



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

5001 - 173



Libertad y Orden



Grupo de Investigación de
Accidentes e Incidentes aéreos

INFORME FINAL ACCIDENTE

COL-15-28-GIA
Impacto contra el terreno tras colisión con infraestructura eléctrica
Cessna A188B, Matrícula HK2154
30 de Junio de 2015
San Luis de Palenque, Casanare – Colombia



ADVERTENCIA

El presente informe es un documento que refleja los resultados de la investigación técnica adelantada por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, en relación con las circunstancias en que se produjeron los eventos objeto de la misma, con causas y consecuencias.

De conformidad con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) Parte Octava 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 ésta actividad no es determinar culpa o responsabilidad”. Las recomendaciones de seguridad operacional no 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.

GLOSARIO

AD	Airworthiness Directives Directivas de Aeronavegabilidad
HL	Hora Local
MGO	Manual General de Operaciones
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
RAC	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia
SHELL	Software, Hardware, Environment, Liveware, Liveware
SMS	Safety Management System Sistema de Gestión de Seguridad Operacional
SOP	Standard Operating Procedure Procedimiento Estándar Operacional
UAEAC	Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil
UTC	Universal Time Coordinate Tiempo Universal Coordinado
VFR	Visual Flight Rules Reglas de Vuelo Visual
VMC	Visual Meteorological Conditions Condiciones Meteorológicas Visuales

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

SINOPSIS

Aeronave:	Cessna A188B
Fecha y hora del Accidente:	30 de Junio de 2015, 13:00HL (18:00 UTC)
Lugar del Accidente:	Hacienda “Los Caballos”, San Luis de Palenque, Casanare
Tipo de Operación:	Trabajos Aéreos Especiales-Aviación Agrícola
Propietario:	Fumigación Aérea Hélice Ltda.
Explotador:	Fumigación Aérea Hélice Ltda.
Personas a bordo:	Un (1) Piloto

Resumen

El día 30 de Junio de 2015, la aeronave Cessna A188B matrícula HK2154 fue programada para efectuar un vuelo de fumigación en la finca “Los Caballos”, vereda “La Hercilia”, jurisdicción del municipio de San Luis de Palenque (Casanare).

El despegue se llevó a cabo a las 15:40HL (20:40UTC) desde la pista “La Veremos” y se dirigió a fumigar lotes de arroz, realizando la primera pasada de fungicida sin novedad y posteriormente, cuando se disponía a realizar el viraje para efectuar la segunda pasada de retorno, el piloto sufrió la incidencia de los rayos del sol, colisionando la aeronave contra unas líneas eléctricas que se encontraban en la trayectoria de vuelo, ocasionando la pérdida de control, quedando la misma en posición invertida.

El Accidente se configuró aproximadamente a las 16:30HL (21:30 UTC) en condiciones meteorológicas visuales, no se presentó incendio post-impacto y el piloto sufrió lesiones graves.

La investigación determinó que el accidente se produjo por factores asociados al deslumbramiento solar producido por los rayos del sol que afectó la visión del piloto, vuelo a una altura inferior a la establecida en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) para vuelos de aviación agrícola sobre áreas no pobladas, selección incorrecta de la ruta de vuelo y planeación deficiente.

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Antecedentes de vuelo

El día 30 de Junio de 2015, la aeronave Cessna A188B matricula HK2154 fue programada para efectuar un vuelo de fumigación en la finca “Los Caballos”, vereda “La Hercilia”, jurisdicción del municipio de San Luis de Palenque (Casanare).

El descolaje se llevó a cabo a las 15:40HL (20:40UTC) desde la pista “La Veremos” y se dirigió a fumigar lotes de arroz, realizando la primera pasada de fungicida sin novedad y posteriormente, cuando se disponía a realizar el viraje para realizar la segunda pasada de retorno, el piloto sufrió la incidencia de los rayos del sol, colisionando la aeronave contra unas líneas eléctricas que se encontraban en la trayectoria de vuelo, ocasionando la pérdida de control, quedando en posición invertida en las coordenadas geográficas N05°23'21.7”/W071°43'58.6” a 71mts del punto de colisión y 23 metros del punto inicial de impacto en el terreno con evidentes daños estructurales.

El Accidente se configuró aproximadamente a las 16:30HL (21:30 UTC) en condiciones meteorológicas visuales, no se presentó incendio post-impacto y el piloto sufrió lesiones graves.

A través de reporte anónimo, el Grupo de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación de la Aeronáutica Civil de Colombia (GRIAA) tuvo conocimiento del accidente tres (3) días después de su ocurrencia, realizando contacto con la empresa para conocer los antecedentes de vuelo y las coordinaciones necesarias, siendo informados que los restos de la aeronave habían sido removidos del sitio sin autorización, por lo que no fue posible efectuar la investigación de campo según lo establecido en el RAC 8 Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación, numeral 8.5.4.3.1. “. Control y desarrollo de la investigación”.



Condición final de la aeronave HK2154

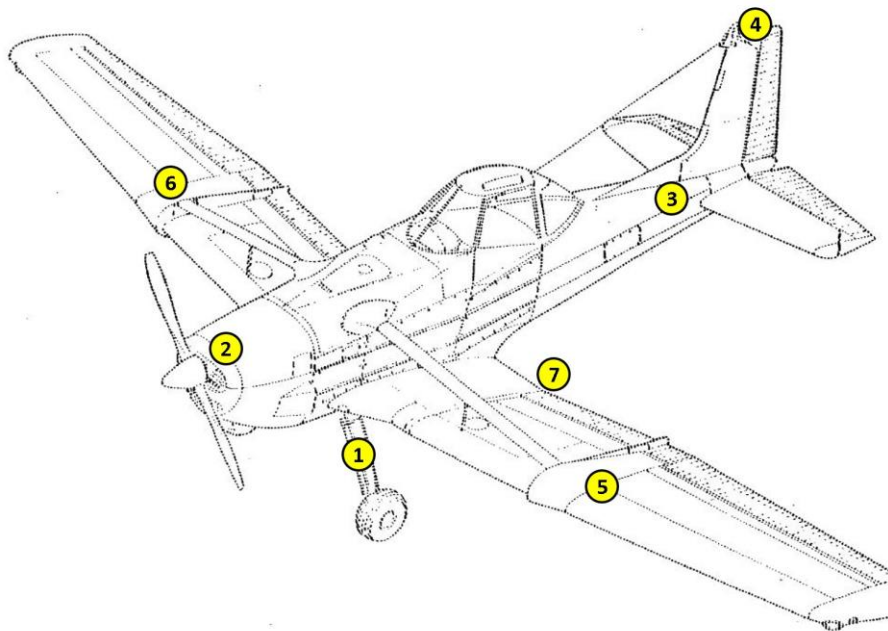
1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	-	-	-	-
Graves	01	-	01	-
Leves	-	-	-	-
Ilesos	-	-	-	-
TOTAL	01	-	01	-

1.3 Daños sufridos por la aeronave

DAÑOS IMPORTANTES. La aeronave HK2154 sufrió importantes daños estructurales por:

1. Desprendimiento de los tres de aterrizaje principales
2. Desprendimiento de la hélice y el motor
3. Separación del cono de cola
4. Deformación de los estabilizadores (Horizontal y vertical)
5. Deformación del plano izquierdo
6. Deformación del plano derecho
7. Daños en el sistema de aspersión



Mapeo de daños estructurales



Desprendimiento de los trenes de aterrizaje principales



Desprendimiento de la hélice y el motor

1.4 Otros daños

Rompimiento de las líneas del tendido eléctrico.



Vista general de los daños en el tendido eléctrico

1.5 Información personal

Piloto

Edad:	43 Años
Licencia:	Piloto Comercial – Avión (PCA)
Certificado médico:	Vigente
Equipos volados como piloto:	Piper PA-25, Cessna A188B
Ultimo chequeo en el equipo:	22 de Junio de 2014
Total horas de vuelo:	1059:15 horas (A 02 de Febrero de 2006)
Total horas en el equipo:	Información no suministrada por la empresa
Horas de vuelo últimos 90 días:	85:30 horas
Horas de vuelo últimos 30 días:	57:00 horas
Horas de vuelo últimos 3 días:	00:00 horas

El piloto había aprobado satisfactoriamente el chequeo de vuelo para pilotos de aviación agrícola, el cual fue realizado el día 22 de Junio de 2014.

1.6 Información sobre la aeronave

Marca:	Cessna
Modelo:	A188B
Serie:	C18803102T
Matrícula:	HK2154
Certificado aeronavegabilidad:	No.0000034
Certificado de matrícula:	No.R000370
Fecha último servicio:	23 de Junio de 2015
Total horas de vuelo:	42445:35 horas

Motor

Marca:	Continental
Modelo:	IO-520-D
Serie:	575691
Total horas de vuelo:	3834:35 horas
Total horas D.U.R.G:	156:00 horas
Último Servicio:	23 de Junio de 2015

Hélice

Marca:	McCauley
Modelo:	D2A34C98-0
Serie:	881575
Total horas de vuelo:	2475:25 horas
Total horas D.U.R.G:	156:00 horas

El último servicio de 50 horas realizado a la aeronave, motor y hélice cumplió con los requisitos exigidos en el Manual de Mantenimiento del Fabricante, AD's y RAC 4, apéndice D, otorgándole la condición de aeronavegabilidad para efectuar trabajos de fumigación aérea.

1.7 Información Meteorológica

El vuelo se desarrolló en condiciones meteorológicas visuales, cumpliendo lo estipulado para el tipo de operación aérea, pero de acuerdo con la información suministrada durante la investigación, el piloto pudo verse afectado por los rayos solares durante la pasada de fumigación, razón por la cual se realizó el cálculo de la posición del sol el día del accidente mediante el empleo de un simulador¹ de trayectoria solar que proporcionó el siguiente resultado:

¹ <http://astro.unl.edu/naap/motion3/animations/sunmotions.html>

Motions of the Sun Simulator reset help about

Time and Location Controls

the day of year: 30 June

| Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec |

the time of day: 16:30

the observer's latitude: 5.0 ° N

Animation Controls

start animation

animation mode:

continuous loop day

step by day

animation speed: 3.0 hrs/sec

slower faster

use lower quality graphics when animating to improve performance

General Settings

show the sun's declination circle

show the ecliptic

show month labels

show underside of celestial sphere

show stickfigure and its shadow

dragging the sun's disk changes the ...

time of day

day of year

Information

The horizon diagram is shown for an observer at latitude 5.0° N on 30 June at 16:30 (4:30 PM).

advanced

sun's hour angle: 4h 26m

sun's altitude: 23.5°

sidereal time: 11h 6m

sun's azimuth: 293.1°

equation of time: -3:46

sun's right ascension: 6h 40m

sun's declination: 23.1°

show analemma

Cálculo de la posición del Sol al momento del accidente

- Ángulo de altitud (elevación): $\phi = 23.5^\circ$
- Ángulo de azimut: $\omega = 293.1^\circ$

Según los cálculos obtenidos, la posición del sol se encontraba en el cono de afectación que produce el fenómeno de deslumbramiento perturbador en la visión del piloto.

1.8 Ayudas para la Navegación

No fueron necesarias durante el desarrollo de la operación aérea de fumigación, ya que esta se ejecuta bajo reglas de vuelo visual (VFR), por lo cual no son consideradas como elemento determinante en desarrollo del accidente.

1.9 Comunicaciones

No tuvieron influencia en la ocurrencia del accidente.

1.10 Información del Aeródromo

Información no requerida ya que el accidente no ocurrió en instalaciones aeroportuarias.

1.11 Registradores de Vuelo

La aeronave no requiere la instalación de estos dispositivos, según los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia 4 Normas de Aeronavegabilidad y Operaciones de Aeronaves, numerales 4.5.6.26 (Registradores de Datos de Vuelo) y 4.5.6.34 (Registradores de Voces de Cabina de Mando).

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

Cuando el piloto se disponía a retornar después de realizar la primera pasada de fumigación, en el segundo lote a fumigar en sentido Este – Oeste, la aeronave colisionó contra el tendido eléctrico que se encontraba en la trayectoria de la ruta de vuelo.

La aeronave impactó las cuerdas con los trenes de aterrizaje principales produciendo la pérdida de control quedando en posición invertida en las coordenadas geográficas $N05^{\circ}23'21.7''/W071^{\circ}43'58.6''$ a 71mts del punto de colisión y 23 metros del punto inicial de impacto en el terreno con evidentes daños estructurales.



Vista general del sitio del accidente y la trayectoria seguida por la aeronave

La aeronave mantuvo su integridad estructural, sin desprendimiento de piezas en vuelo, quedando los restos concentrados en un punto. A continuación se describe la secuencia de eventos que condujeron a la ocurrencia del accidente y la forma como se produjeron los daños en la aeronave:

- a. El decoje se produjo aproximadamente las 15:40HL (20:40UTC) desde la pista “La Veremos” para iniciar la aspersión aérea en los lotes seleccionados.
- b. Al retornar después de la primera pasada de fumigación, la aeronave colisionó con los trenes de aterrizaje principales contra las líneas eléctricas.



- c. El impacto inicial se produjo de frente contra el terreno a 48 metros del punto de colisión con las líneas eléctricas.
- d. La aeronave se arrastró a lo largo del terreno, quedando en posición invertida.



La aeronave dejó una marca sobre el terreno de aproximadamente 23 metros, donde presentó un punto de pivote que generó su volteo dinámico.



Marca dejada por la aeronave sobre el terreno (Izq.) y su posición final en el campo (Der.)

1.13 Información médica y patológica

El piloto contaba con su certificado médico vigente con fecha de vencimiento el día 05 de Agosto de 2015 y no se evidenció limitación física o psicológica que hubiese influenciado en la ocurrencia del accidente.

De acuerdo con la información suministrada, el tripulante sufrió lesiones graves que afectaron órganos internos, condición que requirió hospitalización inmediata y cirugía reconstructiva de la cavidad abdominal. Igualmente, presentó fractura del brazo derecho y lesión cervical.

1.14 Incendio

No se presentó incendio post-impacto.

1.15 Aspectos de supervivencia

El accidente tuvo capacidad de supervivencia, al impactar contra el terreno, la hélice y el motor se desprendieron y absorbieron gran parte de la desaceleración; mientras la aeronave se deslizaba a lo largo del campo se presentó un punto de pivote que produjo el volteo dinámico hasta quedar en posición invertida. El habitáculo del piloto mantuvo su integridad estructural.

El piloto empleaba el cinturón de seguridad pero manifestó en su declaración al GRIAA que durante el vuelo carecía de casco de protección personal.

1.16 Ensayos e investigaciones

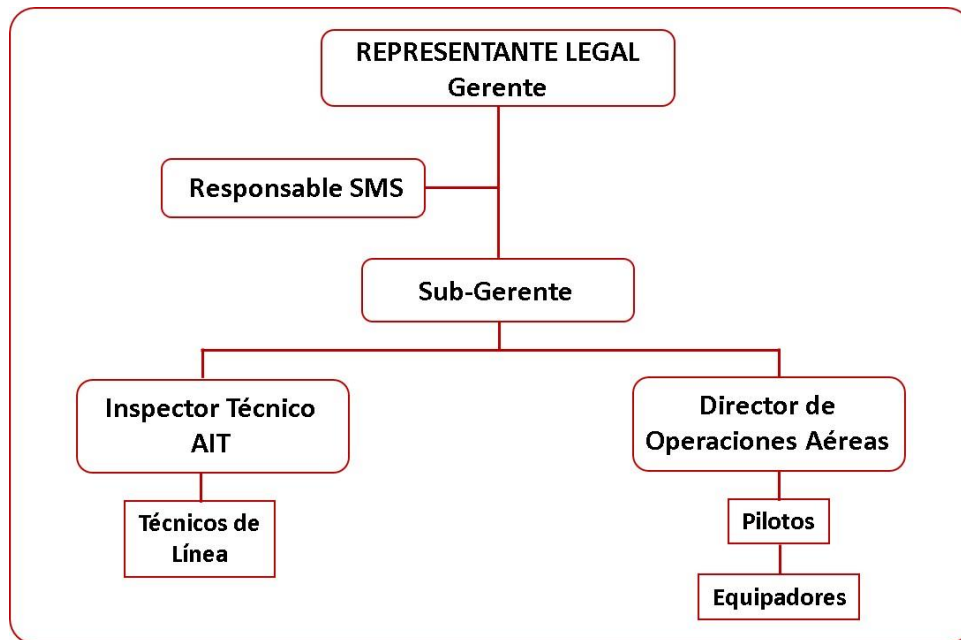
No fueron requeridos ensayos e investigaciones adicionales para el desarrollo de la investigación

1.17 Información sobre organización y gestión

La empresa Hélice Fumigación Aérea Ltda. ofrece servicios comerciales en trabajos aéreos especiales en la modalidad de aviación agrícola en los departamentos de Meta, Casanare. Al momento del accidente contaba con dos (2) aeronaves Cessna A188B, que operaban desde la base principal de operaciones y mantenimiento en la pista “La María”, ubicada en el corregimiento Veracruz del municipio de Cumaral (Meta).

El estado de los procedimientos y tareas requeridas para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) se encontraban en fase de desarrollo cuando se presentó el accidente. De igual manera no disponía de un Plan de Respuesta ante Emergencia (PRE).

A continuación se muestra el diagrama organizacional de la empresa:



Estructura Organizacional de la empresa HELICE LTDA.

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

1.18 Información adicional

1.18.1 Susceptibilidad al Deslumbramiento²

Incluso para un piloto que posea una alta agudeza visual y disponga de campo de visión amplio, las condiciones ambientales pueden dificultar en gran medida su capacidad para realizar tareas visuales. Uno de las más graves condiciones en la aviación es el deslumbramiento. Aunque el ojo humano puede funcionar en una amplia gama de iluminación (de aproximadamente $10E-6$ a $10E6$ lux), sólo se lleva a cabo de manera óptima a través de un rango muy estrecho ($10E3$ a $10E4$ lux).

Al volar en presencia de una fuente externa de luz muy fuerte, la luz de la fuente se dispersa dentro del ojo sobre la retina (Llamado deslumbramiento por velo), dando como resultado una reducción del contraste de la imagen de la retina. Esta reducción de contraste del objeto se llama deslumbramiento perturbador. En vuelo, hay variedad de fuentes externas de luz que pueden producir deslumbramiento perturbador como luz solar, incendios, erupciones, explosiones o luces de cámaras fotográficas.

El deslumbramiento también puede ser producido por la reflexión de la luz solar como en un terreno nevado o de cara del piloto en la visera del casco de vuelo. El deslumbramiento puede ser un problema, tanto durante las horas de luz diurna (Por ejemplo, volar en una puesta de sol) como en la noche (Por ejemplo, las luces brillantes de la ciudad durante una aproximación y aterrizaje).

Los problemas asociados al deslumbramiento perturbador generalmente aumentan con la edad, especialmente en personas con cataratas a temprana edad o con acumulación de proteína en la lente ocular, aunque hay gran variación en la susceptibilidad de deslumbramiento en todas las edades; así mismo se produce a medida que la distancia entre la fuente de deslumbramiento y el objetivo visual de interés se hace menor. El deslumbramiento perturbador se agrava cuando los objetos son vistos a través de medios que dispersan la luz en el ojo. Estas condiciones incluyen parabrisas o viseras de cascos de vuelo sucios o rayados, así como volar en medio de bruma, niebla o neblina.

Igualmente se ha identificado el despegue o aterrizaje en dirección al sol, volar sobre agua con reflejos de rayos solares y el vuelo en formación en situaciones donde el deslumbramiento puede reducir el rendimiento. De 25.226 accidentes investigados por la NTSB, el deslumbramiento por el sol fue identificado como factor contribuyente en 130 (0,5 %) de estos accidentes.

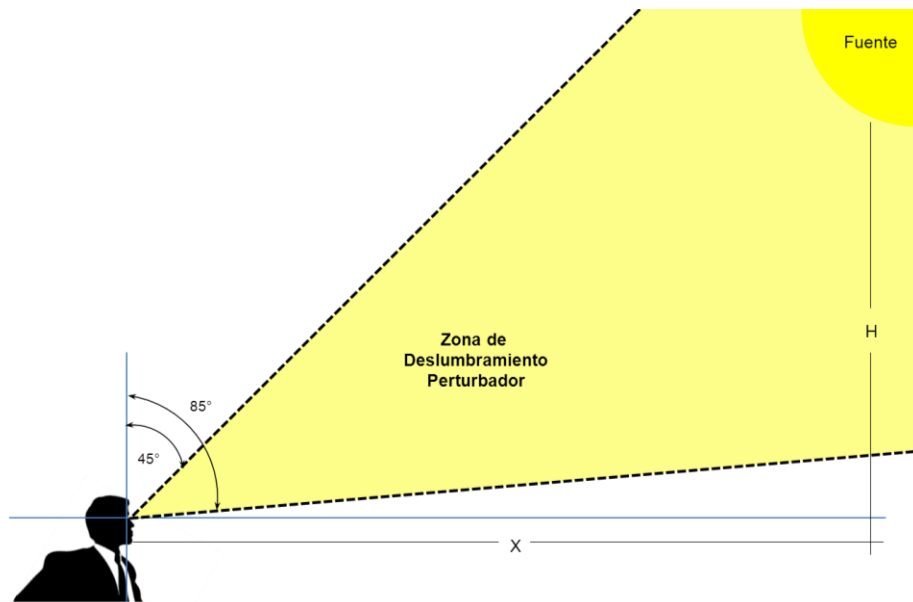
² Traducido del libro: Gibb, R; Gray, R; Scharff, L. 2010. Aviation Visual Perception "Research, Misperception and Mishaps", Chapter 3 The Role of Basic Visual Functions in Aviation, Glare Susceptibility, pg. 72. Ashgate Publishing Limited, England.

Los tipos más comunes de accidentes por deslumbramiento fueron colisiones en el aire con otros aviones y colisiones contra el terreno u objetos durante las fases de aproximación y aterrizaje.

En resumen, el deslumbramiento perturbador es un problema que afecta seriamente la visión en vuelo. Aunque se han realizado algunas investigaciones, se requiere mucho más trabajo para determinar el grado en que el deslumbramiento provoca accidentes e incidentes, así como las fases de vuelo más afectadas.

1.18.2 Zona de Deslumbramiento Perturbador

El deslumbramiento perturbador tiene lugar dentro de un ángulo visual a partir de los 45° desde la vertical del observador, abarcando un ángulo aproximado de 40° hacia el plano horizontal y su afectación depende de la altura (H) y profundidad (X) en la cual se ubica la fuente de emisión de luz.



Rango de afectación por Deslumbramiento Perturbador

1.19 Técnicas de investigación útiles o eficaces

Para el desarrollo de la investigación fueron empleadas técnicas contenidas en el Documento 9756³ de la OACI, evidencias físicas, testimoniales recopiladas durante los trabajos de campo y documentación proporcionada por la empresa.

³Doc 9756: Manual de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación.

2. ANÁLISIS

2.1 Calificaciones de la Tripulación

El piloto poseía licencia vigente como Piloto Comercial de Aviones (PCA) con habilitación para aviones monomotores tierra/Instrumentos/Fumigación, contando con una experiencia de 25 años en la operación de aeronaves de fumigación (Piper PA-25 y Cessna A188B).

La totalidad de horas de vuelo hasta el 30 de Junio de 2015 no pudo ser establecida debido a que el piloto no había actualizado su Bitácora de Vuelo desde el 02 de Febrero de 2006.

En la estructura organizacional de Hélice Fumigación Aérea Ltda., el piloto ejercía los cargos de Sub-Gerente y Director de Operaciones Aéreas.

2.2 Operaciones de Vuelo

2.2.1 Procedimientos Operacionales

A. Programación: De acuerdo a la orden de trabajo No.1590 suministrada por la empresa durante la investigación, la aeronave Cessna A188B, matrícula HK2154 fue programada el día 30 de Junio de 2015 para realizar trabajos de fumigación aérea en varios lotes de arroz localizados en el municipio de San Luis de Palenque (Casanare).

B. Planeación: No se aportaron evidencias de la planeación de la operación aérea en referencia a:

1. Implementación de un procedimiento para la notificación voluntaria de peligros operacionales, tales como obstáculos presentes en la ruta de vuelo y al interior de los lotes a fumigar.
2. Evaluación de riesgos operacionales.

La Autoridad Aeronáutica Colombiana ha establecido a través del RAC 137 "Normas de Aeronavegabilidad y Operaciones en Aviación Agrícola", los requisitos para certificación de empresas que realizan trabajos aéreos especiales en la modalidad de aviación agrícola y entre los cuales, el numeral 137.22 cita expresamente la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS):

"137.22 Sistema de Gestión de Seguridad Operacional.

El titular de un certificado de operación de una Empresa, en la modalidad de aviación agrícola deberá establecer un sistema de gestión de la seguridad

operacional, que sea aceptable para la UAEAC a través de la Secretaría de Seguridad Aérea, el cual presentarán ante esta Autoridad y que, como mínimo:

- a. Identifique los peligros de seguridad operacional;
- b. Asegure la aplicación de medidas correctivas necesarias para mantener un nivel aceptable de seguridad operacional;
- c. Prevea la supervisión permanente y la evaluación periódica del nivel de seguridad operacional logrado; y
- d. Tenga como meta mejorar continuamente el nivel global de seguridad operacional.”

- C. Ejecución:** La aeronave había realizado previamente tres (3) vuelos de fumigación en horas de la mañana en un predio diferente, con un tiempo total de vuelo aproximado de 40 minutos, para lo cual había decolado aproximadamente a las 10:00HL (15:00UTC) desde la pista “La Veremos”.

En horas de tarde previo al accidente, realizó dos (2) vuelos de fumigación en lotes ubicados en la hacienda “Los Caballos”.

Durante el tercer vuelo de la tarde y al realizar el viraje para efectuar la segunda pasada de fumigación, la aeronave colisionó contra las líneas eléctricas que se encontraban en su trayectoria de vuelo.

El piloto hizo descender la aeronave a una altura inferior a la establecida en el RAC 137, tal como se detalla a continuación:

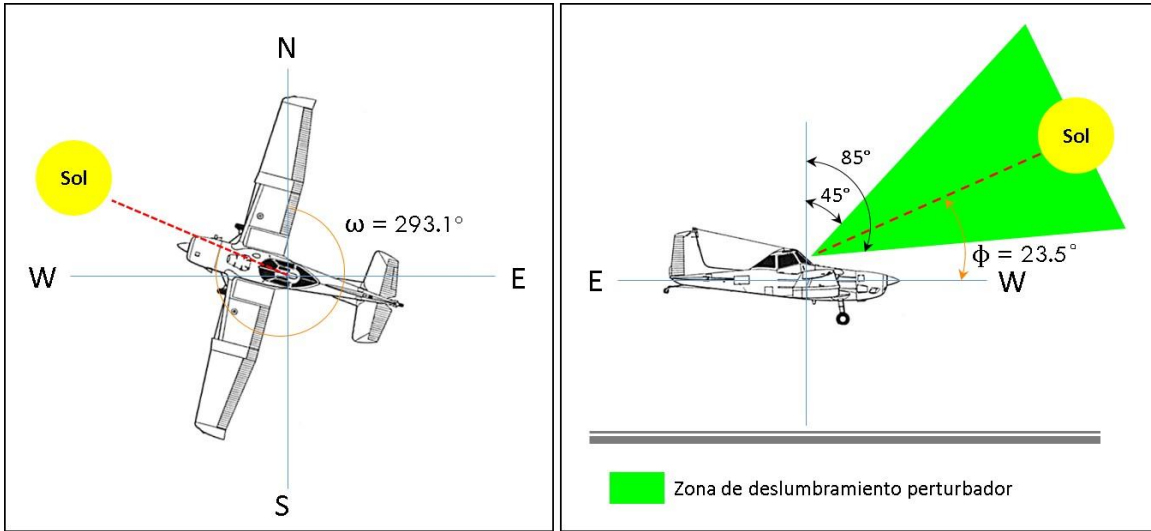
“137.49 Operaciones sobre Áreas No Pobladas.

Durante la operación de aspersión incluyendo las aproximaciones, salidas y virajes de regreso necesarios para efectuar trabajos de aviación agrícola, una aeronave puede ser operada en áreas distintas a las áreas densamente pobladas, por debajo de 500 pies y a una altura no menor de 50 pies sobre el terreno y sobre personas, embarcaciones, vehículos y estructuras, siempre y cuando la operación se ejecute con criterio de seguridad.”

2.3 Condiciones Meteorológicas

El piloto dirigía la aeronave con rumbo aproximadamente de 280° cuando impactó contra el tendido eléctrico. Según los cálculos realizados, el 30 de Junio de 2015 a las 16:30HL (21:30UTC), el sol se encontraba ubicado en un ángulo de azimut de 293.1° (Plano horizontal) y un ángulo de elevación de 23.5° (Plano vertical).

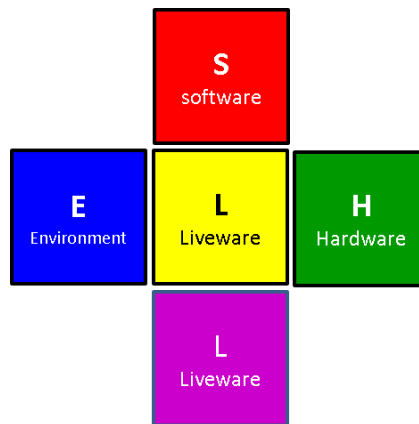
Estos valores hacían que la posición del sol se ubicara al interior de la Zona de Deslumbramiento Perturbador, fenómeno físico que según la bibliografía consultada podía afectar la visión del piloto.



Ubicación relativa de la aeronave HK2154 con relación al sol en los planos horizontal y vertical

2.4 Factores Humanos

Con el propósito de analizar los factores humanos que pudieron tener influencia en la ocurrencia del accidente de la aeronave HK2154 se seleccionó y aplicó el modelo investigativo SHELL, que permite comprender la interacción de tres (3) elementos indispensables y complementarios en cualquier sistema de aviación: El hombre, la máquina y el entorno operacional.



Modelo SHELL

A continuación se describen los principales hallazgos encontrados durante la investigación:

A. LIVEWARE-SOFTWARE (Procesos Organizacionales)

1. Se evidenció que a la fecha del accidente, el Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) de la empresa Hélice Fumigación Aérea Ltda. se encontraba en fase de implementación. Adicionalmente no se aplicó el Plan de Respuesta ante Emergencia (PRE) de forma eficaz y oportuna.
2. La empresa Hélice Fumigación Aérea Ltda. violó normas establecidas en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC):
 - a) RAC 8 Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación, numeral 8.4.12.5. “Notificación por parte de los explotadores de aeronaves”, ya que el accidente no fue reportado oportunamente a la Autoridad Aeronáutica. El GRIAA tuvo conocimiento del accidente tres (3) días después de su ocurrencia, a través de reporte anónimo.
 - b) RAC 8, numeral 8.5.31.12. “Remoción y traslado de restos”, ya que los restos de la aeronave HK2154 fueron removidos del sitio del accidente sin previa autorización del GRIAA.
 - c) RAC 8, numeral 8.5.4.1.1. “Generalidades” y numeral 8.5.4.3.1. “Control y desarrollo de la investigación”, ya que no fue posible llevar a cabo formalmente la investigación de campo, enviando un equipo investigador al lugar del acontecimiento.
3. La empresa no disponía de procedimientos claros y oportunos para reportar peligros y gestionar riesgos de Seguridad Operacional.
4. La empresa no había designado una persona que ocupara el cargo de Jefe de Seguridad Aérea.
5. Las horas totales de vuelo del piloto se encontraban desactualizadas, contradiciendo lo establecido en el RAC 2 Personal Aeronáutico, numeral 2.1.14 “Bitácora de Vuelo”.

B. LIVEWARE-HARDWARE (Operación de la Aeronave)

1. El piloto contaba con experiencia en la operación del equipo Cessna A188B.
2. No hay evidencia que la aeronave presentara fallas en alguno de sus sistemas funcionales antes de presentarse la colisión contra el tendido eléctrico. Las palas de la hélice exhiben signos de impacto a altas RPM.
3. Durante la trayectoria de fumigación, el piloto dirigió la aeronave a una altura de vuelo inferior a la reglamentaria, generando una situación de riesgo que influyó en la ocurrencia del accidente.

C. LIVEWARE-ENVIRONMENT (Entorno Operacional)

1. Mediante simulación de la trayectoria solar, se comprobó que prevalecían las condiciones suficientes (Posición del sol, trayectoria de la aeronave) para que el piloto experimentara el fenómeno de deslumbramiento perturbador.
2. El piloto cometió un error de cálculo al estimar deficientemente la distancia mínima de separación vertical entre la aeronave y el tendido eléctrico.
3. El piloto había identificado previamente la posición del tendido eléctrico pero probablemente perdió la Conciencia Situacional al recuperar la aeronave después de la segunda pasada de fumigación.
4. El piloto no contaba con los elementos de protección personal reglamentarios, carecía de casco de seguridad.

D. LIVEWARE-LIVEWARE (Coordinación y Comunicación)

1. Se evidenciaron fallas de coordinación y comunicación entre las dependencias de la empresa Hélice Fumigación Aérea Ltda., que generó:
 - a) Que no se reportara oportunamente el accidente a la Autoridad Aeronáutica.
 - b) Que se retiraran sin autorización los restos de la aeronave del sitio del accidente.
 - c) Que no se cumplieran los protocolos requeridos por la Autoridad Aeronáutica para dar inicio a la investigación de campo.

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

3. CONCLUSIÓN

3.1 Conclusiones

1. El piloto disponía de licencia PCA vigente y estaba calificado para volar el equipo Cessna A188B de acuerdo a las regulaciones existentes.
2. El certificado médico del piloto se encontraba vigente y sin anotaciones que pusieran en riesgo la operación segura de la aeronave.
3. La bitácora de vuelo del piloto se encontraba desactualizada, el último registro de actualización data del 02 de Febrero de 2006.
4. La aeronave se encontraba aeronavegable y cumplía con los requerimientos de mantenimiento establecidos para efectuar el tipo de operación asignada.
5. Como consecuencia del impacto contra el terreno, la aeronave sufrió daños importantes en su estructura y grupo moto-propulsor.
6. El piloto estimó deficientemente la altura de vuelo, ocasionando el impacto del tren de aterrizaje principal con el tendido eléctrico.
7. El accidente tuvo capacidad de supervivencia, la aeronave impactó el terreno y presentó volteo dinámico quedando en posición invertida, ocasionando lesiones graves al piloto.
8. No se presentó incendio post-impacto.
9. De acuerdo al cálculo y análisis realizado del rumbo de la aeronave respecto a la posición del sol al momento del accidente, se concluye que se presentaron las condiciones para que piloto hubiese experimentado el fenómeno de deslumbramiento perturbador producido por los rayos solares, lo cual probablemente afectó su visión hacia el exterior.
10. La empresa Hélice Fumigación Aérea Ltda. violó normas establecidas en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia RAC 8 Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación.

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

3.2 Factores Contribuyentes

La investigación determinó que el accidente se produjo por una combinación de los siguientes factores:

1. Probablemente el fenómeno de deslumbramiento perturbador producido por los rayos del sol que afectó momentáneamente la visión del piloto.
2. Error de cálculo por parte del piloto, que lo llevó a descender a una altura inferior a la establecida en el RAC 137 Normas de Aeronavegabilidad y Operaciones en Aviación Agrícola, numeral 137.49 “Operaciones sobre Áreas No Pobladas”.
3. Inadecuada selección de la ruta de vuelo, que ubicó la aeronave en trayectoria frontal con el tendido eléctrico.
4. Deficiencias en la planeación de la operación aérea de fumigación.

Taxonomía OACI

Operaciones a Baja Altitud (**LALT**, Low Altitude Operations)

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

4.1 A LA AUTORIDAD AERONÁUTICA

REC/IMD 01-201528-1

Para que a través de la Secretaría de Seguridad Aérea se emita un comunicado de manera inmediata, dirigida a todas las áreas operativas de Seguridad Aérea de las Regionales, con el fin de que sea socializado a través de los inspectores de Seguridad, a todas las compañías aéreas asignadas en los referente al cumplimiento de los establecido en el RAC 8, Numeral 8.4.12.5 y 8.4.12.6 relacionado con la Notificación oportuna de Accidentes, Incidentes Graves e Incidentes de aviación.

4.2 A LA EMPRESA HELICE FUMIGACIÓN AÉREA LIMITADA

REC. 02-201528-1

Para que a través de la **Gerencia General**, presente ante la Autoridad Aeronáutica el cumplimiento de los procesos, procedimientos y tareas descritas en el Plan de Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional S.M.S., cumpliendo lo establecido en el RAC 22 y RAC 137, numeral 137.22 “Sistema de Gestión de Seguridad Operacional”.

Plazo de ejecución de 60 días a partir de la fecha de publicación del informe final en la página WEB de la entidad.

REC. 03-201528-1

Para que a través de la **Dirección de Operaciones Aéreas**, incluya en su Manual General de Operaciones (MGO) los siguientes Procedimientos Estándar de Operación (SOP):

1. Planificación de Vuelo.
2. Realización de Briefing's y Post-briefing's.
3. Control de Vuelo y Comunicaciones.
4. Operaciones de Vuelo a Baja Altura.

El Director de Operaciones Aéreas será el encargado de implementar, supervisar y hacer cumplir a las tripulaciones los SOP's contenidos en el MGO.

Plazo de 90 días a partir de la fecha de publicación del informe final en la página WEB de la entidad.

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

4.2 A LAS EMPRESAS EXPLOTADORAS DE SERVICIOS AÉREOS COMERCIALES EN TRABAJOS AÉREOS ESPECIALES DE AVIACIÓN AGRÍCOLA

REC. 04-201528-1

Para que a través de las **Direcciones de Operación y Seguridad Operacional** implementen un programa de capacitación teórica a las tripulaciones y personal de tierra que incluya:

1. Descripción, clasificación y selección de los Elementos de Protección Personal (EPP).
2. Identificación de Factores de Riesgo (Mecánico, Eléctrico, Químico, Biológico).
3. Elaboración de Matrices de Riesgo de Seguridad Operacional.
4. SMS, ABC del peligro, consecuencias y riesgo.
5. Cultura del reporte.
6. Errores y violaciones.

La anterior capacitación tendrá una intensidad de 10 (Horas) y el registro de su realización será enviado a la Secretaría de Seguridad Aérea de la UAEAC.

1. Factores Humanos, dirigido al rendimiento humano y fisiología de vuelo.
2. Descripción y características del Fenómeno de Deslumbramiento Perturbador.
3. Técnicas para evitar el efecto de los rayos solares en la visión del piloto durante el desarrollo de operaciones a baja altura.

La anterior capacitación tendrá una intensidad de cinco (05) horas y el registro de su realización será enviado a la Secretaría de Seguridad Aérea de la UAEAC.

1. Se efectúe socialización a los pilotos mediante charlas y/o boletines de seguridad en temas relacionados con la correcta planificación de las operaciones de fumigación aérea, haciendo referencia a la identificación de factores de riesgo (Distracción, Pérdida de Conciencia Situacional, Complacencia).
2. Accidentes ocurridos en los últimos años con el fin de prevenir colisiones contra obstáculos en la ruta de vuelo. (Guía de referencia, *Alerta de Seguridad NTSB SA-035 de Mayo de 2014 – Preventing Obstacle Collision Accidents in Agricultural Aviation*).

Plazo de 60 días a partir de la fecha de publicación del informe final en la página WEB de la entidad.

REC. 05-201528-1

Para que a través de las **Direcciones de Recursos Humanos y Direcciones de Operaciones Aéreas** actualicen la información del personal de vuelo (Pilotos) y mantenimiento aeronáutico (Inspectores, técnicos), en referencia a:

1. Licencias (Con sus respectivas habilitaciones).
2. Certificados Médicos (Especificando clase, tipo de examen y limitaciones).

3. Chequeos de Vuelo (Incluyendo formato de chequeo, copia del libro de vuelo).
4. Cursos recurrentes (Incluyendo certificación de Centro de Instrucción Aeronáutica).
5. Bitácoras de Vuelo.

Plazo de 60 días a partir de la fecha de publicación del informe final en la página WEB de la entidad.

REC. 06-201528-1

A las **Direcciones de Operaciones Aéreas**, para que mantengan actualizados sus registros, dando cumplimiento al RAC 137, Sub-Parte D “Registros, Estadística, Reportes y Mantenimiento”, numeral 137.71 “Registros de una Empresa de aviación agrícola”, párrafo a., número (5) “Mapas, cartas o planos con la ubicación exacta de los predios o cultivos a cargo del operador y la designación de los obstáculos relevantes, si los hubiera en dichos predios o campos de aterrizaje utilizados, incluyendo datos sobre sus características y ubicación. En estas cartas o planos se distinguirán también los aeródromos o aeropuertos dispuestos para las aeronaves en un radio de 16 Km. (10 millas) a la redonda de cada campo de aterrizaje del operador.

Así mismo se identificarán en los mapas, cartas o planos, los cuerpos de agua u otros elementos o áreas que demanden especial protección ambiental”.

Plazo de 60 días a partir de la fecha de publicación del informe final en la página WEB de la entidad.

Este informe final se terminó a los 20 días del mes de Junio de 2016

Coronel GUSTAVO ADOLFO IRIARTE

Grupo Investigación de Accidentes
Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil



Grupo de Investigación de Accidentes & Incidentes
Av. Eldorado No. 103 – 23, OFC 203
investigación.accide@aerocivil.gov.co
Tel. +57 1 2962035
Bogotá D.C - Colombia