

# INFORME FINAL ACCIDENTE

**COL-16-38-GIA**

**Impacto con obstáculos en  
aproximación final**

**Cessna-206**

**Matrícula HK2659**

**23 de noviembre de 2016**

**Villavicencio, Meta, Colombia**



## ADVERTENCIA

**El presente informe es un documento que refleja los resultados de la investigación técnica adelantada por la Autoridad AIG de Colombia – Grupo de Investigación de Accidentes e Incidentes - GRIAA, en relación con las circunstancias en que se produjeron los eventos objeto de la misma, con probables causas, sus consecuencias y recomendaciones.**

**De conformidad con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia RAC 114 y el Anexo 13 de 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”. Ni las probables causas, ni las recomendaciones de seguridad operacional tienen el propósito de generar presunción de 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 asociados a la causa establecida, puede derivar en conclusiones o interpretaciones erróneas.**

## SIGLAS

AGL	Por encima del nivel del suelo
ATC	Control de Tránsito Aéreo
GRIAA	Grupo de Investigación de Accidentes – Autoridad AIG Colombia
HL	Hora Local
IMC	Condiciones Meteorológicas Instrumentales
METAR	Informe Meteorológico Rutinario de aeródromo
MGO	Manual General de Operaciones
MSL	Nivel Medio del Mar
NM	Millas Náuticas
PCA	Piloto Comercial de Avión
POH	Manual de Operaciones del Piloto
RPM	Revoluciones por minuto
UTC	Tiempo Coordinado Universal
VFR	Reglas de Vuelo Visual
VMC	Condiciones Meteorológicas Visuales

## SINOPSIS

<b>Aeronave:</b>	Cessna 206 HK2659
<b>Fecha y hora del Accidente:</b>	23 de noviembre de 2016, 14:57 HL
<b>Lugar del Accidente:</b>	Aeropuerto Vanguardia, Villavicencio, SKVV
<b>Tipo de Operación:</b>	Trabajos Aéreos Especiales, Ambulancia
<b>Propietario:</b>	Global Life
<b>Explotador:</b>	Servicios Aéreos Especiales Global Life Ambulancias S.A.S., SAE.
<b>Personas a bordo:</b>	Cinco (5). Un (1) Piloto, (un) 1 Médico, un (1) Auxiliar de Enfermería, un (1) paciente y un (1) acompañante.

## Resumen

El día 23 de noviembre de 2016, la aeronave C206 de matrícula HK2659 operada por la compañía Servicios Aéreos Especiales Global Life Ambulancias S.A.S., efectuaba un vuelo transportando un paciente con un cuadro clínico crítico, entre La Macarena (SKNA) y Villavicencio (SKVV); el vuelo se efectuó de manera normal hasta la aproximación final al aeropuerto Vanguardia de Villavicencio; cuando la aeronave se encontraba próxima a cruzar el umbral de la cabecera 05, la aeronave impactó con obstáculos en la aproximación y periferia del aeródromo, causándose daños sustanciales. El avión cayó dentro del aeródromo, a 60 metros del umbral de la cabecera 05.

Los ocupantes fueron asistidos de inmediato, en la evacuación por los Bomberos del aeródromo; el Piloto y dos ocupantes más, resultaron ilesos; el Auxiliar de Enfermería sufrió fracturas lesiones graves. El paciente, adulto, no sufrió lesiones como consecuencia del accidente aéreo; sin embargo, falleció como consecuencia de su estado clínico.

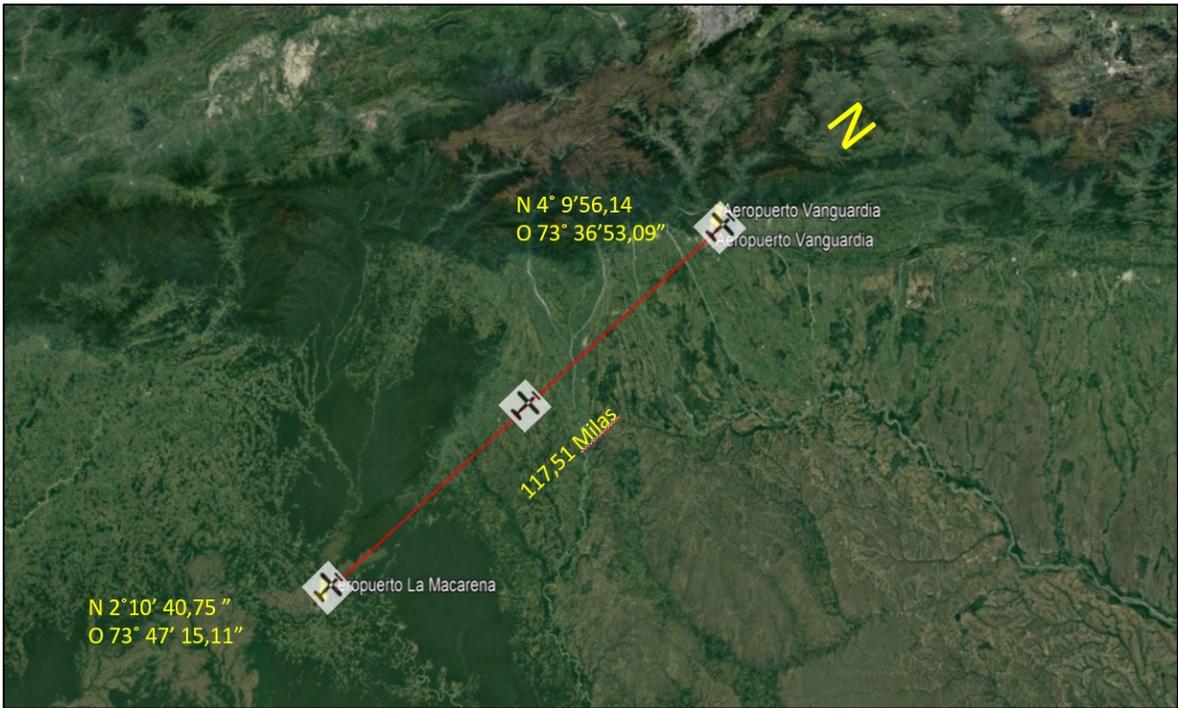
La investigación determinó como Causa Probable del accidente, una inapropiada técnica de vuelo por parte del Piloto, al efectuar una aproximación por debajo del ángulo adecuado, entrando así en una aproximación no estabilizada, no reconocer la situación y no aplicar medidas correctivas oportunas y eficientes para evitar que el avión impactara con obstáculos ubicados en los límites del aeródromo.

Así mismo, la operación por parte del Piloto, en la “Región de Comando Reverso”<sup>1</sup> durante la aproximación, sin reconocer que requería un ajuste de potencia mayor en el motor para mantener una baja velocidad de aproximación.

Como Factor Contribuyente se encontró la falta de procedimientos claros en el Manual General de Operaciones del Operador, sobre las técnicas y procedimientos de aproximación y el concepto de aproximación estabilizada.

---

<sup>1</sup> Durante los despegues y aterrizajes, el avión es operado en una sección de la curva de empuje requerido (TR) denominada “Región de Comando Reverso”. Esta área está definida por velocidades menores que aquella para L/D max (punto en la curva en donde la resistencia es mínima).



*Imagen No.1: trayectoria del crucero de la aeronave HK2659*



*Imagen No. 2: estado final de la aeronave HK2659*

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1 Historia de vuelo

El día 23 de noviembre de 2016, la aeronave de matrícula HK2659, operada por la compañía Servicios Aéreos Especiales Global Life Ambulancias S.A.S., fue programada para efectuar un vuelo de Trabajos aéreos especiales en la modalidad de ambulancia aérea, entre el aeropuerto de La Macarena y el Aeropuerto Vanguardia de la ciudad de Villavicencio (SKVV); con un (01) piloto y cuatro (04) ocupantes a bordo, entre ellos un paciente.

A las 18:50 UTC (13:50HL) el HK2659 despegó hacia la ciudad de Villavicencio. El vuelo transcurrió sin novedad; así mismo manifestó que siendo las 19:57 UTC (14:57 HL) en fase de aproximación final, próximo a cruzar el umbral de la cabecera 05, ajustó gradualmente la potencia para su aterrizaje, posteriormente perdió altura hasta impactar el terreno.

Cuando la aeronave se encontraba próxima a cruzar el umbral de la cabecera 05, el estabilizador horizontal izquierdo de la aeronave impactó con un poste que hacía parte de la cerca perimetral de una finca colindante con el aeródromo.

Posteriormente, el plano izquierdo colisionó con la malla de perimetral del aeropuerto, arrastrando aproximadamente tres (3) metros de la misma.

El avión cayó sobre el terreno, con bajo ángulo de descenso y baja velocidad, dentro de los predios del aeródromo, girando 170° por su izquierda, y terminó su recorrido en las coordenadas N04°09'42.68" W073°37'07.34", con un rumbo final de 240°, a 60 metros del umbral de la cabecera 05.

Los ocupantes fueron asistidos de inmediato, en la evacuación de la aeronave, por los Bomberos del aeródromo; el Piloto y dos ocupantes más, resultaron ilesos; el Auxiliar de Enfermería sufrió fracturas en ambas piernas, fue inmovilizado por Sanidad Aeroportuaria y trasladado a un centro médico cercano.

El paciente, adulto, no sufrió lesiones como consecuencia del accidente aéreo; sin embargo, falleció como consecuencia de su estado clínico (insuficiencia renal con cirrosis hepática por cardiopatía dilatada e insuficiencia cardíaca congestiva), muerte natural, de acuerdo con el dictamen del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses.

La aeronave sufrió daños sustanciales en el fuselaje, en los soportes de los planos, en el empenaje, en el tren de aterrizaje y en la piel, en general.

El accidente se produjo en horas del día, y en condiciones visuales. No se presentó fuego pre ni post accidente.

La inspección de campo se llevó a cabo el día 24 de noviembre de 2016. Al llegar a la escena del accidente la aeronave se encontró en posición de planos a nivel, con la hélice sin signos de potencia, los trenes de aterrizaje principales y de nariz se encontraron fracturados.

En la inspección visual realizada al motor, no se identificaron fugas de fluido hidráulico ni roturas de mangueras; el mismo fue tomado en custodia por el GRIAA, para el envío a inspección post-accidente en un taller aeronáutico certificado.



Imagen No. 3: trayectoria de impacto de la aeronave HK2659

## 1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
<b>Mortales</b>	-	-	-	-
<b>Graves</b>	-	1	-	-
<b>Leves</b>	-	-	-	-
<b>Illesos</b>	1	3		-
<b>TOTAL</b>	1	4	5	-

## 1.3 Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió daños sustanciales en la hélice, bancada de motor y en el motor, en el fuselaje, en los planos y en los trenes de aterrizaje.

### HÉLICE

Doblamiento y pérdida de material en las puntas de las palas debido a las bajas revoluciones por minuto al momento de impacto contra el terreno.



*Imagen No. 4: daños sufridos por la hélice HK2659*

### **MOTOR Y BANCADA DE MOTOR**

Se encontraron daños en la bancada del motor por rajaduras y desprendimientos de material en el mismo, el tubo de escape del motor, y daños en el compartimiento general del motor. El motor sufrió daños por parada súbita.



*Imagen No. 5: daños en la bancada del motor y motor HK2659*

## TREN DE NARIZ

Daño total del trunnion del tren de nariz debido al impacto contra el terreno, viéndose afectado también el tren principal, presentando desprendimiento del soporte del tren al fuselaje.



*Imagen No. 6: daños Totales trunnion tren de nariz*



*Imagen No. 7: años mayores en el tren principal de HK 2659*

## FUSELAJE

Daños mayores en el fuselaje derecho, ocasionados por el cambio brusco de trayectoria, daños menores en montante de plano derecho, punta inferior, y daños mayores encontrados en el piso y rieles de las sillas. Se presentaron doblamientos en la parte superior del fuselaje.



Daños fuselaje inferior y soporte de plano derecho,  
Daños soporte de plano derecho superior.

*Imagen No. 8: daños en el fuselaje parte derecha HK2659*

## PLANOS

Daños encontrados en el plano izquierdo, debido por el impacto de la aeronave con la cerca de cerramiento del aeródromo.



Daños mayores en el borde de  
Ataque en el plano izquierdo

*Imagen No. 9: daños en el borde de ataque en el plano izquierdo HK2659*

## EMPENAJE

Se encontraron daños en el estabilizador horizontal y vertical, debido al impacto contra la cerca.



*Imagen No.10: daños presentados en el empenaje del HK2659*

## 1.4 Otros daños

Daños en la malla perimetral del aeropuerto que divide el espacio público con el aeropuerto Vanguardia.



*Imagen No. 11: daños en la malla de aeropuerto causadas por el HK 2659*



*Imagen No. 12: daños ocasionados en las inmediaciones del aeropuerto*

## 1.5 Información personal

### Piloto

<b>Edad:</b>	56 años
<b>Licencia:</b>	Piloto Comercial de Avión
<b>Certificado médico:</b>	Vigente
<b>Equipos volados como piloto:</b>	Mono motores y multimotores hasta 5700 Kg
<b>Último chequeo en el equipo:</b>	3 agosto de 2016
<b>Total, horas de vuelo:</b>	1.583 horas
<b>Total, horas en el equipo:</b>	309:10 horas
<b>Horas de vuelo últimos 90 días:</b>	109:55 horas
<b>Horas de vuelo últimos 30 días:</b>	39:15 horas
<b>Horas de vuelo últimos 3 días:</b>	12:30 horas

El Piloto se encontraba apto psicofísicamente, y con todos sus cursos y chequeos al día.

## 1.6 Información sobre la aeronave

<b>Marca:</b>	Cessna
<b>Modelo:</b>	TU206G
<b>Serie:</b>	CU20606608

<b>Matrícula:</b>	HK2659
<b>Certificado aeronavegabilidad:</b>	0004931
<b>Certificado de matrícula:</b>	R0006130
<b>Fecha de fabricación:</b>	1.986
<b>Fecha último servicio:</b>	14 noviembre de 2016
<b>Total, horas de vuelo:</b>	8585:38 horas

### **Motor**

<b>Marca:</b>	Teledyne Continental Motor
<b>Modelo:</b>	TSIO-520-M
<b>Serie:</b>	520886
<b>Total, horas de vuelo:</b>	6327:31 horas
<b>Total, horas D.U.R.G:</b>	1360:36
<b>Último Servicio:</b>	18 de octubre de 2016

### **Hélice**

<b>Marca:</b>	McCauley
<b>Modelo:</b>	D3A34C402
<b>Serie:</b>	18 noviembre 2016
<b>Total, horas de vuelo:</b>	2153:50 horas
<b>Total, horas D.U.R.G.:</b>	153:50 horas

El Cessna 06, es una aeronave mono motor de plano alto, diseñada para uso utilitario, en este caso como ambulancia aérea.

El 18 de octubre de 2016 se le habían efectuado servicios de 100 horas al motor, consistentes en lubricación general de motor, chequeos por compresión de los cilindros, lubricación en los controles de mezcla, potencia, chequeos electrolíticos de las baterías y lubricación de rodamientos en las ruedas de acuerdo con los estándares de mantenimiento del fabricante.

El 14 de noviembre de 2016 se le efectuó el servicio de 50 horas al motor, consistentes en trabajos de inspección y chequeo a las abrazaderas de las mangueras de los sistemas del motor, inspección por condición a inyectores del sistema de combustible e inspección a los magnetos por tiempos, de acuerdo con los procedimientos del fabricante del motor.

Los exámenes a los registros de mantenimiento indicaron que no hubo reportes repetitivos o críticos en la aeronave, motor o hélices recientes que hubieran incidido en el buen funcionamiento del motor o la aeronave.

Todos los servicios de mantenimiento requeridos y programados se realizaron de manera oportuna y cumplidamente, de acuerdo con el Manual de Mantenimiento aprobado para la empresa.

### 1.6.1 Peso y balance

La compañía tiene aprobado el despacho de vuelos y la realización del cálculo de Peso y Balance por parte del despachador de turno<sup>2</sup>. Sin embargo, este factor no fue causal del accidente ocurrido por la aeronave HK2659.

La aeronave despegó y operó, hasta el aterrizaje, dentro de los límites de peso y balance.

### 1.7 Información Meteorológica

En el momento del accidente las condiciones meteorológicas eran favorables. El vuelo se efectuaba en condiciones y bajo reglas de vuelo visual (VMC / VFR).

El siguiente era el reporte METAR del Aeródromo de Vanguardia, disponible a la hora del accidente:

SKVV 231600Z 07003KT 9999 VCSH BKN020 28/22 A2992 REDZ

### 1.8 Ayudas para la Navegación

No fueron relevantes en la ocurrencia del accidente.

### 1.9 Comunicaciones

La aeronave mantuvo comunicación constante con el ATC, antes y durante el evento.

### 1.10 Información de Aeródromo

El Aeródromo Vanguardia de la ciudad de Villavicencio, tiene unas dimensiones de pista de 1.940 m, x 30 m, y está ubicado a 421 metros sobre el nivel medio de mar.

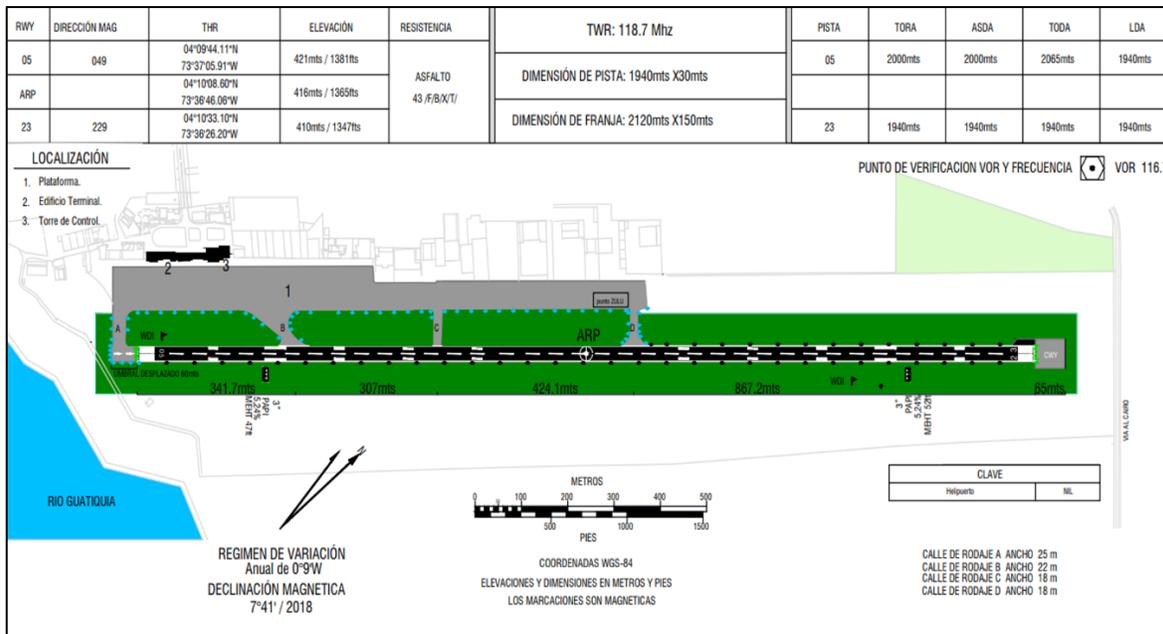


Imagen No. 13: información del aeródromo Vanguardia

<sup>2</sup> MGO Capítulo 3, Numeral 3.10

La cabecera 05, hacia la cual aproximaba la aeronave, contaba con luces PAPI, ubicadas al lado derecho, y funcionaban correctamente en el momento del accidente.



*Imagen No. 14: Luces PAPI para la aproximación cabecera 05*

El aeródromo era apropiado para la operación de la aeronave y sus instalaciones y servicios operaban de manera normal para atender la misma. No fue un factor que hubiera influido en la ocurrencia del evento.

### **1.11 Registradores de Vuelo**

La aeronave no se encontraba equipada con Registradores de Datos de Vuelo (FDR) ni de Voces de Cabina (CVR). Las regulaciones existentes no exigían tenerlos instalados a bordo.

### **1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto**

La aeronave quedó ubicada en la cabecera 05, en coordenadas N 04° 09' 42.68" / W 73° 37' 07".34 aproximadamente, localizada a 78.08 m del umbral de cabecera de la pista 05 del aeródromo de Vanguardia; la aeronave quedó en posición de aterrizaje, tuvo parada súbita de motor y los daños descritos anteriormente.

Los restos se concentraron en un radio de 0.5 metros alrededor de la aeronave, teniendo en cuenta; la mayoría de sus componentes permanecieron adheridos a sus estructuras.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



*Imagen No. 15: ubicación final de la aeronave HK2659*



*Imagen No. 16: daños sustanciales en la aeronave sin desprendimiento de partes mayores*

### 1.13 Información médica y patológica

El Piloto contaba con su certificado médico vigente, sin restricción alguna.

El accidente permitió la supervivencia de los ocupantes.

El informe realizado por el Instituto de Ciencias Forenses sobre la muerte del paciente que era transportado expresa lo siguiente:

## ANÁLISIS Y OPINION PERICIAL

*Conclusión pericial: se trata de un hombre de edad adulta, quien es remitido del municipio de la Macarena por vía aérea en avión ambulancia, por un cuadro clínico crítico.*

*Causa básica de muerte: insuficiencia renal con cirrosis Hepática por cardiopatía dilatada e Insuficiencia cardíaca congestiva.*

*Manera de muerte Natural.*

### 1.14 Incendio

No se presentó incendio pre ni post impacto.

### 1.15 Aspectos de supervivencia

Los cinco (5) ocupantes de la aeronave sobrevivieron al accidente. Tal como se expuso en el numeral 1.13, la muerte del paciente ocurrió como consecuencia de su condición médica, y no al accidente.

El espacio ocupacional del piloto y de los pasajeros tuvo daños significativos, debido a la dinámica del impacto. El hecho que el accidente terminara dentro del aeródromo facilitó la reacción de los Bomberos Aeroportuarios y de otros servicios y autoridades.

Quienes llegaron a la aeronave accidentada fueron informados del accidente a las 14:47 HL por la torre de control. Actuaron inmediatamente las maquinas 932 y 792 con sus respectivas tripulaciones. El SEI evaluó y aseguró la zona afectada por la aeronave, y se instaló un puesto de comando en la Coordinación Regional, para orientar y coordinar la evacuación.

De acuerdo con el informe de Bomberos, los ocupantes de la aeronave fueron evaluados en su integridad inmediatamente, encontrándose el Piloto y dos ocupantes sin lesiones; el Auxiliar de Enfermería tuvo fracturas en ambas piernas; el personal de Sanidad Aeroportuaria lo inmovilizó y fue trasladado a un centro médico cercano.

Debido al derrame de combustible ocasionado por la aeronave fue necesario aplicar agente extintor SOLKAFLAM123 alrededor del sitio, para asegurar el área y permitir la labor de rescates y evacuación.

Adicionalmente, se colocaron barreras de contención con telas oleofilicas para evitar que el combustible derramado se esparciera hacia las zonas de seguridad hacia los drenajes de la pista, evitar así un mayor riesgo de conflagración y, además, minimizar el impacto ambiental.

El Grupo de los Bomberos y personal de la empresa explotadora de la aeronave, drenaron el combustible de los tanques de la aeronave y desconectaron la batería del avión para evitar cortos eléctricos.

### 1.16 Ensayos e investigaciones

Teniendo en cuenta la naturaleza del evento y la información suministrada por el Piloto de la aeronave, se envió a inspección general el motor y su hélice para verificar su estado y su funcionamiento. La inspección se realizó en un taller aprobado por la Autoridad Aeronáutica.

### 1.16.1 Inspección del motor

Se realizó una inspección general post accidente al motor S/N 520886 Continental, perteneciente a la aeronave HK2659, en un taller autorizado por la Autoridad Aeronáutica, para verificar correcto funcionamiento y operación.

Se evaluó durante la inspección una correcta instalación del componente motor, también se efectuó chequeo por libre movimiento de las partes internas del mismo sin encontrarse obstrucciones, ni sonidos no comunes.

Se efectuó inspección visual, manual, y en bancos de pruebas a los componentes eléctricos del motor tales como: magnetos, alternador y arranque; las condiciones encontradas a estos componentes fueron normales y su operación también.

Se efectuó inspección visual operacional y funcional a los accesorios mecánicos tales como: bomba de combustible, bomba de aceite y control de distribución de combustible, siendo satisfactorias las inspecciones y las pruebas realizadas a los mismos.

Finalmente se efectuó prueba en el banco de motor para verificación de operación y funcionamiento arrojando un correcto funcionamiento del motor y de sus sistemas.

### 1.16.2 Inspección de la Hélice

No se realizó inspección a la hélice, teniendo en cuenta que las características del evento no acusaban mala operación, malfuncionamiento o falla de este componente.

## 1.17 Información sobre organización y gestión

La compañía SAE (Servicios Aéreos Especiales Ambulancia), es una empresa de Trabajos Aéreos Especiales en la modalidad de Ambulancia Aérea, que realiza transporte aéreo de pacientes en la región de los Llanos Orientales Colombianos, con una flota actualizada y estandarizada.<sup>3</sup>

Sus operaciones fueron aceptadas para que se efectuaran normalmente entre los 5000-8000 ft en los Llanos orientales, selva de la Orinoquia principalmente.<sup>4</sup>

La empresa cuenta con manuales de operación aceptados por la autoridad de aviación de Colombia, con políticas generales y administrativas definidas en capítulo 2 de mismo manual.

La empresa cuenta con un manual de Seguridad Operacional aceptado por la autoridad de aviación de Colombia.

La empresa cuenta con el manual de SOPs (Procedimientos estándares de operación) aceptados por la autoridad de aviación de Colombia.

La empresa posee un certificado de operación CDO y las especificaciones de operación asociadas a este, por lo cual puede desarrollar operaciones de trabajos aéreos especiales en la modalidad de ambulancias aéreas. Transporte de pacientes que requieren atención médica de conformidad con las condiciones y limitaciones específicas.

<sup>3</sup> Capítulo 1.1.2 Manual de Operaciones SAS

<sup>4</sup> Capítulo 1.1.3 Manual de Operaciones SAS

## 1.18 Información adicional

### 1.18.1 Declaración del tripulante

De acuerdo con la declaración de Piloto, el 23 de noviembre de 2016 a las 12:06 HL se dispuso a realizar un vuelo al municipio de la Macarena, en el HK2659, con un médico y un auxiliar; este vuelo transcurrió sin novedad, aterrizando en el municipio de la Macarena a las 13:03 HL. En este sitio se procedió a recoger un paciente con problemas de cirrosis, de acuerdo con el informe suministrado por el médico que se encontraba a bordo.

Sobre las 13:50 HL el Piloto inició el vuelo de retorno a la ciudad de Villavicencio, manteniendo una altitud de 3.500 ft, en consideración a las condiciones médicas del paciente; el vuelo transcurrió sin novedad.

Durante la aproximación y el aterrizaje, cuando el avión estaba próximo a cruzar el umbral de la pista, indica el Piloto que aplicó potencia de manera gradual al motor; manifiesta que la reacción fue negativa, y que en ese momento la aeronave golpeó contra una cerca de la cabecera, cambiando la dirección de la aeronave de manera súbita quedando sobre el umbral de la cabecera 05.

El Piloto realizó el procedimiento de apagar la aeronave e inmediatamente después ayudó a evacuar los pasajeros con ayuda del personal de apoyo del aeropuerto.

### 1.19 Técnicas de Investigación Útiles o Eficaces

Para el desarrollo de la investigación, fueron empleadas las técnicas contenidas en el Documento 9756 de la OACI, así como el análisis de las evidencias físicas y testimoniales, recopiladas durante las labores de campo.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

## 2. ANÁLISIS

El análisis de la presente investigación se basó en la información recopilada durante las actividades de campo, así como la información contenida en los registros documentales.

### 2.1 Procedimientos Operacionales

Teniendo en cuenta los resultados del funcionamiento operacional y funcional del motor y de los sistemas de la aeronave, se descarta su mal funcionamiento.

Tampoco hubo factores meteorológicos ni de las condiciones del aeródromo que pudieran haber influido en la ocurrencia del accidente.

El análisis de las evidencias, incluyendo la declaración del Piloto, permiten concluir que, durante la aproximación a Vanguardia, el Piloto muy probablemente voló una Aproximación no Estabilizada mientras se encontraba en la Región de Comando Reverso.

#### 2.1.1 Aproximación no Estabilizada

Los procedimientos y técnicas de vuelo para efectuar una aproximación segura contemplan el concepto de Aproximación Estabilizada, que, en general establece que todo vuelo debe estar estabilizado a 1000 pies sobre la elevación del aeródromo en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) y a los 500 pies sobre la elevación del aeródromo en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). Esta condición implica, en general, lo siguiente:

- La aeronave se encuentra en la trayectoria de vuelo correcta.
- Solo se pueden aplicar pequeños cambios de dirección y de cabeceo para mantener una trayectoria de vuelo correcta.
- La velocidad de la aeronave no debe mayor a  $V_{ref} + 20$  nudos, y no será menor a  $V_{ref}$ .
- La aeronave estará en la configuración correcta para el aterrizaje.
- El descenso no será mayor a 1000 pies por minuto.
- El ajuste de potencia es el apropiado para la configuración de la aeronave.
- Todos los “briefings” y listas de chequeos han sido ejecutados.

Una aproximación no estabilizada requiere ejecutar un sobrepaso de forma inmediata.

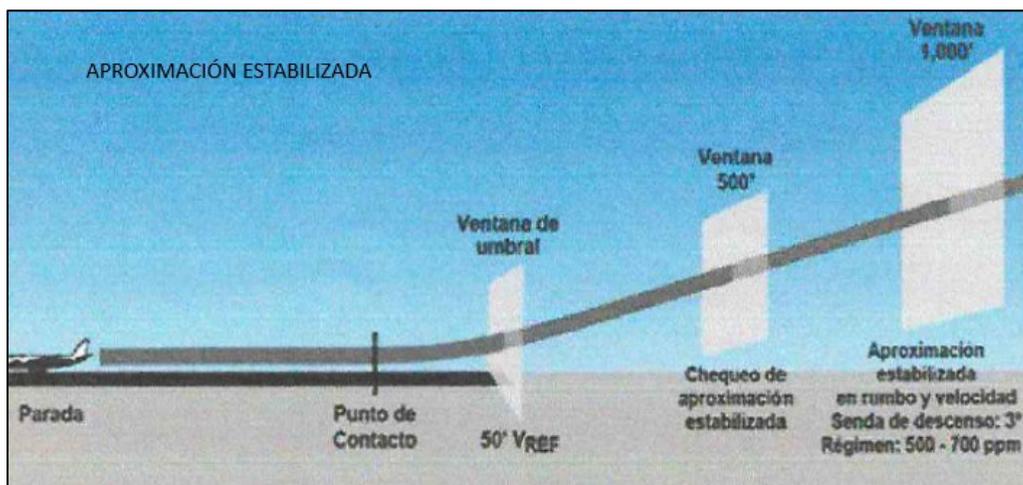
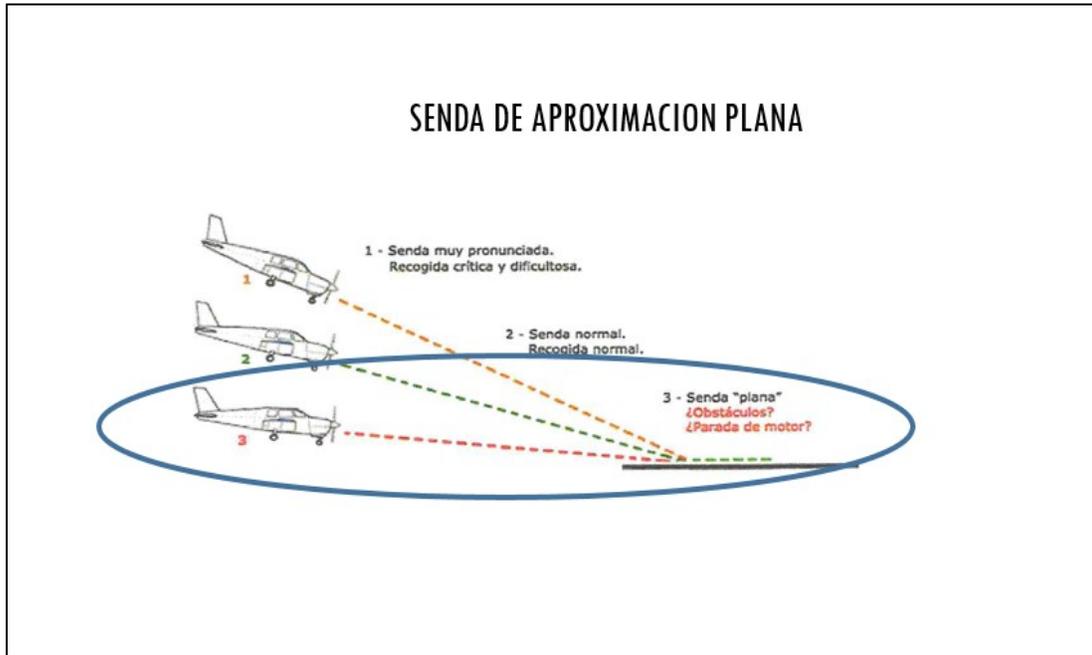
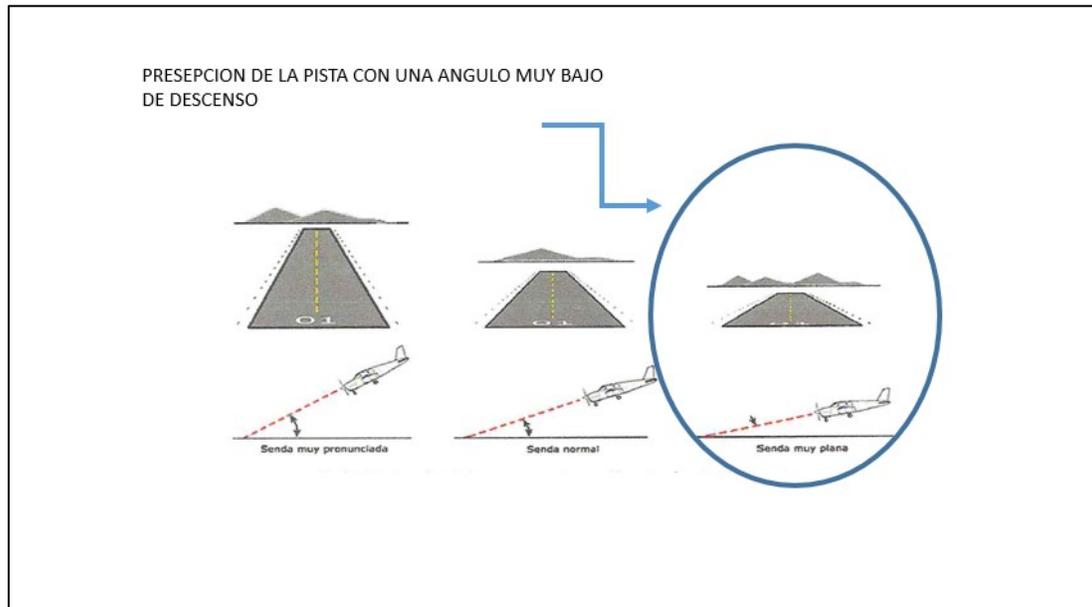


Imagen No. 17: aproximación estabilizada

En el caso del avión HK2659, evidentemente el Piloto no cumplía con los parámetros establecidos para efectuar una aproximación estabilizada, pues se mantuvo consistentemente por debajo de la senda de aproximación, sin considerar las referencias visuales (luces PAPI) para establecerse en la senda adecuada, permitió que la velocidad disminuyera sin aplicar la potencia suficiente requerida para mantener esa baja velocidad y salir de la condición de inestabilidad.



*Imagen No.18: senda plana de aproximación*



*Imagen No. 19: percepción de pista con diferentes ángulos de descenso*

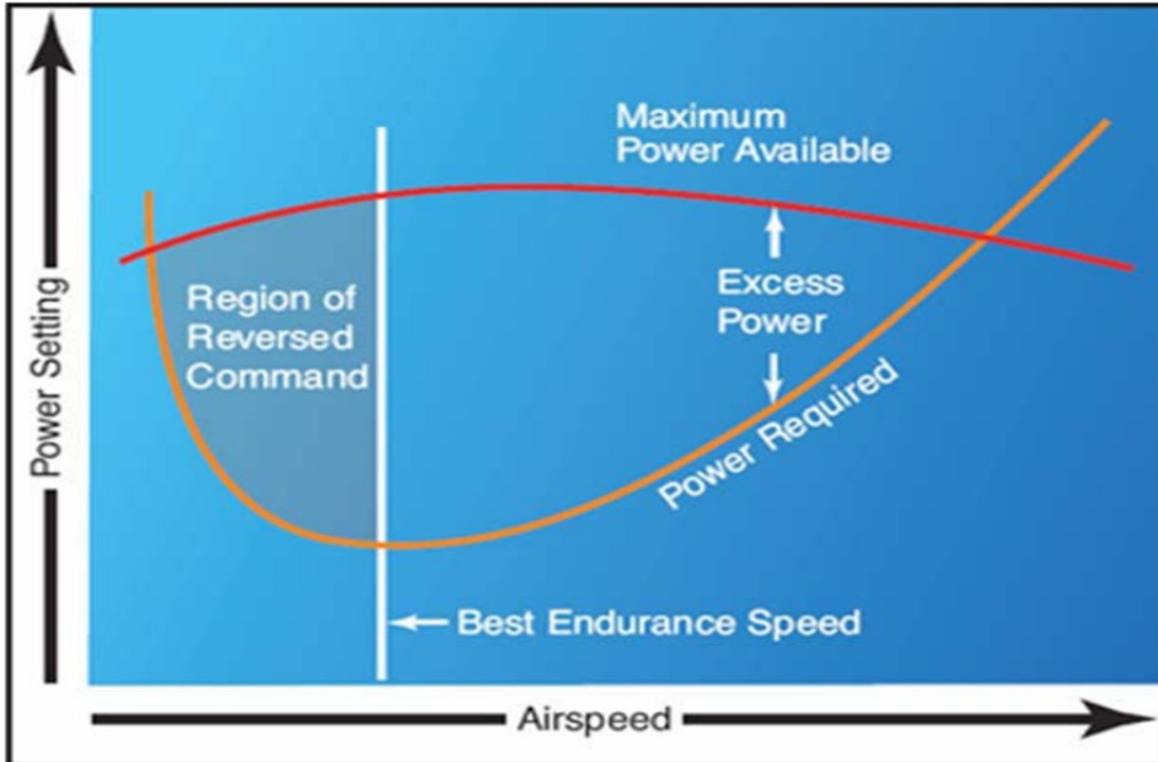
### 2.1.2 Vuelo en la Región de Comando Reverso

La insuficiente aplicación de potencia durante la aproximación por parte del Piloto durante la aproximación induce a pensar que quizá él no tenía claro que el avión volaba en la Región de Comando Reverso.

Durante los despegues y aterrizajes, el avión es operado en una parte de la curva de empuje requerido ( $T_r$ ) denominada “Región de Comando Reverso.” Esta área está definida por velocidades menores que aquella para  $L/D_{max}$  (punto en la curva donde la resistencia es mínima).

Las características de vuelo en esta región son diferentes de cualquiera encontrada en un vehículo terrestre. En un automóvil, a mayor velocidad de movimiento, mayor es la potencia requerida. Esto no es exactamente cierto en los aviones.

Aunque esta condición es más frecuente y puede ser más crítica en aviones a reacción, los aviones a hélice, que generalmente vuelan a bajas velocidades, también experimentan este tipo de problema.



*Imagen No.20: Efecto de comando reverso en el  $T_r$*

Teniendo como referencia la imagen 18, se nota que para volar a cualquier velocidad mayor que aquella para  $L/D_{max}$  (en donde la resistencia es mínima, punto más bajo de la curva), se requiere mayor potencia para mantener el vuelo nivelado. Esta zona (del punto  $L/D_{max}$  hacia la derecha). es denominada “Región de Comando Normal”.

Por otro lado, para volar a velocidades más bajas de aquella que corresponde a  $L/D_{max}$ , se requiere mayor potencia para mantener el vuelo nivelado. Esta zona del punto de sustentación hacia la izquierda es denominada Región de Comando Reverso.

Volar en la Región de Comando Reverso, no significa que el piloto tenga que aumentar la potencia para disminuir la velocidad. Con el propósito de disminuir la velocidad, la potencia tiene que ser reducida; sin embargo, para mantener esta velocidad más baja, la potencia tiene que ser aumentada a un régimen mayor que el inicial.

La Región de Comando Reverso, se incrementa rápidamente con la reducción de la velocidad. Esto se debe a que cuando el avión vuela a menores velocidades, requerirá para mantener una altura o una senda de descenso, un ángulo de ataque mayor, que, por consiguiente, generará una mayor resistencia inducida.

En el caso del HK2659, por razones que no fueron explicadas por el Piloto, y sin causa externa aparente que lo indujera, la aproximación fue ejecutada en una senda de planeo por debajo de la recomendada, con baja velocidad. Muy probablemente en su afán por alcanzar la pista, el piloto incrementó el ángulo de cabeceo (pitch) de la aeronave, incrementó el ángulo de ataque (mayor resistencia inducida) y no aplicó suficiente potencia ( $T_r$ ) para mantener esa condición de vuelo.

El resultado fue la continuación de una aproximación plana y lenta que llevó a la aeronave a impactar obstáculos en el terreno.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

### 3. CONCLUSIONES

Las conclusiones, las causas probables y los factores contribuyentes establecidos en el presente informe, fueron determinadas de acuerdo con las evidencias factuales y al análisis de la documentación recopilada durante el proceso investigativo. 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 accidentes.

#### 3.1 Conclusiones

El Piloto se encontraba física y técnicamente apto para el vuelo.

La aeronave se encontraba aeronavegable, con su programa de mantenimiento al día y con todos sus sistemas operando.

El aeródromo operaba en condiciones normales el día del accidente; la luces PAPI de la cabecera 05 funcionaban correctamente en el momento del evento.

Las condiciones meteorológicas eran visuales y apropiadas para la operación que efectuaba la aeronave.

El avión operaba dentro de los límites de Peso y Balance.

Los estándares de operación del Explotador no contemplaban el concepto de aproximación estabilizada, ni parámetros, ni técnicas y procedimientos para aplicarla y tomar acciones correctivas en caso de incurrir en una condición de aproximación no estabilizada.

El avión efectuó el trayecto desde La Macarena hasta la aproximación visual al aeropuerto de Vanguardia, sin novedad.

El Piloto, sin una razón evidente, efectuó una aproximación final plana, con baja velocidad y sin usar adecuadamente la potencia, entrando en una aproximación no estabilizada.

Durante la aproximación el Piloto voló en la Región de Comando Reverso, sin aplicar la potencia requerida para mantener la baja velocidad que mantenía.

La aeronave impactó con obstáculos ubicados antes de la pista, haciéndole perder el control y ocasionando su caída a tierra, con baja energía, en la zona de seguridad del aeródromo.

Los ocupantes abandonaron la aeronave con ayuda de la tripulación y de los servicios del aeródromo; de los cinco ocupantes, un ocupante sufrió lesiones graves. Los demás resultaron ilesos.

La aeronave sufrió daños sustanciales.

La inspección y prueba funcional del motor, efectuada con posterioridad al accidente, permitieron descartar alguna falla de este componente.

### **Causa(s) probable(s)**

Inapropiada técnica de vuelo por parte del Piloto, al efectuar una aproximación por debajo del ángulo adecuado, entrando así en una aproximación no estabilizada, no reconocer la situación y no aplicar medidas correctivas oportunas y eficientes para evitar que el avión impactara con obstáculos ubicados en los límites del aeródromo.

Operación por parte del Piloto, en la “Región de Comando Reverso” durante la aproximación, sin reconocer que requería un ajuste de potencia mayor en el motor para mantener una baja velocidad de aproximación.

### **Factor Contribuyente**

Falta de procedimientos claros en el Manual General de Operaciones del Operador, sobre las técnicas y procedimientos de aproximación y el concepto de aproximación estabilizada.

### **Taxonomía OACI**

**C-TOL:** Colisión en despegue o aterrizaje

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

## 4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

### A la Compañía Global Life Ambulancias Aéreas S.A.S.

#### REC. 01-201638-01

Revisar y reforzar desde el Manual de Operaciones, el Manual de Entrenamiento y los Procedimientos Estándar de Operación de la Empresa, el concepto y los parámetros de Aproximación Estabilizada, exigir su cumplimiento y motivar a las tripulaciones a aplicar las medidas correctivas del caso para salir de esa condición, incluyendo la ejecución de sobrepaso.

#### REC. 03-201638-01

Capacitar a las tripulaciones en conceptos aerodinámicos básicos, entre otros: análisis de las fuerzas que interactúan en la aeronave en fases críticas de la operación (aterrizaje, despegue, frenado), peso y balance, efecto de suelo, región de comando reverso y otros.

### A la Aeronáutica Civil de Colombia

#### REC. 05-2017-38-01

A través de la Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil, dar a conocer el presente Informe de Investigación a los Operadores de aviones monomotor de pistón (Taxi Aéreo, Ambulancias, Aviación Agrícola y Centros de Instrucción), 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 DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**  
**Av. Eldorado No. 103 – 15, Piso 5°.**  
**investigacion.accide@aerocivil.gov.co**  
**Tel. +57 1 2963186**  
**Bogotá D.C. - Colombia**



Grupo de Investigación de Accidentes

**GRIAA**

GSAN-4.5-12-035



**AERONÁUTICA CIVIL**  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL