

Grupo de Investigación de Accidentes

**GRIAA**

GSAN-4-5-12-038



**AERONÁUTICA CIVIL**  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

# INFORME FINAL INCIDENTE GRAVE

## **COL-21-02-GIA**

**Apagada de la planta motriz  
en ascenso**

Cessna U206F

Matrícula HK1526

09 de enero de 2021

Campoalegre, Guainía  
Colombia



## ADVERTENCIA

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

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

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

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

## Contenido

SIGLAS .....	5
SINOPSIS .....	6
RESUMEN .....	6
1. INFORMACIÓN FACTUAL .....	7
1.1 Historia de vuelo .....	7
1.2 Lesiones personales .....	10
1.3 Daños sufridos por la aeronave .....	10
1.4 Otros daños .....	10
1.5 Información personal .....	10
1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento .....	11
Motor .....	12
Hélice .....	12
1.7 Información Meteorológica .....	13
1.8 Ayudas para la Navegación .....	13
1.9 Comunicaciones .....	13
1.10 Información del Aeródromo .....	13
1.11 Registradores de Vuelo .....	13
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto .....	13
1.13 Información médica y patológica .....	14
1.14 Incendio .....	14
1.15 Aspectos de supervivencia .....	14
1.16 Ensayos e investigaciones .....	15
1.16.1 Inspección del Motor .....	15
1.17 Información sobre la organización y la gestión .....	15
1.18 Información adicional .....	16
1.18.1 Declaración de la tripulación .....	16
1.18.2 Sistema de combustible Cessna U206F – POH .....	16
1.19 Técnicas de investigación útiles y eficaces .....	17
2. ANÁLISIS .....	18
2.1 Procedimientos operacionales .....	18

2.2	Planteamiento de hipótesis .....	19
2.2.1	Falla interna del motor .....	19
2.2.2	Malfuncionamiento de accesorios del motor.....	20
2.2.3	Agotamiento de combustible .....	20
2.2.4	Contaminación de combustible .....	20
2.2.5	Factor Operacional – Selección de tanque.....	20
2.2.6	Malfuncionamiento del sistema de combustible .....	21
3.	CONCLUSIÓN.....	22
3.1	Conclusiones.....	22
3.1.1	Tripulación.....	23
3.1.2	Aeronave .....	23
3.2	Causa(s) probable(s) .....	23
3.3	Taxonomía OACI .....	23
4.	RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL .....	24

## SIGLAS

<b>ft</b>	Pies
<b>gal</b>	Galones
<b>GRIAA</b>	Grupo de Investigación de Accidentes
<b>DURG</b>	Tiempo desde Después de la Última Reparación General
<b>FIAA</b>	Formato de Información Actualizada de la Aeronave
<b>HL</b>	Hora Local
<b>h</b>	Horas
<b>KT</b>	Nudos
<b>lb</b>	Libras
<b>m</b>	metros
<b>MGO</b>	Manual General de Operaciones
<b>NTSB</b>	National Transportation Safety Board
<b>PCA</b>	Piloto Comercial de Avión
<b>RAC</b>	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia
<b>SKMU</b>	Aeródromo Fabio León Bentley, Mitú – Colombia
<b>SKMH</b>	Aeródromo Campoalegre, Guainía - Colombia
<b>SQPK</b>	Pista Pacoa
<b>TSN</b>	Tiempo desde Nuevo
<b>TSO</b>	Tiempo desde Overhaul
<b>UTC</b>	Tiempo Coordinado Universal
<b>VFR</b>	Reglas de Vuelo Visual
<b>VMC</b>	Visual Meteorological Conditions

## SINOPSIS

<b>Aeronave:</b>	Cessna U206F
<b>Fecha y hora Incidente Grave:</b>	09 de enero de 2021, 14:30 HL (19:30 hrs)
<b>Lugar del Incidente Grave:</b>	Corregimiento Departamental Pana Pana, Campoalegre Departamento del Guainía, Colombia
<b>Coordenadas:</b>	N01°52'16.80" – W069° 3'54.30"
<b>Tipo de Operación:</b>	Transporte Aéreo No Regular – Taxi Aéreo
<b>Explotador:</b>	Aerovías Regionales del Oriente S.A.
<b>Personas a bordo:</b>	01 ocupante - Piloto al mando

## RESUMEN

Durante la ejecución de un vuelo de transporte aéreo no regular en la modalidad de taxi aéreo desde la pista de la población de Campoalegre (SKMH), Guainía, hacia el aeródromo Fabio León Bentley de la ciudad de Mitú (SKMU), Vaupés, la aeronave monomotor Cessna U206F presentó inoperatividad de la planta motriz durante la fase de ascenso inicial.

Ante esta situación, el Piloto intentó el procedimiento de reencendido conforme a lo establecido en POH del avión, sin obtener resultados satisfactorios. Posteriormente, a una altura aproximada de 1.500 pies y con una velocidad de 70 nudos, el Piloto visualizó un campo no preparado para realizar un aterrizaje forzoso.

El aterrizaje se efectuó de manera controlada, y debido a la irregularidad del terreno, en su carrera de aterrizaje la aeronave presentó daños en el tren de aterrizaje y hélice. La aeronave se detuvo y el Piloto evacuó por sus propios medios, con lesiones menores. El Incidente Grave ocurrió a las 14:30 HL, con luz de día y condiciones meteorológicas visuales.

Teniendo en cuenta las medidas impuestas por el Gobierno Nacional ante la emergencia sanitaria, para la época, no se trasladó al sitio personal del GRIAA para inspección de la aeronave.

El motor de la aeronave fue inspeccionado y probado en banco de prueba.

Después de efectuar una revisión de las condiciones factuales en las que se presentó el evento, la investigación determinó que el Incidente Grave se produjo por las siguientes causas probables:

- Ejecución de un aterrizaje forzoso en campo no preparado ante la inoperatividad del motor durante el ascenso inicial. El motor presentó apagada súbita en vuelo, y los intentos de reencendido fueron infructuosos.

El origen de la inoperatividad de la planta motriz no logró ser determinada dentro del proceso investigativo; sin embargo, resulta probable, ante la evidencia disponible, que hubiese existido malfuncionamiento en el sistema de combustible de la aeronave, que no permitió suministrar el combustible suficiente al motor para su operación.

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1 Historia de vuelo

El 09 de enero de 2021, la aeronave monomotor Cessna U206F, fue programada para efectuar vuelos de transporte no regular de pasajeros en la modalidad de taxi aéreo, entre el aeródromo Fabio León Bentley de la ciudad de Mitú (OACI: SKMU) y el aeródromo de Campoalegre (SKMH), también conocido como Pana Pana, en el Departamento de Guainía con un Piloto a bordo como único ocupante y 710 lb de carga.

El plan de vuelo se presentó bajo reglas de vuelo visuales (VFR) con hora estimada de salida a las 11:30 HL, a una altitud de 4,500 pies, tiempo de vuelo de 40 minutos y autonomía de 04:00 h.

El Piloto efectuó el alistamiento de la aeronave, verificando condiciones técnicas y operativas; así mismo, verificó cantidad de combustible para un total de 60 gal para el vuelo.

La operación consistía en transportar la carga, sin pasajeros, hacia SKMH, y posteriormente, retornar vacío a SKMU.

A las 11:30 HL se efectuó el despegue y el Piloto procedió de acuerdo plan de vuelo hacia SKMH. El vuelo transcurrió en condiciones normales y después de aproximadamente 50 min, realizó el aterrizaje en SKMH (12:20 HL).

Allí en SKMH, se efectuó la extracción de la carga y fue programado nuevamente el vuelo hacia SKMU, sin pasajeros ni carga adicional, y 45 gal de combustible.

El Piloto configuró la aeronave con 10 grados de flaps y efectuó el despegue por la pista 32. A continuación, efectuó el viraje hacia la izquierda para dirigirse en trayectoria hacia SKMU en ascenso. En este momento, el Piloto efectuó reducción de parámetros a 2,350 RPM y 23 pulgadas, y transcurridos aproximadamente 5 min después del despegue, a través de 2,500 pies de altitud, el motor dejó de funcionar súbitamente, apagándose en vuelo.

Ante esta situación, el Piloto efectuó los procedimientos establecidos en el POH de la aeronave: cambio de selección de los tanques de combustible, ajuste de la mezcla, uso de la bomba auxiliar e intento de arranque, sin resultados satisfactorios.

Este procedimiento de reencendido fue desarrollado aproximadamente de 5 a 6 veces en vuelo por parte del Piloto sin lograr el encendido del motor.

Ante los esfuerzos infructuosos de recuperar el funcionamiento del motor, el Piloto decidió efectuar un aterrizaje forzoso, para lo cual buscó un campo no preparado que pudiera resultar apropiado para la maniobra.

Una vez seleccionado el campo, continuó el descenso en planeo y configuró la aeronave extendiendo los flaps a máxima posición.

El aterrizaje se efectuó de manera controlada; no obstante, durante la carrera de aterrizaje, la irregularidad del terreno ocasionó daños en el tren de aterrizaje y en la hélice de la aeronave. Cuando el avión se detuvo por completo, el Piloto procedió a suspender el suministro de energía eléctrica y a cerrar la válvula selectora de combustible.



Imagen No. 1 – Localización de los aeródromos SKMU - SKMH



Fotografía No. 1 – Estado final aeronave HK1526

Luego de realizar estos procedimientos, el Piloto abandonó la aeronave por sus propios medios, con lesiones menores, como resultado de la desaceleración de la aeronave al entrar en contacto con el terreno.

En ese momento, otra aeronave de la misma compañía que había despegado después del HK1526 y se encontraba sobrevolando la zona, al percatarse del aterrizaje forzoso, procedió a regresar a Campoalegre, y confirmar la ubicación final de la aeronave, confirmando que se encontraba ubicada a 3.3 NM de la pista SKMH.

Después de 2 h después de ocurrido el evento, el Piloto fue evacuado por moradores de la zona quienes arribaron al sitio por el río Cuiarí.

El Grupo de Investigación de Accidentes fue notificado del evento el mismo día de su ocurrencia, a las 14:30 HL por parte del explotador.

Teniendo en cuenta las medidas impuestas por el Gobierno Nacional por la emergencia sanitaria, no se trasladó al sitio del accidente personal del GRIAA. Sin embargo, fueron realizados los protocolos y se adelantaron los procedimientos establecidos, con el fin de atender el evento a través de la coordinación entre el explotador y la Autoridad de Investigación de Accidentes.

De acuerdo con los protocolos de OACI, se efectuó la Notificación del evento a la National Transportation Safety Board (NTSB) de los Estados Unidos, como Estado de Diseño y Fabricación de la aeronave, y fue asignado un Asesor Técnico por parte de Cessna para apoyar el proceso investigativo.

## 1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
<b>Mortales</b>	-	-	-	-
<b>Graves</b>	-	-	-	-
<b>Menores</b>	1	-	1	-
<b>Ilesos</b>	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	1	-	1	-

## 1.3 Daños sufridos por la aeronave

**Sustanciales.** A consecuencia del aterrizaje forzoso, se presentó afectación de la sección frontal del motor, deformación de las palas de la hélice, fractura parcial del tren de nariz y afectación en la sección frontal del cargo pod.

## 1.4 Otros daños

No se produjeron otros daños.

## 1.5 Información personal

### Piloto

<b>Edad:</b>	30 años
<b>Licencia:</b>	Piloto Comercial de Avión - PCA
<b>Certificado médico:</b>	Vigente
<b>Último chequeo en el equipo:</b>	14 diciembre de 2020
<b>Equipos Volados:</b>	C206, C172, C182
<b>Total de Horas:</b>	1,800 h (Información - Compañía)
<b>Total horas en el equipo:</b>	124:32 h (Información - Compañía)
<b>Horas de vuelo últimos 90 días:</b>	69:31 h
<b>Horas de vuelo últimos 30 días:</b>	Desconocido
<b>Horas de vuelo últimos 3 días:</b>	04:32 h

El Piloto al mando obtuvo licencia de Piloto Comercial de Avión (PCA) el 21 de julio de 2015 con habilitación a aeronaves monomotores tierra hasta 5,700 kg, instrumentos.

Acumulaba la realización de los siguientes cursos con resultados satisfactorios:

- Recurrente equipo 206 el 14 de diciembre de 2020.
- Curso CRM 08 de enero de 2019.
- Mercancías peligrosas 11 de enero de 2019.

Voló desde el año 2016 como piloto en aeronaves C172, C182 y C206 en el Departamento del Vaupés.

Su formación como Piloto se inició en el Estado de Bolivia, en donde obtuvo su licencia de Piloto Comercial de Avión en el año 2014.

El 14 de diciembre de 2020 efectuó entrenamiento y chequeo de vuelo en la aeronave HK1526.

Solo hasta el 04 de enero de 2021, el Piloto involucrado voló la aeronave HK1526 con un registro de las siguientes horas:

- 04 de enero de 2021 – 01:30 hrs
- 05 de enero de 2021 – 01:22 hrs
- 08 de enero de 2021 – 01:40 hrs
- 09 de enero de 2021 – 00:50 hrs

Mantén un contrato de prestación de servicios con la compañía desde el el 14 de octubre de 2020.

## 1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento

<b>Marca:</b>	Cessna
<b>Modelo:</b>	U206F
<b>Serie:</b>	CU20602425
<b>Matrícula:</b>	HK1526
<b>Horas totales de vuelo:</b>	5,320:25 h
<b>Certificado aeronavegabilidad:</b>	0004196, vigente
<b>Certificado de matrícula:</b>	R0009065, vigente
<b>Última inspección efectuada:</b>	06 octubre 2020 – Inspección Anual UAEAC
<b>Último servicio efectuado:</b>	05 enero 2020, Servicio Operacional No. 3 (50 h)

La aeronave se encontraba aeronavegable y contaba con toda la documentación técnica y operacional vigente al momento del evento.

La última inspección anual fue realizada el 06 de octubre de 2020. La aeronave estaba autorizada para operación VFR.

Tenía un peso vacío de 949.5 kg y un peso máximo operacional de 1,632 kg. De acuerdo con la información factual, la aeronave no transportaba carga, y el peso del combustible remanente a bordo permitía una operación dentro de la envolvente de vuelo establecida por el fabricante. El peso y balance no fue un factor para la ocurrencia del evento.

La aeronave contaba con cuatro (4) Certificados Tipo Suplementarios (STC) relacionados con la instalación de ELT, transpondedor GARMIN, antena e instrumentos.

El operador mantenía un contrato de mantenimiento para la aeronave, con un taller aeronáutico desde el 01 de octubre de 2020.

En la revisión de reportes operacionales y de mantenimiento, se encontraron los siguientes reportes del piloto, efectuados el 14 de diciembre de 2020: “Revisar timón de profundidad (no regresa solo)”. “Drene del tanque derecho deficiente”. “Revisar radio 2 (display)”.

No se evidenció en el libro de vuelo, acción correctiva de mantenimiento a estos reportes.

El 31 de diciembre de 2020 se evidenció otro reporte del piloto: “Puerta izquierda con dificultad a cerrar”.

No se evidenció en el libro de vuelo acción correctiva de mantenimiento a ese reporte.

Se desconoció en la investigación si fueron ejecutadas acciones correctivas a dichos reportes de mantenimiento.

## Motor

<b>Marca:</b>	Continental
<b>Modelo:</b>	IO-520-F
<b>Serie:</b>	574481
<b>TSN:</b>	3,858:17 hrs
<b>TSO:</b>	150:30 hrs

El día 15 de marzo de 2019, el motor instalado tuvo reparación general cuando contaba con TSN: 3,707:47 h, y para el 22 de Julio de 2020 se efectuó instalación del motor y de la hélice.

La planta motriz tuvo los siguientes servicios operacionales de mantenimiento:

- 23 de noviembre de 2020, servicio operacional No. 1 (50 h)
- 14 noviembre de 2020, servicio operacional No. 2 (100 h)
- 05 enero de 2021, servicio operacional No. 3 (150 h)

No se evidenciaron reportes recientes de mantenimiento del motor relacionados con deficiencias de funcionamiento en la operación.

## Hélice

<b>Marca:</b>	McCauley
<b>Modelo:</b>	D3A32C90-KLMN
<b>Serie:</b>	697268
<b>TSN:</b>	Desconocidas
<b>TSO:</b>	150:30 h

## 1.7 Información Meteorológica

El sitio en donde se configuró el incidente grave no contaba con medición de variables meteorológicas. De acuerdo con las declaraciones del Piloto al mando, las condiciones de visibilidad horizontal eran óptimas, el techo nuboso se ubicaba hacia los 5,000 pies AGL con nubes dispersas, y sin fenómenos meteorológicos adversos.

Las condiciones meteorológicas no tuvieron incidencia en la ocurrencia del incidente grave.

## 1.8 Ayudas para la Navegación

No tuvieron incidencia en el incidente grave.

## 1.9 Comunicaciones

Las comunicaciones que venía desarrollando el Piloto al mando se desarrollaban en frecuencia UNICOM 122.9 MHz. Durante la ocurrencia del evento, había otra aeronave sobrevolando el área y mantenía la misma frecuencia UNICOM. A través de la frecuencia, el Piloto al mando comunicó al otro tripulante lo ocurrido con la planta motriz, y las intenciones de efectuar el aterrizaje forzoso.

## 1.10 Información del Aeródromo

La aeronave efectuó la maniobra de despegue desde la pista Campoalegre (OACI: SKMH), sin embargo, la condición del aeródromo no tuvo incidencia en el incidente grave.

## 1.11 Registradores de Vuelo

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

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

El lugar del incidente correspondía a una zona selvática con un terreno de lajas de piedra, ubicado en coordenadas N 01°52'16.8" – W 069°03'54.3", a una elevación de 655 pies en cercanías al cauce del río Cuiarí, a 3.3 NM de la pista de Campoalegre (SKMH).

La aeronave yacía mayoritariamente íntegra, posada sobre la estructura del motor y hélice. Era evidente el rompimiento parcial del tren de nariz y la deformación de las palas de la hélice. Así mismo, se verificó el daño ventral del cargo pod instalado en la aeronave.

No se presentaron daños adicionales en la aeronave. La misma quedó ubicada con rumbo final de 099°, con evidente despliegue de flaps a máxima posición.

Pese a la inasistencia por parte del personal de investigadores al sitio del evento, ante la restricción vigente por salubridad sanitaria, se coordinaron las acciones para remoción de aeronave y motor del lugar del evento con la compañía.

No se efectuaron inspecciones adicionales a la aeronave en el sitio.



Fotografía No. 2 – Ubicación de la aeronave HK1526

### 1.13 Información médica y patológica

El Piloto al mando contaba con su certificado médico vigente, sin restricciones. No se evidenciaron factores psicofísicos que tuvieran contribución en el evento. A consecuencia del aterrizaje forzoso y la desaceleración, el Piloto sufrió un golpe leve en la rodilla.

### 1.14 Incendio

No se produjo incendio.

### 1.15 Aspectos de supervivencia

El incidente grave permitió la supervivencia. El Piloto tenía abrochado el cinturón de seguridad; no se presentó afectación al habitáculo de cabina; evacuó la aeronave por sus propios medios con golpes menores por la desaceleración del aterrizaje forzoso.

Después de ocurrido el incidente grave, el Piloto de otra aeronave que se encontraba sobrevolando el área, se percató de la novedad de la aeronave HK1526 y esperó a que se efectuara el aterrizaje forzoso. Esta circunstancia permitió el aviso oportuno y la localización de la aeronave y de su ocupante.

De acuerdo con información proporcionada en la investigación, moradores de la zona de Campoalegre accedieron al sitio del evento 2 horas después de ocurrido, siguiendo el cauce del río Cuiarí, rescatando al Piloto que fue llevado a Campoalegre.

## 1.16 Ensayos e investigaciones

### 1.16.1 Inspección del Motor

Con el fin de determinar la condición de operatividad del motor y de sus accesorios, el motor fue removido del sitio, y levado e inspeccionado en un taller especializado aprobado.

El motor presentaba daños en las tapas de balancín de los cilindros número 2 y número 4, las cuales se encontraron rotas. El codo de admisión del lado izquierdo del motor se encontraba abollado. El cárter de aceite presentaba pequeñas abolladuras.

Después de confirmar la excentricidad del cigüeñal, el cual se encontraba dentro de límites establecidos, se preparó el motor para efectuar prueba en banco. En esta preparación, el *adapter* de arranque no funcionó.

Se desinstaló el *adapter* de arranque y se encontró su resorte roto. Se decidió instalar otro *adapter* de arranque para la prueba en banco.

Se realizó prueba en banco durante aproximadamente 15 min, verificando los parámetros indicados por el fabricante. La prueba en banco arrojó resultados satisfactorios en ajustes de potencia y mezcla de combustible.

Se inspeccionaron los accesorios de combustible: bomba mecánica, control y distribuidor con resultados satisfactorios.

Se probaron los magnetos con sus respectivas coronas, con resultados satisfactorios.

El motor se encontró en condiciones normales de acuerdo con su tiempo de servicio; se puede inferir que el motor presentó un funcionamiento adecuado.

### 1.17 Información sobre la organización y la gestión

La compañía Aerovías Regionales de Oriente – ARO S.A.S es una organización aeronáutica de servicio aéreo comercial de transporte público no regular con Certificado de Operación CDO UAEAC-CDO-077, vigente al momento del accidente.

Su base principal de operación se cuenta localizada en el aeropuerto Vanguardia de la Ciudad de Villavicencio, Meta.

Para el 09 de enero de 2021 la empresa contaba con un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional - SMS en fase cuarta de implementación.

Su organización aeronáutica la encabezan una Junta de Socios, un Gerente y un Subgerente de los cuales se desprenden jerárquicamente el área de Seguridad Operacional y Seguridad y Salud en el Trabajo.

Cuenta con Área de Operaciones, Área de Entrenamiento, Área Técnica, Área Administrativa y Recursos Humanos, y Contaduría externa.

La organización no cuenta con mantenimiento propio y a la fecha del accidente mantenía un contrato de mantenimiento con un Taller Aeronáutico autorizado por la Autoridad Aeronáutica.

## 1.18 Información adicional

### 1.18.1 Declaración de la tripulación

El Piloto fue entrevistado posteriormente al evento. Dentro de su declaración comentó que la operación entre SKMU y SKMH se realizó sin novedad. La aeronave y el motor tuvieron un funcionamiento óptimo, sin novedades en su operación.

Comentó que 5 min después del despegue desde SKMH, después de efectuar la reducción de potencia, se presentó el apagado súbito del motor. Adicionó que, en ningún momento, el motor vibró, o tuvo un sonido anormal, y que las RPM's cayeron completamente.

En su intento por recuperar la potencia, siguió los procedimientos para reencendido, dando arranque, ajustando mezcla y potencia, cambiando selectora de tanque de combustible y aplicando bomba auxiliar sin tener resultados.

Comentó que efectuó este accionar varias veces, seleccionando ambos tanques, sin éxito. Ante los intentos infructuosos por encender el motor, decidió efectuar el aterrizaje forzoso.

### 1.18.2 Sistema de combustible Cessna U206F – POH

El sistema de combustible del avión Cessna U206F consta de dos tanques de combustible integrales ventilados (uno en cada ala), dos tanques de reserva de combustible, una válvula selectora del tanque de combustible, una bomba de combustible auxiliar, un filtro de combustible, una bomba de combustible impulsada por el motor, unidad de control de aire, colector de combustible y boquillas de los inyectores de combustible.

El combustible fluye por gravedad desde los dos tanques laterales a los dos tanques de reserva, y desde los tanques de reserva a una válvula selectora de tres posiciones etiquetada como IZQUIERDA ENCENDIDA, DERECHA ENCENDIDA y APAGADA.

Con la válvula selectora en la posición IZQUIERDA ENCENDIDA o DERECHA ENCENDIDA, el combustible del tanque izquierdo o derecho fluye a través de una derivación en la bomba de combustible auxiliar (cuando no está en operación), y a través de un filtro a una bomba de combustible impulsada por el motor. La bomba de combustible impulsada por el motor entrega el combustible a la unidad de control de aire / combustible donde se mide y se dirige a un colector que lo distribuye a cada cilindro.

El vapor y el exceso de combustible de la bomba de combustible accionada por el motor y la unidad de control de combustible / aire, se devuelven por medio de la válvula selectora al tanque de reserva del sistema de tanque de combustible del ala que se está utilizando.

La ventilación del sistema de combustible es esencial para el funcionamiento del sistema. El bloqueo completo del sistema de ventilación dará como resultado una disminución del flujo de combustible y una eventual parada del motor.

La ventilación se logra mediante líneas de ventilación equipadas con válvula de retención, una de cada tanque de combustible, que sobresalen de la superficie inferior de cada ala en el punto de unión del puntal del ala. Los tapones de llenado de combustible están equipados con respiraderos operados por vacío que se abren, permitiendo que, entre aire en los tanques, en caso de que las líneas de ventilación del tanque de combustible se bloqueen.

La bomba de combustible auxiliar se usa para arranque normal, efectuar una purga menor de vapor y para operación continua del motor en caso de falla de la bomba de combustible impulsada por el motor.

La bomba opera dos caudales que dependen del ajuste del acelerador. Con el acelerador abierto a un ajuste de crucero, la bomba funciona a una capacidad lo suficientemente alta para suministrar suficiente flujo de combustible para mantener el vuelo con una bomba de combustible impulsada por motor inoperante.

Cuando el acelerador se mueve hacia la posición cerrada (como durante el descenso, el aterrizaje y el rodaje), el caudal de la bomba de combustible se reduce automáticamente, evitando una mezcla excesivamente rica en estos períodos de velocidad reducida del motor.

Si la bomba de combustible impulsada por el motor está funcionando y el interruptor de la bomba de combustible auxiliar se coloca en la posición ON, se produce una relación de combustible / aire excesivamente rica, a menos que la mezcla esté inclinada. Por lo tanto, este interruptor debe apagarse durante el despegue.

Si el interruptor de la bomba de combustible auxiliar se coloca accidentalmente en la posición ON con el interruptor principal encendido y el motor parado, los colectores de admisión se inundarán.

Para asegurar un rápido reinicio del motor en vuelo después de que se ha operado con un tanque de combustible en seco, el POH ordena cambiar inmediatamente al tanque que contiene combustible, a la primera indicación de fluctuación de la presión del combustible y / o pérdida de potencia.

Luego, colocar la mitad derecha del interruptor de la bomba de combustible auxiliar en la posición ON momentáneamente (3 a 5 segundos) con el acelerador al menos 1/2 abierto. El uso excesivo de la posición de ENCENDIDO a gran altitud y una mezcla rica en abundancia puede causar que el motor se ahogue, como lo indica un período corto (de 1 a 2 segundos) de potencia seguido de una pérdida de potencia.

Esto puede detectarse más tarde mediante una indicación de flujo de combustible acompañada de una falta de potencia. Si ocurre una inundación, se debe apagar la bomba de combustible auxiliar, interruptor de la bomba; y con el giro normal de la hélice debe arrancar el motor en 1 a 2 segundos.

Si la hélice se detiene (es posible que esto ocurra a velocidades aerodinámicas muy bajas) antes de seleccionar el tanque que contiene combustible, se debe colocar el interruptor de la bomba de combustible auxiliar en la posición de ENCENDIDO y acelerar rápidamente hasta que el indicador de flujo de combustible se registre aproximadamente a la mitad en el verde. Luego, se debe reducir el acelerador, apagar la bomba de combustible auxiliar y usar el motor de arranque para hacer girar el motor hasta que se logre arrancar.

### 1.19 Técnicas de investigación útiles y eficaces

Ninguna.

## 2. ANÁLISIS

### 2.1 Procedimientos operacionales

El Piloto al mando se encontraba apto para efectuar el vuelo programado. Cumplía lo establecido de acuerdo a la normatividad para desarrollar la operación.

De acuerdo con la programación del vuelo, se encontró que no se presentaron desviaciones en los procedimientos de vuelo que tuvieran incidencia en el incidente grave; el peso y balance, y las operaciones efectuadas por el Piloto para proceder a SKMH fueron rutinarias y normales dentro de lo establecido por el MGO de la compañía.

El Piloto operaba recurrentemente en aeródromos del Guainía, y en equipos mono motores. Aunque su entrenamiento y su chequeo de vuelo en el equipo Cessna 206 habían sido recientes, se evidenció regularidad de vuelo durante los últimos días.

El evento se presentó en un vuelo de regreso hacia SKMU en donde, de acuerdo con las declaraciones proporcionadas por el Piloto, ocurrió la inoperatividad del motor y su apagada, 5 minutos después de de iniciar el vuelo. Antes de la falla, no se presentó ni vibración en el motor, ni disminución de RMP's, ni indicaciones anormales en los instrumentos; el evento presentado fue el apagado del motor.

De acuerdo con su declaración, es evidente que después de la apagada del motor, tuvo el tiempo necesario para realizar el reencendido, y que sus acciones resultaron infructuosas.

El POH de la aeronave Cessna U206F establece en la sección de emergencias, los procedimientos para reencendido en caso de apagada de motor:

*Falla de motor en vuelo (Procedimientos de reencendido)*

1. *Velocidad 75 KIAS*
2. *Bomba auxiliar de combustible - ON*
3. *Selectora combustible – Cambiar a otro tanque*
4. *Potencia – Abierta a posición media*
5. *Bomba auxiliar de combustible - OFF*
6. *Mezcla – Ajustar hasta que ocurra el reencendido*

**NOTA:**

*Si la hélice esta ringleteando, el motor se reencenderá automáticamente dentro de pocos segundos. Si la hélice esta parada (posiblemente a bajas velocidades), seleccione START. Incremente lentamente la potencia, y en elevadas altitudes, ajuste la mezcla.*

7. *Mezcla – Ajustar a lo que produzca potencia*
8. *Potencia – Ajuste como sea requerido*
9. *Selectora combustible – A discreción después que el flujo de combustible se estabilice*

Siguiendo la secuencia de lo establecido en el POH, el Piloto al mando efectuó el paso a paso establecido para reencender el motor, y este procedimiento fue desarrollado aproximadamente de 5 a 8 veces, según su declaración.

Es posible que los infructuosos intentos por encender el motor en vuelo hayan desencadenado el ahogamiento de este, probablemente por mantener la bomba auxiliar encendida y los sucesivos intentos de dar arranque. Si no se apaga la bomba, se inunda el motor y los intentos de reencendido sería infructuosos, tal como lo advierte el POH; sin embargo, esta condición no pudo ser evidenciada en la investigación.

Lo que sí es cierto, es que el resorte del *adapter* de arranque resultó roto en la inspección, condición que pudo ser consecuencia de los múltiples intentos por parte del Piloto para efectuar el reencendido.

Probablemente el Piloto ejecutó apropiadamente los procedimientos ante la inoperatividad del motor; de otra parte, ante los intentos infructuosos, fue acertado su criterio para efectuar un aterrizaje forzoso y seleccionar un campo lo más apropiado posible. La configuración de la aeronave y la maniobra de aterrizaje evitaron daños y lesiones más graves.

La investigación considera que el hecho que el motor no reencendiera, tras los procedimientos realizados por el Piloto, es un evento secundario, que en realidad no tiene relación con la causa primaria del por qué el motor dejó de funcionar después del despegue.

## 2.2 Planteamiento de hipótesis

Con el fin de establecer el origen de la inoperatividad del motor, fueron planteadas varias hipótesis que pudieron tener relación con dicho evento:

1. Falla interna del motor
2. Malfuncionamiento de accesorios del motor
3. Agotamiento de combustible
4. Contaminación de combustible
5. Factor operacional – Selección de tanque
6. Malfuncionamiento del sistema de combustible

Las hipótesis planteadas apuntan a establecer posibles factores causales de inoperatividad del motor, teniendo en cuenta las evidencias factuales proporcionadas por el Piloto.

### 2.2.1 Falla interna del motor

Esta hipótesis, tiene como base la posible condición de malfuncionamiento de las partes dinámicas internas del motor, la cual haría que su funcionamiento se viera afectado súbitamente.

Dentro del proceso investigativo, la inspección efectuada al motor no reveló evidencias de falla interna, al punto que funcionó normalmente cuando fue corrido en el banco, situación que permitió confirmar que sus partes dinámicas internas se encontraban operando adecuadamente. Esta hipótesis fue descartada como causa dentro de la investigación.

### 2.2.2 Malfuncionamiento de accesorios del motor

La inoperatividad de los magnetos, de la bomba de combustible, del distribuidor, de la bomba de aceite, entre otros, es una condición previsible que afectaría de una u otra forma la potencia en el motor. No obstante, en la inspección del motor, fue confirmada la correcta operación de los accesorios del motor, con excepción del arranque, el cual presentaba rotura del resorte, que requirió el reemplazo para prueba en banco.

Es posible que esta rotura haya sido consecuencia de los múltiples intentos del Piloto por reencender el motor; sin embargo, el hecho que el arranque fallara en vuelo, no es una condición vital para el funcionamiento del motor, debido a que su función es inherente a condiciones en tierra o en emergencia. Se descartó como causal probable de inoperatividad del motor, el malfuncionamiento de los accesorios del motor.

### 2.2.3 Agotamiento de combustible

El agotamiento de combustible, es una hipótesis probable que representa una “sintomatología” previsible para lo que ocurrió con el motor durante el vuelo. La falta de combustible impedirá que el motor funcione.

De acuerdo con lo informado por el Piloto, el vuelo entre SKMU y SKMH se realizó con 60 gal de combustible (30 gal en cada tanque) y su consumo, de acuerdo manual de fabricante, en una distancia de 82 NM, y durante de 50 min de vuelo, arrojaba aproximadamente un total de 15 gal a 20 gal consumidos hasta SKMH.

Esto quiere decir que la operación desde SKMH se realizó con 45 a 40 gal de combustible, cantidad suficiente para desarrollar el vuelo hacia SKMU.

Así mismo, es confirmado, que después del aterrizaje forzoso, se presentó fuga de combustible, lo que confirma la presencia de este elemento para el vuelo.

Ante las condiciones factuales, el agotamiento de combustible en el vuelo, y la seguida apagada del motor, es una hipótesis descartada en la investigación.

### 2.2.4 Contaminación de combustible

La contaminación de combustible puede ser una condición probable para la apagada del motor, sin embargo, la investigación encontró que otra aeronave de la compañía, desarrolló los mismos trayectos de vuelo entre SKMU – SKMH – SKMU, siendo abastecidas las aeronaves en SKMU por el mismo proveedor y ésta no presentó novedades aparentes.

Así mismo, la aeronave operó días anteriores con la misma fuente de abastecimiento de combustible sin que se presentaran condiciones anormales de funcionamiento. La contaminación, como origen del malfuncionamiento, es una condición descartada en la investigación.

### 2.2.5 Factor Operacional – Selección de tanque

Otra situación que pudo presentarse fue el hecho de que el Piloto al mando mantuviera operable la válvula selectora en el tanque más desocupado y que durante el vuelo, se haya consumido todo el combustible en las líneas, sin quedar alimentación al motor.

De acuerdo con lo narrado por el Piloto, la evidencia de cantidad de combustible para el vuelo, y los procedimientos efectuados por el Piloto, que alcanzó apreciable altura para

continuar el vuelo, son conducentes a poder establecer que aún si hubiese existido un error de selección de tanque durante el vuelo, los intentos realizados por reiniciar el motor, hubiesen sido satisfactorios al cambiar la alimentación al tanque que mantenía combustible.

La hipótesis de un error operacional al no efectuar selección de tanques, ante la evidencia disponible, fue descartada en la investigación.

### **2.2.6 Malfuncionamiento del sistema de combustible**

Otra condición que puede originar la apagada del motor en vuelo es el probable malfuncionamiento del sistema de combustible. Este sistema como fue descrito en el numeral 1.18.2, lo componen diferentes elementos:

- Dos tanques de combustible integrales ventilados,
- Dos tanques de reserva de combustible,
- Una válvula selectora del tanque de combustible,
- Una bomba de combustible auxiliar,
- Un filtro de combustible,
- Una bomba de combustible impulsada por el motor,
- Colector de combustible
- Inyectores de combustible.

Ya que, durante la inspección del motor, en la puesta en marcha en banco de prueba, las condiciones de operación resultaron normales, es aceptable descartar que se hubieran presentado fallas en la bomba de combustible, el distribuidor y en la unidad de control de combustible. Esto quiere decir que, la condición de flujo de combustible en el motor era adecuada y que, habría que verificarse la condición de funcionalidad de los elementos dentro de la aeronave.

Los otros elementos del sistema, como los tanques colectores, las líneas, la válvula selectora, la bomba auxiliar y el vaso filtro no pudieron ser inspeccionados, por lo que es incierto si existió obstrucción, malfuncionamiento mecánico de la selectora, o bien la continuidad y mecanismo de la bomba auxiliar.

Otra condición que puede ser previsible es que el tanque se haya presurizado y los canales de desfogue hubiesen estado obstruidos.

La ventilación del sistema de combustible es esencial para el funcionamiento del sistema. El bloqueo completo del sistema de ventilación dará como resultado una disminución del flujo de combustible y una eventual parada del motor.

Un viraje escarpado podría afectar el flujo de combustible al motor; sin embargo, de acuerdo con la declaración del Piloto, la apagada se presentó en ascenso y actitud de vuelo recto y nivelado.

Al existir incertidumbre en la completa funcionalidad de todo el sistema de combustible, no se descarta para la investigación, que haya existido malfuncionamiento del sistema de combustible que pudo haber conducido al apagado del motor en vuelo.

### 3. CONCLUSIÓN

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

Las conclusiones, causas probables y factores contribuyentes, no se deben interpretar con el ánimo de señalar culpabilidad o responsabilidad alguna de organizaciones ni de individuos. El orden en que están expuestas las conclusiones, las causas probables y los factores contribuyentes no representan jerarquía o nivel de importancia. La presente investigación es de carácter netamente técnico con el único fin de prevenir futuros incidentes y accidentes.

#### 3.1 aConclusiones

La aeronave Cessna U206F HK1526 fue asignada para efectuar una operación que consistía en desplazar la aeronave con un Piloto y carga entre SKMU - SKMH - SKMU.

A las 11:30 HL se efectuó el despegue y el Piloto procedió de acuerdo Plan de Vuelo hacia SKMH. El vuelo transcurrió en condiciones normales y después de aproximadamente 50 min, aterrizó en SKMH (12:20 HL).

En SKMH, se efectuó la extracción de la carga y el avión fue programado nuevamente el vuelo hacia SKMU, sin pasajeros ni carga adicional, y 45 gal de combustible.

Después de transcurridos aproximadamente 5 min desde el despegue de SKMH, y a través de 2,500 pies de altitud, el motor dejó de funcionar súbitamente, apagándose en vuelo.

El Piloto efectuó varios procedimientos de reencendido sin resultados satisfactorios y procedió a efectuar un aterrizaje forzoso en un campo no preparado.

Durante la ocurrencia del evento, había otra aeronave sobrevolando el área y mantenía la misma frecuencia UNICOM. A través de la frecuencia, el Piloto al mando comunicó al otro tripulante lo ocurrido con la planta motriz, y las intenciones de efectuar el aterrizaje forzoso.

El aterrizaje se efectuó de manera controlada y debido a la irregularidad del terreno, la aeronave presentó daños en el tren de aterrizaje y en la hélice.

Después de dos (2) horas después de ocurrido el evento, el Piloto fue rescatado por moradores de la zona quienes arribaron al sitio a través del cauce del río Cuiarí.

El Piloto presentó lesiones menores en el evento.

Las condiciones meteorológicas no tuvieron incidencia en la ocurrencia del incidente grave.

El motor se encontraba en condiciones normales de acuerdo con el tiempo en servicio. Después de que se le realizara una inspección en banco de prueba, se determinó que el motor y sus accesorios se encontraban en buen estado durante el evento.

Se consideró que el hecho que el motor no reencendiera, tras los procedimientos realizados por el Piloto, fué un evento secundario, que en realidad no tuvo relación con la causa primaria del por que el motor dejó de funcionar después del despegue.

Fueron planteadas varias hipótesis que pudieron tener relación con la apagada del motor: Falla interna del motor, Malfuncionamiento de accesorios del motor, Agotamiento de combustible, Contaminación de combustible, Malfuncionamiento del sistema de combustible.

Al existir incertidumbre en la completa funcionalidad de todo el sistema de combustible, no se descarta para la investigación, que haya existido malfuncionamiento del sistema de combustible la cual llevó al apagado del motor en vuelo.

### 3.1.1 Tripulación

El Piloto al mando era apto técnica y operacionalmente para desarrollar el vuelo. No se evidenció fatiga o condiciones anormales, que fueran contribuyentes al incidente grave.

De acuerdo a los registros de vuelo, el Piloto mantenía una recurrencia de vuelo durante los últimos días previos al evento. La ruta era conocida por el Piloto al mando.

El Piloto mantenía una experiencia operacional en el equipo adecuada.

### 3.1.2 Aeronave

La organización no cuenta con mantenimiento propio y mantenía un contrato de mantenimiento con un Taller Aeronáutico autorizado por la Autoridad Aeronáutica.

La aeronave se encontraba aeronavegable, cumplía con los requisitos técnicos y operacionales exigidos por la Autoridad Aeronáutica y con la Reglamentación aplicable para el desarrollo de vuelos no regulares.

Como consecuencia del suceso, la aeronave presentó afectación de la sección frontal del motor, deformación de las palas de la hélice, rompimiento parcial del tren de nariz y daños en el *cargo pod* de la aeronave en la sección frontal.

No se evidenció en el libro de vuelo, el registro de acciones correctivas de mantenimiento a reportes dados por las tripulaciones.

No se evidenciaron reportes recientes de mantenimiento en el motor relacionados con deficiencias de funcionamiento en la operación.

## 3.2 Causa(s) probable(s)

Después de efectuar una revisión de las condiciones factuales del evento, la investigación determinó que el incidente grave se produjo por las siguientes causas probables:

- Ejecución de un aterrizaje forzoso en campo no preparado ante la inoperatividad del motor durante el ascenso inicial. El motor presentó apagada súbita en vuelo, y los intentos de reencendido fueron infructuosos.

El origen de la inoperatividad de la planta motriz no logró ser determinada dentro del proceso investigativo; sin embargo, resulta probable, ante la evidencia disponible, que hubiese existido malfuncionamiento en el sistema de combustible de la aeronave, que no permitió suministrar el combustible suficiente al motor para su operación.

## 3.3 Taxonomía OACI

SCF-PP: Falla/malfuncionamiento de sistema/componente grupo motor.

## 4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

### A LA EMPRESA AEROVÍAS REGIONALES DEL ORIENTE - ARO S.A.S.

#### REC. 01-202102-2

Fortalecer los procesos de entrenamiento de las tripulaciones de la compañía en lo concerniente a la identificación, reconocimiento y resolución de situaciones de emergencia relacionadas con falla o inoperatividad de motor en vuelo, especialmente en los procedimientos de reencendido de la planta motriz.

#### REC. 02-202102-2

Establecer políticas más estrictas en el Manual General de Mantenimiento de la compañía en lo relacionado con el control del registro de las acciones correctivas de mantenimiento, que son generadas a partir de los reportes de los Pilotos en el libro de vuelo.

### A LA AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA

#### REC. 03-202025-2

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 Transporte Aéreo No Regular, de Aviación General y Escuelas de Aviación para que apliquen las recomendaciones según sea pertinente y que, además, se tenga en cuenta el Informe para mejorar los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional.

ESPACIO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

## GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Av. Eldorado No. 103 – 15, Piso 5º.

[investigacion.accide@aerocivil.gov.co](mailto:investigacion.accide@aerocivil.gov.co)

Tel. +(571) 2963186

Bogotá D.C. - Colombia



Grupo de Investigación de Accidentes

**GRIAA**

GSAN-4.5-12-053



**AERONÁUTICA CIVIL**  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL