

Grupo de Investigación de Accidentes

**GRIAA**

GSAN-4-5-12-035



**AERONÁUTICA CIVIL**  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

# INFORME FINAL ACCIDENTE

## **COL-18-34-GIA**

**Colisión posterior al  
despegue**

Cessna A188

Matrícula HK1430

27 de septiembre de 2018

Pista San Isidro. El Castillo. Meta.



## 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.....	4
SINOPSIS.....	5
RESUMEN.....	5
1. INFORMACIÓN FACTUAL.....	6
1.1 Historia de vuelo.....	6
1.2 Lesiones personales.....	7
1.3 Daños sufridos por la aeronave .....	8
1.4 Otros daños .....	8
1.5 Información personal.....	8
1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento .....	9
1.7 Información Meteorológica .....	10
1.8 Ayudas para la Navegación .....	10
1.9 Comunicaciones.....	10
1.10 Información del Aeródromo .....	10
1.11 Registradores de Vuelo .....	10
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto .....	10
1.13 Información médica y patológica.....	13
1.14 Incendio .....	13
1.15 Aspectos de supervivencia.....	14
1.16 Ensayos e investigaciones .....	14
1.17 Información sobre la organización y la gestión .....	14
1.18 Información adicional.....	15
1.18.1 Entrevista al Piloto.....	16
1.18.2 Peso y balance del vuelo del HK1430.....	16
1.18.3 Performance de la aeronave HK1430 .....	17
1.18.4 Análisis distancia de despegue .....	17
1.19 Técnicas útiles o eficaces de investigación.....	18
2. ANÁLISIS.....	19
2.1 Operaciones de vuelo .....	19
2.1.1 Calificación de la tripulación.....	19
2.3 Aeronave .....	20
2.3.1 Mantenimiento .....	20
2.3.2 Performance de la Aeronave.....	20
2.3.3 Efecto de Suelo .....	21
3. CONCLUSIÓN.....	22
3.1 Conclusiones.....	22
3.2 Causa(s) probable(s).....	23
3.3 Factores Contribuyentes .....	23
3.4 Taxonomía OACI.....	23
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	24

## SIGLAS

<b>AIG</b>	Autoridad de Investigación de Accidentes
<b>AIP</b>	Publicación de información aeronáutica
<b>ATS</b>	Servicios de tránsito aéreo
<b>GRIAA</b>	Grupo de Investigación de Accidentes
<b>HL</b>	Hora Local
<b>METAR</b>	Informe Meteorológico Ordinario de Aeródromo
<b>OACI</b>	Organización de Aviación Civil Internacional
<b>RAC</b>	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia
<b>UAEAC</b>	Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil
<b>UTC</b>	Tiempo universal coordinado
<b>VFR</b>	Reglas de vuelo visual
<b>VMC</b>	Condiciones meteorológicas visuales

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

## SINOPSIS

<b>Aeronave:</b>	Cessna A 188, HK1430
<b>Fecha y hora del Accidente:</b>	27 de septiembre de 2018, 08:50HL
<b>Lugar del Accidente:</b>	Pista San Isidro, departamento del Meta
<b>Coordenadas:</b>	N 04°07.38 W 73°14.18
<b>Tipo de Operación:</b>	Aviación agrícola
<b>Explotador:</b>	Fumigación Aérea del Oriente FARO S.A.S.
<b>Ocupantes:</b>	01

## RESUMEN

La aeronave Cessna A188 de matrícula HK1430 fue programada para efectuar vuelos de fumigación en un lote ubicado a 5 mn de la pista San Isidro, ubicada en las coordenadas N 04°07'38.80" - W 073°14'18.20"; dicha pista es operada por la empresa de Fumigación Aérea del Oriente. Inicialmente se efectuaron dos vuelos.

A continuación, para el siguiente vuelo, se programó un Piloto nuevo en la compañía, quien se encontraba en proceso de inducción, para que realizara en la mencionada aeronave un vuelo de reconocimiento y de adaptación a la zona. Para el efecto, la misión incluía realizar un procedimiento de aspersión de 100 galones de agua sobre la pista, luego evacuar el líquido por procedimiento de emergencia, tal como lo establece el MGO de la empresa para Pilotos nuevos, y después de ello regresar a la pista para aterrizar de manera normal.

La aeronave despegó y continuó su ascenso con velocidad mínima; el Piloto consideró que no lograría cruzar los obstáculos ubicados al frente y por eso inició un viraje a la derecha; al colocar banqueo la aeronave golpeó un árbol que se encontraba al costado de la pista y con el impacto se desprendió una parte del plano; inmediatamente la aeronave golpeó a otro árbol que hizo que perdiera toda su sustentación; entonces la aeronave se invirtió, cayó al costado derecho de la pista en una finca contigua y se desplazó 10 metros desde el primer punto de impacto contra el terreno. El Piloto fue ayudado a evacuar la aeronave con lesiones leves. La aeronave sufrió daños sustanciales.

La investigación determinó que la causa probable del accidente fue la pérdida de sustentación y de control en vuelo como consecuencia de una técnica inadecuada de despegue consistente en efectuar un despegue prematuro de la aeronave, con velocidades de rotación y de despegue inferiores a las que debían utilizarse. El avión salió a vuelo por "efecto de suelo", pero una vez por fuera de este efecto no le fue posible continuar acelerando y ascendiendo.

Como factor contribuyente se determinó la deficiente supervisión por parte del operador sobre el Piloto recientemente contratado, ya que no tuvo en cuenta su poca experiencia, y su ingreso reciente a la empresa y haber aplicado un programa adecuado de inducción.

Igualmente, la investigación determinó como contribuyente, la falta de conocimientos básicos del piloto sobre aspectos aerodinámicos fundamentales del despegue.

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1 Historia de vuelo

El día 27 de septiembre de 2018 la aeronave Cessna A188 HK1430 fue programada para efectuar vuelos de fumigación desde la pista San Isidro, municipio El Castillo Meta, ubicada en las coordenadas N 04°07.38 W 73°14.18, hacia un lote ubicado 5 nm hacia el oriente. La pista es operada por la empresa Fumigación Aérea del Oriente, para operaciones de aspersión en la zona. Ese día la aeronave HK1430 había efectuado dos vuelos.

A continuación, se programó a un Piloto nuevo en la compañía, que se encontraba en proceso de inducción, para que realizara en la aeronave un vuelo de reconocimiento y de adaptación a la zona. Su misión era realizar una aspersión de 100 galones de agua sobre la pista, luego evacuar el líquido por procedimiento de emergencia, tal como lo establece el MGO de la empresa para Pilotos nuevos, y tras finalizar ese procedimiento debía regresar a la pista en un aterrizaje normal.

De acuerdo con declaraciones del Piloto, siendo las 08:50 HL se efectuó el rodaje a la pista 08 y despegó a las 08:55 HL.

En el momento de alcanzar velocidad mínima de control<sup>1</sup> el Piloto rotó la aeronave, según dijo en su declaración, a fin de liberar prontamente los obstáculos que se encontraban a 70 metros de la cabecera 26, consistentes en árboles de aproximadamente 60 ft de altura.

La aeronave despegó y continuó su ascenso con velocidad mínima, pero el Piloto consideró que no lograría cruzar los mencionados obstáculos, de manera que inició un viraje hacia la derecha; al colocar banqueo la aeronave golpeó a un árbol que se encontraba al costado de la pista; con dicho impacto se desprendió una parte del plano; inmediatamente la aeronave golpeó a otro árbol que hizo que perdiera toda su sustentación; la aeronave se invirtió y cayó al costado derecho de la pista, en una finca contigua; se desplazó 10 metros desde el punto de caída.

En el primer impacto con el terreno se desprendió la hélice, que fue encontrada a 15 metros de la aeronave. El Piloto, por otra parte, fue auxiliado de inmediato por el personal de la empresa y evacuado hacia un centro asistencial, donde fue atendido por una fractura en dos dedos de su mano izquierda. No sufrió otra lesión.

De acuerdo con lo manifestado por el Piloto, la aeronave no presentó ninguna falla en el decolaje; el accidente ocurrió con luz diurna y bajo buenas condiciones visuales; además, no se presentó fuego.

La Autoridad AIG de Colombia, Grupo de Investigación de Accidentes, fue alertado sobre el evento aproximadamente a las 09:20 HL del mismo día por parte de la compañía; se dispuso de un (1) investigador para iniciar el proceso de indagación correspondiente

---

<sup>1</sup> V<sub>mca</sub>: Velocidad de mínimo control en el aire. La mínima velocidad a la que la dirección del avión es controlable.

## 1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	01	-	01	-
Ilesos	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	01	-	01	-



Fotografía No. 01: Condición final del avión HK1430

### 1.3 Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió importantes daños estructurales en las siguientes partes:

- Plano derecho: Deformación en borde de ataque y punta del plano.
- Plano izquierdo: Deformación en vigas y borde de ataque y desprendimiento de punta de plano.
- Estabilizador vertical: Deformación.
- Carlinga: Deformación del marco estructural.
- Motor: Desprendimiento de bancada y fractura de capó.
- Hélice: Deformación de las palas.

### 1.4 Otros daños

Daños en algunos árboles ubicados en la cabecera 26, en donde impactó inicialmente la aeronave.

### 1.5 Información personal

#### Piloto

<b>Edad:</b>	45 años
<b>Licencia:</b>	Piloto Comercial de Avión PCA
<b>Certificado médico:</b>	Vigente
<b>Equipos volados como Piloto:</b>	PA34 C206- C185- C180- C188
<b>Último chequeo en el equipo:</b>	31/10/2017
<b>Total horas de vuelo:</b>	1790 h
<b>Total horas en el equipo:</b>	240 h
<b>Horas de vuelo últimos 90 días:</b>	Información no disponible
<b>Horas de vuelo últimos 30 días:</b>	Información no disponible
<b>Horas de vuelo últimos 03 días:</b>	Información no disponible
<b>Horas de vuelo últimas 24 horas:</b>	Información no disponible

La tripulación estaba compuesta por un solo Piloto, quien estaba calificado en el equipo Cessna A188; había presentado su chequeo en el equipo el 15 de septiembre de 2017, y se encontraba vigente. No se determinó que existiera fatiga para el cumplimiento de las labores. Adicionalmente se corroboraron tanto sus cursos de CRM como de Mercancías Peligrosas.

## 1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento

<b>Marca:</b>	Cessna
<b>Modelo:</b>	A188
<b>Serie:</b>	188-0543
<b>Matrícula:</b>	HK1430
<b>Certificado aeronavegabilidad:</b>	0000268
<b>Certificado de matrícula:</b>	R0006184
<b>Fecha de fabricación:</b>	1970
<b>Fecha último servicio:</b>	25/09/18 100 h
<b>Total horas de vuelo:</b>	14256.34 h
<b>Total ciclos de vuelo:</b>	14256.34 h

La aeronave Cessna A188B, matrícula HK1430, cumplía con los servicios e inspecciones ordenadas de acuerdo con el Manual de Mantenimiento del fabricante y su condición de aeronavegabilidad le permitía efectuar los trabajos propios de la aviación agrícola.

El día 25 de septiembre de 2018 se le había efectuado un servicio de 100 horas según la guía de inspección del Manual de Mantenimiento del fabricante; estos trabajos fueron realizados en las instalaciones de la empresa por parte de personal técnico calificado.

Se anota que no se encontraron indicios de falla en los sistemas funcionales de la aeronave, los cuales pudiesen haber tenido influencia en la ocurrencia del accidente.

### Motor

<b>Marca:</b>	Continental
<b>Modelo:</b>	I-O-520-D
<b>Serie:</b>	1008978
<b>Total horas de vuelo:</b>	14256.34 h
<b>Total ciclos de vuelo:</b>	14256.34 h
<b>Total horas D.U.R.G:</b>	681 h
<b>Fecha último servicio:</b>	18/10/2016

De acuerdo con las evidencias recolectadas en el lugar de los hechos y la declaración dada por el Piloto, el grupo moto propulsor presentaba funcionamiento normal y no se considera a este como un factor contribuyente en la ocurrencia del accidente.

### Hélice

<b>Marca:</b>	McCauley
<b>Modelo:</b>	D3A34C401
<b>Serie:</b>	160448

<b>Total horas de vuelo:</b>	681 h
<b>Total ciclos de vuelo:</b>	681 h
<b>Total horas D.U.R.G.:</b>	681 h

### **1.7 Información Meteorológica**

El sitio en el que ocurrió el evento no cuenta con una estación que mida variables climáticas; sin embargo, se comprobó que las condiciones meteorológicas en dicho sitio eran apropiadas para efectuar vuelos visuales (VFR). Por consiguiente, tales condiciones no tuvieron incidencia alguna en la ocurrencia del accidente.

### **1.8 Ayudas para la Navegación**

Las operaciones de aspersión se desarrollaron bajo Reglas de Vuelo Visual (VFR), condición que según el Reglamento del Aire no requiere ayudas para la navegación aérea, razón por la cual no son consideradas como un elemento influyente del accidente.

### **1.9 Comunicaciones**

No hay indicios que conduzcan a considerar que las comunicaciones hayan tenido algún tipo de relación directa o indirecta en la ocurrencia del accidente.

### **1.10 Información del Aeródromo**

Base Isidro: Base Principal Ubicada en la vereda Indostán, vía Villavicencio - Puerto López.

Generalidades:

- Orientación de la pista: 08/26
- Posición geográfica: coordenadas: N 04· 07' 38.8" W 73· 14' 18.2"
- Dimensiones: 850 m de largo x 30 m de ancho
- Material de superficie: balastro

### **1.11 Registradores de Vuelo**

La aeronave no estaba equipada con un registrador de datos de vuelo, ni con grabadora de voces de cabina, porque de acuerdo con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, estos no eran requeridos para este tipo de aeronaves.

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

La inspección de campo fue realizada el día siguiente del accidente; al sitio se accedió por vía carretera. La aeronave se encontró ubicada en las coordenadas N 04°07' 41" – W73°14'07", a 20 metros de la cabecera 26 de la pista San Isidro, sobre el costado izquierdo, con rumbo final de 068° y a una elevación de 660 pies.

Durante esta inspección se evidenció que el plano derecho de la aeronave golpeó un árbol ubicado al costado derecho de la pista 08; parte de ese plano quedó ubicado en dicho lugar.

El Piloto perdió el control de la aeronave y por eso golpeó contra otro árbol; después de este segundo impacto la aeronave se invirtió y cayó al terreno en forma plana; tal circunstancia de bajo ángulo de caída evitó que se ocasionaran mayores daños a la aeronave y lesiones al Piloto.



Fotografía No. 02: árboles ubicados a la derecha de la trayectoria de despegue

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



Fotografía No. 03: árbol contra el cual se presentó el primer impacto



Fotografía No. 04: Parte de plano desprendido después del impacto con el árbol



Tal como puede evidenciarse en la fotografía No. 2, los árboles que el Piloto observó en el decolaje por la cabecera 08, y que lo llevaron a tomar la decisión de virar a la derecha, no presentan ningún riesgo aparente, puesto que están ubicados a unos 70 metros del umbral de la cabecera 26 y al costado izquierdo; esto quiere decir que, si una aeronave sigue la trayectoria de la pista, los árboles no representarían un obstáculo en la trayectoria de despegue.

Por otro lado, los árboles que se encuentran hacia el costado derecho de la pista 08, generan un riesgo operacional de tipo aviar, de reducción de la visibilidad para el Piloto y reducción en el área de franjas de seguridad de la pista.



Imagen No. 01: Imagen Satelital de la pista San Isidro

### 1.13 Información médica y patológica

El Piloto contaba con su certificado médico vigente y no contaba con alguna limitación que hubiese podido incluir en la ocurrencia del accidente.

### 1.14 Incendio

No se observó incendio en vuelo, ni post impacto.

### 1.15 Aspectos de supervivencia

El accidente permitió la supervivencia del Piloto, a pesar de que la cabina de vuelo impactó contra el terreno y quedó en posición invertida. Algunos tubos del marco estructural sufrieron una ligera deformación, pero en general la cabina conservó su forma original, gracias al empleo y óptimo funcionamiento del cinturón de seguridad que absorbió las cargas inerciales producidas durante la desaceleración de la aeronave.

El Piloto, único ocupante, fue asistido y evacuado de la aeronave por empleados de la empresa, quienes lo remitieron a un centro asistencial cercano al sitio del accidente.

### 1.16 Ensayos e investigaciones

No fueron requeridos ensayos e investigaciones adicionales.

### 1.17 Información sobre la organización y la gestión

Fumigación Aérea de Oriente S.A.S., Faro, es una empresa colombiana que cuenta con permiso de operación de la Autoridad Aeronáutica en la modalidad de trabajos aéreos especiales – aviación agrícola, cuya sede administrativa se ubica en la ciudad de Villavicencio (Meta), con base de operaciones y mantenimiento localizadas en el Terminal Aéreo de Aviación Agrícola San Isidro.

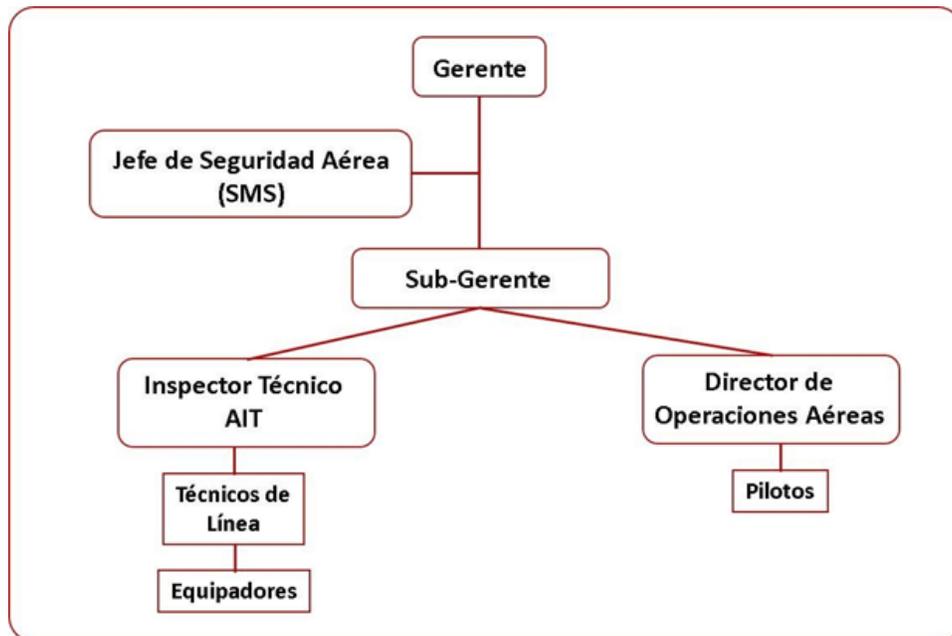


Figura No. 01: organigrama de FARO S.A.S.

## 1.18 Información adicional

La siguiente información hace parte de los hallazgos descubiertos durante el desarrollo de la fase investigativa.

Desde el año 2016 y en varias comunicaciones que reposan en la información documental de la investigación del suceso, la empresa Fumigación Aérea del Oriente S.A.S. Faro, le había solicitado al propietario del predio adjunto a la pista San Isidro, la reubicación de los árboles que se encuentran en la cabecera de la pista, sin obtener respuesta alguna.

Lo anterior de acuerdo con lo establecido en el la Parte 14 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, RAC 14, Aeródromos, Aeropuertos y Helipuertos numerales 14.3.4.3, 14.3.4.3.1, 14.3.4.3.2, 14.3.4.4.5., así:

### **14.3.4.3. Objetos situados fuera de las superficies limitadoras de obstáculos**

**14.3.4.3.1.** *Conforme a lo establecido en el artículo 1824 del Código de Comercio, las construcciones o plantaciones que pretendan levantarse en las inmediaciones de un aeropuerto abierto a la operación pública, más allá de los límites de las superficies limitadoras de obstáculos, deben ser previamente autorizadas por la UAEAC, entidad que conceptuará sobre la viabilidad técnica de las mismas, de forma que pueda procederse a un estudio de seguridad aeronáutico con el fin de determinar los efectos de tales construcciones o plantaciones en las operaciones de las aeronaves.*

**14.3.4.3.2.** *En las áreas distintas a las reguladas por las superficies limitadoras de obstáculos se considera como tal a todo objeto que se eleve hasta una altura de 150 m o más sobre el terreno, excepto que un estudio de caso de seguridad aeronáutica aprobado demuestre que no constituye peligro alguno para las aeronaves.*

**14.3.4.4.5.** *Los obstáculos prohibidos y/o que de cualquier manera entorpezcan la navegación aérea serán removidos o demolidos conforme al siguiente procedimiento:*

*a. El propietario o responsable de la existencia de un obstáculo prohibido dentro del contorno de un aeródromo debe removerlo o demolerlo dentro del plazo que le señale la Aerocivil. Si no lo hiciera así, podrá hacerlo el explotador o propietario del aeródromo, sin que por este hecho se haga responsable de los daños o indemnizaciones que puedan surgir. De todas maneras, la remoción o demolición del obstáculo corre a cargo del propietario de este.*

*b. Los obstáculos prohibidos anteriores al permiso de construcción o ampliación de un aeródromo deben ser removidos o demolidos antes de obtener el permiso de operación correspondiente, ello a expensas del explotador del aeródromo y tras previo arreglo con el propietario del obstáculo, o bien, una vez obtenida la expropiación cuando se trate de entidades de Derecho Público.*

*c. Los obstáculos prohibidos construidos, plantados o instalados dentro de una zona de servidumbre de aeródromos con posterioridad al permiso de construcción u operación deben ser removidos o demolidos por el propietario del obstáculo dentro de un plazo fijado por la Aerocivil. Si el dueño o responsable de la existencia del obstáculo no lo hiciera, la Aerocivil expedirá la autorización correspondiente para hacerlo con la colaboración de las autoridades locales competentes. De todas maneras, el valor de la remoción o demolición corre a cargo del propietario o responsable del obstáculo. Lo anterior no obsta para que la Aerocivil ordene al propietario o responsable del obstáculo su remoción o demolición en un plazo señalado, bajo el*

*apremio de multas sucesivas a favor suyo por cada día de mora, lo cual se aplicará también para el caso del literal a. enunciado arriba.*

A raíz de esta información el Grupo de Investigación de Accidentes de la Autoridad Aeronáutica de Colombia formuló la siguiente recomendación inmediata:

***A la Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil de la Autoridad Aeronáutica de Colombia:***

*Fundamentados en la investigación preliminar adelantada en cumplimiento de lo establecido en las disposiciones normativas del Anexo 13 del Convenio de Aviación Civil Internacional, numeral 6.9, y en el Reglamento Aeronáutico Colombiano RAC 114.625, se realiza la siguiente recomendación inmediata:*

**REC-IMD. 201828-01**

*Realizar una inspección inmediata a la pista San Isidro, Meta, con el fin de verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos exigidos en la Parte 14 de los RAC, teniendo en cuenta los obstáculos que se presentan al lado de la pista y en su prolongación cerca de la trayectoria de despegue.*

**1.18.1 Entrevista al Piloto**

Durante la entrevista el Piloto, aseguró que el día anterior había volado un avión Cessna 180 (aeronave de pasajeros con un performance muy parecido al Cessna 188 siniestrado, pues posee patín de cola y plano alto). De tal manera que, cabe la posibilidad de que el Piloto confundiera la velocidad de rotación, en virtud de que las velocidades de los dos aviones son muy parecidas; el Piloto aseguró que rotó la aeronave con menos velocidad (-10) de la velocidad normal de despegue en el A188.

**1.18.2 Peso y balance del vuelo del HK1430**

De acuerdo con los datos obtenidos en la investigación de campo se pudo comprobar que la aeronave HK1430 estaba cargada con:

100 galones agua: 834 lb

40 galones combustible 100/130: 240 lb

Con esta información básica, se procedió a realizar un cálculo aproximado del peso y balance de la aeronave para el vuelo del accidente.

CÁLCULO PESO Y BALACE HK1430	
ITEM	PESO
Peso vacío	2284 lb
Combustible	240 lb
Tripulación	60 lb
Carga	834 lb
<b>Peso total de despegue (aproximado)</b>	<b>3.418 lb</b>

### 1.18.3 Performance de la aeronave HK1430

La siguiente tabla muestra las velocidades de pérdida para la aeronave Cessna A188:

<b>STALL SPEEDS - MPH, CAS</b>				
<b>CONFIGURATION</b>		<b>ANGLE OF BANK</b>		
<b>POWER OFF - AFT C. G.</b>		<b>0°</b>	<b>30°</b>	<b>60°</b>
<b>GROSS WEIGHT 3300 LBS.</b>	<b>FLAPS UP</b>	<b>61</b>	<b>66</b>	<b>86</b>
	<b>FLAPS 10°</b>	<b>59</b>	<b>63</b>	<b>83</b>
	<b>FLAPS 20°</b>	<b>57</b>	<b>61</b>	<b>81</b>

Figure 6-2. Stall Speeds

Según manual POH se efectúan los cálculos correspondientes para el peso estimado de la aeronave de 3418 lb con el fin de obtener un valor aproximado para la velocidad de pérdida.

El resultado fue de 61 MPH CAS<sup>2</sup>.

<b>STALL SPEED (CAS) MPH</b>				
Flaps UP, power Off	61	61	61	61
Flaps Down, power Off	57	57	57	57

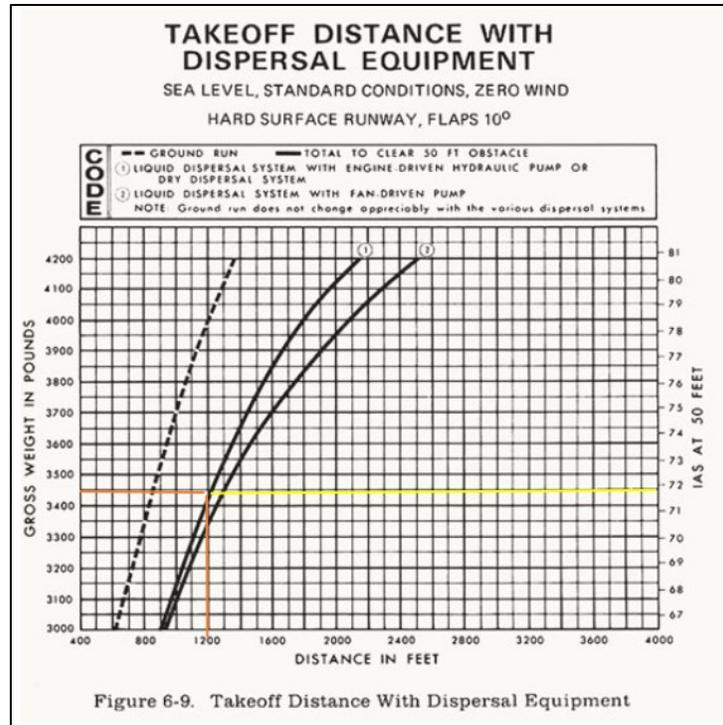
<b>VELOCIDADES</b>	<b>MPH CAS</b>	<b>MPH IAS</b>
Velocidad de Pérdida VS1	61	64
Velocidad de Decisión V1	61	64
Velocidad de Rotación VR	67	70
Velocidad de Despegue (VLOF) <sup>3</sup>	67	70
Velocidad de Despegue V2	73	76

### 1.18.4 Análisis distancia de despegue

La velocidad de Despegue (V2) puede ser calculada empleando la Gráfica de Distancia de Despegue disponible en el Manual del Operador de la Aeronave POH A188, para lo cual se ubica en la izquierda el valor de peso en despegue de 3.418lb

<sup>2</sup> La velocidad calibrada o CAS - Es la velocidad indicada de una aeronave, corregida por posición y error de instrumento. La velocidad calibrada es igual a la velocidad verdadera en la atmósfera estándar a nivel del mar.

<sup>3</sup> Velocidad en la cual el avión se eleva, al levantarse del tren principal y volando con un ángulo de ascenso positivo.



Resultado: Distancia de despegue = 1200ft o 365.76m.

Según la tabla de performance de A188 (Máximo Rate of Climb) se puede señalar que el máximo rango de ascenso con un peso de 3418lb y una velocidad normal de 91 IAS MPH sería de 940 ft / min. Se pudo evidenciar que el rendimiento aerodinámico de la aeronave se vio seriamente afectado al no alcanzarse las velocidades requeridas durante la fase de despegue, tal como se puede ver en el siguiente cuadro:

GROSS WEIGHT POUNDS	@ SEA LEVEL & 59° F		@ 5000 FT. & 41° F		@ 10,000 FT. & 23° F		@ 15,000 FT. & 5° F	
	IAS MPH	RATE OF CLIMB FT/MIN.	IAS MPH	RATE OF CLIMB FT/MIN.	IAS MPH	RATE OF CLIMB FT/MIN.	IAS MPH	RATE OF CLIMB FT/MIN.
3000	91	940	90	670	88	400	86	135
3800	88	1205	87	900	85	590	83	290
4000	84	1570	83	1230	81	840	79	485

NOTES: 1. Full throttle, 2700 RPM, mixture at recommended leaning schedule, and flaps up.  
 2. For hot weather, decrease rate of climb 30 ft./min. for each 10°F above standard day temperature for particular altitude.

Figure 6-4. Maximum Rate Of Climb

### 1.19 Técnicas útiles o eficaces de investigación

Para el desarrollo de la investigación se emplearon las técnicas contenidas en el Documento 9756 de la OACI, así como las evidencias físicas y testimoniales recopiladas durante los trabajos de campo.

## 2. ANÁLISIS

El presente análisis se hizo teniendo en cuenta las evidencias físicas y gráficas recolectadas en el lugar del accidente, tales como datos del vuelo, fotografías, documentación de la tripulación, manuales operacionales y técnicos de la empresa y de la aeronave, así como información solicitada por el Grupo de Investigación de Accidentes Aéreos y aportada por diferentes dependencias de la Autoridad Aeronáutica.

Lo anterior tuvo como objetivo fundamental aportar los principales factores organizacionales, técnicos y humanos que tuvieron incidencia directa e indirecta en la ocurrencia del accidente analizado.

### 2.1 Operaciones de vuelo

#### 2.1.1 Calificación de la tripulación

La experiencia del Piloto era baja, de solamente 240 horas en el equipo Cessna A188, tal como se demuestra en la documentación suministrada por la compañía, escasa para una operación de alta complejidad como la agrícola.

Tenía además un total de 1790 horas en aeronaves distintas a las usadas para operación de aspersión agrícola. De otra parte, se encontraba con chequeo vigente en el equipo Cessna A188, el cual había presentado el 15 de septiembre de 2017.

El mismo Piloto ratificó que el día anterior al accidente había volado en un avión Cessna 180, de pasajeros con un performance muy parecido al Cessna 188 por tener patín de cola y plano alto; tenía el chequeo vigente en el equipo C180 desde 14 de septiembre de 2018. Esta situación hace pensar en la posibilidad de que confundiera la velocidad de rotación del C188 con la del C180, por una pérdida de consciencia situacional al volar dos aeronaves parecidas, pero con formas diferentes de operar.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

## 2.3 Aeronave

### 2.3.1 Mantenimiento

El HK-2108 cumplía con el mantenimiento preventivo ordenado por el fabricante, tal como está establecido en el Manual de Mantenimiento. Los servicios se efectuaron siguiendo las guías de inspección para servicios regulares; asimismo, se había dado cumplimiento a los boletines de servicio del motor y de la hélice.

### 2.3.2 Performance de la Aeronave

Un factor muy importante en el rendimiento básico de la aeronave está relacionado con el cumplimiento preciso de las velocidades requeridas en la fase de despegue, las cuales están establecidas en los manuales de operación, con base en lo exigido por normativas internacionales.

Según el Manual de Operación del avión Cessna A188, el rendimiento aerodinámico básico de la aeronave se ve seriamente comprometido si no se cumplen las velocidades mínimas requeridas para tener un despegue seguro. De acuerdo con la evidencia física y documental del accidente, ésta es una de las causas más sólidas que pueden explicarlo.

La aeronave salió a vuelo por la rotación prematura inducida por el Piloto, quien al momento de ser entrevistado precisó que rotó la aeronave con una velocidad por debajo de la normal (-10 nudos); esta velocidad imposibilitó que la aeronave pudiera alcanzar la velocidad requerida para efectuar un ascenso seguro y sobrepasar los obstáculos al final de la pista, posterior al despegue esto referente a la poca experiencia del tripulante en el equipo C188 y el visto bueno por parte de la empresa en autorizar su vuelo.

VELOCIDADES	CAS MPH	IAS MPH
Velocidad de Pérdida VS1	61	64
Velocidad de Decisión V1	61	64
Velocidad de Rotación VR	67	70
Velocidad de Despegue (VLOF) <sup>4</sup>	67	70
Velocidad de Despegue V2	73	76

Velocidad de rotación del HK1430 según el Piloto: 60 IAS -10 IAS por debajo de la VS1  
Velocidad de Pérdida

Estas velocidades son limitadas por la elevación, la longitud y la condición de la pista; la prestación de la aeronave en función de su peso y balance y/o configuración de flaps y la potencia disponible del motor son descritas según el FAR <sup>5</sup>bajo los siguientes términos:

<sup>4</sup> Velocidad en la cual el avión se eleva, al levantarse del tren principal y volando con un ángulo de ascenso positivo.

<sup>5</sup> Parte-23 Airworthiness Standards: normal, utility, acrobatic and commuter category airplanes Subpart b-flight, performance: 23.51 takeoff speeds

**Subpart b-flight, performance: 23.51 takeoff speeds:**

Velocidad de Decisión, V1):	debe ser menor o igual a VR.
Velocidad de pérdida, VS1:	velocidad mínima de vuelo estable, en la cual la aeronave es aún controlable en una configuración específica.
Velocidad de Rotación, VR:	no debe ser inferior a 1.10 VS1
Velocidad de Despegue, (VLOF):	velocidad en la cual la aeronave despegó el tren principal de la pista habiendo sido rotado a VR.
Vel. de Seguridad. de Despegue V2:	No debe ser inferior a 1.20 VS1

**2.3.3 Efecto de Suelo**

Muy probablemente el avión salió a vuelo por el denominado “efecto de suelo”.

El “efecto de suelo” es un fenómeno aerodinámico que sucede cuando un cuerpo, con una diferencia de presiones entre la zona que hay por encima de él y la que hay por debajo, está muy cerca de la superficie terrestre, lo que provoca unas alteraciones en el flujo de aire que pueden aprovecharse en diversos campos.

Cuando una aeronave está lo suficientemente cerca del suelo, el aire que hay por debajo de ellas es presurizado contra el suelo, provocando que en esa zona de alta presión, la presión aumente todavía más, lo que a su vez conlleva un incremento de la sustentación.

Cabe resaltar que las aeronaves se ven afectadas por el fenómeno del efecto suelo, cuando se encuentran a una altura menor de 1/4 de la extensión de su plano sobre el nivel del suelo. Con base a lo anterior, y de acuerdo con la información registrada, se puede concluir que la aeronave HK1430, que el avión despegó por efecto suelo y no alcanzó los parámetros estipulados en el manual de operación de la aeronave para efectuar el despegue.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

### 3. CONCLUSIÓN

De la evidencia disponible se hicieron los siguientes hallazgos con respecto al accidente de la aeronave Cessna A188 de matrícula HK1430. Cabe mencionar que dichos hallazgos no deben ser leídos como determinación de la culpa ni como responsabilidad de ninguna organización o individuo en particular.

#### 3.1 Conclusiones

El Piloto disponía de licencia de Piloto Comercial de Avión (PCA) y chequeo vigente en el equipo.

Su certificado médico se encontraba vigente y sin anotaciones que pusieran en riesgo la operación de la aeronave.

El Piloto tenía un total de 1790 h, y 240 h en el equipo, lo que constituía una baja experiencia para este tipo de operaciones.

La aeronave se encontraba aeronavegable y cumplía con los requerimientos de mantenimiento establecidos.

Desde el año 2016 la empresa FARO había solicitado al propietario del predio adjunto a la pista, la reubicación de los árboles que se encuentran en la cabecera de la pista, sin obtener respuesta alguna.

La empresa programó a un Piloto nuevo en la compañía, quien se encontraba en proceso de inducción, para que realizara en la aeronave un vuelo de reconocimiento y de adaptación a la zona.

Fue deficiente la programación y la supervisión del vuelo de inducción por parte del operador, que no tuvo en cuenta la baja experiencia del Piloto recientemente contratado.

La aeronave se encontraba operando dentro del envolvente operacional sin que existieran excedencias en el Peso y Balance.

Se verificó que el motor se encontraba operando normalmente antes de producirse la colisión contra el terreno.

El mismo Piloto ratificó que el día anterior al accidente había volado un avión Cessna 180, aeronave de pasajeros, con un performance muy parecido al Cessna 188, ya que ambos poseen patín de cola y plano alto.

Es muy probable que el Piloto confundiera las velocidades de operación de las dos aeronaves.

El tripulante no tenía claridad sobre conceptos básicos, técnicas y procedimientos a fin de efectuar un despegue seguro.

El Piloto rotó la aeronave con una velocidad por debajo de la normal (-10 nudos), insuficiente para efectuar un ascenso seguro y sobrepasar los obstáculos al final de la pista.

El avión despegó con una velocidad menor a la de despegue, por efecto de suelo. Pero una vez por fuera del efecto, la velocidad fue insuficiente para continuar con un ascenso seguro.

El Piloto consideró que no lograría cruzar los obstáculos ubicados al frente e inició un viraje a la derecha; al colocar banqueo la aeronave golpeó un árbol que se encontraba al costado

de la pista y con el impacto se desprendió una parte del plano; inmediatamente la aeronave golpeó a otro árbol que hizo que perdiera toda su sustentación.

El Piloto, fue auxiliado de inmediato por el personal de la empresa y evacuado hacia un centro asistencial, donde fue atendido por una fractura en dos dedos de su mano izquierda. No sufrió otra lesión.

La aeronave sufrió daños sustanciales.

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

Pérdida de sustentación y de control en vuelo como consecuencia de una técnica inadecuada de despegue consistente en efectuar un despegue prematuro de la aeronave, con velocidades de rotación y de despegue inferiores a las que debían utilizarse. El avión salió a vuelo por “efecto de suelo”, pero una vez por fuera de este efecto no le fue posible continuar acelerando y ascendiendo.

Presencia de obstáculos cercanos, consistentes en árboles ubicados a un costado de en la pista, que agravaron las precarias condiciones del despegue, limitando la maniobrabilidad de la aeronave. Su presencia constituye un incumplimiento a lo establecido el RAC 14.3.4.4.2.

### **3.3 Factores Contribuyentes**

Deficiente supervisión por parte del operador sobre el Piloto recientemente contratado, ya que no tuvo en cuenta su poca experiencia, y su ingreso reciente a la empresa y haber aplicado un programa adecuado de inducción.

Falta de conocimientos básicos del Piloto sobre aspectos aerodinámicos fundamentales del despegue.

### **3.4 Taxonomía OACI**

**CTOL:** Colisión con obstáculo (s) durante el despegue y aterrizaje

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

## 4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

### A la Empresa Fumigación Aérea del Oriente FARO S.A.S

#### REC. 01-201834-1

Establecer programas de inducción y familiarización teóricos y prácticos, formales y sólidos para los Pilotos recién contratados por la empresa, teniendo en cuenta su experiencia y el tipo de aeronave que volaban anteriormente.

#### REC. 02-201834-1

Implementar un programa de capacitación teórica para las tripulaciones sobre aspectos básicos del vuelo que incluyan, entre otros temas, los siguientes:

- Conceptos básicos de aerodinámica en aeronaves de ala fija.
- Efecto de suelo.
- Factores que influyen en la sustentación (fórmula).
- Determinación de las velocidades de despegue, de pérdida y distancias de despegue.
- Despegues en campos cortos y pistas blandas.
- Rendimiento y limitaciones de la aeronave.

#### REC. 03-201834-1

Como Operador de la pista San Isidro, gestionar la poda de árboles y verificar otros obstáculos ubicados alrededor del aeródromo y que constituyan un riesgo para las operaciones.

#### REC. 04-201834-1

Establecer a través del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional un proceso claro y práctico de gestión de riesgos de Seguridad Operacional, que debe ser aplicado tanto por la empresa (Operaciones) como por las tripulaciones para cada operación, determinando índices de tolerabilidad y las medidas de mitigación requeridas.

#### REC. 05-201834-1

Emitir un Boletín de seguridad al personal de Pilotos de la compañía concerniente al desarrollo de estrategias internas para mantener elevada la conciencia situacional durante la operación en pistas que se vean perjudicadas con obstáculos para la operación para evitar colisiones con estos en situaciones normales y anormales en la operación.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

**A la Aeronáutica Civil de Colombia****REC. 06-201834-1**

A través de la Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil, fortalecer la vigilancia sobre las pistas de fumigación, para que se cumplan las condiciones mínimas de seguridad, y verificar el cumplimiento la recomendación inmediata emitida cuando ocurrió este accidente.

**REC. 07-201834-1**

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 Aviación Agrícola para que apliquen las recomendaciones, según sea pertinente, y se tenga en cuenta dicho 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