

Grupo de Investigación de Accidentes

GRIAA

GSAN-4-5-12-035



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

INFORME FINAL ACCIDENTE

COL-19-63-GIA

**Colisión contra el terreno
después del despegue**

Cessna A188B

Matrícula HK2108

15 de noviembre de 2019

Maní, Casanare – Colombia



ADVERTENCIA

El presente Informe Final refleja los resultados de la investigación técnica adelantada por la Autoridad AIG de Colombia – Grupo de Investigación de Accidentes, GRIAA, en relación con el evento que se investiga, a fin de determinar las causas probables y los factores contribuyentes que lo produjeron. Así mismo, formula recomendaciones de seguridad operacional con el fin de prevenir la repetición de eventos similares y mejorar, en general, la seguridad operacional.

De conformidad con lo establecido en la Parte 114 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, RAC 114, y en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, OACI, *“El único objetivo de las investigaciones de accidentes o incidentes será la prevención de futuros accidentes o incidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad”*.

Por lo tanto, ningún contenido de este Informe Final, y en particular las conclusiones, las causas probables, los factores contribuyentes y las recomendaciones de seguridad operacional tienen el propósito de señalar culpa o responsabilidad.

Consecuentemente, el uso que se haga de este Informe Final para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes e incidentes aéreos, y especialmente para fines legales o jurídicos, es contrario a los propósitos de la seguridad operacional y puede constituir un riesgo para la seguridad de las operaciones.



Contenido

SIGLAS	5
SINOPSIS	6
RESUMEN	6
1. INFORMACIÓN FACTUAL	6
1.1 Reseña del vuelo	7
1.2 Lesiones a personas	8
1.3 Daños sufridos por la aeronave	8
1.4 Otros daños.....	8
1.5 Información sobre el personal.....	8
1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento	9
1.6.1 Motores.....	10
1.6.2 Hélices	11
1.6.4 Peso y balance	11
1.7 Información Meteorológica.....	12
1.8 Ayudas para la Navegación	13
1.9 Comunicaciones.....	13
1.10 Información del Aeródromo.....	13
1.11 Registradores de Vuelo	14
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto.....	14
1.13 Información médica y patológica	17
1.14 Incendio	17
1.15 Aspectos de supervivencia	17
1.16 Ensayos e investigaciones.....	17
1.16.1 Inspección Planta Motriz	17
1.16.1 Inspección de la hélice	18
1.17 Información orgánica y de dirección	18
1.18 Información adicional	19
1.18.1 Declaración del Piloto al mando.....	19
1.19 Técnicas útiles o eficaces de investigación	19

2.	ANÁLISIS	20
2.1	Procedimientos operacionales	20
3.	CONCLUSIÓN	24
3.1	Conclusiones.....	24
3.1.1	Generales	24
3.1.2	Tripulación	25
3.1.3	Aeronave	25
3.1.4	Organización	25
3.2	Causa(s) probable(s)	26
	Factor contribuyente	26
	Taxonomía OACI	26
4.	RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	27
	A LA COMPAÑÍA AEROAGRÍCOLA DE LOS LLANOS - AGILL S.A.S	27
	REC. 01-201963-1	27
	REC. 02-201963-1	27
	REC. 03-201963-1	28
	REC. 04-201963-1	27
	REC. 05-201963-1	27
	REC. 06-201963-1	27
	A LA AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA	28
	REC. 07-201963-1	28



SIGLAS

AGL	Above Ground Level (Por encima del nivel del suelo)
CRM	Gestión de Recursos de Cabina
ft	Pies
gal	Galones
GRIAA	Grupo de Investigación de Accidentes
DURG	Tiempo desde Después de la Última Reparación General
HL	Hora Local
h	Horas
KT	Nudos
lb	Libras
LLWS	Cizalladura de Bajo Nivel
m	metros
MGO	Manual General de Operaciones
NE	Nororientado
NTSB	National Transportation Safety Board
PCA	Piloto Comercial de Avión
RAC	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia
SQGN	Pista Los Milagros
SQEN	Pista El Médano
TT:	Tiempo Total
UTC	Tiempo Coordinado Universal
VFR	Reglas de Vuelo Visual
VMC	Visual Meteorological Conditions



SINOPSIS

Aeronave:	Cessna A188B
Fecha y hora del Accidente:	15 de noviembre de 2019, 06:10 HL (11:10 UTC)
Lugar del Accidente:	Finca Los Milagros, Municipio de Maní, Departamento de Casanare – Colombia
Coordenadas:	N04°48'4.68" – W072°13'41.48"
Tipo de Operación:	Trabajos Aéreos Especiales – Aviación Agrícola
Explotador:	Compañía Aeroagrícola de los Llanos - AGILL S.A.S
Personas a bordo:	01 Piloto

RESUMEN

Durante el despegue desde la pista 07 de la pista de fumigación aérea Los Milagros (OACI: SQGN) ubicada en el Municipio de Maní – Casanare, la aeronave Cessna A188B presentó un gradiente ascensional insuficiente, sin ganancia de altura, que obligó al Piloto a efectuar un aterrizaje forzoso sobre un campo no preparado.

La aeronave aterrizó sobre un cultivo de arroz y posteriormente al ingresar a un conglomerado de árboles, se produjo el “capoteo” parcial de la aeronave quedando inclinada 45° sobre el eje vertical y sostenida por la vegetación.

El Piloto evacuó la aeronave por sus propios medios con lesiones menores. En el evento, se presentaron daños importantes en la aeronave, de connotación estructural.

No se presentó incendio post-impacto. El accidente ocurrió con luz de día y en condiciones meteorológicas VMC.

La investigación determinó que el accidente se produjo por las siguientes causas probables:

- Aterrizaje forzoso en campo no preparado ante la condición aerodinámica de pérdida de sustentación durante el ascenso inicial, originado por la insuficiente ganancia de velocidad durante la carrera de despegue.
- Rotación prematura de la aeronave, sin que alcanzara la velocidad suficiente, requerida para asegurar un ascenso inicial óptimo.
- Inexistente gestión del riesgo por parte del Explotador, al permitir en la operación de la aeronave el transporte de mercancía peligrosa no autorizada, la cual tuvo injerencia en el accidente.

Como factor contribuyente al accidente se consideró:

Imposibilidad de reducir el peso en la aeronave (ejecutando el vaciado por emergencia) durante la pérdida de sustentación, debido a la presencia de elementos en el tanque colector de producto químico (bidones de combustible), que no permitieron su evacuación en la situación de emergencia.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Reseña del vuelo

El 15 de noviembre de 2019 la aeronave de aspersión agrícola Cessna A188B de matrícula HK2108 fue programada para efectuar vuelos de aspersión agrícola desde la pista Los Milagros (OACI: SQGN), ubicada en el Municipio de Maní – Casanare.

La aeronave debía ser trasladada sin producto químico, desde Los Milagros hasta la pista El Médano (OACI: SQEN), en donde se concentraría la operación para efectuar la aspersión de abono sólido (320 bultos) a cultivos de arroz ubicados en las inmediaciones del Municipio de Orocué, Casanare.

Encontrándose la aeronave en Los Milagros, fue abastecida con 60 gal de combustible, sin abono sólido, y se cargaron doce (12) bidones de combustible que fueron ubicados en el tanque principal de almacenamiento de producto químico de la aeronave.

Después de efectuar los procedimientos de alistamiento y verificación de la aeronave, el vuelo se inició a las 06:08 HL aproximadamente. El Piloto efectuó el despegue por la cabecera 07.

Después de la rotación, se presentó un gradiente ascensional muy bajo que no permitía ganar altura suficiente; ante esta situación, el Piloto decidió efectuar un aterrizaje forzoso.

La aeronave aterrizó de manera contralada; sin embargo, posteriormente colisionó contra un conglomerado de árboles que produjo su volteo dinámico parcial sobre el terreno.



Fotografía No. 1 – Condición final de la aeronave accidentada

El Piloto, como único ocupante, abandonó la aeronave por sus propios medios con lesiones menores. El accidente ocurrió con luz de día y condiciones meteorológicas visuales (VMC). No se presentó incendio.

La Autoridad de Investigación de Accidentes (AIA) de Colombia (Grupo de Investigación de Accidentes – GRIAA) tuvo conocimiento del accidente a las 06:30 HL y fueron designados dos (2) investigadores que se desplazaron al sitio del accidente.

El GRIAA realizó la Notificación del accidente de acuerdo con los protocolos de OACI, a la National Transportation Safety Board (NTSB) de los Estados Unidos, como Estado de Diseño y Fabricación de la aeronave. Fue designado un Representante Acreditado a la investigación.

1.2 Lesiones a personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	1	-	1	-
Ilesos	-	-	-	-
TOTAL	1	-	1	-

1.3 Daños sufridos por la aeronave

SUSTANCIALES. Como consecuencia del aterrizaje forzoso e impacto contra el conglomerado de árboles la aeronave sufrió daños de connotación estructural en el ala derecha, la cual se desprendió parcialmente a la altura del anidamiento de la pisadera. Se presentaron adicionalmente, los siguientes daños:

- Abolladuras y deformaciones en la prolongación de las puntas de los planos.
- Deformación de la pierna de tren de aterrizaje, del plano derecho y del soporte del plano.
- Deformación de la bancada del motor.
- Deformación de palas de hélice.

1.4 Otros daños

Afectación en menor proporción a la vegetación circundante por el impacto y derrame de combustible.

1.5 Información sobre el personal

Piloto

Edad: 64 años

Licencia: Piloto Comercial de Avión - PCA

Certificado médico:	Vigente, hasta 07 de abril de 2020
Último chequeo en el equipo:	17 mayo 2019
Equipos Volados:	PA25, C188
Total horas de vuelo:	> 10.000 h (certificado empresa)
Total horas en el equipo:	112:09 h (se desconocen total de horas en equipo)
Horas de vuelo últimos 90 días:	66:13 h
Horas de vuelo últimos 30 días:	26:31 h
Horas de vuelo últimos 3 días:	06:05 h

El Piloto era poseedor de una licencia de Piloto Comercial de Avión (PCA) expedida el 06 de julio de 1976 con habilitación de Piloto Agrícola, y se trata de un Piloto con amplia experiencia en la aviación agrícola del país.

La programación del Piloto se encontraba dentro de los límites de horas de descanso y asignaciones de acuerdo con la normatividad vigente.

El curso recurrente en el equipo C188 fue realizado el 05 abril 2019 con resultados satisfactorios. El curso en mercancías peligrosas y CRM fue realizado el 05 de enero de 2019 con resultados satisfactorios.

Mantén un contrato prestación de servicios suscrito desde el 16 junio de 2019, cuando realizó el entrenamiento de incorporación para la empresa de acuerdo con lo establecido en el MGO de la compañía, con resultados satisfactorios.

El 17 mayo de 2019, presentó el chequeo en el equipo C188 con resultados satisfactorios.

Había volado un total de 134:25 h en la compañía AGILL desde junio de 2019.

Durante los meses de junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre voló el equipo Cessna A188B de matrícula HK1668 de la compañía, acumulando un total de 112:09 h.

El día en que se presentó el accidente, efectuaba el primer vuelo como Piloto en el avión HK2108.

1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento

Marca:	Cessna
Modelo:	A188B
Serie:	C18803081T
Matrícula:	HK2108
Horas totales de vuelo:	6,362:08 h
Horas DURG:	681:39 h
Certificado aeronavegabilidad:	0000101, vigente
Certificado de matrícula:	R0005532, vigente
Último servicio efectuado:	19 de julio de 2019, servicio 50 h

La aeronave HK2108 tenía un certificado de aeronavegabilidad de categoría restrictiva, con vigencia indefinida.

La aeronave tuvo su inspección anual el 5 de septiembre de 2019. Voló un total de 180:29 h después de la última inspección anual realizada el 29 de septiembre 2018.

El mantenimiento efectuado a la aeronave era propio, efectuado por parte de la compañía.

El 26 de abril de 2017 había tenido un accidente¹ en inmediaciones de la pista La Milagrosa en el Municipio de Maní Casanare. La investigación determinó como causa probable la fractura de la guaya del alerón izquierdo.

El 22 de junio de 2018 se efectuó la certificación de peso y balance.

El 14 de noviembre de 2019 con TT de 6,360 h, DURG 679:59, se retiró la hélice S/N: 743040 con TT 2,585:15 h y DURG 473:40 h. Se instaló la hélice S/N: 735952 con TT 6,477:38 h y DURG 770:30 h.

La aeronave tenía un total de 6.362 h, con un DURG de 681:08 h. El motor acumulaba un total de 5.245:54 h y un tiempo de 692:40 h DURG.

El 19 de julio de 2019 se efectuó servicio de 50 h con resultados satisfactorios.

El 11 de noviembre de 2019 se reportó "*vibración fuerte en la cola en el momento del despegue y aterrizaje*", el cual fue corregido por mantenimiento, revisando la rueda de patín de cola, lubricación y ajuste a la rueda; posteriormente, la aeronave operó dentro de los parámetros normales de vuelo.

Revisados los registros de mantenimiento de aeronave, motor y hélice se encontró que no se detallaban específicamente la trazabilidad de los componentes, ni las aeronaves en las cuales eran instalados y removidos. Así mismo, sus componentes mantenían un registro de horas de operación que no coincidían con otros documentos.

*La compañía debería implementar un plan de mejora y la realización de una auditoria de control de calidad en los registros de mantenimiento y documentación relacionada, con el fin de promover mejores prácticas en el registro de trazabilidades de servicios, y el control de horas de los componentes.
Recomendación 07-201963-1*

La investigación no encontró anotaciones recientes y relevantes de malfuncionamiento de la aeronave que fueran conducentes al el accidente.

1.6.1 Motores

Marca:	Continental
Modelo:	IO-520-D
Serie:	159214-9-R

¹ Investigación COL-17-12-GIA

Tiempo Total: 5,245:54 h

Horas DURG: 672:40 h

El motor fue instalado en la aeronave HK2108 el 23 de junio de 2018. El último servicio efectuado al motor se realizó el 19 de julio de 2019, servicio de 50 h, cuando acumulaba un TT de 5,210:39 h y 639:25 h DURG.

El motor instalado en la aeronave HK2108 no correspondía al que se encontraba instalado en el accidente ocurrido el 26 de abril de 2017. El motor fue enviado a inspección post accidente para determinar su funcionamiento al momento del accidente. Los resultados de la inspección se detallan en el aparte 1.16 del presente informe.

1.6.2 Hélices

Marca: McCauley

Modelo: D2A34C98-NO

Serie: 735952

Tiempo Total: 6,479:18 h

Horas DURG: 792:10 h

La hélice instalada tuvo reparación general el 26 de agosto de 2016.

Había estado instalada en las aeronaves HK1761, HK1668 y HK2258. El 14 de noviembre de 2019 se desinstaló de la aeronave HK2258, con TT 770:30 h y DURG 6,477:38 h, y fue instalada el mismo día en la aeronave HK2108.

La hélice fue enviada a inspección post accidente para determinar su funcionamiento al momento del accidente. Resultados de la inspección se detallan en el aparte 1.16 del presente informe.

1.6.4 Peso y balance

Peso bruto: 1905 kg - 4,199.8 lb (FIAA 2019)

Peso vacío: 1,104 kg – 2,433.9 lb (FIAA 2019)

Peso Piloto: 83 kg (Certificado médico) – 182.9 lb

Peso Combustible: 165.4 kg (60 gal) – 364.8 lb

Peso Tolva: 25 kg

Peso en Hopper: 12 bidones (c/u de 20 lts) de gasolina AVGAS 100/130

1 lt AVGAS = 1.6 lb, 20 lt = 32,1 lb, 12 bidones (240 lt) = 385,4 lb - **174.8 kg**

Peso al despegue: 1,552.2 kg – 3,422 lb

La aeronave se encontraba operando dentro de la envolvente de vuelo establecida por el fabricante.

1.7 Información Meteorológica

El sitio del accidente no contaba con instrumentos que proporcionaran información meteorológica. La estación más cercana correspondía al aeródromo de El Alcaraván (SKYP) ubicado a 32 NM al NW de la pista SQGN.

Las condiciones reportadas a las 11:00 UTC correspondían a viento de los 360° con una intensidad de 06 nudos, visibilidad horizontal mayor a 10km, sin presencia de nubes en el cielo, temperatura de 26°C y temperatura de rocío 22°C y ajuste altimétrico de 29,84inHg.

SKYP 151100Z 36006KT 9999 NSC 26/22 A2984

Se realizó un sondeo atmosférico en la zona del accidente a través de un modelo numérico del Sistema de Asimilación de Datos Global (GDAS), para las 12:00 UTC del 15 de noviembre de 2019. El sondeo fue graficado utilizando el diagrama Skew-T Log P.

El sondeo mostró en superficie condiciones previsibles de viento de los 080° con 05 nudos de intensidad, una temperatura ambiente de 24.2°C, una temperatura de rocío de 21.9°C, una altitud por densidad de 2,818 pies, una probabilidad del 100% de turbulencia de aire claro moderada (no asociada a actividad convectiva), cortante de viento de 9,2 nudos por cada 1000 pies y presencia de cizalladura de bajo nivel LLWS ligera (entre 1 a 4 nudos por cada 100 ft). Se presentaban condiciones previsibles de humedad relativa del 87%.

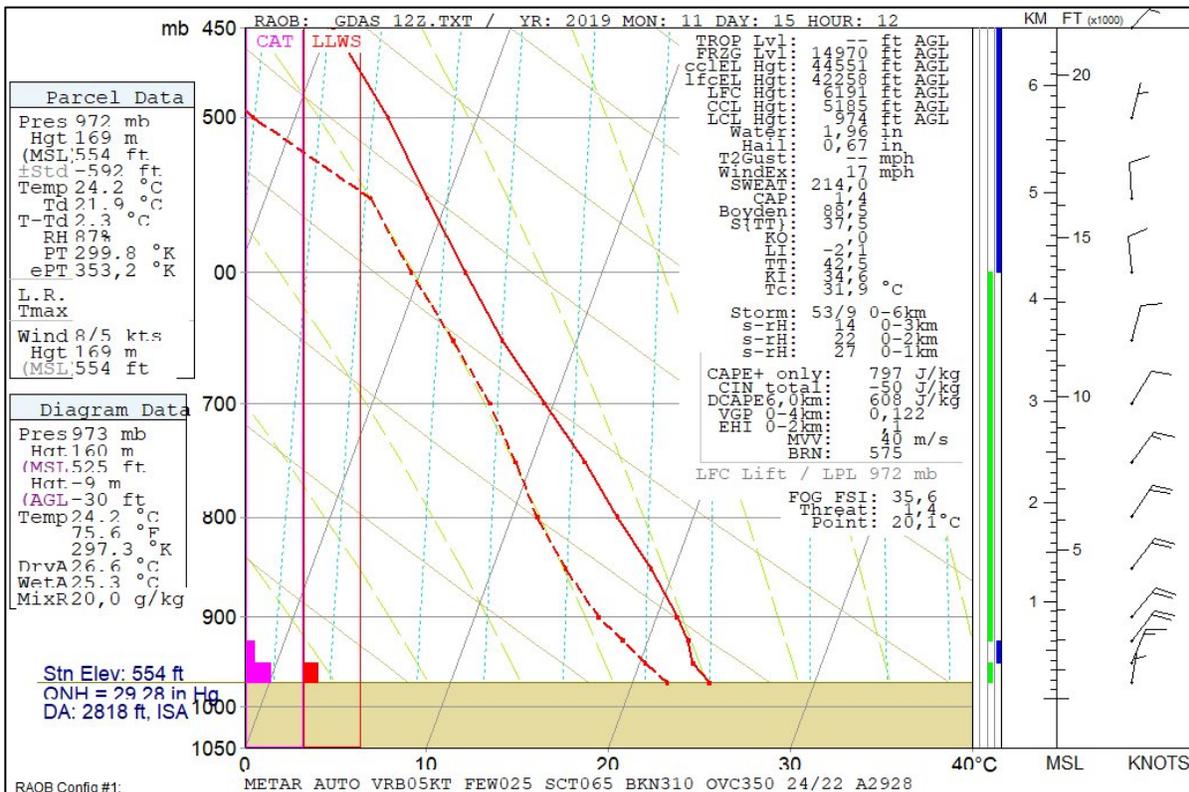


Figura No. 1 – Sondeo atmosférico GDAS del lugar del accidente para el 15 de noviembre 2019, a las 12:00 Z

Las condiciones previsibles de viento en área correspondían a viento de los 045° entre 7 y 11 nudos, 020° entre 1 y 4 nudos, y 360° con intensidad entre 4 y 7 nudos.

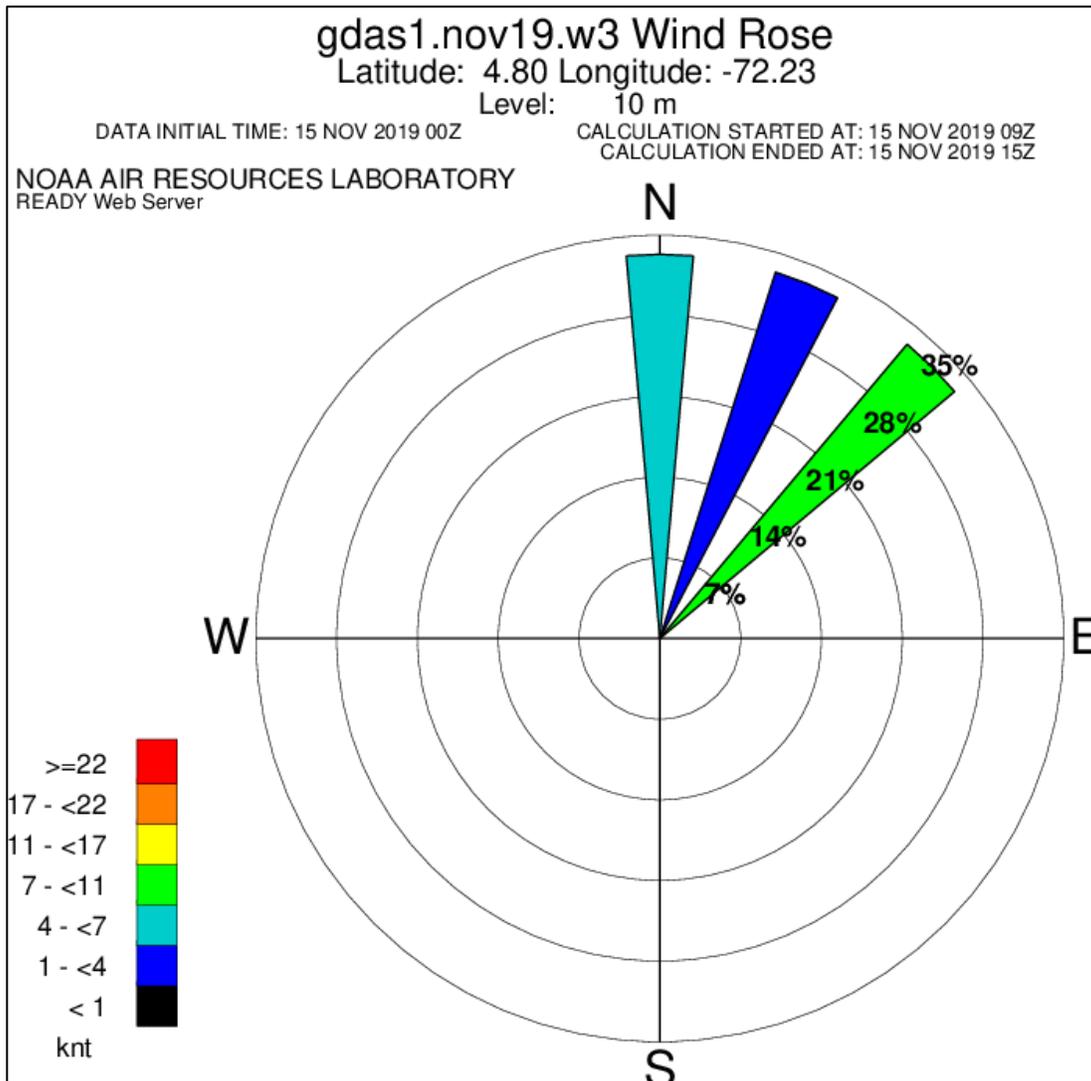


Figura No. 2 – Condiciones de viento previsibles en lugar del accidente, 15-nov-19, entre 09:00 y 15:00 Z

1.8 Ayudas para la Navegación

No tuvieron incidencia en el accidente. El vuelo se desarrollaba bajo reglas de vuelo visual (VFR).

1.9 Comunicaciones

No tuvieron injerencia en el accidente.

1.10 Información del Aeródromo

La aeronave operaba desde la base auxiliar de la compañía en la pista Los Milagros (OACI: SQGN) ubicada en el Municipio de Maní – Casanare. La pista cuenta con infraestructura

administrativa y tanques para almacenamiento de combustible y de producto químico. Cuenta con una única pista de orientación 07/25 construida esencialmente en gravilla con una longitud de 810 m por 10 m de ancho, y para un PBMO de 2,000 kg.

Se encuentra ubicada en coordenadas N'04°47'53.64" W072°13'58.30", a una elevación de 554 pies; es de propiedad privada y para uso de fumigación. La pista contaba con demarcación de cabeceras y con manga veletas. La pista se encontraba operativa bajo permiso operación otorgado en julio de 2019, por un término de 3 años.

1.11 Registradores de Vuelo

La aeronave no contaba con registradores de vuelo. De acuerdo con la Normatividad vigente, no requería tenerlos a bordo.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave se encontró ubicada en los predios de cultivo de arroz de la finca Los Milagros, del Municipio de Maní – Casanare en coordenadas N04°48'04.7" W072°13'41.5", con rumbo final de 044° a una elevación de 605 ft. La aeronave quedó ubicada a 343 m al NE del umbral de la pista 25 de la pista Los Milagros.

El aterrizaje forzoso se efectuó con bajo ángulo y baja velocidad. La aeronave inició el contacto con el terreno a 30 m de su posición final sobre el cultivo de arroz y posteriormente al ingresar al conglomerado de árboles, se produjo el volcamiento parcial, quedando a 45° sobre el eje vertical y sostenida por la vegetación circundante. Durante esta secuencia la aeronave sufrió parada súbita en la planta motriz, el desprendimiento parcial del plano izquierdo y afectación importante en la estructura ventral.

Los flaps se encontraron desplegados en 2 puntos, y los mandos en cabina de potencia en 85%, paso de hélice 85% y ajuste de mezcla rica. La aeronave se encontró abastecida con un aproximado de 60 gal, 30 gal en cada plano.

En el sitio del accidente se logró evidenciar el transporte a bordo de la aeronave, de doce (12) bidones de combustible, cada uno de 6 lb que totalizaban 180 kg o 60 gal. Dichos bidones de combustible se encontraron almacenados en el tanque de abastecimiento de producto químico de la aeronave.

La compañía no contaba dentro de sus especificaciones de operación o, con autorización por parte de la Autoridad Aeronáutica, para el transporte de mercancías peligrosas en aeronaves.

La compañía debería fortalecer sus políticas e implementar un mecanismo de control estricto en lo relacionado con la disposición y el transporte de combustibles a través de bidones hacia las diferentes pistas que opera la compañía, con el fin de evitar el transporte vía aérea. Recomendación 05-201963-1

En cabina, el altímetro se encontraba indicando 625 pies, con ajuste de 1007 mb.



Fotografía No. 2 - Ubicación de bidones en el tanque del producto de fumigación.



Fotografía No. 3 - Características generales de los bidones (20 lts) que transportaban de combustible AVGAS 100/130 en la aeronave HK2108

La planta motriz no exhibía daños aparentes de fugas o roturas pre-impacto. Así mismo, el Piloto en su declaración no manifestó que se hubiera presentado la pérdida de potencia durante el despegue.

La hélice, exhibía en una de sus palas, la fragmentación de una sección de la punta, consistente con un impacto a altas RPM.

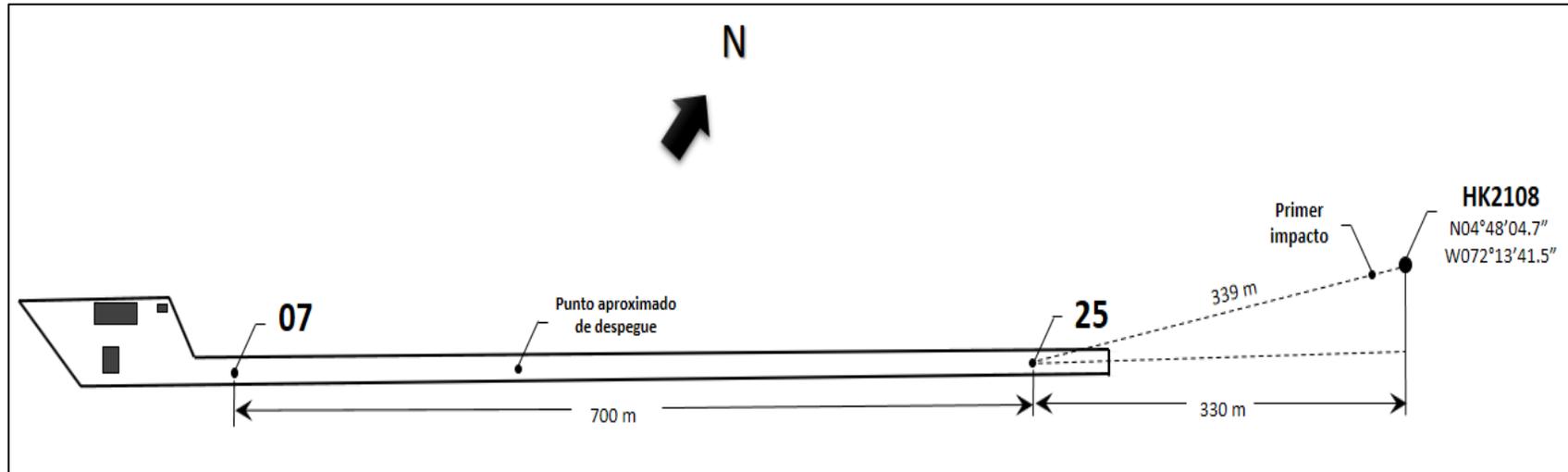


Figura No. 1 - Pista Los Milagros (SQGN) y ubicación final de la aeronave HK2108

1.13 Información médica y patológica

El Piloto al mando contaba con su certificado médico vigente y aplicable para el tipo de operación. Como consecuencia del accidente el Piloto al mando sufrió lesiones menores consistentes en laceraciones en la región mentoniana.

No presentaba limitaciones especiales para el vuelo; y no se evidenciaron condiciones médicas preexistentes que contribuyeran a la ocurrencia del accidente.

1.14 Incendio

No se produjo incendio.

1.15 Aspectos de supervivencia

El accidente permitió la supervivencia de su único ocupante a bordo. La integridad del habitáculo de cabina se mantuvo íntegro durante el aterrizaje forzoso y el volteo dinámico parcial.

El Piloto mantuvo su sistema de sujeción asegurado al momento del accidente; sin embargo, se produjo una lesión menor por el impacto de su región mentoniana contra el panel de instrumentos.

1.16 Ensayos e investigaciones

Con el fin de verificar la operatividad de la planta motriz y de la hélice al momento del suceso, se efectuó inspección de los componentes en el proceso investigativo.

1.16.1 Inspección Planta Motriz

El día 14 de enero de 2020, se efectuó inspección al motor Continental, IO-520-D, S/N: 159214-9-R y sus accesorios, en presencia de la Autoridad de Investigación de Accidentes en un taller autorizado por la Autoridad Aeronáutica.

Dentro de los hallazgos significativos se encontró:

- Las bujías operaban normalmente.
- No se encontró obstrucción de las partes dinámicas del motor al girarlo manualmente.
- Los magnetos fueron llevados a banco de prueba y funcionaban normalmente.
- El control de combustible fue inspeccionado sin encontrar daños ni fuga de combustible en sus mecanismos
- El gobernador presentó ruptura por impacto.
- La bomba de aceite se encontraba operando normalmente.
- El cárter de aceite no presentaba limallas.
- Se verificaron el cigüeñal, eje de levas, impulsores y tren de piñones los cuales estaban en buen estado.

- Se desmontaron los cilindros, los cuales se encontraron en buen estado.

La conclusión de la inspección reveló que el motor se encontraba operando dentro de los parámetros, con buenas condiciones de mantenimiento, junto con los accesorios principales al momento del accidente.

1.16.1 Inspección de la hélice

Se realizó inspección a la hélice el 14 de enero de 2020 en un taller aeronáutico autorizado en presencia de la Autoridad de Investigación de Accidentes con los siguientes hallazgos:

Las dos palas de la hélice se encontraron con dobleces, una de ellas rota en la parte superior (Pala: S/N: 039YS).

- Se evidenció que había lubricación, en su totalidad, dentro del “hub”.
- Se verificó contenido de aceite normal en el gobernador.
- Se evidenció que el pistón interno se encontraba averiado.
- Como resultado del impacto se rompieron las baquetas.
- La pala S/N 039YS no contaba con el pin actuador.
- El estimado de RPM 's al momento del impacto fue de aproximadamente 2,850 rpm

Como conclusión de la inspección se determinó que el daño de la hélice fue producto del impacto contra el terreno. Así mismo, no existió evidencia de malfuncionamiento previo al accidente.

1.17 Información orgánica y de dirección

La compañía AGILL es una empresa de aviación de Servicios Aéreos Comerciales de Trabajos Aéreos Especiales en la modalidad de aviación agrícola, autorizada para operar aeronaves mono motores a pistón hasta 5,670kgs. Tiene autorización para efectuar mantenimiento propio de clase 1 hasta 1000 horas a las aeronaves de la compañía.

La base principal se encuentra ubicada en el Municipio de Villanueva, Casanare. El Certificado de Operación se encontraba vigente al momento del accidente.

Cuenta con una estructura organizacional de una Asamblea de Accionistas, un Gerente General del cual tiene a cargo los Asesores de Seguridad y Salud en el Trabajo y Calidad, y Asesoría contable. Jerárquicamente del Gerente, dependen el Subgerente que tiene a su cargo al Administrador, al Director de Seguridad Operacional y al Auxiliar administrativo contable.

La Dirección de Seguridad Operacional cuenta con un comité SMS del cual depende el Grupo GESO y una biblioteca SMS. Al momento del accidente, el SMS de la compañía se encontraba en las últimas fases de implementación.

Las Especificaciones de Operación se encontraban vigentes y en ellas no se incluye la autorización para transporte de combustible en bidones en las aeronaves.

La compañía contaba con un MGO actualizado con revisión No. 04, de noviembre de 2019; este Manual no se contempla ninguna autorización para el transporte de combustible en bidones.

El MGO en los capítulos No. 5 y No. 8 alude los procedimientos para abastecimiento de combustible, y sus limitaciones de operación. Sin embargo, no se establece textualmente la prohibición de transporte de combustible.

La compañía debería incluir en sus políticas y en el MGO (Capítulo No. 5 y Capítulo No. 8) la explícita prohibición del transporte de mercancías peligrosas (combustibles) en las aeronaves de la compañía. Recomendación 06-201963-1.

1.18 Información adicional

1.18.1 Declaración del Piloto al mando

El Piloto fue entrevistado dentro del proceso investigativo. Comentó que fue programado el vuelo de 320 bultos de producto sólido para cultivos de arroz desde la pista El Médano.

Relató que llegó a la pista Los Milagros a las 05:30 HL y, que después de efectuar calentamiento y pruebas en tierra a la aeronave, inició el despegue. De acuerdo con su declaración, para el despegue, se tienen en cuenta referencias visuales en la pista para efectuar la rotación. Adicionó que los parámetros del avión estaban dentro de lo normal, sin embargo, durante el despegue, manifestó que sintió que la aeronave no ganaba altura de acuerdo con la referencia que normalmente tenía en la pista, y decidió realizar un aterrizaje forzoso. Así mismo, comentó que los parámetros del motor eran normales.

1.19 Técnicas útiles o eficaces de investigación

No se requirieron técnicas de investigación especiales para la investigación. La investigación siguió las técnicas y métodos recomendados por el Documento OACI 9756, Parte III.

ESPACIO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

2. ANÁLISIS

2.1 Procedimientos operacionales

El Piloto estaba calificado para el desarrollo del vuelo, de acuerdo con los registros operacionales, y estaba habilitado en el equipo accidentado.

Aun no se encontró registro de las horas totales de vuelo del Piloto en el equipo C188, la investigación encontró que el Piloto al mando contaba con amplia experiencia adquirida durante los últimos 30 años en el vuelo de aeronaves de aviación agrícola.

A la luz de la investigación, el accidente no se presentaron factores contribuyentes que tuviesen su génesis en la proeficiencia o calificación del Piloto.

Tal como se pudo verificar, durante los meses de junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre el Piloto voló el equipo Cessna A188B de matrícula HK1668, y el día del accidente, efectuaba el primer vuelo en el HK2108.

La investigación analiza que, aún cuando el Piloto volaba el mismo equipo Cessna A188B, el hecho de volar por primera vez otra aeronave de similares características, no debería tener mucha diferencia; sin embargo, factores como la ergonomía en cabina, disposición de instrumentos y algunas veces, ciertos comportamientos de potencia y vuelo podrían diferir. Esta condición en un Piloto podría generar un exceso de confianza que podría aumentar el riesgo en la operación.

La compañía debería incluir e implementar en el MGO un programa de control de adoctrinamiento y familiarización de los Pilotos cuando se programen vuelos en otras aeronaves en las que no ha mantenido recurrencia de vuelo, o en las que se efectuarán vuelos por primera vez. Recomendación 03-201963-1.

La investigación no determinó factores correlativos del accidente en el 2017 con la ocurrencia del presente accidente.

De acuerdo con la investigación realizada, según el manual de vuelo de la aeronave, la rotación de la aeronave se efectúa a los 70 MPH. La compañía dispone de ciertas señales visuales en pista para denotar el punto de rotación; sin embargo, este parámetro podría ser una referencia que no da la completa certeza de que la aeronave haya alcanzado la correcta velocidad en la carrera del despegue para alcanzar una rotación efectiva.

Pese a la ubicación de los bidones de combustible en el tanque del producto químico, la aeronave mantenía una distribución de peso y balance que para la operación se encontraba dentro de los límites establecidos por el fabricante.

El aterrizaje forzoso, debido al gradiente de ascenso insuficiente, puede desencadenarse por los siguientes factores que fueron analizados en la investigación:

1. El malfuncionamiento de la planta motriz.
2. La incorrecta configuración de la aeronave.
3. Condiciones meteorológicas adversas.

Malfuncionamiento de la planta motriz

El malfuncionamiento de la planta motriz durante la rotación y el ascenso inicial puede ser un factor que desencadene una limitante para que la aeronave gane altura, sin embargo, teniendo en cuenta la declaración del Piloto, en el sentido de que todos los parámetros del motor se encontraban normales, y los resultados de la inspección de la planta motriz y hélice, son elementos suficientes para determinar que al momento del accidente, había producción de potencia y operación normal de estos componentes, por lo que este aspecto no se relaciona como causal del accidente.

Incorrecta configuración de la aeronave

La incorrecta configuración de la aeronave para el despegue constituye otro factor que podría desencadenar la baja o insuficiente tasa de ascenso después de la rotación. Para este factor, se tiene en cuenta la configuración realizada a la aeronave, en potencia, mezcla, uso de flaps y velocidad alcanzada.

Teniendo en cuenta las evidencias factuales recopiladas, y de acuerdo con los procedimientos operacionales realizados por el Piloto al mando, la configuración de potencia, flaps y mezcla fue adecuada para la operación; sin embargo, existió cierta incertidumbre en definir las condiciones en las que se presentó la rotación, específicamente en la velocidad alcanzada.

Si bien esta maniobra se realiza a los 70 MHP, este parámetro usualmente no es correctamente chequeado por el Piloto agrícola, quien se concentra en mantener el control direccional del avión durante el despegue; y la maniobra de rotación se realiza usualmente observando un punto visual sobre la pista, y el “sentimiento” del Piloto después que el patín de cola se levanta del suelo en la carrera de despegue.

Esta situación propicia que no se confirme visualmente la lectura de velocidad por parte del Piloto quien estima que ya se ha alcanzado la velocidad de rotación, y efectúa la rotación con una velocidad insuficiente.

El hecho de no alcanzar la velocidad requerida para efectuar la rotación de la aeronave constituye una componente crítica en la obtención de sustentación.

La aeronave sale a vuelo por el “efecto de suelo”; pero una vez en el aire, aún con velocidad insuficiente, es incapaz de continuar el ascenso.

Las condiciones evidenciadas en la investigación, como son la poca velocidad alcanzada en el despegue y las características de la dinámica de impacto, son evidencias claras que relacionan este evento con una pérdida de sustentación de la aeronave, al no alcanzar la velocidad de rotación suficiente en el despegue, y la hipótesis más probable que desencadenó el accidente.

Condiciones meteorológicas

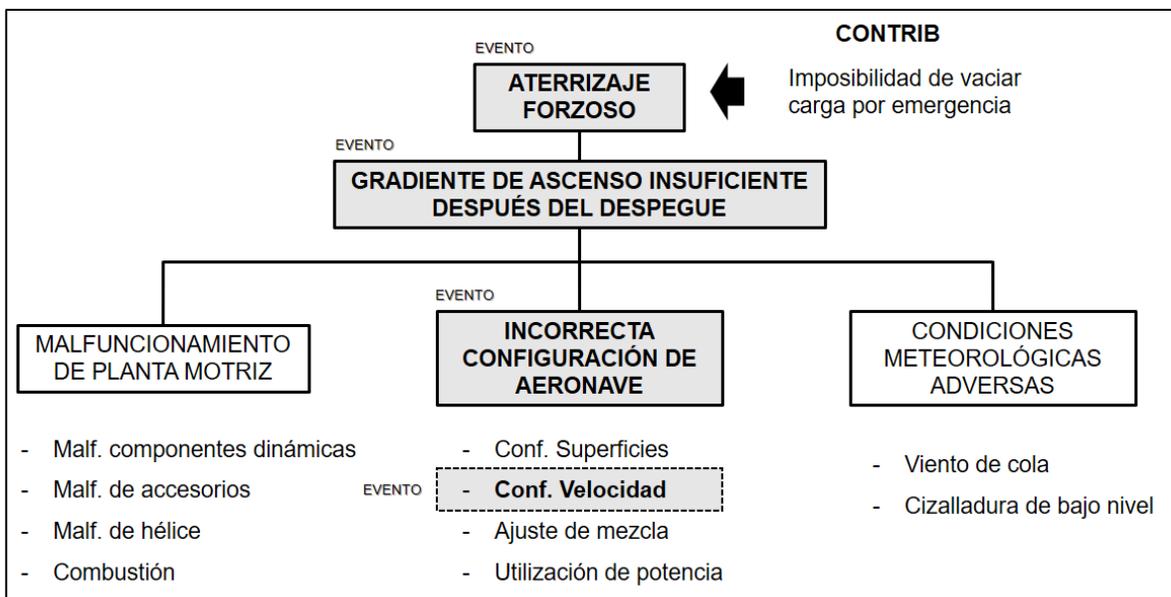
Las condiciones meteorológicas presentes al momento del accidente, aunque no constituyeron un factor causal que pudiera haber mencionado el Piloto en su declaración, pudieron ser abarcadas en el proceso investigativo a través de modelamiento atmosférico en el sitio del accidente y en pista.

Dentro de las evidencias se encontraron condiciones previsibles de cizalladura de bajo nivel LLWS, en la cual la dirección y velocidad del viento, dadas las condiciones de temperatura, densidad y el parámetro de inestabilidad, puede influir en cambios bruscos y repentinos entre 1 y 4 nudos de intensidad; sin embargo, estudiando los efectos operacionales de la intensidad del viento, estos valores son menores y no constituyen un riesgo elevado para el vuelo y control del avión.

Así mismo, condiciones previsibles del viento en el área correspondían a viento de los 045° entre 7 y 11 nudos, 020° entre 1 y 4 nudos, y 360° con intensidad entre 4 y 7 nudos que, a la luz de la operación, denotaban la alta probabilidad de viento de frente (favorable) para el despegue.

Es probable que durante el despegue la componente de viento haya cambiado su dirección a viento de cola, incidente en la aeronave perjudicando en mínima proporción la distancia de despegue.

La evacuación de la carga que se almacena en el tanque de destinado al producto químico es un procedimiento contemplado en las emergencias de aeronaves de fumigación. Sin embargo, en este caso era imposible realizarlo ya que la carga consistía, en bidones de combustible, que no podían ser evacuados en la maniobra, agravando la situación y constituyéndose en un factor contribuyente al accidente.



La pérdida de sustentación por insuficiente velocidad en el ascenso inicial, aspecto muy técnico, tiene no obstante sus orígenes en aspectos organizacionales, al permitir el explotador que se efectúen los despegues con base en las marcas visuales de referencia en la pista como única medida y guía para la rotación, despegue o abortaje; y confiar además en el “sentimiento” del Piloto para decidir el momento de la rotación.

Aun cuando estas herramientas son válidas desde el contexto operacional, realmente debe existir otro mecanismo de confirmación que se encuentra dispuesto en los Manuales de las aeronaves, y corresponde a la verificación visual de la indicación de velocidad en cabina durante la maniobra. El Piloto al mando debe visualizar como medida de gestión del riesgo

en esta etapa crítica de vuelo su velocidad para el despegue por lo menos, realizando un chequeo cruzado entre las señales en pista y el velocímetro para su procedimiento.

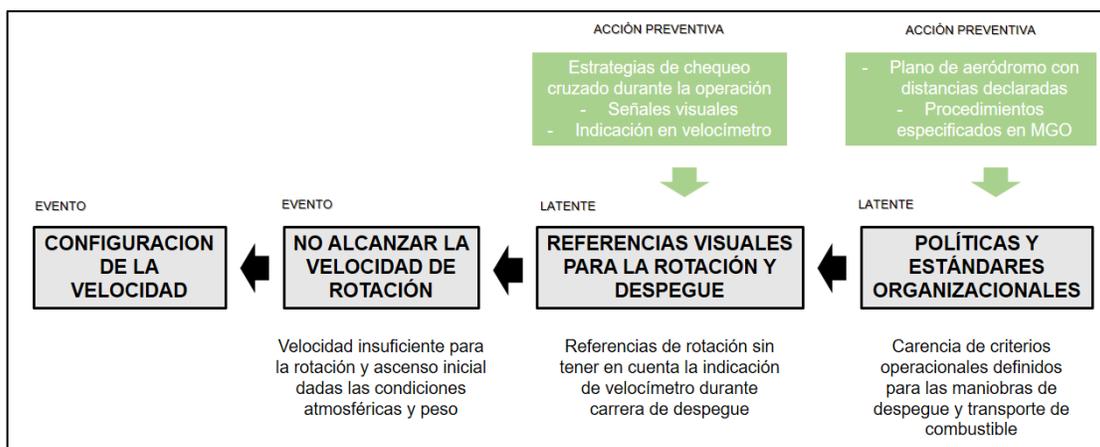
La compañía debería reforzar en el MGO y/o en los documentos operacionales aplicables, un procedimiento ulterior de chequeo cruzado en donde se verifique la velocidad óptima operacionales permisibles en las aeronaves durante el despegue. Recomendación 02-201963-1.

Es claro a la luz de la investigación, que existieron debilidades organizacionales en los criterios y procedimientos operacionales en cuanto a la forma como se efectúa la maniobra de despegue, y por otra parte, el permitir el transporte de mercancías peligrosas.

El mejoramiento de la organización en el área de seguridad operacional debe consistir en establecer y re direccionar las políticas y estándares dispuestos, para basar la productividad del negocio aéreo en una operación segura. Para ello, es preciso fortalecer el MGO en lo concerniente a brindar información al Piloto en lo relacionado con la información provista en las pistas, las distancias declaradas y procedimientos especificados que puedan ser conocidos y aplicados por el personal operativo.

Al fortalecer las políticas y definir comportamientos asociados al margen de operación, la seguridad operacional se fortalece y da pie a la mitigación de riesgos que no se deben asumir.

La compañía debería incluir en el MGO y/o en los documentos operacionales aplicables, la inclusión de distancias declaradas de las pistas operadas por la compañía en relación con la ubicación de las guías visuales (banderas) y los límites permisibles de decisión de interrupción de la maniobra de despegue. Recomendación 01-201963-1.



3. CONCLUSIÓN

Las conclusiones, las causas probables y los factores contribuyentes establecidas en el presente informe, fueron determinadas de acuerdo con las evidencias factuales y al análisis contenido en el proceso investigativo.

Las conclusiones, causas probables y factores contribuyentes, no se deben interpretar con el ánimo de señalar culpabilidad o responsabilidad alguna de organizaciones ni de individuos. El orden en que están expuestas las conclusiones, las causas probables y los factores contribuyentes no representan jerarquía o nivel de importancia.

La presente investigación es de carácter netamente técnico con el único fin de prevenir futuros incidentes y accidentes.

3.1 Conclusiones

3.1.1 Generales

La aeronave fue programada para efectuar vuelos de aspersión agrícola desde la pista Los Milagros (OACI: SQGN) para ser trasladada sin producto químico, hasta la pista El Médano (OACI: SQEN), en donde se concentraría la operación, para efectuar la aspersión de abono sólido (320 bultos) a cultivos de arroz ubicados en las inmediaciones del Municipio de Orocué, Casanare.

La aeronave fue abastecida con 60 gal de combustible, sin abono sólido, y se cargaron doce (12) bidones de combustible que fueron ubicados en el tanque principal de almacenamiento de producto químico de la aeronave.

Se presentó un gradiente ascensional muy bajo después del despegue que no permitió ganar altura suficiente.

El Piloto decidió efectuar un aterrizaje forzoso en campo no preparado y se produjeron daños importantes a la aeronave.

El Piloto presentó lesiones menores y evacuó la aeronave por sus propios medios.

Después del accidente no se presentó incendio.

El 26 de abril de 2017 la aeronave HK2108 había tenido accidente² en inmediaciones de la pista La Milagrosa en el Municipio de Maní Casanare. La investigación determinó como causa probable la fractura de la guaya del alerón izquierdo.

Las condiciones meteorológicas en el sitio del accidente revelaron a través de un análisis de modelamiento numérico atmosférico una probabilidad del 100% de turbulencia de aire claro moderada en niveles cercanos a superficie (no asociada a actividad convectiva), y presencia probable de cizalladura de bajo nivel LLWS ligera (entre 1 a 4 nudos por cada 100 ft).

Las condiciones de la pista Los Milagros no tuvieron incidencia en el accidente.

La aeronave se encontraba transportando doce (12) bidones de combustible, cada uno de 6 lb que correspondía a un total de 180 kg o 60 gal. Dichos bidones de combustible se

² Investigación COL-17-12-GIA

encontraron almacenados en el tanque de abastecimiento de producto químico de la aeronave.

El Motor y hélice instalados fueron enviados a inspección post accidente dentro de la investigación. La operación de estos componentes fue adecuada y no se evidenciaron condiciones de malfuncionamiento en los mismos que tuvieran incidencia en el accidente.

El aterrizaje forzoso, pudo desencadenarse por una serie de factores que fueron analizados en la investigación, tales como el malfuncionamiento de la planta motriz, la incorrecta configuración de la aeronave y las condiciones meteorológicas adversas.

La condición en la que se presentó la dinámica de impacto, son evidencias claras que relacionan a un factor de pérdida de sustentación al no alcanzar la velocidad de rotación suficiente en el despegue, y la hipótesis más probable que desencadenó el accidente.

La evacuación de la carga que se almacena en el tanque de destinado al producto químico es un procedimiento contemplado en las emergencias de aeronaves de fumigación.

Sin embargo, en este caso era imposible realizarlo ya que la carga consistía, en bidones de combustible, que no podían ser evacuados en la maniobra, agravando la situación y constituyéndose en un factor contribuyente al accidente.

3.1.2 Tripulación

El Piloto al mando era apto técnica y operacionalmente para desarrollar el vuelo. No se evidenciaron fatiga u otras condiciones anormales, que fueran contribuyentes al accidente.

La programación del Piloto se encontraba dentro de los límites de horas de descanso y asignaciones de acuerdo con la normatividad vigente.

El día en que se presentó el accidente, el Piloto efectuaba el primer vuelo en el HK2108. Acumulaba un total de 112:09 h de vuelo en otras aeronaves C188 de la compañía.

3.1.3 Aeronave

La aeronave se encontraba aeronavegable y cumplía con los requisitos técnicos y operacionales exigidos por la Autoridad Aeronáutica y la Reglamentación aplicable para el desarrollo de vuelos de aspersión.

La aeronave se encontraba operando dentro de la envolvente de vuelo establecida por el fabricante.

Revisados los registros de mantenimiento de la aeronave, del motor y de la hélice se encontró que no se detallaban específicamente la trazabilidad de los componentes ni las aeronaves en las cuales fueron instalados y removidos. Así mismo, sus componentes mantenían un registro de horas de operación que no coincidían con otros documentos.

La investigación no encontró anotaciones recientes y relevantes de malfuncionamiento de la aeronave que puedan relacionarse con el accidente.

3.1.4 Organización

La compañía no contaba con autorización dentro de sus especificaciones de operación o, con dispensa por parte de la Autoridad Aeronáutica, para transportar mercancías peligrosas en sus aeronaves.

No se encontraron políticas relacionadas en la compañía relacionadas con el adocctrinamiento y familiarización inicial de Pilotos para el vuelo cuando se utilizan otras aeronaves de la compañía.

La compañía no tenía estandarizado o no exigía el cumplimiento del procedimiento para que los pilotos efectuaran un chequeo de la velocidad de despegue, siendo este realizado, normalmente, con base en referencias visuales y “sentimiento” de los pilotos.

3.2 Causa(s) probable(s)

La investigación determinó que el accidente se produjo por las siguientes causas probables:

- Aterrizaje forzoso en campo no preparado ante la condición aerodinámica de pérdida de sustentación durante el ascenso inicial, originado por la insuficiente ganancia de velocidad durante la carrera de despegue.
- Rotación prematura de la aeronave, sin que alcanzara la velocidad suficiente, requerida para asegurar un ascenso inicial óptimo.
- Inexistente gestión del riesgo por parte del Explotador, al permitir en la operación de la aeronave el transporte de mercancía peligrosa no autorizada, la cual tuvo injerencia en el accidente.

Factor contribuyente

Imposibilidad de reducir el peso en la aeronave (ejecutando el vaciado por emergencia) durante la pérdida de sustentación, debido a la presencia de elementos en el tanque colector de producto químico (bidones de combustible), que no permitieron su evacuación en la situación de emergencia.

Taxonomía OACI

LOC-I - Pérdida de Control en Vuelo

ESPACIO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

A LA COMPAÑÍA AEROAGRÍCOLA DE LOS LLANOS - AGILL S.A.S

REC. 01-201963-1

Incluir en el Manual General de Operaciones y/o en los documentos operacionales aplicables, la información de las longitudes declaradas de las pistas operadas por la compañía, en relación con las distancias de despegue, la ubicación de las guías visuales (banderas), y los límites permisibles de decisión de interrupción de la maniobra de despegue.

REC. 02-201963-1

Reforzar en el Manual General de Operaciones y/o en los documentos operacionales aplicables, un procedimiento adicional para la carrera de despegue y la rotación, para que se ejecute el chequeo cruzado entre la posición de la aeronave en la pista y la verificación visual del velocímetro, de tal manera que el despegue se efectúe con los parámetros correctos que brinden seguridad a la maniobra.

REC. 03-201963-1

Incluir e implementar en el Manual General de Operaciones de la empresa un programa de control de adoctrinamiento y familiarización para el personal de Pilotos que efectuarán vuelos en otras aeronaves de la compañía, en las que no se ha mantenido recurrencia de vuelo, o en las que se efectuarán vuelos por primera vez.

REC. 04-201963-1

Implementar un programa de capacitación teórica a las tripulaciones de la empresa en el cual se incluyan, entre otros, los siguientes temas:

1. Conceptos básicos de aerodinámica en aeronaves de ala fija.
2. Cálculo de Peso y Balance y determinación de datos de despegue y ascenso.
3. Estudio del fenómeno “efecto de suelo”.
4. Velocidades, características e identificación de la pérdida de sustentación de la aeronave Cessna A188B y técnicas para prevenirla.
5. Rendimiento y limitaciones de la aeronave Cessna A188B.

REC. 05-201963-1

Fortalecer las políticas organizacionales en el sentido de implementar mecanismos de control estrictos en lo relacionado con el transporte de combustibles en bidones, a las pistas que opera la compañía, con el fin de evitar transporte por vía aérea, que no se encuentra autorizado y que constituye un riesgo innecesario y adicional dentro de las operaciones.

REC. 06-201963-1

Incluir en las políticas organizacionales y en el Manual General de Operaciones la explícita prohibición del transporte de mercancías peligrosas (combustibles), utilizando para el efecto las aeronaves de la empresa.

REC. 07-201963-1

Implementar un plan de auditorías de calidad a los procesos de mantenimiento, a la armonización de las estadísticas y controles de trazabilidad de los registros y la documentación, con el fin de promover mejores prácticas en el registro de la trazabilidad de los servicios de mantenimiento y el control de horas de los componentes.

A LA AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA**REC. 08-201963-1**

A través de la Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil dar a conocer el presente Informe de Investigación a las compañías de Aspersión Agrícola del país, para que apliquen las recomendaciones, según sea pertinente, y se tenga en cuenta el Informe para mejorar los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional.

ESPACIO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Av. Eldorado No. 103 – 15, Piso 5°.
investigacion.accide@aerocivil.gov.co
Tel. +(571) 2963186
Bogotá D.C. - Colombia



Grupo de Investigación de Accidentes

GRIAA

GSAN-4.5-12-052



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL