

Grupo de Investigación de Accidentes

**GRIAA**

GSAN-4.5-12-035



**AERONÁUTICA CIVIL**  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

# INFORME FINAL

**INCIDENTE GRAVE**

**COL-18-11-GIA**

**Toma de contacto fuera de la pista  
durante el aterrizaje**

**Cessna R172K, Matrícula HK2129**

**06 de abril de 2018**

**Tiquíe, Vaupés - Colombia**



## ADVERTENCIA

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

**De conformidad con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia RAC 114 y el Anexo 13 de OACI, “El único objetivo de las investigaciones de accidentes o incidentes será la prevención de futuros accidentes o incidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad”. Ni las probables causas, ni las recomendaciones de seguridad operacional tienen el propósito de generar presunción de culpa o responsabilidad.**

**Consecuentemente, el uso que se haga de este Informe Final para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes e incidentes aéreos asociados a la causa establecida, puede derivar en conclusiones o interpretaciones erróneas.**

## SIGLAS

<b>AGL</b>	Sobre el Nivel del Terreno
<b>ALAR</b>	Approach and Landing Accident Reduction
<b>ELT</b>	Equipo Localizador Transmisor
<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>m</b>	metros
<b>METAR</b>	Informe Meteorológico Ordinario de Aeródromo
<b>MGO</b>	Manual General de Operaciones
<b>NTSB</b>	National Transportation Safety Board
<b>PCA</b>	Piloto Comercial de Avión
<b>PTL</b>	Piloto de Transporte de Línea
<b>RAC</b>	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia
<b>SKMU</b>	Aeródromo Fabio León Bentley, Mitú – Vaupés
<b>SKTE</b>	Aeródromo Tiquíe, Trinidad de Tiquíe – Vaupés
<b>SKWA</b>	Aeródromo de Wacaricuara - Vaupés
<b>SKYG</b>	Aeródromo de Yapa – Vaupés
<b>SOP's</b>	Procedimientos Estándar de Operación
<b>UTC</b>	Tiempo Universal Coordinado
<b>VFR</b>	Reglas de Vuelo Visual
<b>VMC</b>	Condiciones Meteorológicas Visuales

## SINOPSIS

<b>Aeronave:</b>	Cessna R172K
<b>Fecha y hora del Incidente Grave:</b>	06 de abril de 2018, 10:40 HL (15:40 UTC)
<b>Lugar del Incidente Grave:</b>	Trinidad de Tiquié – Departamento de Mitú, Vaupés
<b>Coordenadas:</b>	N00°13'59.12" - W070°10'14.79"
<b>Tipo de Operación:</b>	Transporte Aéreo No Regular – Taxi Aéreo
<b>Explotador:</b>	Aerovías Regionales del Oriente – ARO LTDA.
<b>Personas a bordo:</b>	02 ocupantes (01 Piloto – 01 Pasajero)

## Resumen

Durante la fase de aterrizaje en la Pista Tiquié (OACI: SKTE), la aeronave Cessna R172K operada por una compañía de transporte aéreo no regular de pasajeros, impactó contra el terreno a diez (10) m antes del umbral de la cabecera 06.

A consecuencia del evento, la aeronave sufrió daños sustanciales. El Piloto al mando sufrió lesiones menores y no se produjeron lesiones en el pasajero.

El Incidente Grave se configuró a las 10:40 HL con luz de día y en condiciones meteorológicas VMC. No se presentó incendio.

La investigación estimó como causas probables del incidente grave:

- Inapropiada técnica de vuelo por parte del Piloto, al efectuar una aproximación por debajo del ángulo adecuado, entrando así en una aproximación no estabilizada, no reconocer la situación y no aplicar medidas correctivas oportunas haciendo que el avión impactara diez (10) m antes de la cabecera 06 de la Pista Tiquié.
- Estimación incorrecta de la altura y distancia durante la maniobra de aterrizaje a un aeródromo no controlado.

Dentro de los factores contribuyentes identificados se encuentran:

- Deficiente evaluación de riesgos por parte del Operador, en el planeamiento y ejecución de las operaciones aéreas en pistas no controladas que son realizadas por primera vez por parte de las tripulaciones.
- Insuficientes políticas establecidas en el Manual General de Operaciones para el análisis de riesgos en pistas y procedimientos de aproximación a aeródromos no controlados.
- Deficientes condiciones del aeródromo de Tiquié, que no cuenta con demarcación, ni delimitación que sirvan de referencias a las tripulaciones para la aproximación, ni con manga veletas que permitan indicar la dirección e intensidad del viento.

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1 Antecedentes de vuelo

El día 06 de abril de 2018, la compañía programó un vuelo de Transporte Aéreo No Regular de pasajeros en la aeronave Cessna R172K, entre el aeródromo Fabio León B. (OACI: SKMU) de la Ciudad de Mitú (Vaupés) y la Comunidad Indígena de Trinidad de Tiquíe (OACI: SKTE) Vaupés.

El Piloto al mando de la aeronave, tras recibir la orden por parte de la compañía para efectuar el vuelo, arribó a las instalaciones del aeropuerto SKMU a las 09:15 HL aproximadamente. El vuelo consistía en transportar un (1) pasajero, 30 lb de carga, y posteriormente retornar hacia SKMU.

Fue presentado el plan de vuelo bajo reglas VFR, con hora estimada de salida 09:50 HL, una altitud de 5,500 pies, un tiempo total en ruta de 50 min, una autonomía de 04:30 h y como aeródromos alternos la pista de Wacaricuara (OACI: SKWA) y Yapa (OACI: SKYG) en el Departamento del Vaupés.

La aeronave se encontraba abastecida con 40 gal de combustible. El Piloto realizó el chequeo prevuelo correspondiente, así como las pruebas operacionales en tierra con resultados satisfactorios. A las 10:00 HL se realizó el despegue por la cabecera 20 e inició el ascenso programado para 5.500 ft. El vuelo transcurrió normalmente con condiciones meteorológicas favorables.

Para el descenso, el Piloto mantuvo un régimen de 400 ft/min, y al encontrarse cerca de la pista SKTE, planeó volar hacia la cabecera 24 con 1 500 ft AGL. Para ese momento del vuelo, se presentaron cambios en la actitud de la aeronave por el viento, según declaraciones del Piloto al mando, y ante esta situación, decidió volar hacia la cabecera 06 para efectuar el aterrizaje.

A las 10:40 HL, el Piloto realizó la configuración de la aeronave para el aterrizaje extendiendo los flaps a su máxima posición, y manteniendo 60 nudos. La aeronave impactó contra el terreno a diez (10) metros antes del umbral de la cabecera 06.

Durante el impacto, la aeronave sufrió daños sustanciales en el tren de nariz, sección ventral de las partes del motor y hélice y recorrió veintitrés (23) m hasta detenerse finalmente en la superficie de la pista.

El Piloto realizó los procedimientos de emergencia correspondientes y posteriormente abandonó la aeronave con el pasajero por sus propios medios. El Piloto presentó lesiones menores, y fue asistido por moradores de la zona. El pasajero no sufrió lesiones en el evento.

El Grupo de Investigación de Accidentes - GRIAA fue alertado el mismo día del evento aproximadamente a las 13:35HL por parte de la compañía y por el Grupo de Control y Seguridad Aérea de la Regional Meta de la Autoridad Aeronáutica.

De acuerdo con protocolos de Anexo 13 de OACI, fue notificada la National Transportation Safety Board – NTSB de Estados Unidos de América como Estado de diseño y fabricación de la aeronave.



*Fotografía No. 1 – Estado final de la aeronave HK2129*

## 1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
<b>Mortales</b>	-	-	-	-
<b>Graves</b>	-	-	-	-
<b>Leves</b>	1	-	1	-
<b>Ilesos</b>	-	1	1	-
<b>TOTAL</b>	1	1	2	-

## 1.3 Daños sufridos por la aeronave

**SUSTANCIALES.** A consecuencia de la colisión de la aeronave contra el terreno, la aeronave presentó los siguientes daños:

- Parada súbita del motor.
- Deformación de las palas de la hélice por impacto contra el terreno.
- Ruptura del perno fusible que sujeta el conjunto del tren de nariz con el soporte de la pared de fuego.

## 1.4 Otros daños

Ninguno.

## 1.5 Información personal

<b>Edad:</b>	24 años.
<b>Licencia:</b>	Piloto Comercial de Avión - PCA
<b>Certificado médico:</b>	Primera clase, Vigente
<b>Equipos volados como Piloto:</b>	PA28, C172
<b>Último chequeo en el equipo:</b>	24 de octubre de 2017
<b>Total horas de vuelo:</b>	478:30 h
<b>Total horas en el equipo:</b>	43:15 h
<b>Horas de vuelo últimos 90 días:</b>	27:50 h
<b>Horas de vuelo últimos 30 días:</b>	25:45 h
<b>Horas de vuelo últimos 3 días:</b>	00:40 h

El Piloto obtuvo su licencia PCA el 20 de septiembre de 2016 con habilitación en mono motores tierra hasta los 5700 kg e instrumentos. Tenía un registro en la Autoridad Aeronáutica de 478:30 h a la fecha del evento, de las cuales 279:35 h acumuladas como Piloto autónomo.

El 13 y 22 de julio de 2017 realizó su entrenamiento y chequeo de vuelo como Piloto monomotor en el equipo Cessna R172K con 03:00 h de vuelo, ocho (8) aterrizajes y con resultados satisfactorios.

El 22 de octubre de 2017 presentó su chequeo anual en el equipo con 04:00 h de vuelo con resultados satisfactorios.

Realizó su curso en Gestión de Recursos de Cabina (CRM) el 22 de enero de 2018 y curso recurrente en Mercancías Peligrosas el 23 de enero de 2018.

Con base en la información proporcionada por la compañía, se determinó que el Piloto al mando no había realizado vuelos previamente al aeródromo SKTE; sin embargo, sí había realizado vuelos en calidad de observador a dicho aeródromo.

Laboraba en la compañía aproximadamente un (1) año acumulando un total de 47:45 h de vuelo desde el 12 de noviembre del 2016 a la fecha del evento. Se formó como Piloto

comercial en el Estado Boliviano acumulando aproximadamente 428:45 h y posteriormente, se calificó como Piloto comercial en el Estado Colombiano.

## 1.6 Información sobre la aeronave

<b>Marca:</b>	Cessna
<b>Modelo:</b>	R172K
<b>Serie:</b>	CR1722846
<b>Matrícula:</b>	HK2129
<b>Año de fabricación:</b>	1976
<b>Certificado aeronavegabilidad:</b>	0004866, vigente
<b>Certificado de matrícula:</b>	R0006026, vigente
<b>Fecha última inspección:</b>	05 de septiembre de 2017, Insp. Anual.
<b>Total horas de aeronave:</b>	3,857:53 h

La aeronave posee un Certificado de Aeronavegabilidad vigente. No se evidenció reporte de malfuncionamiento de los motores, hélices, componentes ni de su estructura que fueran contribuyentes en el incidente grave.

La aeronave contaba con 2,367:57 horas D.U.R.G. Dentro de la revisión de los documentos de mantenimiento, se determinó que cumplía con los servicios e inspecciones ordenadas según el Manual de Mantenimiento del fabricante y los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia; estaba conforme con su certificado, cumpliendo con las Directivas de Aeronavegabilidad (AD's) aplicables al avión, motores, hélices y componentes, manteniendo su condición de aeronavegabilidad.

El 27 de marzo de 2018 le fue realizado el último servicio. De acuerdo con el Manual General de Mantenimiento, correspondía a un servicio operacional 2, de 100 h. Los mantenimientos efectuados a la aeronave no presentaron anotaciones relevantes que pudieran ser contribuyentes al incidente grave.

Para cumplir el trayecto hacia SKTE, el peso y balance se registró con los siguientes valores:

<b>EW:</b>	1,637 lb
<b>CARGA:</b>	30 lb
<b>PIL/PAX:</b>	308 lb
<b>ZFW:</b>	1,975 lb
<b>FUEL:</b>	240 lb
<b>TOW:</b>	2,215 lb
<b>MTOW:</b>	2,550 lb



La aeronave se encontraba operando dentro del envolvente operacional sin que existieran excedencias o desviaciones en el desarrollo del vuelo.

### Motor

<b>Marca:</b>	Continental
<b>Modelo:</b>	IO-360-KCKB
<b>Serie:</b>	355964
<b>Total horas de vuelo:</b>	3.857:53 h
<b>Último Servicio:</b>	27 marzo 2018

### Hélice

<b>Marca:</b>	McCauley
<b>Modelo:</b>	2A34C203-C
<b>Serie:</b>	Pala No. 1 – B99982, Pala No. 2 – B100077
<b>Total horas de vuelo:</b>	3.830:58 h
<b>Último Servicio:</b>	27 marzo 2018

## 1.7 Información Meteorológica

El sitio del evento no contaba con estación meteorológica que registrara parámetros de temperatura, presión y/o condición de viento.

La estación meteorológica más cercana se encontraba a 60 NM al N correspondiente a la estación del aeródromo de Mitú (SKMU). En los informes emitidos entre las 15:00 y 16:00 UTC, para este último aeródromo, prevaleció una visibilidad horizontal de 8000 m, una cobertura de cielo con nubes fragmentadas a un techo de 1.500 ft, una temperatura ambiente de 29 y 27 C, y un ajuste altimétrico de 29.91 y 29.92 InHg. No se reportó información de viento.

SKMU 061500Z /////KT 8000 SCT015 27/24 A2992 RMK/ HZ =  
SKMU 061600Z /////KT 8000 SCT015 29/24 A2991 RMK/ HZ =

De acuerdo con la imagen satelital en canal compuesto 1 y 4 de alta resolución para clasificación de nubes obtenidas para el día 06 de abril de 2018 a las 10:45 HL, no se apreciaron formaciones convectivas en las inmediaciones del lugar del incidente grave.

Mediante un nefoanálisis<sup>1</sup>, se observó formación de nubosidad estratiforme dispersa en inmediaciones de la zona del evento, condiciones similares a las observadas en SKMU.

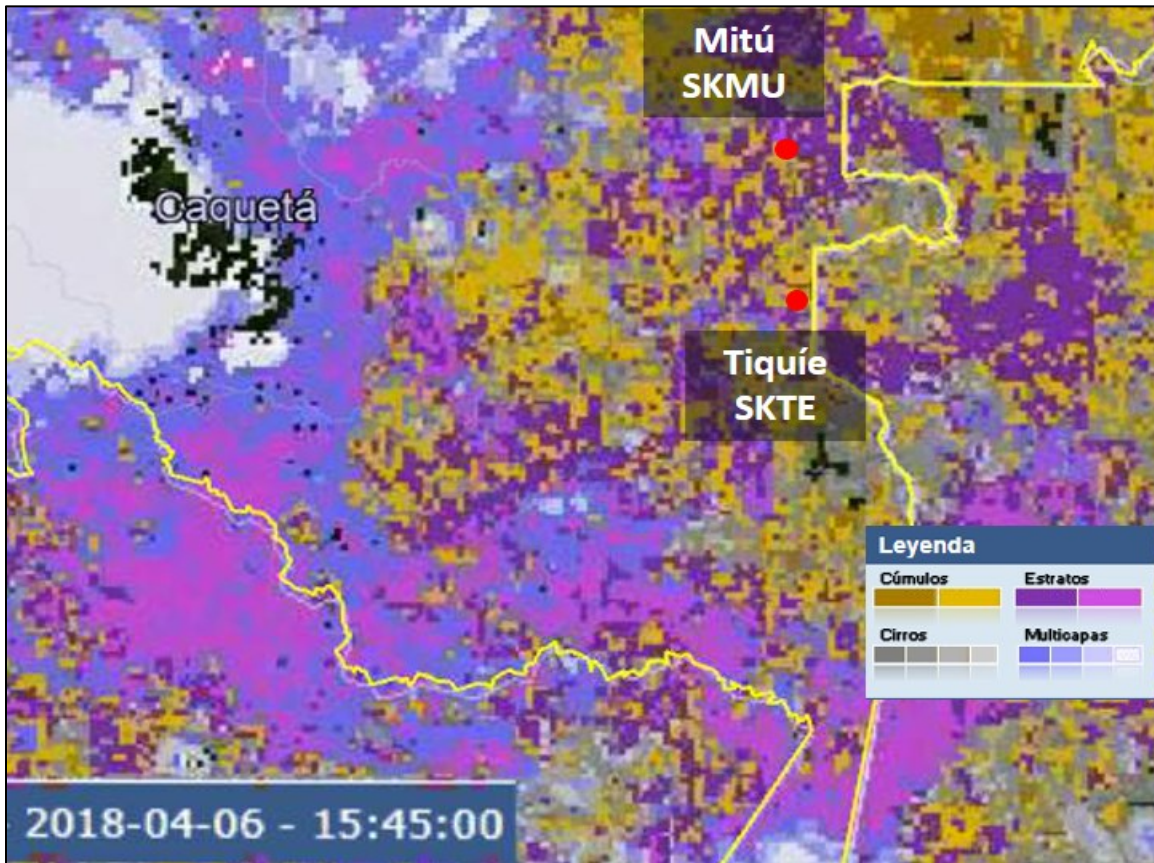


Imagen No. 1 – Imagen satelital compuesta de clasificación de nubes, 06 de abril de 2018, 10:45 HL

## 1.8 Ayudas para la Navegación

No tuvieron incidencia en la ocurrencia del evento.

## 1.9 Comunicaciones

No tuvieron injerencia en el incidente grave. Las comunicaciones se mantenían de acuerdo con la normatividad aeronáutica en frecuencia 122.9 Mhz UNICOM.

## 1.10 Información del Aeródromo

<sup>1</sup> Nefoanálisis: Técnica utilizada mediante el uso de imágenes satelitales en canales visibles, infrarrojo y vapor de agua, para la identificación de la altura de las nubes y el género de las mismas.

El aeródromo Tiquíe (OACI: SKTE) se encuentra localizado en la comunidad indígena de Trinidad de Tiquíe en el Departamento del Vaupés, a 60NM al Sur del aeródromo Fabio León Bentley de Mitú, Vaupés.

El aeródromo es clase 1A, se encuentra ubicado en coordenadas N 00°14'03" – W 070°10'08" y cuenta con una única pista de orientación 06 – 24, de 530 m de largo y 15 m de ancho, con un PBMO de 5.000 kg y una elevación de 630 ft.

Dentro de los registros de la Autoridad Aeronáutica, se encuentra que el aeródromo es propiedad del resguardo indígena y explotado por la Gobernación del Vaupés con vigencia de operación indefinida. El aeródromo tiene una superficie esencialmente en gravilla, utilizado solo para operación VFR. No cuenta con demarcación ni con manga veletas que permitan indicar la dirección y velocidad del viento.

### 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.

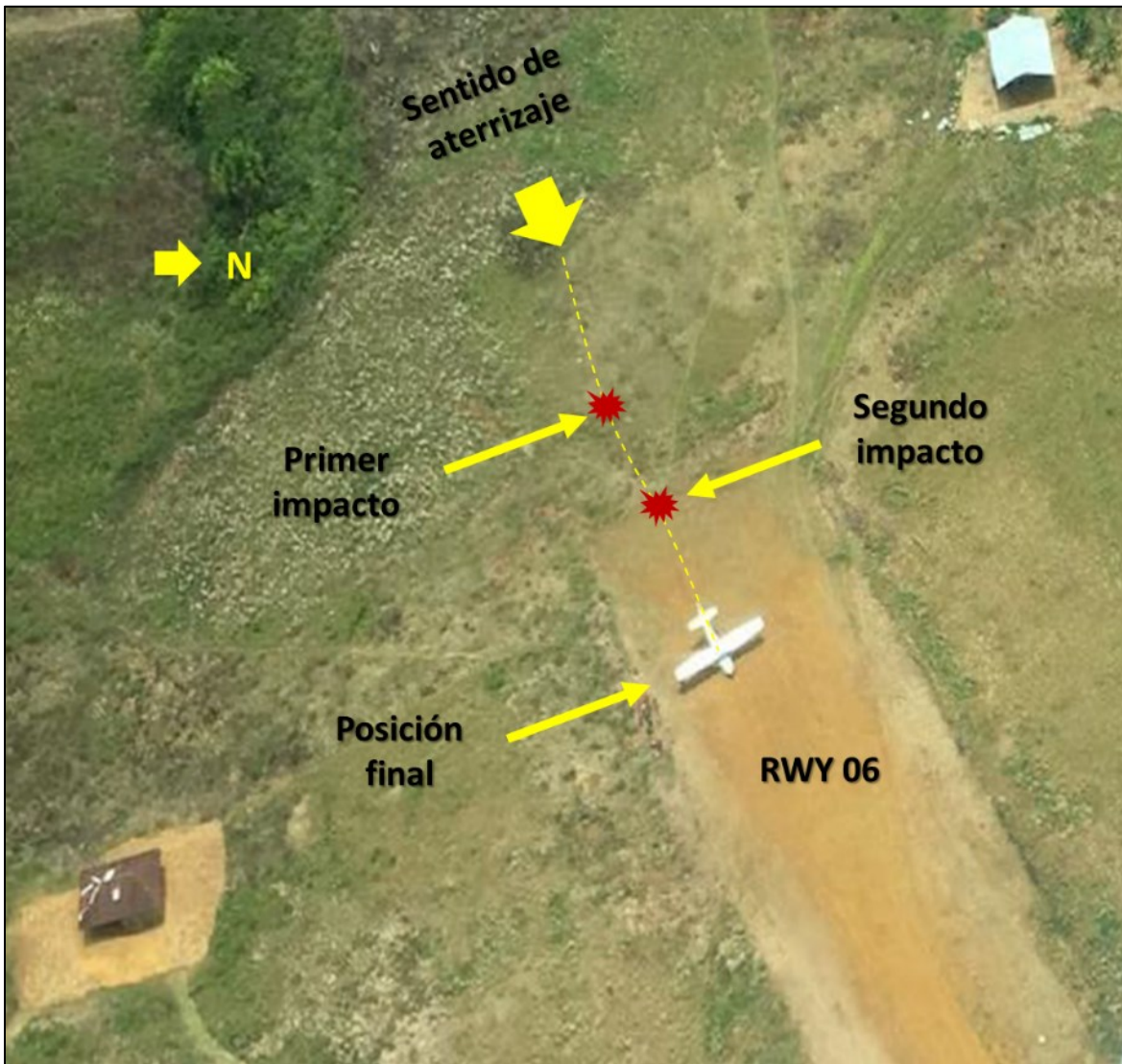
### 1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave quedó ubicada sobre la superficie de la pista en coordenadas N00°13'59.12" - W070°10'14.79", a 23 m de la cabecera 06, a una elevación de 630 pies con rumbo final de 055°.

En la dinámica de colisión, la aeronave impactó aproximadamente a diez (10) m antes de la cabecera de la pista 06 en coordenadas N00°13'58.54" - W070°10'15.70" en una depresión de 20 grados de inclinación aproximadamente. Posteriormente, se encontró otra marca de impacto con la sección delantera del tren de nariz al inicio de la cabecera 06.

Después de ésta última interacción con el terreno, la aeronave se deslizó en la superficie unos 23 m hasta finalmente detenerse.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



*Imagen No. 2 – Ubicación final de la aeronave HK2129 y dinámica de impacto durante el aterrizaje*

El impacto contra el terreno generó gran afectación en la sección del tren de nariz, el cual resultó deformado y roto. También se presentó parada súbita del motor con evidente deformación de las palas de la hélice con signos de bajas RPM.

No existió separación de ningún componente durante la dinámica de impacto contra el terreno y, de acuerdo con la declaración del Piloto y evidencias factuales en el sitio del evento, no existieron malos funcionamientos de la planta motriz ni de los sistemas de la aeronave.

### 1.13 Información médica y patológica

El Piloto al mando sufrió un golpe y una laceración menor en la cabeza. No se evidenció ningún antecedente psicofísico en la tripulación que pudiera haber influido en la ocurrencia del incidente grave; no existían limitaciones en su certificado médico.

El pasajero resultó ileso durante la ocurrencia del evento.

### 1.14 Incendio

No se presentó incendio.

### 1.15 Aspectos de supervivencia

El incidente grave permitió la supervivencia de todos los ocupantes. Aunque el impacto provocó lesiones en uno de sus ocupantes, dichas lesiones fueron menores producto de la desaceleración en el impacto. El habitáculo de cabina se preservó y no presentó deformación que comprometida la integridad de sus ocupantes.

El Piloto al Mando y su pasajero abandonaron la aeronave por sus propios medios y fueron asistidos por moradores de la zona.

Ocurrido el evento, se presentó activación de la baliza ELT la cual permitió alertar al Servicio de Búsqueda y Salvamento (SAR) y a la compañía.

### 1.16 Ensayos e investigaciones

No fueron requeridos.

### 1.17 Información sobre organización y gestión

La compañía Aerovías Regionales de Oriente – ARO S.A.S, cuenta con un certificado de operación vigente No. UAEAC-CDO-077 vigente, y es una organización aeronáutica dedicada a desarrollar actividades de servicio aéreo comercial de transporte público no regular en la modalidad de taxi aéreo, con sede principal en el aeropuerto Vanguardia de la ciudad de Villavicencio, Meta.

La compañía tiene autorizada la operación con aeronaves mono motores y bimotores a pistón y turbohélice hasta 5.670 kg de PBMO.

Dentro de su estructura organizacional vigente al momento en que ocurrió el evento, la compañía cuenta con cuatro (4) áreas importantes consistentes en una Dirección de Operaciones, una Dirección de Entrenamiento, el área de Control Calidad, y un Área Administrativa. La organización cuenta con un Subgerente que, a su vez, depende de las áreas de Sistema de Gestión de Calidad y SMS que se encuentran a nivel Gerencial en la compañía.

El 09 de febrero de 2018, la Autoridad Aeronáutica a través del Grupo de Inspección de Operaciones, realizó una inspección de base a la compañía. Dentro de los hallazgos más importantes, se encontraron puntos insatisfactorios en los ítems de Despacho en lo concerniente a:

- ✓ Seguimiento al vuelo
- ✓ Revisión del Manual General de Operaciones
- ✓ Presentación del análisis de pistas
- ✓ Adecuación de sala de descanso para tripulaciones.

La compañía cuenta con un Manual General de Operaciones de fecha de actualización 14 de mayo de 2015. En su capítulo No. 3 – Programa de Entrenamiento tiene establecido en su numeral 3.8.4 los criterios y consideraciones para la aproximación y aproximación estabilizada a manera general; sin embargo, no se contempla específicamente cuáles son los criterios operacionales relacionados con las aproximaciones a pistas no controladas que no cuentan con ayudas visuales, o que carecen de información de viento; y en la parte operacional, no se establecen criterios para las operaciones a pistas especiales con tripulaciones nuevas o con poca actividad o experiencia de vuelo.

La organización debería fortalecer sus programas de entrenamiento y vigilancia en las operaciones para este tipo de riesgos desde la parte de sus políticas organizacionales.

## 1.18 Información adicional

### 1.18.1 Declaración del Piloto al mando

El Piloto fue entrevistado posteriormente al evento por parte de la Autoridad de Investigación de Accidentes. En su declaración, manifestó que el vuelo transcurrió normalmente hasta la aproximación, en donde realizó un sobrevuelo para confirmar si era seguro para el aterrizaje y evaluando las condiciones de dirección de viento a través de la vegetación y humos que estaban presentes cerca de la pista.

Relató que en final corta para la pista 06, configuró la aeronave entre los 60 y 65 nudos con flaps extendidos en su totalidad. Manifestó que, seguido a ello, sintió un “bajonazo” probablemente por una ráfaga de viento descendente que produjo el golpe en el tren de nariz antes de la cabecera de la pista.

Al consultar al Piloto acerca de la apreciación del procedimiento de aproximación realizado, el Piloto fue consciente de que probablemente la aproximación se realizó un tanto más baja de lo normal.

## 1.19 Técnicas de investigación útiles o eficaces

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

## 2. ANÁLISIS

El análisis de la presente investigación se basó en toda la información factual recopilada en el sitio del accidente, en los registros documentales y en todas las pruebas y ensayos de laboratorio realizados a los componentes de la aeronave.

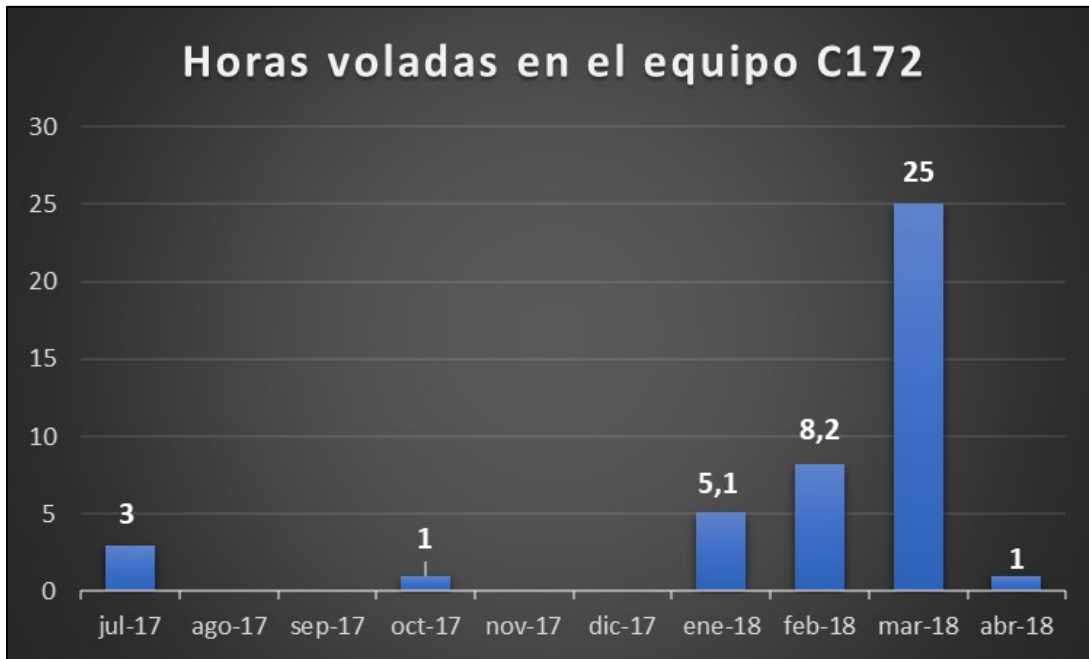
### 2.1 Calificaciones del Piloto al mando

El Piloto se encontraba apto para la realización del vuelo y la operación a realizar se encontraba dentro de las actividades regulares de taxi aéreo de la compañía. Aun cuando el Piloto estaba calificado para realizar la operación, dentro de la investigación se evidenció una escasa continuidad en su operación de vuelo durante el último año. Para el día del suceso, acumulaba un total de 478:30 h y durante los últimos nueve (9) meses acumuló un total de 43:15 h en el equipo C172.

El último chequeo en el equipo fue realizado en octubre de 2017 con una (1) hora de vuelo y solamente hasta enero del año 2018 comenzó a ser recurrente su actividad de vuelo, acumulando un total de aproximadamente treinta y ocho (38) horas de vuelo hasta el 31 de marzo.

Fecha	Horas Acumuladas	
18 abr 13	428:45 h	PCA Bolivia
↓		
20 sep 16	428:45 h	PCA Colombia
↓		
12 nov 16	04:30 h	2 meses PIPER 28
15 ene 17		
↓		
12 jul 17	43:15 h	9 meses C172
06 abr 18		
<b>TOTAL</b>	<b>478:30 h</b>	

Imagen No. 3 – Horas voladas por el tripulante aeronave HK2129



*Imagen No. 4 – Promedio de horas del tripulante aeronave HK2129*

Después de un receso de seis (6) días, el Piloto continuó su actividad de vuelo y realizó la operación a SKTE, en donde ocurrió el evento. No se evidenció en la investigación, que la falta de recurrencia de vuelo fuera un factor causal en el incidente grave; sin embargo, dentro del análisis de la documentación operacional, se determinó que era la primera vez que el Piloto operaría hacia SKTE como Piloto al mando. Esta situación pudo intrínsecamente influir en la actitud del Piloto, estimando erróneamente los peligros que ofrecía la operación en una pista de esas características, siendo útil para ese momento, la realización de un panorama de riesgos previo a la ejecución del vuelo.

## 2.2 Procedimientos operacionales

Los procedimientos operacionales se llevaron a cabo de acuerdo con lo establecido por el Manual General de Operaciones de la compañía. Dicha operación consistía en un vuelo hacia un aeródromo no controlado, típico para esta región del país.

De acuerdo con la información meteorológica allegada a la investigación, no se presentaron factores meteorológicos adversos, tales como cizalladura o presencia de meteoros en la zona del evento, que pudieran contribuir a su ocurrencia.

El Piloto en su declaración, manifestó que si bien, el aeródromo no contaba con manga veletas para identificar la dirección e intensidad del viento, él decidió efectuar el aterrizaje por la pista 06. Durante la entrevista, al consultar al Piloto acerca de la apreciación del procedimiento de aproximación realizado, además de manifestar que sintió un “bajonazo”, informa que fue consciente de que probablemente la aproximación se realizó un tanto más



baja de lo normal. Aun cuando el Piloto era apto para operar y realizar este tipo de vuelos, existían factores latentes que debían evaluarse para disminuir el riesgo en las operaciones.

Tras un análisis causal de estos errores operacionales durante esta fase crítica de vuelo, se determinaron algunos factores asociados que pueden desencadenar en una ocurrencia durante la fase de aproximación y aterrizaje en aeródromos no controlados. Un estudio realizado por la Fundación de la Seguridad para el Vuelo (Flight Safety Foundation) que ha desarrollado una herramienta para la Reducción de Accidentes en el Aterrizaje y la Aproximación (ALAR – Approach and Landing Accident Reduction), permite identificar algunos factores que son aplicables a la presente investigación.

Dentro de los factores asociados se encuentran aquellos ligados a procedimientos, siendo que el 74% de los casos analizados en el estudio estuvieron relacionados con una pobre toma de decisiones de la tripulación; en aquellos factores asociados a la conciencia situacional, se encontró que el 51% se relacionaban con la falta de conciencia de posición de la aeronave con el terreno; y los relacionados con factores de aproximaciones inestables, se encontró un 36% de casos con características de un vuelo muy lento y/o muy bajo en la aproximación.

El establecimiento y adherencia a los Procedimientos Estándar de Operación (SOP's) sólidos de la compañía, incrementan la seguridad de la aproximación y el aterrizaje. Las evaluaciones rutinarias a los SOP's para determinar los cambios y el establecimiento de procedimientos especiales para las tripulaciones y para ciertos aeródromos limitados en las operaciones contribuyen a elevar los índices de seguridad en las operaciones.

Deben establecerse los parámetros de una aproximación estabilizada los cuales deberían incluir por lo menos:

- ✓ Ruta de vuelo deseada
- ✓ Velocidad
- ✓ Ajuste de potencia
- ✓ Rata de descenso
- ✓ Configuración
- ✓ Alerta de la tripulación.

En teoría, las aeronaves deberán estar estabilizadas a 1000 pies en condiciones IMC, y a 500 pies en condiciones VMC. La falla en reconocer la necesidad y ejecutar una ida al aire (sobrepaso) cuando es apropiado, es la principal causa de los eventos durante la aproximación y el aterrizaje.

Es en efecto, en el caso del que se ocupa esta investigación, la condición más probable, que no se hubiesen tenido en cuenta los criterios generales para la operación a un aeródromo no controlado, en donde se estimó erróneamente la senda de aproximación la cual fue ejecutada muy por debajo de lo normal, ocasionando la toma de contacto antes de la cabecera de la pista.

## 2.3 Aspectos organizacionales

La Autoridad Aeronáutica a través de sus procedimientos de vigilancia a los operadores, realizó una inspección a la compañía el 09 de febrero de 2018 en el área de operaciones. Dentro de los hallazgos más importantes, se encontraron puntos insatisfactorios en varios ítems de Despacho dentro de los que principalmente se identificó que hacía falta la presentación del análisis de pistas. Este aspecto, vital para el desarrollo de operaciones, se encontraba al momento del evento en proceso de elaboración por parte de la compañía; sin embargo, este aspecto constituía una defensa organizacional para el peligro latente que generaba dicha pista durante la ejecución de una primera operación por parte de un Piloto de la compañía.

La compañía cuenta con un Manual General de Operaciones de fecha de actualización 14 de mayo de 2015. En su capítulo No. 3 – Programa de Entrenamiento, tiene establecido en su numeral 3.8.4 los criterios y consideraciones para la aproximación y aproximación estabilizada, pero de forma muy genérica.

No se evidenció en estas políticas los criterios operacionales relacionados con las aproximaciones a pistas no controladas que no cuentan con ayudas visuales, o que son carentes de información de viento; tampoco se establecen criterios para las operaciones a pistas con tripulaciones nuevas o que mantienen poca actividad de vuelo.

Afianzar dichas políticas operacionales, permite solidificar las defensas existentes en la organización para que no se evolucionen los errores latentes que conlleven a la ocurrencia de un evento.

La organización debería fortalecer sus programas de entrenamiento y vigilancia en las operaciones para este tipo de riesgos desde la parte de sus políticas organizacionales; así mismo, el Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) debe incluir políticas más estrictas en la operación para evaluar el riesgo en cada operación a realizar.

El estudio ALAR realizado por Flight Safety Fundation –, identifica factores negativos en las direcciones de las compañías, que enmarcan la pobre cultura de seguridad, la planeación y ejecución de procedimientos inadecuados, la falta de estandarización de los SOP's, el inadecuado adiestramiento de las tripulaciones y la falta de equipos de seguridad.

## 2.4 Análisis ACCLmap<sup>2</sup>

La ocurrencia se da por una serie de eventos que enmarcan el inicio de la operación desde Mitú (SKMU), la aproximación al aeródromo de Tiquié (SKTE) y el evento de aterrizaje antes de la pista (USOS). De estos eventos se enmarcan situaciones latentes que enmarcan el individuo, los procedimientos, la infraestructura y la cultura organizacional.

Dentro de los aspectos evidenciados en el desarrollo de la operación desde Mitú, se enmarca una situación latente relacionada con el individuo el cual desarrollaría una operación a un

---

<sup>2</sup> Es un modelo de análisis técnico basado en revisar los aspectos que inciden en la organización con el fin de analizar la causalidad de los accidentes e incidentes que ocurren en sistemas complejos.

aeródromo por primera vez como Piloto al mando. Así mismo se evidenció la ausencia en el fortalecimiento de las políticas de la compañía para desarrollar este tipo de operaciones por primera vez.

El evento de aproximación a SKTE, se enmarcó intrínsecamente en un error de percepción en la operación por parte del individuo y deficiente conciencia situacional, que ocasionó que la aproximación se realizara por debajo de la senda deseada, siendo esta muy baja de lo normal. Dentro de los procedimientos existentes, no existían criterios y normas suficientes para la ejecución de este tipo de aproximaciones; de otra parte, la infraestructura del aeródromo no contaba con sistema de ayudas visuales (ya que no eran requeridas para este tipo de aeródromo), ni indicadores de viento para conocer en tiempo real el comportamiento del viento. A estas situaciones latentes se enmarca un aspecto organizacional relacionado con la falta de políticas de análisis de pistas.

El aterrizaje corto antes de la pista (USOS), se da, evidentemente, tras la debilidad en la organización de gestionar el riesgo con su SMS en todas sus aristas del individuo, procedimientos, infraestructura y cultura organizacional.

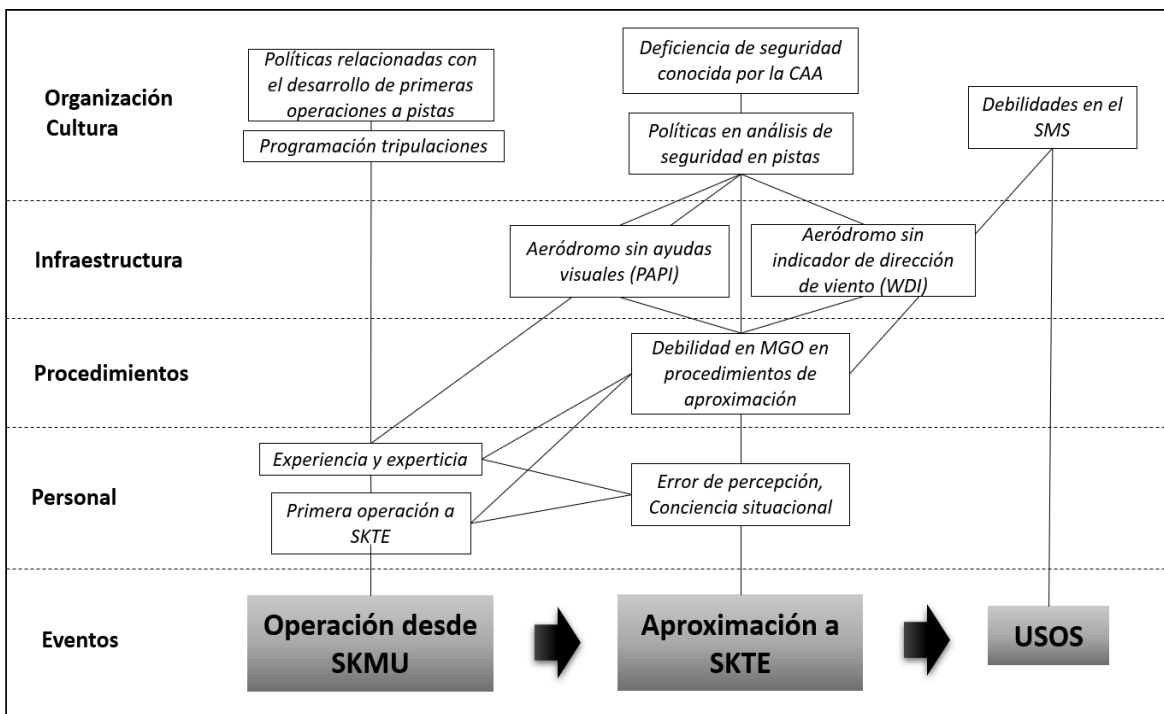


Figura No. 1 - Análisis Accimap Incidente Grave HK2129

### 3. CONCLUSIÓN

Las conclusiones, las causas probables y los factores contribuyentes establecidos en el presente informe, fueron determinadas de acuerdo con las evidencias factuales y al análisis contenido en el proceso investigativo. No se deben interpretar con el ánimo de señalar culpabilidad o responsabilidad alguna a organizaciones ni a individuos. El orden en que están expuestas las conclusiones, las causas probables y los factores contribuyentes no representan jerarquía o nivel de importancia.

La presente investigación es de carácter netamente técnico con el único fin de prevenir futuros accidentes.

#### 3.1 Conclusiones

##### Generales

El aeródromo de Tiquíe es utilizado solo para operación VFR. No contaba con demarcación ni con manga veletas que permitieran indicar la dirección y velocidad del viento.

La última inspección de la Autoridad Aeronáutica a la base del Operador encontró puntos insatisfactorios en los ítems de despacho concerniente al análisis de pistas, entre otros.

El vuelo consistía en una operación no regular de taxi aéreo desde la Ciudad de Mitú (Vaupés) y la Comunidad Indígena de Trinidad de Tiquíe para transportar un (1) pasajero.

El vuelo se desarrolló normalmente y en aproximación a SKTE el Piloto decidió efectuar la aproximación y aterrizaje por la pista 06.

Durante la operación, el Piloto estimó erróneamente la senda de aproximación la cual fue ejecutada por debajo de lo normal.

Con una configuración de flaps a su máxima posición, y 60 nudos, la aeronave impactó contra el terreno diez (10) m antes del umbral de la cabecera 06 recorriendo veintitrés (23) m hasta detenerse finalmente en la superficie de la pista.

La aeronave sufrió daños sustanciales en el tren de nariz, sección ventral de las partes del motor y hélice.

El Piloto sufrió lesiones menores y el pasajero no sufrió lesiones. Ambos evacuaron la aeronave por sus propios medios.

Ocurrido el evento, se presentó activación de la baliza ELT la cual permitió alertar del evento al Servicio de Búsqueda y Salvamento (SAR) y a la compañía.

No hubo existencia de fenómenos meteorológicos presentes, ni hubo evidencia de formaciones convectivas en las inmediaciones del lugar del incidente grave.

Al consultar al Piloto sobre su apreciación del procedimiento de aproximación realizado, fue consciente de que probablemente la aproximación se realizó un tanto más baja de lo normal.

La investigación encontró que, durante la operación se estimó erróneamente la senda de aproximación la cual fue ejecutada muy baja de lo normal, ocasionando una toma de contacto antes de la cabecera de la pista.

## **Tripulación**

El Piloto se encontraba apto para la realización del vuelo. Contaba con su certificado médico y licencia vigentes. No tenían limitaciones que fueran de especial interés para la investigación.

El chequeo anual de proeficiencia del Piloto se encontraba vigente de acuerdo con la Reglamentación Aeronáutica Colombiana.

No existieron alteraciones en la performance del tripulante que fueran conducentes a la ocurrencia del evento.

El Piloto laboraba en la compañía desde hacía aproximadamente un (1) año acumulando un total de 47:45 h de vuelo desde el 12 de noviembre del 2016 a la fecha del evento.

Se evidenció poca actividad de vuelo del Piloto desde el 17 de julio de 2017 al 18 de marzo de 2018, período en el cual voló un total de aproximadamente 18 h.

## **Aeronave**

La aeronave contaba con toda la documentación técnica y operacional vigente al momento del evento. Se encontraba aeronavegable y no se evidenció reporte de malfuncionamiento de los motores, hélices, componentes y sus sistemas que fueran contribuyentes en el incidente grave.

La aeronave se encontraba operando dentro del envolvente operacional sin que existieran excedencias o desviaciones en el desarrollo del vuelo.

No se evidenció reporte de malfuncionamiento de los motores, hélices, componentes ni de su estructura que fueran contribuyentes en el incidente grave.

La aeronave cumplía con los servicios e inspecciones ordenadas según el Manual de Mantenimiento del fabricante y los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.

## **Organizacionales**

Existieron deficiencias en el SMS de la compañía en lo relacionado a la identificación de peligros y gestión del riesgo durante la operación.

Al momento del evento, la organización carecía de un análisis de pista que permitiera adelantar la gestión del riesgo.

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

Inapropiada técnica de vuelo por parte del Piloto, al efectuar una aproximación por debajo del ángulo adecuado, entrando así en una aproximación no estabilizada, no reconocer la situación y no aplicar medidas correctivas oportunas haciendo que el avión impactara diez (10) m antes de la cabecera 06 de la Pista Tiquíe.

Estimación incorrecta de la altura y distancia durante la maniobra de aterrizaje a un aeródromo no controlado.

#### Factores contribuyentes

Deficiente evaluación de riesgos en el planeamiento y ejecución de las operaciones aéreas a pistas no controladas que son realizadas por primera vez por parte de las tripulaciones.

Insuficientes políticas establecidas en el Manual General de Operaciones para el análisis de riesgos en pistas y procedimientos de aproximación para aeródromos no controlados.

Deficientes condiciones del aeródromo de Tiquíe, que no cuenta con demarcación, ni delimitación que sirvan de referencias a las tripulaciones para la aproximación, ni con manga veletas que permitan indicar la dirección e intensidad del viento.

#### Taxonomía OACI

USOS – Aterrizajes cortos/Sobre pasar el final de la pista

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

## 4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

### A LA EMPRESA AEROVÍAS REGIONALES DEL ORIENTE – ARO LTDA.

#### REC. 01-201811-2

Mejorar los contenidos del Manual General de Operaciones en lo relacionado con los criterios y procedimientos específicos de vuelo para las fases de aproximación y aterrizaje en pistas no controladas que no cuentan con ayudas visuales ni información de vientos.

#### REC. 02-201811-2

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

#### REC. 03-201811-2

Fortalecer el Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional en lo concerniente a la efectiva aplicación de la identificación de peligros y evaluación del riesgo en las operaciones a aeródromos no controlados

#### REC. 04-201811-2

Realizar el análisis de riesgos para cada una de las pistas operadas, e incluir dichos análisis en los manuales de operación correspondientes con la respectiva socialización al personal de la compañía.

### A LA GOBERNACIÓN DEL DEPARTAMENTO DEL VAUPÉS

#### REC. 05-201811-2

Adecuar la pista Tiquié con las condiciones mínimas para una operación segura, demarcando sus límites e instalando manga veletas en ambas cabeceras de acuerdo con las disposiciones normativas del RAC 14.

### A LA AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA

#### REC. 06-201811-2

A través de la Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil, inspeccionar los aeródromos no controlados explotados por las Gobernaciones, con el fin de verificar el cumplimiento de las condiciones mínimas de seguridad exigidas por las disposiciones normativas del RAC 14, de acuerdo la categoría de cada aeródromo.

#### REC. 07-201811-2

Dar a conocer el presente Informe de Investigación a los Operadores de Transporte Aéreo no Regular y de Aviación General, para que apliquen las recomendaciones, según sea pertinente, y se tenga en cuenta el Informe para mejorar los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional.

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



Grupo de Investigación de Accidentes

**GRIAA**  
GSAN-4.5-12-035

 **AERONÁUTICA CIVIL**  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL