamente al pie de los árboles, complicando aun tanto la distribución del producto transportado.

El vuelo por encima de los árboles es el más creíble, considerando la ausencia de testigo, poniendo a la aeronave en la necesidad de descender rápidamente luego de rebasarlos, buscando que el campo recibiese el producto distribuido.

2.2.4 Características psico-fisiológicas del piloto.

La existencia diagnosticada de lumbalgia crónica y pinzamiento pueden hacer pensar en un dolor sorpresivo en la espalda del piloto, el cual puede haberse constituido en un distractor, limitando su capacidad de procesar los acontecimientos en los momentos finales del vuelo.

El piloto era definido como una persona trabajadora, capaz, inteligente, quien daba muestras de todo ello al gestionar el solo la empresa de aeroaplicación que llevaba adelante.

El mercado de la aeroaplicación en el Uruguay es dinámico cuando surgen los trabajos, no permitiendo demoras o indecisiones en cuanto a la dinámica del trabajo. Por esto se constituye en un agente estresor, especialmente si toda la gestión la lleva adelante una sola persona.

El piloto también consultaba por cansancio, stress y por dolores de cabeza, todos ellos posibles indicadores de sobrecarga en las tareas que en su vida se disponía a gestionar.

Normalmente este tipo de sobrecarga mental se muestra mientras va afectando diferentes ámbitos en la vida del sujeto, inclusive en la actividad de vuelo, causando allí aumento en los tiempos de reacción y de procesamiento de los acontecimientos del vuelo, entre otros.

Los análisis llevados adelante por la medicina forense no arrojaron resultados que hablasen de capacidades mentales o físicas reducidas al momento de su deceso, lo cual coincide con las declaraciones del grupo de apoyo, quienes interactuaron con el piloto en la pista eventual.

2.2.5 Causas del fallecimiento.

Aunque las lesiones sufridas por el piloto en el proceso del accidente fueron varias, el fallecimiento se produjo a causa de las lesiones craneo encefálicas, producidas éstas contra las estructuras de la cabina de mando.

La ausencia del casco de protección fue factor determinante.

2.3 Factor Material.

No se encontraron indicios de inadecuado mantenimiento en la aeronave.

Se detectó corrosión en caños estructurales de sujeciones de tren de aterrizaje principal, de sujeción de estabilizador de profundidad y de dirección. A pesar de que el programa de mantenimiento era realizado correctamente, éste no pudo evitar la formación de corrosión interna en los tubos de sujeción antes mencionados.

A pesar de no ser causa o contribuyente en la ocurrencia del accidente es importante notar esta corrosión, pues los AD aplicables a estas zonas afectadas implican una inspección visual, y las partes se encuentran recubiertas por pintura o entelado, impidiendo la observación del problema creciente.

Debido a la existencia de este problema, la ANAC emitió una advertencia nombrada 195/DAG R2, la cual tiene por objeto dar a conocer una situación que puede resultar de interés para todos los talleres, operadores y propietarios, aunque las recomendaciones en ella contenidas no tienen carácter mandatorio.

El análisis del motor no dio indicaciones de mal funcionamiento interno, así como tampoco en lo que respecta a sus accesorios y componentes.

La hélice presenta dobleces en las puntas de las palas producto de la tracción generada por el terreno con pasto y prácticamente anegado. Se entiende que la velocidad de traslación era similar a la velocidad de giro del motor.

Los comandos de vuelo no presentaron pruebas de daños o fallas previas al accidente.

El GPS dejó de registrar datos 421 metros antes del monte, la causa es desconocida. Las posibles causas se presentaron en el capítulo anterior, pero no se puede concluir en ninguna de ellas.

No fue posible descubrir muestras de fuegos, cortocircuitos, o de daños en la instalación eléctrica de la aeronave.

2.4 Factor Medio Ambiente.

Se entendió que las condiciones meteorológicas resultaban óptimas para el vuelo de la aeronave, pero la dirección Norte del viento reinante hacía que la pasada de aplicación donde ocurrió el accidente tuviese una componente de viento de cola. Se entendió que la intensidad del viento en la zona del suceso era de 10 kts.

La aeronave sobrevoló un monte para luego descender a los efectos de realizar la aplicación de producto. El viento presente generaba turbulencia orográfica luego de los árboles, es decir que la aeronave se encontró con esta turbulencia luego de rebasar los árboles, en el momento en que debía descender para aplicar el producto.

El terreno donde se accidentó la aeronave desde el monte tenía pendiente negativa, en descenso hacia la zona inundada allí existente. Este descenso del terreno en la zona donde se entiende existía turbulencia orográfica afecta negativamente el vuelo de las aeronaves que deben descender y luego estabilizar su vuelo, ya cerca del suelo.

2.5 Factor Operacional.

No existía una práctica clara de gestión de los registros, tanto de aeronave como de tripulación.

No se calculaba ni dejaba registro del peso y balance en cada carga de producto a aplicar.

Las comunicaciones se realizaron, entre el grupo de apoyo y el piloto al mando, mediante telefonía celular, por lo que este grupo en tierra desconocía los detalles de la continuidad del vuelo, por ello tardaron 40 minutos en hallar la aeronave, para ellos desaparecida, lamentablemente accidentada.

El piloto era responsable general de la empresa explotadora, es decir, era responsable de Operaciones, responsable de Mantenimiento y responsable del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional de la empresa.

3. Conclusiones.

- El accidente se produjo próximo a las 06:30 hs con luz natural.
- El piloto al mando se encontraba habilitado y poseía la experiencia suficiente para la realización del vuelo.
- El piloto al mando contaba en su legajo con un apercebimiento por vuelo bajo.
- La aeronave tenía su Certificado de Aeronavegabilidad vigente.
- Los Libros de Vuelo del piloto no estaban actualizados.
- Los Libros de Aeronave, de Motor y Hélice no estaban actualizados.
- La empresa explotadora para cual estaba operando la aeronave, estaba certificada por la Autoridad Aeronáutica como piloto único.
- El piloto administraba la aeronave en su totalidad, a la empresa propietaria de la misma y a la empresa explotadora, la cual recibía en arriendo a la aeronave.
- En las investigaciones realizadas al motor y en los sistemas de la aeronave no se encontraron evidencias de mal funcionamiento previo al accidente.
- Se encontró corrosión en los tubos de sujeción del tren principal, en los del estabilizador vertical y en los del horizontal.
- Al momento del accidente la aeronave se encontraba volando en su máximo peso permitido.
- No hubo fuego.
- El piloto no accionó la liberación de emergencia de la carga.
- El piloto al mando no portaba casco de seguridad.

- No hubo testigos presenciales del suceso.
- Se entendió que el piloto, luego de rebasar el monte, en el intento de aplicar producto detrás de los árboles, perdió el control de la aeronave, no lo pudo retomar oportunamente, impactando el suelo.
- Se entendió que existen posibles distractores que pudieron haber reducido la capacidad del piloto para gestionar las circunstancias del vuelo.
- El piloto al mando resultó con graves lesiones mortales, agravadas por no portar el casco de seguridad.

3.1 Causas contribuyentes.

- Inadecuada programación del trabajo.
- Peso máximo en vuelo de la aeronave.
- Viento de cola y turbulencia luego de rebasar un monte.
- Distracción en vuelo.
- Ausencia de casco de protección en el piloto.

3.2.4 Causa probable

Pérdida de control de la aeronave en vuelo, que generó una aproximación no deseada al suelo y el impacto contra el mismo.

4. Recomendaciones de seguridad.

A los operadores de aeronaves agrícolas:

4.1 Planificar los detalles del vuelo de aeroaplicación primando la seguridad en la operación.

4.2 Integrar en las prácticas operativas y de mantenimiento la existencia de posibles fallas en la operación del GPS AGNAV Guía, las que lo convierten en un posible foco de distracción en vuelo.

4.3 Ejercitar el uso del equipo de protección de parte de los pilotos en todo momento, de acuerdo a las reglamentaciones en vigencia.

CIAIA Diciembre 2020.