



# INFORME PROVISIONAL ACCIDENTE

## **COL-18-10-GIA**

**Falla de motor y colisión contra  
el terreno**

Douglas DC-3

Matrícula HK2494

09 de marzo de 2019

San Martín, Meta – Colombia



## ADVERTENCIA

El presente Informe Provisional refleja el avance de la investigación técnica adelantada por la Autoridad AIG de Colombia – Grupo de Investigación de Accidentes, GRIAA, en cumplimiento de lo establecido en el Anexo 13, numeral 6.6 y Reglamentos Aeronáuticos Colombianos, numeral 114.620, con el fin de indicar los pormenores y el avance en la investigación 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 Provisional, tienen el propósito de señalar culpa o responsabilidad.

Consecuentemente, el uso que se haga de este Informe Provisional 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
INFORMACIÓN FACTUAL .....	7
1.1    Reseña del 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 .....	12
1.6.1    Información del peso y balance .....	13
Motor No. 1 .....	14
Motor No. 2 .....	15
Hélice No. 1 .....	15
Hélice No. 2 .....	16
1.7    Información Meteorológica .....	16
1.8    Ayudas para la Navegación .....	17
1.9    Comunicaciones .....	17
1.10    Información del Aeródromo .....	17
1.11    Registradores de Vuelo .....	18
1.11.1    Trazas Radar .....	18
1.12    Información sobre los restos de la aeronave y el impacto .....	20
1.12.1    Dinámica aproximada de impacto .....	22
1.13    Información médica y patológica .....	23
1.14    Incendio .....	23
1.15    Supervivencia .....	23
1.16    Ensayos e investigaciones .....	23
1.17    Información orgánica y de dirección .....	24
1.18    Información adicional .....	24
1.18.1    Sistema de embanderamiento de hélice .....	24
2. AVANCE EN LA INVESTIGACIÓN .....	27

3. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	27
A LA COMPAÑÍA LASER AÉREO S.A.S. ....	27
REC. 01-201910-1 .....	27
REC. 02-201910-1 .....	27
REC. 03-201910-01 .....	27
REC. 04-201910-01 .....	28
A LA AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA .....	28
REC. 05-201910-01 .....	28
REC. 06-201910-01 .....	28



## SIGLAS

<b>ATC</b>	Control de Tránsito Aéreo
<b>ft</b>	Pies
<b>GRIAA</b>	Grupo de Investigación de Accidentes
<b>HL</b>	Hora Local
<b>h</b>	Horas
<b>KT</b>	Nudos
<b>lb</b>	Libras
<b>LH</b>	Izquierdo
<b>m</b>	metros
<b>NTSB</b>	National Transportation Safety Board
<b>PBMO</b>	Peso Bruto Máximo Operativo
<b>PCA</b>	Piloto Comercial de Avión
<b>PTL</b>	Piloto de Transporte de Línea
<b>POH</b>	Pilot's Operation Handbook
<b>RAC</b>	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia
<b>RH</b>	Derecho
<b>SKLP</b>	Aeródromo La Pedrera
<b>SKMF</b>	Aeródromo Miraflores
<b>SKSJ</b>	Aeródromo Jorge González - San José del Guaviare
<b>SKTR</b>	Aeródromo Taraira
<b>SKVV</b>	Aeródromo Vanguardia - Villavicencio
<b>TSN:</b>	Tiempo desde nuevo
<b>TSO:</b>	Tiempo desde Reparación General
<b>UTC</b>	Tiempo Coordinado Universal
<b>VFR</b>	Reglas de Vuelo Visual
<b>VMC</b>	Visual Meteorological Conditions



## SINOPSIS

<b>Aeronave:</b>	Douglas DC-3
<b>Fecha y hora del Accidente:</b>	09 de marzo de 2019, 10:36 HL (15:36 UTC)
<b>Lugar del Accidente:</b>	Finca La Bendición, Municipio de San Martín Departamento del Meta – Colombia
<b>Coordenadas:</b>	N03°34'23.30" W073°04'43.20"
<b>Tipo de Operación:</b>	Transporte no Regular de Pasajeros – Taxi Aéreo
<b>Explotador:</b>	Latinoamericana de Servicios Aéreos S.A., LASER
<b>Personas a bordo:</b>	03 Piloto, 11 pasajeros

## RESUMEN

El 09 de marzo de 2019, la aeronave DC-3 de matrícula HK2494 efectuaba un vuelo de Transporte no Regular de Pasajeros, entre San José del Guaviare (SKSJ) y Villavicencio (SKVV).

En la fase de crucero, después de 11 minutos de vuelo y a una altitud de 8,500 pies, el Piloto reportó al ATC que la aeronave presentaba el malfuncionamiento del motor No. 1 (izquierdo), y que no había sido posible el embanderamiento de la hélice.

Ante ante la pérdida progresiva de altitud, el Piloto decidió ubicar una pista cercana a su trayectoria para realizar un aterrizaje forzoso.

El Piloto tomó la decisión de dirigirse a aterrizar en la pista La Rinconada, ubicada en cercanías de la población de San Martín. Las comunicaciones con el ATC y el contacto radar se mantuvieron hasta que la aeronave estuvo próxima a dicha pista.

Durante la maniobra final, a baja altura, para alcanzar la pista, la aeronave perdió el control, perdió altura y colisionó contra el terreno a 0.35 nm de la pista.

La aeronave resultó destruida en el evento, y sus 14 ocupantes sufrieron lesiones mortales. Se presentó incendio post-impacto el cual consumió el 95% de la aeronave.

El accidente ocurrió con luz de día y condiciones meteorológicas visuales, VMC.

La investigación cumple el aniversario el próximo 09 de marzo de 2020. De acuerdo con los protocolos establecidos en el Anexo 13, numeral 6.6 y en los Reglamentos Aeronáuticos Colombianos, numeral 114.620, se emite el presente Informe Provisional, que presenta el avance de la investigación y cuatro (4) Recomendaciones.

La investigación está a la espera de la inspección de las plantas motrice y de las hélices, con el fin de determinar el origen de las fallas que ocasionaron su mal funcionamiento.

## INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1 Reseña del vuelo

El día 08 de marzo de 2019, víspera del accidente, la aeronave DC-3, Matrícula HK2494, operada por la compañía Latinoamericana de Servicios Aéreos S.A. de Transporte Aéreo no Regular de Pasajeros había realizado el trayecto entre Taraira (OACI: SKTR), Vaupés, y La Pedrera (OACI: SKLP) Amazonas, despegando a las 16:28 HL y arribando a las 16:59 HL. La aeronave pernoctó en La Pedrera.

El 09 de marzo de 2019, la aeronave fue programada para efectuar un vuelo entre Taraira (OACI: SKTR), Vaupés y el aeródromo Vanguardia (OACI: SKVV), Villavicencio, Meta

La aeronave inició la operación en Taraira con tres (03) tripulantes, ocho (8) pasajeros y 1.160 kg de carga (pescado), con una hora registrada de despegue a las 06:13 HL (11:13 UTC).

De acuerdo con la información proporcionada por el explotador, en ruta se encontraron condiciones meteorológicas adversas, y la tripulación tomó la decisión de dirigirse al aeródromo de Miraflores (OACI: SKMF), Guaviare, en donde aterrizó a las 07:39HL (12:39UTC).

En Miraflores, abordaron dos (2) pasajeros más para un total de diez (10) pasajeros, y la tripulación reprogramó el vuelo hacia el aeródromo Jorge Enrique Gonzalez (OACI: SKSJ) de San José del Guaviare, para reabastecerse de combustible y continuar su vuelo hacia Villavicencio.

A las 08:34 HL (13:34 UTC), la aeronave despegó de Miraflores y aterrizó en San José del Guaviare a las 09:14 HL (14:14UTC), sin novedad. Fue abastecida con un total 200 galones de combustible a las 09:30 HL (14:30 UTC) y la tripulación presentó Plan de Vuelo hacia Villavicencio.

El Plan de Vuelo se presentó para efectuar un vuelo bajo reglas de vuelo visual (VFR) en la ruta San José – Casibare – Villavicencio, con un tiempo total de vuelo de 45 minutos, autonomía de vuelo de 03:00 horas, a una altitud de 8.500 pies y 120 nudos de velocidad verdadera. A bordo viajaban trece (13) personas a bordo (3 tripulantes y 10 pasajeros) y una hora estimada de salida a las 10:00 HL (15:00 UTC).

Al avión le abordaron 1.160 kg de carga. Y, poco antes de iniciarse el vuelo, otro pasajero abordó la aeronave, completando un total de catorce (14) ocupantes, once (11) pasajeros y tres (3) tripulantes.

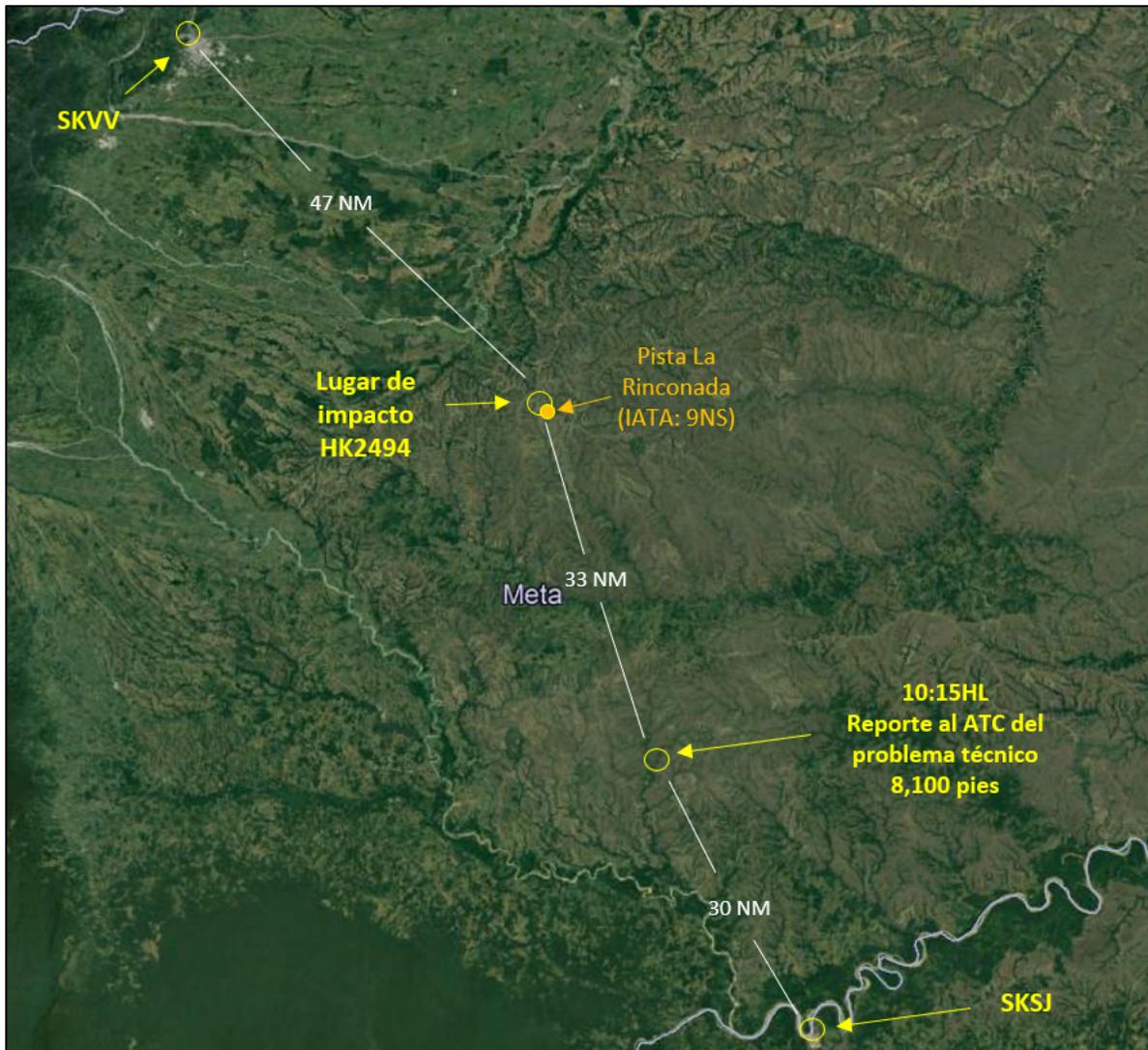
La aeronave despegó de San José a las 09:55 HL (14:55 UTC) y procedió de acuerdo con la ruta propuesta en Plan de Vuelo. A las 10:01 HL (15:01 UTC) la tripulación contactó el ATC Villavicencio FIC, Sector SE, en frecuencia 127.3 MHz. La aeronave continuó ascenso hasta 8.500 pies sin novedad.

A las 10:15 HL (15:15 UTC), cuando la aeronave se encontraba en ascenso a través de 8.100 pies, y aproximadamente a 59 NM (109 km) del aeródromo de destino, Villavicencio, la tripulación reportó al ATC: “... *Estoy a 59 millas de.... del VOR... y para informarle...tengo*

*problemas con un motor perfilado.... Eeee... bueno, el motor no ha querido perfilar, estoy tratando de buscar una pista para meterme...”.*

A solicitud de la Tripulación, el ATC le suministró la ubicación de varios aeródromos en la proximidad de la ruta para facilitar las intenciones de aterrizar de la tripulación.

Finalmente, cuando la aeronave se encontraba a 33 NM del sitio en donde había reportado la falla, la Tripulación se dirigió hacia la Pista La Rinconada (IATA: 9NS), ubicada en el Municipio de San Martín (Meta, Colombia).



*Imagen No. 1 – Distancias, ubicaciones y posición del reporte técnico en la ruta de vuelo.*

A las 10:31 HL (15:31 UTC) se perdió la señal Radar de la aeronave; sin embargo, la Tripulación mantuvo contacto de radio con el ATC por aproximadamente dos (2) minutos más.

A las 10:32 HL (15:32 UTC) la Tripulación efectuó un último llamado, informando que tenía una pista a la vista, sin más información.

El ATC activó las Fases de Emergencia, alertando a los servicios de Búsqueda y Rescate SAR.

A las 10:36 HL (15:36 UTC) se activó la baliza de localización de emergencia (ELT) de la aeronave.

Varias aeronaves fueron dirigidas en su búsqueda, y, dos (02) horas después, a las 12:36 HL (17:36 UTC) se localizó la aeronave accidentada en coordenadas N03°34'23.30" W073°04'43.20", en el sitio conocido como Finca La Bendición, del Municipio de San Martín (Meta, Colombia).

En el accidente la aeronave sufrió destrucción por fuego post-impacto y sus catorce (14) ocupantes resultaron lesionados mortalmente.

La Autoridad de Investigación de Accidentes (AIA) de Colombia (Grupo de Investigación de Accidentes – GRIAA) tuvo conocimiento del accidente a las 10:40 HL (15:40 UTC) y se organizó un equipo de investigadores (Go-Team) que se desplazó al sitio del accidente desde la Ciudad de Bogotá, Colombia.

La Autoridad de Investigación de Accidentes fue notificada por la torre de control del ACC de Villavicencio y el Servicio de Búsqueda y Salvamento (SAR). La compañía notificó el evento a la Autoridad Aeronáutica a través de los Inspectores de Seguridad asignados.



*Fotografía No. 1 – Condición final de la aeronave HK2494*

El GRIAA realizó la Notificación del accidente, de acuerdo con los protocolos establecidos en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, y a la National Transportation Safety Board, NTSB de los Estados Unidos de Norteamérica, como Estado de Diseño y de

Fabricación de la aeronave, entidad que asignó un Representante Acreditado al siguiente día del accidente.

## 1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
<b>Mortales</b>	3	11	-	14
<b>Graves</b>	-	-	-	-
<b>Leves</b>	-	-	-	-
<b>Ilesos</b>	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	3	11	-	14

## 1.3 Daños sufridos por la aeronave

**DESTRUIDA.** Como consecuencia de la colisión contra el terreno, y el fuego post-impacto, la aeronave quedó totalmente destruida. Hubo una afectación del 85% de toda la estructura de la aeronave por acción del incendio post impacto.

## 1.4 Otros daños

Afectación a vegetación circundante por acción del incendio y presencia de sustancias químicas propias de la aeronave.

## 1.5 Información personal

### Piloto

<b>Edad:</b>	64 años
<b>Licencia:</b>	Piloto de Transporte de Línea - PTL
<b>Certificado médico:</b>	Vigente, hasta 17 de junio de 2019
<b>Último chequeo en el equipo:</b>	08 de agosto del 2018
<b>Equipos Volados:</b>	C172, C206, BE-300, DC3
<b>Total horas de vuelo:</b>	12.710:28 h (Información del explotador)
<b>Total horas en el equipo:</b>	7.044:28 h (Información del explotador)

El Piloto al mando obtuvo su licencia de Piloto Comercial de Avión 10 de febrero del 1993, con habilitación como Piloto de los equipos BE-300 y DC-3.

Tenía un contrato vigente de prestación de servicios con el explotador, desde el 25 de julio de 2016.

Dentro de su entrenamiento contaba con:

- Curso mercancías peligrosas: 25 de julio de 2017
- Curso Gestión de Recursos de Cabina (CRM): 31 de julio de 2018

- Curso recurrente en el equipo DC3: 08 de agosto del 2018
- Curso de Instrumentos: 10 agosto de 2018
- Curso recurrente en manual de seguridad operacional: 30 de octubre de 2017
- Curso en procedimientos de emergencia y evacuación: 16 de septiembre de 2018

El último chequeo en el equipo ante la Autoridad Aeronáutica lo había presentado el 06 de septiembre de 2018, con resultados satisfactorios y sin anotaciones importantes.

Fue asignado como Jefe de Operaciones en la compañía el 17 de agosto del 2018.

Acumuló un total de 166 h en el equipo Cessna, 1.000 h en el equipo Beech King 300, 580 h en el equipo Convair y 3.000 h de Copiloto en el equipo DC-3.

Dentro de los registros de investigación de accidentes, se encontró que el Piloto estuvo involucrado en un accidente aéreo ocurrido el 07 de abril de 2016, en una aeronave DC-3, en Puerto Gaitán, Meta<sup>1</sup>.

### Copiloto

<b>Edad:</b>	53 años
<b>Licencia:</b>	Piloto de Comercial de Avión - PCA
<b>Certificado médico:</b>	Vigente, hasta 10 de mayo de 2019
<b>Último chequeo en el equipo:</b>	11 de abril de 2018
<b>Equipos Volados:</b>	C206, DC-3
<b>Total horas de vuelo:</b>	12710:28 h (Información del explotador)
<b>Total horas en el equipo:</b>	7,044:28 h (Información del explotador)

El Copiloto obtuvo su licencia de Piloto Comercial de Avión el 07 de marzo de 1989 con habilitación en multimotores y Piloto del equipo DC-3.

Tenía un contrato vigente de prestación de servicios con el explotador, desde el 01 de enero de 2018.

Dentro de su entrenamiento contaba con:

- Curso en mercancías peligrosas: 25 de septiembre de 2018
- Curso Gestión de Recursos de Cabina (CRM): 25 de septiembre de 2018
- Curso recurrente en el equipo DC3: 22 de octubre del 2018
- Curso en Instrumentos y navegación: 04 diciembre de 2018
- Curso en procedimientos de emergencia y evacuación: 25 de junio de 2018
- Recurrente en SMS: 30 noviembre 2018

<sup>1</sup> Investigación COL-16-13-GIA

El último chequeo en el equipo ante la Autoridad Aeronáutica lo había presentado el 11 de abril de 2018, con resultados satisfactorios sin anotaciones relevantes. Acumuló un total de 206 h en el equipo Cessna, y 3.269:25 h de Copiloto en el equipo DC-3.

### 1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento

<b>Marca:</b>	Douglas
<b>Modelo:</b>	DC-3/C-47
<b>Serie:</b>	99826
<b>Año de fabricación:</b>	1939
<b>Matrícula:</b>	HK2494
<b>Horas totales de vuelo:</b>	23,000 h
<b>Certificado aeronavegabilidad:</b>	0004282, Vigente
<b>Certificado de matrícula:</b>	R0006160, Vigente
<b>Último servicio efectuado:</b>	Servicio C, febrero de 2019

La aeronave contaba con toda la documentación legal, técnica y operacional vigente al momento del evento y figuraba como aeronavegable. Había sido afiliada el explotador en el año 2015. Los servicios principales que se le habían efectuado en los cuatro meses anteriores, antes del accidente, fueron:

Fecha	Descripción del mantenimiento efectuado
17-02-2019	Remoción de cilindro posición 10 del motor RH por baja compresión
19-02-2019	Servicio fase 3 (900 h)
08-02-2019	Remoción e instalación llanta tren principal RH
11-02-2019	Remoción cilindro posición 12 del motor LH por paso de aceite por la válvula
06-02-2019	Remoción de radiador de aceite motor RH
02-01-2019	Remoción generador posición LH
26-01-2019	Servicio fase 1 (825 h)
24-01-2019	Remoción de arranque posición LH
21-01-2019	Remoción cilindro posición 5 del motor LH por paso de aceite por la válvula
16-01-2019	Remoción e instalación rueda patín de cola
16-01-2019	Remoción e instalación arranque posición LH
10-01-2019	Remoción e instalación arranque posición LH
23-12-2018	Remoción e instalación cilindros 7,8,9 del motor LH
22-12-2018	Reparación parcial del motor LH
22-12-2018	Servicio fase 2

23-11-2018	Remoción e instalación magneto izquierdo del motor LH
01-11-2018	Remoción e instalación magneto derecho del motor LH
31-10-2018	Remoción del motor RH por alta temperatura y presión de aceite

### 1.6.1 Información del peso y balance

Se estimó el peso y balance para el vuelo, teniendo como referencia el Manual General de Operación de la aeronave, las tablas de rendimiento, y una referencia adicional de abril de 1964 del Manual de Operaciones, de una compañía de transporte regular de pasajeros que operó este tipo de aeronaves.

El consumo aproximado de combustible por hora, por motor, con una potencia de vuelo crucero de 550 HP, es aproximadamente 42 gal, es decir 84 gal por hora, en total.

El consumo adicional en ascenso se estimó e 6 gal; se estimó un consumo de 10 gal en el taxeo y en pruebas; y se calcularon 20 gal como no consumibles.

Con estas cifras, se calculó que la aeronave consumió:

- Taraira – Miraflores: 146 gal, en 01:26 h de vuelo.
- Miraflores – San José: 73 gal, en 00:40 h de vuelo.
- Total: 219 gal.

La aeronave arribó a San José con 131 gal de combustible, aproximadamente. En este aeródromo se abastecieron 200 gal, para un total a bordo de 331 gal, al inicio del vuelo a Villavicencio.

De esta manera, los datos de despegue de San José fueron los siguientes:

- Distancia San José del Guaviare – Villavicencio: 116 NM.
- Tiempo estimado de vuelo: 00:52 h
- Ocupantes a bordo: 14
- Peso básico del avión: 7.000 kg
- Peso básico operacional: 7.210 kg (Avión y tripulación)
- Peso bruto máximo operacional PBMO: 11.431 kg.
- Peso del combustible AVGAS 100/130: 2.63 kg/gal
- Peso establecido por pasajero: 70 kg.
- Equipaje por pasajero: 10 kg.
- Combustible abordo de la aeronave: 331 gal\*

La investigación determinó la capacidad disponible de carga paga.

- PBMO: 11.431 kg
- Peso del combustible: 870 kg
- Peso básico operacional: 7.210 kg

- Capacidad disponible carga paga: 3.351 kg

Los valores de carga pagan discriminada fueron los siguientes:

- 11 Pasajeros: 770 kg
- 14 Equipajes (11 Pax más 3 Trip): 440 kg
- Carga de pescado: 1.160 kg
- Otra carga (Varios): 200 kg.

Para un total de **2.270 Kilogramos de carga**, distribuidos de la siguiente manera:

- 04 pasajeros por estación.
- Estación D: 1.200 kg - Índice 16
- Estación E: 1.000 kg - Índice 33
- Estación F: 70 kg - Índice 4
- **Peso total: 2.270 kg - Índice 53**
- Centro de gravedad: 24 %

En resumen, la aeronave operó con un peso y balance así:

<b>Peso operacional:</b>	7.210 kg
<b>Carga paga:</b>	2.270 kg
<b>Combustible:</b>	870 kg (331 gal)
<b>TOW:</b>	10,350 kg
<b>P.B.M.O.:</b>	11,431 kg

Los límites de centro de gravedad de la aeronave correspondían a 11% delantero y 28% trasero.

La aeronave fue operada sin exceder los límites de peso y balance.

### **Motor No. 1**

<b>Marca:</b>	Pratt & Whitney
<b>Modelo:</b>	R1830-92
<b>Serie:</b>	BP461538
<b>Horas totales de vuelo:</b>	9,604:28 h
<b>Horas DURG:</b>	854:28 h

El motor izquierdo (No. 1) tuvo una reparación general el 16 de mayo de 2009 en un taller aeronáutico de los Estados Unidos de Norteamérica.

El 28 de febrero de 2018, se registró una condición de baja presión de aceite, por lo que fue desmontado el motor de la aeronave y enviado a reparación parcial, con un TBO de 230:33 h y un TSN de 8.980 h.

El 02 de marzo de 2018 se instaló el motor en la aeronave HK2494.

Entre el 12 de marzo de 2018 y el 18 de febrero de 2019, se le efectuaron al motor, servicios Fase A, B y C.

04 de marzo de 2018 se le efectuó al motor servicio Fase A, con 850 h.

## Motor No. 2

<b>Marca:</b>	Pratt & Whitney
<b>Modelo:</b>	R1830-92
<b>Serie:</b>	BP457572
<b>Horas totales de vuelo:</b>	5.133:09 h
<b>Horas DURG:</b>	368:45 h

El motor derecho (No. 2) tuvo reparación general el 16 de julio de 2013 en un taller aeronáutico en Colombia.

El 27 de septiembre de 2017 se le realizó reparación general en Colombia.

El 31 de octubre de 2018, al reportarse baja presión de aceite y alta temperatura, se desmontó el motor de la aeronave y se envió a reparación parcial con un TBO de 126:25 h y TSN de 4890:49 h.

El 05 de diciembre de 2018 se instaló nuevamente el motor en la aeronave HK2494.

Entre el 17 de diciembre de 2018 y el 02 de marzo de 2018 se efectuaron al motor servicios Fase A, B y C.

## Hélice No. 1

<b>Marca:</b>	Hamilton Standard
<b>Modelo:</b>	23E50-500
<b>Serie:</b>	M96017
<b>Horas totales de vuelo:</b>	4.044:26 h
<b>Horas DURG:</b>	1.368:15 h

La hélice izquierda (No. 1) se removió e instaló nuevamente el 23 de enero de 2019 con un total de TSO de 1.239:50 h y TSN de 6.916:01 h.

El 04 de marzo de 2019 se efectuó servicio a la hélice con un total de TSO de 1.361:25 h y TSN de 7.037:36 h.

No se registraron anotaciones relevantes de malfuncionamiento de la hélice.

## Hélice No. 2

<b>Marca:</b>	Hamilton Standard
<b>Modelo:</b>	23E50-500
<b>Serie:</b>	7906
<b>Horas totales de vuelo:</b>	6.205:01 h
<b>Horas DURG:</b>	459:10 h

La hélice derecha (No. 2) fue sometida a reparación general el 31 de enero de 2018. El 20 de febrero de 2019 se efectuó remoción de la hélice para inspección y limpieza, y fue instalada nuevamente el 02 de marzo de 2019, con un TBO de 442:10 h y un TSN de 6,188:31 h.

No se registraron anotaciones relevantes de malfuncionamiento de la hélice.

### 1.7 Información Meteorológica

El lugar del accidente no contaba con estación meteorológica que pudiera medir variables útiles para la aviación. La estación meteorológica más cercana correspondía a los aeródromos Vanguardia (SKVV) y a la Base Aérea de Apiay (SKAP), ubicadas a 47 NM al NW, y a 41 NM al NW del sitio del accidente, respectivamente.

Dentro del periodo en que se desencadenó el accidente, se reportó:

Villavicencio, 15:00Z (10:00 HL):

SKVV 091500Z 28004KT 8000 SCT020 BKN090 28/23 A2997 RMK HZ

Viento de los 280° con una intensidad de 04 nudos, visibilidad horizontal 8.000 m, cobertura del cielo con nubes dispersas a 2.000 pies y nubes fragmentadas a 9.000 pies, temperatura ambiente de 28°C y temperatura de rocío 23°C, ajuste altimétrico QNH 29,97 inHg. Observaciones, presencia de bruma en la estación.

Villavicencio, 16:00Z (11:00 HL):

SKVV 091600Z 05004KT 8000 SCT020 BKN090 29/23 A2995 RMK HZ

Viento de los 050° con una intensidad de 04 nudos, visibilidad horizontal 8.000 m, cobertura del cielo con nubes dispersas a 2.000 pies y nubes fragmentadas a 9.000 pies, temperatura ambiente de 29°C y temperatura de rocío 23°C, ajuste altimétrico QNH 29,95 inHg. Observaciones, presencia de bruma en la estación.

Base Aérea Apiay, 15:00Z (10:00 HL):

SKAP 091500Z 11009KT 7000 SCT040 OVC080 30/22 Q1014 RMK HZ A2994 =

Viento de los 110° con una intensidad de 09 nudos, visibilidad horizontal 7.000 m, cobertura del cielo con nubes dispersas a 4.000 pies y cielo cubierto a 8.000 pies, temperatura ambiente de 30°C y temperatura de rocío 22°C, ajuste altimétrico QNH 29,94 inHg.

Base Aérea Apiay, 16:00Z (11:00 HL):

SKAP 091600Z 11009KT 8000 BKN070 OVC100 29/22 Q1014 RMK HZ A2994 =

Viento de los 110° con una intensidad de 09 nudos, visibilidad horizontal 8.000 m, cobertura del cielo con nubes fragmentadas a 7.000 pies y cielo cubierto a 10.000 pies, temperatura ambiente de 29°C y temperatura de rocío 22°C, ajuste altimétrico QNH 29,94 inHg.

Se realizó un modelamiento de las condiciones meteorológicas en el sitio del accidente utilizando un sistema de modelamiento global de asimilación de datos (GDAS). Las condiciones modeladas para las 15Z (11am) correspondían a un viento de los 060 grados con una intensidad de 06 nudos. Cielo con nubes dispersas a 5,000 pies, una temperatura ambiente de 30°C y un ajuste altimétrico QNH de 29.96 inHg.

De acuerdo con declaraciones del personal cercano al sitio del accidente no existió reducción de la visibilidad ni precipitación al momento del accidente.

## **1.8 Ayudas para la Navegación**

No tuvieron incidencia en el accidente.

## **1.9 Comunicaciones**

Durante el desarrollo del vuelo, y en el momento del reporte de la novedad relacionada con el malfuncionamiento del sistema de perfilamiento de la hélice del motor izquierdo, la tripulación mantenía contacto con el ATC de Villavicencio Información en frecuencia 127.0 MHz.

El Piloto solicitó instrucciones permanentes al ATC para ubicar un aeródromo cercano para realizar su aterrizaje. El ATC dio las instrucciones en frecuencia y las mismas se desarrollaron normalmente sin problemas en la transmisión o recepción.

El ATC dio supervisión constante y siempre mantuvo comunicación con la tripulación hasta la pérdida de comunicaciones. Dichas comunicaciones quedaron registradas e hicieron parte del compendio de evidencias factuales en la investigación.

## **1.10 Información del Aeródromo**

El aeródromo “La Rinconada” se encuentra ubicado en la Vereda Bajo Camoa del Corregimiento La Serranía en el Municipio de San Martín, Departamento del Meta. Cuenta con una pista de 500 m de longitud y 15 m de ancho. Se encuentra localizado en coordenadas N 03°33'57” W 073°04'53” a una elevación de 642 pies con una orientación 05 – 23.

El aeródromo es de uso privado y cuenta con una categoría OACI 1ª; su superficie es de banco de sabana compacto y posee una resistencia de 500 kg. No cuenta con obstáculos prominentes en sus alrededores, y no cuenta con plataforma.

El 25 de enero de 2016 el propietario del aeródromo “La Rinconada” solicitó a la Autoridad Aeronáutica la visita de inspección con el fin de que autorizara la construcción y la operación del aeródromo.

El 28 de febrero de 2016 se efectuó la inspección del aeródromo por parte de la Autoridad Aeronáutica.

El 20 de abril de 2019, mediante resolución 01093, se dio aprobación de construcción y permiso de operación al aeródromo. En dicha resolución se concedió el permiso de operación por el término de tres (3) años.

El 27 de marzo de 2019, tras el cambio de propietario del aeródromo, se solicitó a la Autoridad Aeronáutica la visita para verificación y expedición de resolución de operación.

El 19 de septiembre de 2019 se efectuó la inspección del aeródromo por parte de la Autoridad Aeronáutica.

### 1.11 Registradores de Vuelo

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

Fue recuperado un dispositivo GPS que se encontraba instalado en el avión, el cual no resultó afectado por el incendio. El dispositivo fue inspeccionado y no se encontraron trazas o información que relacionara el vuelo correspondiente al accidente.

#### 1.11.1 Trazas Radar

Fueron obtenidas en la investigación 70 imágenes de trazas Radar, las cuales fueron georreferenciadas con un margen de error de aproximadamente 4 mt. En ellas se identificaron variables importantes relacionadas con tiempo, altitudes, rumbos y derrota de la aeronave, desde que el Piloto notificó la novedad, hasta cercanías al lugar del accidente.

Dentro de los valores obtenidos del análisis de las imágenes Radar se determinaron los siguientes parámetros a la hora en la cual se notificó el problema de embanderamiento con el motor (10:15 HL):

Derrota: 322 grados

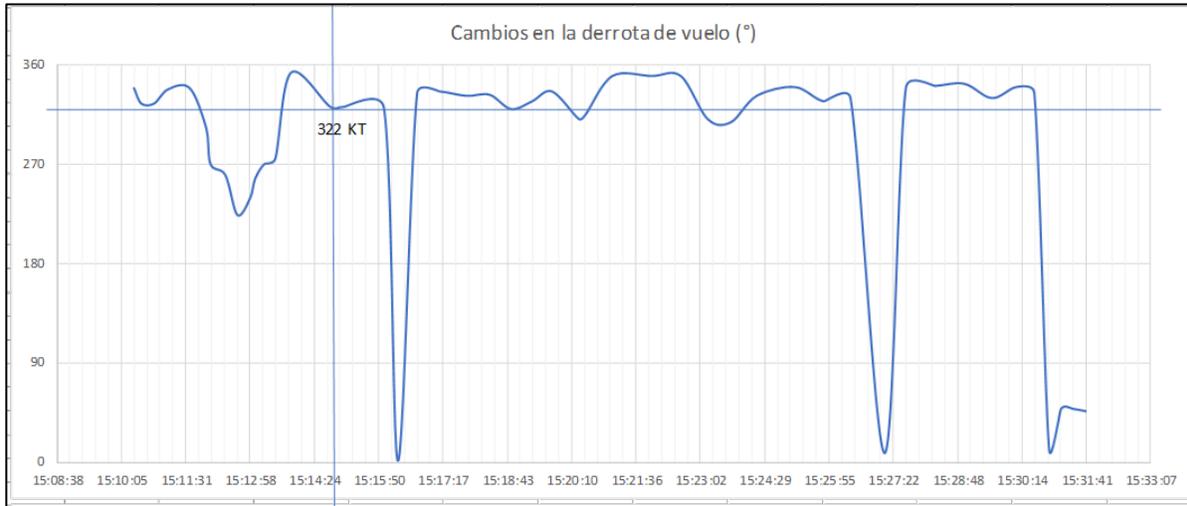
Velocidad (TAS): 98 nudos

Altitud: 6.900 pies

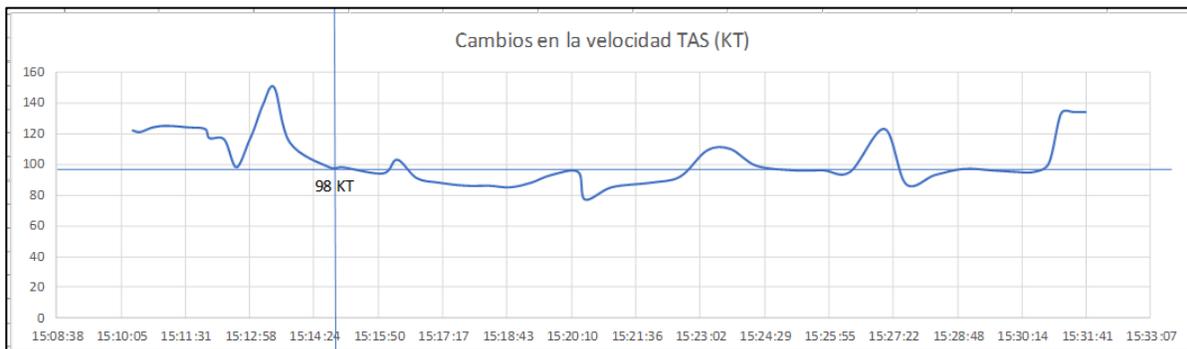
La derrota de la aeronave durante el tiempo de vuelo se mantiene variable con fuertes cambios en el rumbo de derecha a izquierda.

La velocidad verdadera se mantiene constante, en un promedio de 85 nudos; sin embargo, la altitud que inicialmente era de 8.500 pies, se redujo gradual y constatemente hasta el momento en que se produjo el accidente.

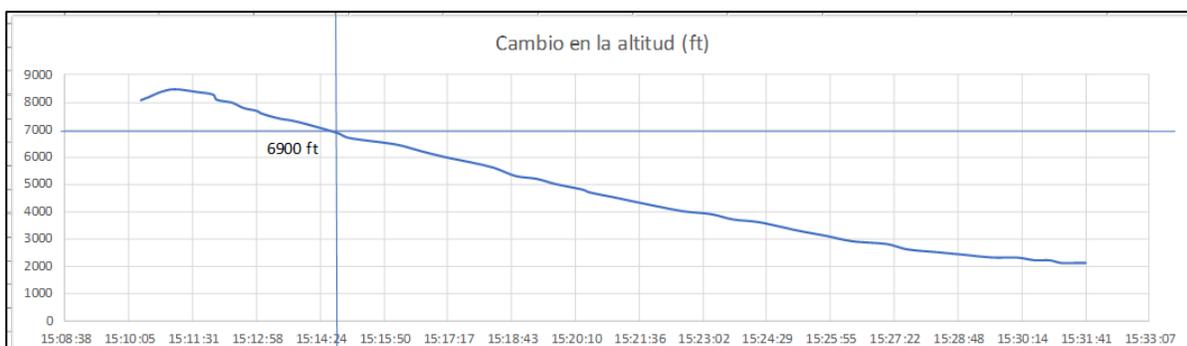
ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



Gráfica No. 1 – Visualización de la derrota de vuelo HK2494 en la trazas Radar



Gráfica No. 2 – Visualización de la velocidad (TAS) vuelo HK2494 en la trazas Radar



Gráfica No. 3 – Visualización de la altitud vuelo HK2494 en la trazas Radar

Las trazas radar fueron georreferenciadas en el área cercana del accidente, obteniendo una trayectoria aproximada de vuelo de la aeronave hasta el sitio del accidente.

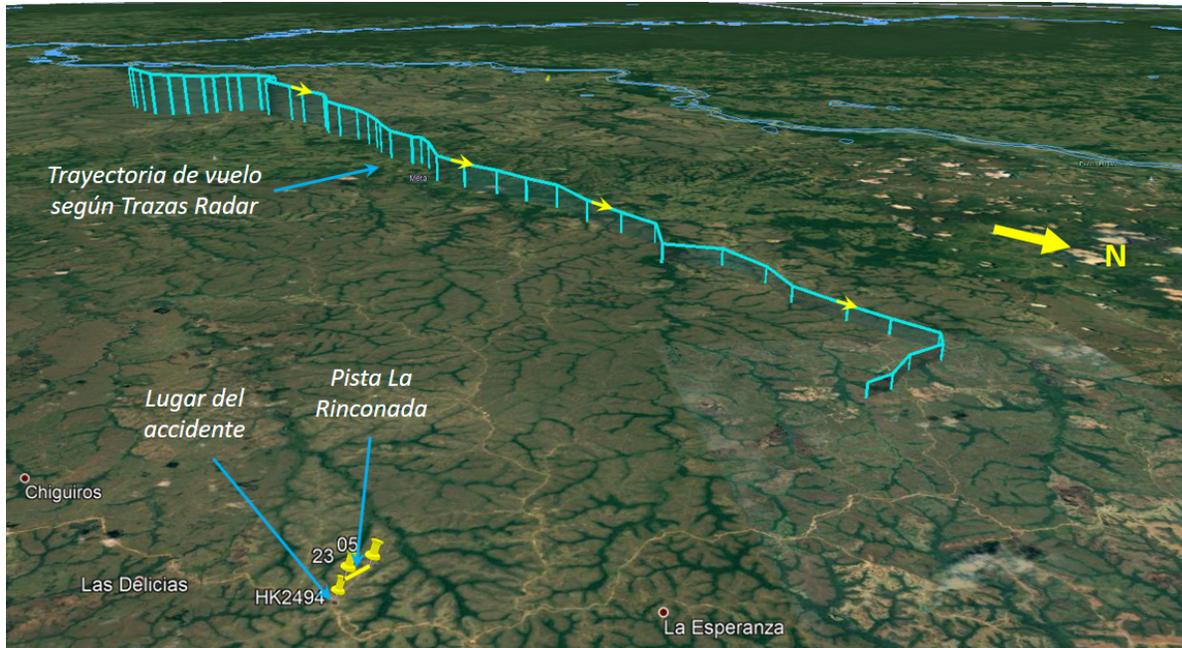


Imagen No. 2 – Trayectoria aproximada de vuelo HK2494 según Trazas Radar

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

El área del accidente correspondía a un terreno de plantación de palma, que era atravesado por una vía rural en superficie de gravilla. Los restos se encontraron concentrados en un área de 800 metros cuadrados.

Se determinó que la aeronave impactó contra el terreno con alto ángulo de descenso y baja velocidad, con rumbo de impacto 266 grados.

Se evidenció un impacto contra el terreno con poco desplazamiento horizontal y evidente incendio post impacto, que se originó principalmente por el derrame de los tanques de combustible que alcanzaron las partes calientes de las plantas motrices.

Los hallazgos más importantes en la escena del accidente fueron los siguientes:

Todas las partes de la aeronave y sus superficies de control se encontraron en el área del accidente, descartando una posible desintegración o separación en vuelo.

La aeronave se encontró con una configuración “limpia”, con el tren de aterrizaje retraído y los flaps retraídos. Se verificó la integridad y funcionamiento del sistema de controles de vuelo sin encontrar anomalías en su operación.

El plano izquierdo resultó dañado sustancialmente durante el impacto y exhibía salpicaduras de aceite en el extradós y en el borde de ataque.

El motor izquierdo se encontró con daños considerables, no obstante con todos sus cilindros instalados, sin encontrar una fuente de escape de aceite.

El plano derecho se encontró íntegro sin daños mayores ni salpicaduras de aceite.



*Fotografía No. 1 – Presencia de aceite en la sección del borde de ataque y extradós restos HK2494*

El motor derecho se encontró con daños significativos como resultado del impacto y del incendio. Todos sus cilindros se encontraron instalados y no se evidenció separación o escapes de aceite en sus componentes.

La hélice izquierda se encontró separada del motor. Una de sus palas se fracturó desde el “hub” con evidente deformación por impacto. Un examen detallado del ángulo de las palas mostraba que no se encontraban en posición de embanderamiento.

La hélice derecha se halló separada del motor con todas sus palas instaladas. Un examen detallado de su mecanismo determinó que no se encontraba en posición de embanderamiento.

El patín de cola se encontró desplazado hacia la derecha, como resultado de la inercia del impacto hacia la izquierda de la aeronave y el arrastre contra el terreno.

Se logró identificar entre los restos, las palancas del pedestal de la cabina de mando (potencia, paso de la hélice y mezcla), en las siguientes posiciones:

- Potencia LH                      Adelante 100%
- Potencia RH                      Atrás (Idle) 0%
- Hélice LH                         Adelante 80%
- Hélice RH                         Atrás 50%
- Mezcla LH                         Adelante (Rica) 100%
- Mezcla RH                         Atrás (Pobre) 50%

Los restos de la aeronave fueron removidos del sitio del accidente con el fin de efectuar inspección de motores y hélices.

### 1.12.1 Dinámica aproximada de impacto

De acuerdo con los hallazgos generales de la inspección de campo, el estado y distribución de los restos y las declaraciones de testigos, se pudo establecer una probable dinámica de impacto de la aeronave contra el terreno.

Es muy probable que, previamente al impacto inicial, la aeronave se encontrara en una actitud de pérdida de altura, con apreciable guiñada hacia la izquierda, baja velocidad y virando hacia rumbo 180°. En esta actitud se produjo el impacto contra el terreno, probablemente con la punta del plano izquierdo.

Posteriormente se produjo un corto desplazamiento horizontal, durante el cual impactó la estructura de la cabina con la vegetación, y las hélices contra el terreno, desprendiéndose.

En esta secuencia de impactos, el avión giró aproximadamente 180°, quedando finalmente con rumbo contrario al inicial.



Imagen No. 3 – Escena del accidente y ubicación de los componentes principales de la aeronave. La marca de agua describe la dinámica más probable de impacto contra el terreno.

### 1.13 Información médica y patológica

La tripulación al mando contaba con sus certificados médicos vigentes y aplicable para el tipo de operación. No se registraron limitaciones especiales. Las lesiones fatales en los ocupantes se dieron principalmente por politraumatismos desarrollados en la dinámica de impacto contra el terreno.

### 1.14 Incendio

Posteriormente al impacto contra el terreno se generó un incendio sobre la estructura de la aeronave y la vegetación circundante, originado principalmente por el combustible derramado desde los tanques de combustible de la aeronave, al interactuar con las partes calientes de las plantas motrices. La afectación por el fuego alcanzó a un 85% de la aeronave, principalmente ala cabina de mando y cabina de pasajeros.

Debido a la zona remota en la que se produjo el accidente, las acciones de extinción del incendio se vieron reducidas significativamente. El incendio se extinguió prácticamente, por agotamiento de material comburente.



Imagen No. 4 – Afectación de la aeronave por el fuego

### 1.15 Supervivencia

El accidente no permitió la supervivencia. Los 14 ocupantes de la aeronave sufrieron lesiones fatales ocasionados por la dinámica del impacto. La sección de cabina de mando sufrió amplia afectación durante el impacto inicial.

El ATC, al no tener respuesta por parte de la aeronave, inició los protocolos de búsqueda y salvamento. La Fuerza Aérea Colombiana, otras aeronaves y personal de bomberos locales, iniciaron la búsqueda de la aeronave hasta localizarla.

### 1.16 Ensayos e investigaciones

Dentro del proceso investigativo, y de acuerdo con lo previsto en la Parte 114 de los Reglamentos Aeronáuticos, el Grupo de Investigación de accidentes requirió al explotador el traslado de las plantas motrices y de las hélices a inspección detallada a un taller especializado en el exterior.

A pesar de los reiterados requerimientos a la compañía, solamente fue posible que dichos componentes fueran ubicados en un taller especializado de los Estados Unidos, un (1) año después del accidente, y hasta la fecha de emisión de este Informe Provisional, no ha sido posible adelantar la inspección.

### **1.17 Información orgánica y de dirección**

La Compañía Latinoamericana de Servicios Aéreos – Laser Aéreo S.A.S., es una organización aeronáutica en la modalidad de taxi aéreo y transporte de carga que opera aeronaves tipo Cessna 182P y Douglas DC3. Al momento del accidente tenía un permiso de operación vigente.

Cuenta con una Junta general de socios, que preside la empresa, un Gerente General y el Comité de Seguridad Operacional. La organización cuenta con una Jefatura de Operaciones, una Jefatura de Entrenamiento, un Representante Técnico y un Gerente de Seguridad Operacional que depende del Comité de Seguridad Operacional.

La compañía no contaba con un SMS aprobado y no se pudo establecer la fase de avance de su implementación. Tampoco contaba con un sistema de seguimiento de vuelo.

La operación y el mantenimiento se regían con un Manual general de Operaciones (MGO) y un Manual General de Mantenimiento aprobado por la Autoridad Aeronáutica.

### **1.18 Información adicional**

#### **1.18.1 Sistema de embanderamiento de hélice**

En los motores del equipo DC3, cada hélice se encuentra equipada con un sistema de embanderamiento que permite que las palas alcancen una posición de 88° al viento relativo, proporcionando un potente efecto para la reducción de la resistencia aerodinámica considerablemente. Este sistema permite también que una vez embanderadas, las palas vuelvan a tener incidencia a un paso completo en caso de que un motor deba ser reencendido después que se haya apagado en vuelo.

El sistema está alimentado por una bomba de aceite de engranajes que es accionada eléctricamente desde la cabina, presionando momentáneamente el interruptor de embanderamiento en el panel superior.

Un solenoide eléctrico mantiene el interruptor de embanderamiento en la posición presionada. Esta acción activa la bomba de embanderamiento que se encuentra en la parte frontal del cortafuegos. La bomba toma aceite de una sección del tanque de aceite del motor y lo alimenta a alta presión, mientras se desconecta hidráulicamente el gobernador cambiando la válvula de transferencia de alta presión, para que el mecanismo de ángulo de la pala de la hélice cambie.

El movimiento lineal del pistón se convierte en movimiento giratorio mediante una leva cilíndrica. Un engranaje cónico que se encuentra unido al engranaje de las palas de la hélice provocará que las mismas giren cambiando el ángulo de incidencia a 88°.

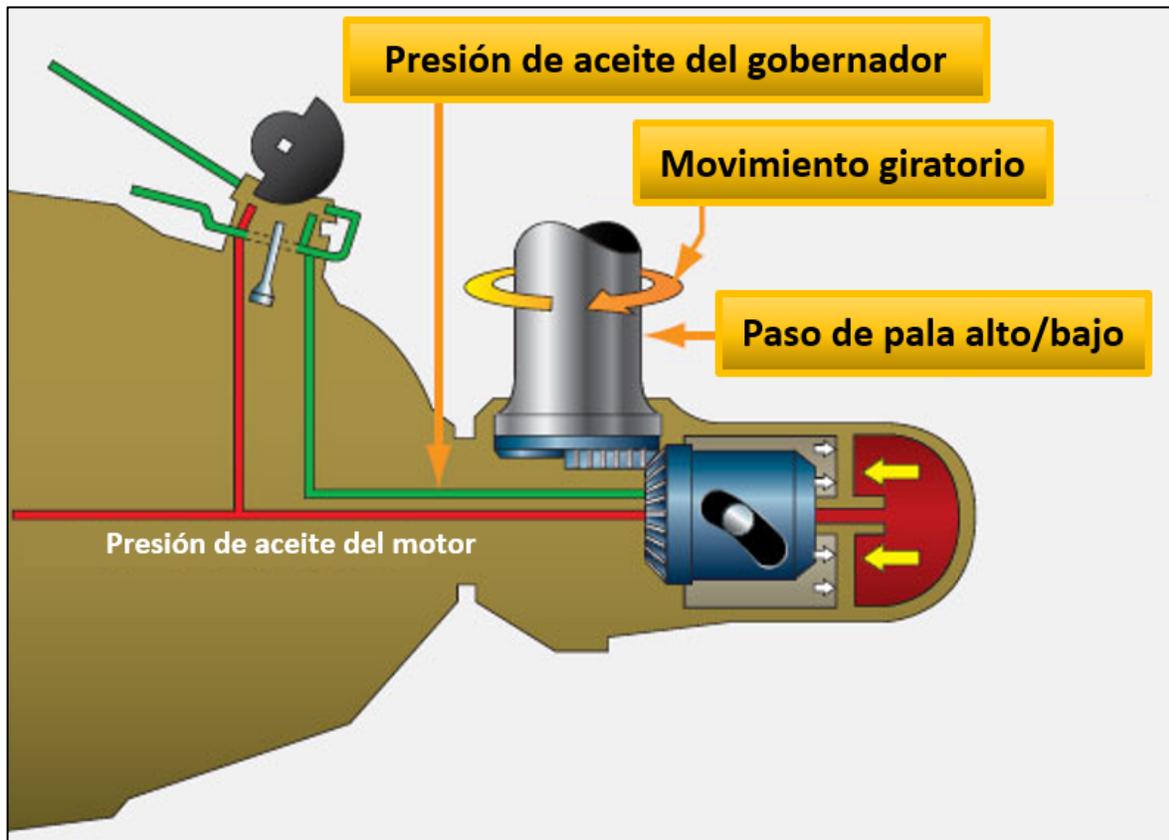


Imagen No. 5 – Diagrama de fuerzas en el sistema de paso de hélice motor

Cuando el pistón alcanza su máxima posición, la presión de aceite aumenta, y aproximadamente a 600 psi, un interruptor de corte de presión en la línea de aceite de embanderamiento que se encuentra montada en el gobernador desconectará automáticamente la energía eléctrica al solenoide del botón de embanderamiento, soltando el interruptor en cabina e interrumpiendo la energía eléctrica a la bomba de embanderamiento.

Si no se alcanza la presión de disparo de 600 psi, la bomba continúa funcionando hasta que falla. No existe una bomba de respaldo si llegase a fallar esta bomba.

El embanderamiento de la hélice toma aproximadamente cuatro segundos.

Una falla en la bomba de embanderamiento antes de que se logre el ángulo completo de perfilamiento de las palas daría como resultado que las palas de la hélice se muevan hacia un paso alto debido a la fuerza centrífuga de la hélice que gira y la tensión del resorte del mecanismo de cambio de paso. Se requiere presión de aceite para superar estas fuerzas. No hay indicaciones visuales en cabina para advertir a la tripulación de vuelo sobre el funcionamiento de la bomba de embanderamiento.

El monitoreo de la rotación de la hélice y la posición del interruptor son los únicos procedimientos para garantizar que el funcionamiento ha sido correcto.

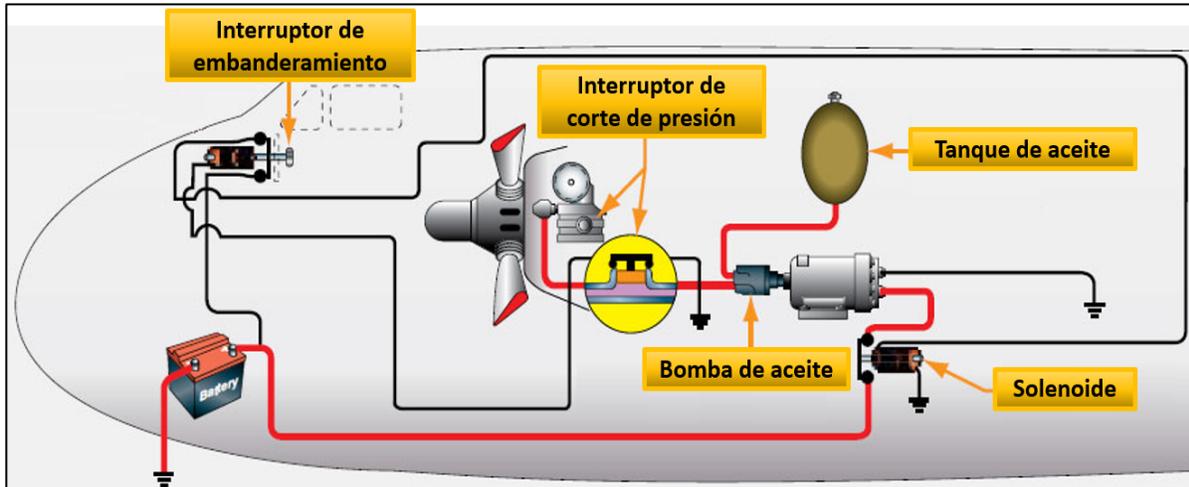


Imagen No. 6 – Diagrama de sistema típico de sistema de embanderamiento de la hélice

Este sistema de embanderamiento también es reversible, y está diseñado para recuperar el paso de las palas de la hélice (desembanderamiento). En los procedimientos normales, la hélice puede volver a un ángulo de paso alto manteniendo presionado el interruptor de embanderamiento en cabina.

La presión del aceite en el pistón del mecanismo de cambio de ángulo de las palas se elevará por encima de los 600 psi del ajuste del interruptor de corte de presión. Aproximadamente a 625 psi, una válvula distribuidora, montada en el centro del domo de la hélice se activará y cambiará la dirección del flujo de aceite. El pistón se moverá y forzará el cambio de las palas a paso alto.

Normalmente en vuelo, la hélice comenzará a “ringletear” tan pronto salga de la posición de embanderamiento. Aproximadamente a 800 RPM, el interruptor de embanderamiento deberá liberarse para detener la bomba de embanderamiento y que se pueda hacer reencendido.

La válvula distribuidora vuelve a su posición normal, la válvula de transferencia de presión en el regulador se cerrará y el interruptor de corte de presión se cerrará, restableciendo así el sistema de corte automático de embanderamiento. El gobernador de la hélice reanudará su control automático de la velocidad de la hélice automática tan pronto como el motor esté en marcha y la presión de aceite del motor sea normal.

Desembanderar el paso de las palas toma aproximadamente doce segundos.

El interruptor de corte sensible a la presión del gobernador de la hélice se anula, lo que permite que la presión de la bomba se eleve por encima de la configuración de la válvula del distribuidor, lo que hace que la presión del aceite pase al lado opuesto del pistón en el mecanismo de cambio de paso y conduce a las palas hacia un paso alto. En vuelo, esto haría que la hélice gire en ringlete debido al flujo de aire, y de esta forma ayudar al procedimiento de reinicio.

## 2. AVANCE EN LA INVESTIGACIÓN

La investigación actualmente se encuentra en espera de determinar la condición de operación de los motores y de las hélices, mediante inspección que se efectuará en un taller especializado en los Estados Unidos, con la supervisión de la Autoridad de Investigación de Accidentes de Colombia (GRIAA) y de la National Transportation Safety Board (NTSB) de los Estados Unidos (NTSB). Esta inspección, necesaria para determinar el origen y característica de la falla, se ha demorado por la demora del envío de los componentes a examinar y de otras coordinaciones que debe adelantar el explotador.

Se buscará en dicha inspección determinar la condición de operación del sistema de embanderamiento de la hélice izquierda.

Otro aspecto para determinar está relacionado con los procedimientos operacionales aplicados durante la falla por parte de la tripulación, que se analizarán cuando se cuente con los resultados de la inspección que se realice a los motores y a las hélices.

Por último, la investigación evalúa evidencias relacionadas con el mantenimiento de la aeronave y de sus motores.

## 3. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Independientemente de los resultados finales de la investigación, se emiten las siguientes Recomendaciones, en beneficio de la Seguridad Operacional.

### A LA COMPAÑÍA LASER AÉREO S.A.S.

#### REC. 01-201910-1

Efectuar una reorganización estructural de la seguridad operacional de la compañía, utilizando como herramienta el Sistema de Gestión de Seguridad Operacional, comprometiendo al Ejecutivo Responsable, al personal directivo, técnico, operativo y administrativo, en la identificación de peligros, la cultura del reporte, la gestión del riesgo y la interacción entre los procesos de operaciones y de mantenimiento con el SMS.

#### REC. 02-201910-1

Establecer procedimientos en el área de Despacho y de Operaciones para garantizar un planeamiento adecuado y un seguimiento en lo concerniente a la planificación previa al vuelo, incluyendo el punto de no retorno, con el fin de gestionar adecuadamente los riesgos y prever cualquier novedad que pudiera presentarse durante el vuelo.

#### REC. 03-201910-01

Verificar los procesos de mantenimiento, y la calidad de las reparaciones efectuadas por los Talleres Aeronáuticos que están efectuando el realizar mantenimiento a los motores a pistón que utiliza la empresa y fortalecer el control de calidad que debe ejercer la empresa sobre los procesos de mantenimiento contratados.

**REC. 04-201910-01**

Teniendo en cuenta la edad del material, las condiciones particulares de operación y la propia experiencia, mejorar los programas de mantenimiento, estableciendo verificaciones e inspecciones al material más frecuentes o adicionales a las establecidas por los programas de mantenimiento del fabricante, de manera que se puedan anticipar la ocurrencia de fallas.

**A LA AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA****REC. 05-201910-01**

A través de la Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil, verificar los procesos de mantenimiento, y la calidad de las reparaciones efectuadas por los Talleres Aeronáuticos que están certificados para realizar mantenimiento preventivo y reparaciones a motores a pistón, así como los controles a dichos procesos de mantenimiento ejercidos por parte de los explotadores.

**REC. 06-201910-01**

A través de la Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil, enfatizar, exigir y vigilar que los Explotadores Aéreos que operan equipos bimotores radiales, provean a las tripulaciones con una completa capacitación teórica y práctica (esta siempre dentro de los márgenes de seguridad), de los procedimientos en caso de falla de un motor.

Entre otras acciones los operadores deben: incluir en todos los cursos de tierra iniciales, recurrentes, de repaso, de recobre de autonomía, de instructor u otros, amplia instrucción teórica sobre el comportamiento aerodinámico del avión con un solo motor operativo, los factores que se afectan en el vuelo en esa condición, las precauciones, limitaciones, técnicas de vuelo y los procedimientos específicos de la aeronave que le permitan aterrizar de manera segura en esa configuración.

-----  
Informe Provisional emitido el 10 de marzo de 2020.

## **GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**

Av. Eldorado No. 103 – 15, Piso 5º.  
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