

Grupo de Investigación de Accidentes

GRIAA

GSAN-4-5-12-038



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

INFORME FINAL INCIDENTE GRAVE

COL-19-44-GIA

Excursión de la pista

Embraer 120

Matrícula HK4973

Agosto 19 de 2019

La Macarena, Meta

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



CONTENIDO

SINOPSIS	5
RESUMEN	5
1. INFORMACIÓN FACTUAL	6
1.1 Historia de vuelo.....	6
1.2 Lesiones personales.....	8
1.3 Daños sufridos por la aeronave.....	8
1.4 Otros daños	8
1.5 Información personal	9
1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento.....	10
1.7 Información Meteorológica	12
1.8 Ayudas para la Navegación.....	12
1.9 Comunicaciones.....	12
1.10 Información del Aeródromo	12
1.11 Registradores de Vuelo	15
1.11.1 Información general de los registradores	15
1.11.2 Interpretación del CVR	15
1.11.3 Interpretación del FDR	15
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	15
1.13 Información médica y patológica	17
1.14 Incendio	18
1.15 Aspectos de supervivencia.....	18
1.16 Ensayos e investigaciones	18
1.17 Información sobre la organización y la gestión	18
1.18 Información adicional.....	18
1.19 Técnicas útiles o eficaces de investigación.....	19
2. ANÁLISIS	20
2.1 Aspectos organizacionales.....	20
2.2 Factores operacionales	21
2.3 Aeródromo.....	21
3. Conclusiones.....	22
Causa(s) probable(s).....	23
Factores Contribuyentes	23
Taxonomía OACI.....	23
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	24

SIGLAS

AGL	Por encima del nivel del suelo
ATC	Control de Tránsito Aéreo
CENIPA	Centro de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos, AIG Brasil
GRIAA	Grupo de Investigación de Accidentes – Autoridad AIG Colombia
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
HL	Hora Local
IMC	Condiciones Meteorológicas Instrumentales
METAR	Informe Meteorológico Rutinario de aeródromo
NM	Millas Náuticas
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
PCA	Piloto Comercial de Avión
UTC	Tiempo Coordinado Universal
VFR	Reglas de Vuelo Visual
VMC	Condiciones Meteorológicas Visuales
IPC	Catálogo Ilustrado de Partes
SKNA	Designación OACI Aeródromo la Macarena



SINOPSIS

Aeronave:	Embraer 120
Fecha y hora:	19 agosto de 2019, 07:55 HL (12:55 UTC)
Lugar del Incidente Grave:	Aeródromo El Refugio – La Macarena (OACI: SKNA), Municipio La Macarena, Departamento del Meta
Coordenadas:	N 02° 10' 27.64" W 073° 47' 11.50"
Tipo de Operación:	Aviación Comercial No Regular
Explotador:	Servicios Aéreos Panamericanos, SARPA S.A.S.
Ocupantes:	Tres (3) tripulantes, 29 pasajeros. Total: 32

RESUMEN

El 19 de agosto de 2019, la aeronave Embraer 120 HK4973 fue programada para efectuar un vuelo de transporte de pasajeros y carga, desde el aeropuerto Internacional El Dorado de Bogotá, con destino al aeródromo El Refugio del municipio de La Macarena, Departamento del Meta.

Durante la fase de aproximación a La Macarena, la tripulación encontró condiciones meteorológicas deterioradas, por presencia de lluvias fuertes que limitaban la visibilidad hacia la pista. La aproximación terminó en una aproximación no estabilizada, haciendo que, al aterrizar, la aeronave sentara ruedas por fuera de la pista, al lado izquierdo.

El avión se detuvo a 28 metros del eje de la pista, cuando el tren de nariz entró en un canal de desagüe de la zona de seguridad. La tripulación aseguró la aeronave y todos los ocupantes la abandonaron ilesos, por sus propios medios. La aeronave resultó con daños importantes.

La investigación determinó como Causa Probable del Incidente Grave, la inadecuada toma de decisiones de la tripulación al continuar el aterrizaje en condiciones limitadas de visibilidad, por la presencia de lluvia, lo cual condujo a una salida lateral de la pista.

Como factores contribuyentes se encontraron:

Falta de gestión de riesgos por parte del Explotador, al no analizar las condiciones meteorológicas que pueden cambiar, y las condiciones de la pista del aeródromo de destino, con el fin de proveer a la tripulación con información completa y facilitar y apoyar la toma de decisiones para una operación segura.

Deficientes condiciones del aeródromo El Refugio de La Macarena, con demarcación de la pista poco visible, carente de iluminación y de manga veletas, y mal estado de la zona de seguridad, con charcos, anegamiento y barro que impidieron el control direccional, y un canal de desagüe que detuvo a la aeronave de manera inclinada causándole los daños.

Condiciones meteorológicas adversas en el aeródromo de La Macarena, por la presencia de lluvia fuerte que limitó la visibilidad de la tripulación hacia la pista en la aproximación final.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Historia de vuelo

El 19 de agosto de 2019, la aeronave Embraer 120 fue programada para efectuar un vuelo de transporte de pasajeros y carga, desde el aeropuerto Internacional El Dorado que sirve a la ciudad de Bogotá (OACI: SKBO), con destino al aeródromo El Refugio que sirve al municipio de La Macarena – Departamento del Meta (OACI: SKNA).

La aeronave despegó a las 06:50 HL y el vuelo transcurrió en condiciones normales.

De acuerdo al Plan de Vuelo y a las declaraciones de la tripulación, el vuelo se cumplió bajo IFR hasta la posición ANLAV, desde donde el ATC le autorizó volar directamente bajo VFR a La Macarena; la tripulación programó unos puntos en el GPS como guía en la aproximación visual a La Macarena. A 30-35 MN de La Macarena la tripulación debió rodear un cúmulo nimbo; a 20 MN la Torre de Control de LMC les informó sobre la presencia de lluvia en la estación y una visibilidad de 2000 metros.

El ATC le preguntó a la tripulación sobre sus intenciones, y le respondieron que continuarían con la aproximación para la pista 35. La tripulación tuvo contacto con la pista a 7 MN; una vez que el Controlador tuvo la aeronave a vista, lo autorizó a aterrizar.

Posteriormente, durante la fase de aproximación, la tripulación encontró condiciones meteorológicas deterioradas, por presencia de lluvias fuertes que limitaban la visibilidad hacia la pista.

En final corta, el Piloto y el Copiloto debieron confirmar entre ellos, que tenían la pista a la vista, y los dos manifiestan que el avión se dirigía hacia un costado de la pista. Y que cuando intentaban corregir, el avión se “hundió”, aterrizando por el lado izquierdo de la pista.

Los esfuerzos de la tripulación para retomar el control y corregir la trayectoria fueron infructuosos debido a que el avión entró en un área inestable, con fango, que anuló la acción del control dirección de la aeronave.

El avión se detuvo a 710 metros del punto de contacto inicial, a 28 metros del eje de la pista, cuando el tren de nariz entró en un canal de desagüe de la zona de seguridad, a 28 metros del eje de la pista. La tripulación aseguró la aeronave, y todos los ocupantes la abandonaron ilesos, por sus propios medios, con apoyo de personal del aeropuerto.

La aeronave resultó con parada súbita del motor izquierdo, el estallido de las dos ruedas del tren de nariz y daños en las puntas de las palas de las hélices.

La aeronave terminó en las coordenadas N 02° 10' 27.64", W 73° 47' 11.50", con rumbo final 347°.

La aeronave conservó su integridad estructural sin desprendimientos o fracturas de componentes mayores.

De acuerdo con las declaraciones dadas por la tripulación durante las entrevistas realizadas en campo, se logro identificar en sus relatos un afán de cumplir con todos los vuelos que se tenían planeados para ese día del incidente grave.

El Grupo de Investigación de Accidentes fue informado, el mismo día del evento por parte del Operador, e hizo presencia en el sitio, horas después del Incidente Grave, con dos Investigadores.

En cumplimiento a lo establecido en el Anexo 13 al Convenio de OACI, y en la Parte 114 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, el Grupo de Investigación de Accidentes informó del evento al Centro de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos, CENIPA, de Brasil, como país de fabricación de la aeronave, que asignó un Representante Acreditado para la investigación.



Fotografía No. 1: Posición final de la aeronave.



Fotografía No. 2: Marcas del tren de aterrizaje y posición final de la aeronave.

1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	-	-	-	-
Ilesos	3	29	32	-
TOTAL	3	29	32	-

1.3 Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió daños en la estructura de los trenes de aterrizaje, con pérdida de presión en las dos ruedas de nariz como resultado del impacto sufrido con la zanja adyacente a la pista de aterrizaje.

El motor izquierdo sufrió una parada súbita debido al contacto de las palas de la hélice contra el terreno; sin embargo, el motor giró libremente al momento de realizar la inspección de campo.

Las hélices del motor sufrieron daños sustanciales en la estructura del HUB y en las puntas de las palas, con pérdida de material y fragmentación de la mismas en diferentes puntos críticos.



Fotografía No. 3: Daños en la hélice del motor izquierdo.

1.4 Otros daños

Ninguno.

1.5 Información personal

Piloto

Edad:	49 años
Licencia:	Piloto Transporte de Línea, PTL.
Certificado médico:	Vigente
Equipos volados como piloto:	Embraer 120
Último chequeo en el equipo:	14 de agosto de 2019
Total horas de vuelo:	7420 h
Total horas en el equipo:	1664 h
Horas de vuelo últimos 90 días:	70:10 h
Horas de vuelo últimos 30 días:	55:55 h
Horas de vuelo últimos 03 días:	34:35 h
Horas de vuelo últimas 24 horas:	05:15 h

El Piloto contaba con chequeo y certificado médico vigentes al momento del incidente grave. Había realizado curso de repaso en el equipo el 09 de agosto de 2019, satisfactoriamente.

Efectuó Curso de Manejo de Recursos de Cabina, CRM, el 30 de enero de 2019, con una duración de 7 horas, aprobado satisfactoriamente. Y Curso de Mercancías Peligrosas el 13 de mayo de 2019, con una duración de 8 horas, siendo aprobado satisfactoriamente.

Copiloto

Edad:	29 años
Licencia:	Piloto transporte de línea aérea- Avión
Certificado médico:	Vigente
Equipos volados como piloto:	LJ-35, Embraer 120
Último chequeo en el equipo:	15 de agosto de 2019
Total, horas de vuelo:	52:35:00 h
Total, horas en el equipo:	52:35:00 h
Horas de vuelo últimos 90 días:	52:35:00 h
Horas de vuelo últimos 30 días:	28:30:00 h
Horas de vuelo últimos 03 días:	08:50 h
Horas de vuelo últimas 24 horas:	00:00 h

El Copiloto contaba con chequeo y certificado médico vigente al momento del incidente grave. Había realizado curso de repaso en el equipo el 09 de agosto de 2019, satisfactoriamente.

Efectuó Curso de Manejo de Recursos de Cabina, CRM, el 15 de mayo de 2019, con una duración de 7 horas, aprobado satisfactoriamente. Y Curso de Mercancías Peligrosas el 13 de mayo de 2019, con una duración de 8 horas, siendo aprobado satisfactoriamente.

1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento

Marca:	Embraer
Modelo:	120
Serie:	120161
Matrícula:	HK-4973
Certificado aeronavegabilidad:	0005419
Certificado de matrícula:	R0005478
Fecha de fabricación:	1985
Fecha último servicio:	10 agosto de 2019
Total, horas de vuelo:	40723:2 h
Total, ciclos de vuelo:	46689 ciclos

Durante el examen a los registros de mantenimiento de la aeronave, no se encontró algún reporte o mal funcionamiento en los sistemas de la aeronave.

El 10 de junio de 2019 se realizó un servicio de mantenimiento de 200 horas. al avión al motor y la hélice de la aeronave.

En junio 12 de 2019 se realizó una verificación de la nueva base de datos del EGPWS, (Enhanced Ground Proximity Warning System), de acuerdo con los procedimientos dados por el fabricante.

Motor Derecho

Marca:	Pratt & Whitney
Modelo:	118A
Serie:	PCE115689
Total horas de vuelo:	3667:9 h
Total ciclos de vuelo:	37378
Total horas D.U.R.G:	N/A
Fecha último servicio:	10 agosto 2019

Motor Izquierdo

Marca:	Pratt & Whitney
Modelo:	118A
Serie:	PCE115085
Total horas de vuelo:	26839:1 h
Total ciclos de vuelo:	29289 ciclos
Total, horas D.U.R.G:	N/A
Fecha último servicio:	10 agosto 2019

Durante el examen realizado a los registros de mantenimiento no se encontraron reportes de mal funcionamiento en la planta motriz ni en sus subsistemas.

Los servicios de mantenimiento programados a los motores fueron realizados de conformidad con el programa de mantenimiento del fabricante.

Hélice Izquierda

Marca:	Hamilton
Modelo:	4HFR34C653-GHJKL
Serie:	20010914
Total horas de vuelo:	40804.22 h
Total ciclos de vuelo:	46632 ciclos
Total horas DURG:	293.2 h
Fecha último servicio:	10 agosto 2019

Hélice Derecha

Marca:	Hamilton
Modelo:	4HFR34C653-GHJKL
Serie:	20010914
Total horas de vuelo:	40804.22 h
Total ciclos de vuelo:	46632 ciclos
Total horas DURG:	293.2 h
Fecha último servicio:	10 agosto 2019

Durante el examen realizado a los registros de mantenimiento no se encontraron reportes de mal funcionamiento de las hélices.

Los servicios de mantenimiento programados a las hélices fueron realizados de acuerdo con el programa de mantenimiento del fabricante.

1.7 Información Meteorológica

Los siguientes son los reportes meteorológicos del aeródromo La Macarena, en horas próximas a la hora del evento (12:55 UTC).

- METAR de las **07:00 HL** (12.00 UTC), vigente a la hora del evento:

SKNA 191200Z 00000KT 8000 VCSH BKN050 22/22 Q1013 RMK A2993=

Informe de las 12:00Z, viento en calma, visibilidad horizontal 8.000 metros, chubascos en las vecindades, nubes fragmentadas a 5.000 pies, temperatura ambiente 22°, temperatura de punto de rocío 22°, QNH 2993 in/hg.

- METAR de las **08:00 HL** (13:00 UTC), emitido cinco minutos después del evento:

SKNA 191300Z 18004KT 2000 RA BKN008 22/22 Q1014 RMK A2996 BLW MNM MET=

Informe de las 13:00Z, viento de los 180° con 4 nudos, visibilidad horizontal 2.000 metros, lluvia, nubes fragmentadas a 800 pies, temperatura ambiente 22°, temperatura de punto de rocío 22°, QNH 29.96 in/hg; observación: por debajo de mínimos meteorológicos.

Este último informe, de las 08:00 HL, muestra un cambio en las condiciones meteorológicas prevalecientes, coincidentes con la hora de la aproximación al aeródromo, cuando la lluvia se hizo más fuerte, limitando sustancialmente la visibilidad de la tripulación al momento de aterrizar.

1.8 Ayudas para la Navegación

Las ayudas en ruta, para el despegue, salida y crucero, operaron de manera normal.

El vuelo en ruta se efectuó bajo Reglas Vuelo por Instrumentos hasta el VOR VVC; el descenso a La Macarena y la aproximación se efectuaron bajo Reglas de Vuelo Visual.

El aeródromo de La Macarena no dispone de radio ayudas para la navegación y aterrizaje. Por lo tanto no dispone de publicaciones para aproximación por instrumentos.

1.9 Comunicaciones

Durante el vuelo las comunicaciones entre la aeronave y el ATC se realizaron de manera normal. La Torre de Control de La Macarena suministró la información necesaria para el aterrizaje de acuerdo con el METAR vigente de las 07:00 HL, y de acuerdo a la observación de visibilidad del Controlador, quien autorizó el aterrizaje con el avión en final y a la vista.

1.10 Información del Aeródromo

El aeródromo El Refugio de La Macarena está localizado en el municipio del mismo nombre, en las coordenadas N 02° 10. 24',71" W 073° 47' 10,232, a una elevación de 777 pies. Es una terminal con alto flujo de tráfico aéreo regional, con aproximadamente 60 vuelos diarios.

El aeródromo es administrado por el municipio; el servicio de ATC está a cargo de la Fuerza Aérea Colombiana, como una torre móvil; las coordinaciones de ingreso y de salida de este

aeródromo se coordinan a través del ATC de la base Aérea de Apiay, ubicada en Villavicencio, a través de la frecuencia de "Tornado", 134.0 MHz.

La pista tiene una longitud de 1.581 m y 16 m de ancho. Carece de iluminación, la señalización de la pista es borrosa y carece de demarcación de posiciones de espera, de bordes de pista de calle de rodaje.

Las manga veletas ubicadas en las cabeceras se encontraban en mal estado.

Se verificó que control de acceso al área de operaciones y el cerramiento del aeródromo eran deficientes, facilitando la presencia de animales dentro la pista y en las calles de rodaje.

Pese al relativamente alto número de operaciones, el aeródromo carece de Servicios de Extinción de Incendios.



Fotografía No. 4: Marcación de pista poco visible.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



Fotografía No. 5: Manga veletas deterioradas.



Fotografía No. 6: Presencia de animales en la pista de aterrizaje.

1.11 Registradores de Vuelo

1.11.1 Información general de los registradores

La aeronave Embraer 120, por su configuración tiene instalados un Registrador de Datos de Vuelo, FDR, y un Registrador de Voces de Cabina, CVR, los cuales fueron recuperados en buenas condiciones en el momento del incidente grave.

Los registradores se identificaban así:

CVR - P/N: S703-1000-00 S/N: 00203 MODELO: F1000 MARCA: Loral

FDR - P/N: 980-3020-001 S/N: 1988 MODELO: MARCA: Honeywell

Los dos registradores fueron llevados e inspeccionados por CENIPA, Centro de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos del Brasil, con dos expertos del fabricante de la aeronave, Embraer, y el Representante Acreditado del Estado del fabricante de la aeronave.

1.11.2 Interpretación del CVR

Al escuchar las grabaciones del CVR, que guarda los últimos 30 minutos de grabación, se encontró que aquellas correspondían a los momentos de traslado del avión desde el sitio del evento hasta la plataforma del aeródromo, antes de la llegada de los investigadores, ya que dicho movimiento se aplicó energía eléctrica a la aeronave y el explotador no tuvo la precaución de desenergizar de alguna manera el sistema de grabación; este comenzó a grabar y se perdió el registro que era de interés para la investigación del evento.

1.11.3 Interpretación del FDR

Durante la inspección y posterior descarga de datos del FDR, se notó que los datos arrojados por este dispositivo no tenían concordancia con los datos suministrados por el fabricante, y se generaban errores no comunes durante la descarga.

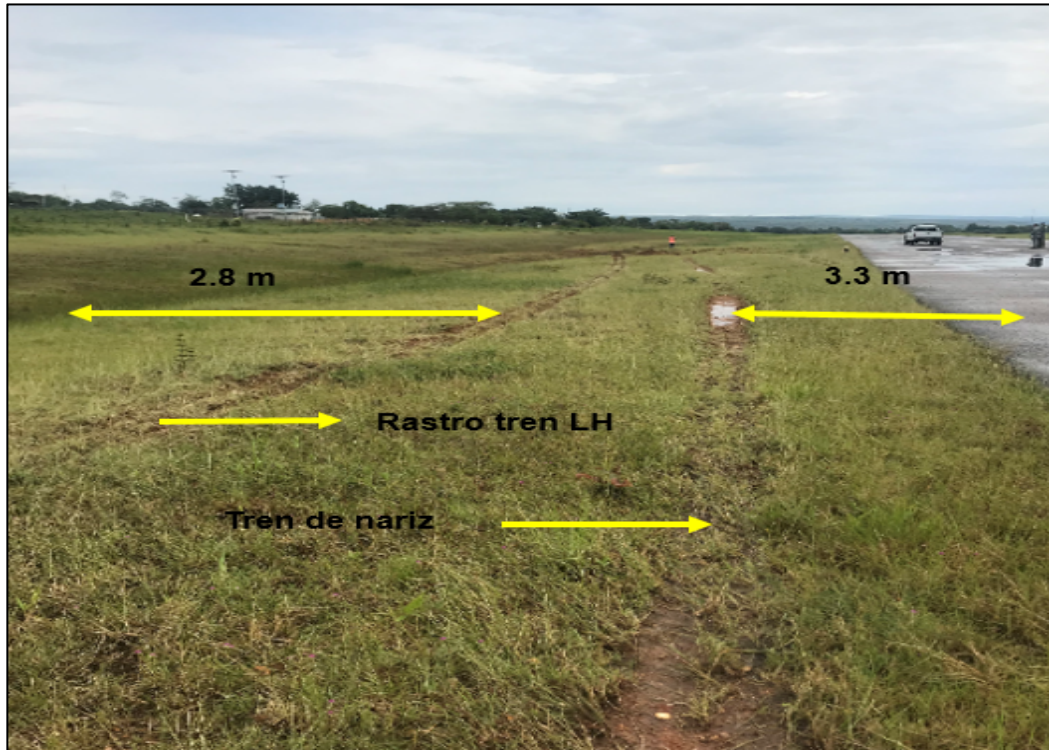
Ante esta anomalía, el personal que participaba en la lectura acudió al Manual Ilustrado de Partes de la Aeronaves; se identificó que el modelo y el número de parte del dispositivo FDR de la aeronave no coincidía con el que debería estar instalado. Esta anomalía hizo que los datos arrojados por el registrador no fueran los correctos para la investigación.

Como último recurso se contactó directamente con Honeywell, fabricante del registrador, para salvar la información con resultados negativos.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave hizo contacto con el terreno sobre la zona de seguridad del lado izquierdo, aproximadamente a 25.3 m del eje central de la misma. El tren principal izquierdo y el tren de nariz quedaron por fuera de la pista y dejaron marcas sobre la superficie húmeda. El tren principal derecho, permaneció sobre el borde de la pista.

El avión mantuvo una trayectoria prácticamente paralela a la pista. Los intentos de la tripulación para hacer volver el avión a la pista fueron infructuosos, debido a que la condición blanda del terreno impedía toda efectividad del control de dirección de nariz.



Fotografía No. 7: Rastros dejados por los trenes de aterrizaje izquierdo y nariz.

Más adelante, con baja velocidad, el avión se desvió ligeramente hacia la izquierda, y el tren de nariz entró en un canal de desagüe de la zona de seguridad. Esto causó la detención de la aeronave. Simultáneamente, el desnivel hacia el lado izquierdo causó que la hélice del motor No. 1 golpeará contra el terreno.

La aeronave quedó así detenida a 710 metros del punto de contacto inicial, a 28 metros del eje de la pista, con rumbo 347° , con el tren de nariz inmerso en el canal de desagüe y el tren izquierdo en el borde del canal.

La aeronave mantuvo su integridad estructural y física sin evidencia de desprendimientos o fracturas en los componentes; sin embargo hubo pérdida de material de las puntas de las palas de la hélice del motor izquierdo, por su contacto que tuvo contra el terreno.

Estos daños variaban entre aproximadamente 25% a 100% de desprendimiento de material en la estructura de la cuerda aerodinámica de la pala, y con desprendimiento de material variando entre 15% al 30% de la longitud de la pala tomando como referencia su extremo exterior.

El desprendimiento era tal que permitía apreciar el “alma” de aluminio de la viga principal de la pala (las palas son de material compuesto). La posición de las palas, indicaban que la hélice no fue embanderada por la tripulación, pues se encontraba en posición de paso medio aproximadamente; estas indicaciones implicaban la necesidad de remover la hélice, y el motor para realizar una inspección por parada súbita.

Las ruedas del tren de nariz perdieron presión; y sus rodamientos estaban contaminados por lodo. La entrada de aire del motor izquierdo absorbió barro y pasto.



Fotografía No. 8: Daños sustanciales en la estructura de la hélice.



Fotografía No. 9: Contaminación motor izquierdo.

1.13 Información médica y patológica

La tripulación tenía al día su certificado médico, sin restricciones. No estaba afectada por aspectos médicos que pudieran haber afectado su desempeño.

Todos los ocupantes resultaron ilesos en el incidente grave.

1.14 Incendio

No se presentó incendio pre ni post incidente grave

1.15 Aspectos de supervivencia

La Tripulante de Cabina de Pasajeros actuó acertadamente durante la emergencia y la evacuación, orientando a los pasajeros.

Los ocupantes evacuaron la aeronave de manera segura, siendo ayudados por otro personal del aeródromo, ya que este no cuenta con servicios SEI ni SAR.

1.16 Ensayos e investigaciones

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.

Dentro de las acciones de campo se inspeccionó el sistema de anti-skid de la aeronave, utilizando procedimientos del manual de mantenimiento del avión.

1.17 Información sobre la organización y la gestión

La empresa de Servicios Aéreos Panamericanos “SARPA” presta un servicio de Transporte no Regular, cumpliendo los requisitos exigidos, por la Autoridad Aeronáutica, establecidos en los Reglamentos Aeronáuticos Colombianos.

La empresa cuenta con todos los manuales de operación, estándares de operación, mantenimiento, despacho y documentos aprobados debidamente actualizados, aceptados y aprobados según el caso, siguiendo las directrices de reglamento colombiano.

La empresa cuenta con un Sistema de seguridad Operacional “SMS”, estructurado, y aplicado en todas las áreas de la empresa, con seguimientos a los diferentes eventos, acciones correctivas y cultura en el mejoramiento continuo de la operación.

La empresa posee un Plan de emergencia, activo y actualizado de acuerdo con los lineamientos actuales, cumpliendo con el estándar internacional.

La empresa posee un análisis de riesgos para todas sus rutas, y los aeródromos, críticos en los cuales operan en la actualidad. No obstante, ante la carencia de publicación de los mínimos para operación visual en el aeródromo de La Macarena, la empresa no tenía publicados sus propios mínimos.

1.18 Información adicional

De acuerdo al Plan de Vuelo y a las declaraciones de la tripulación, el vuelo se cumplió bajo IFR hasta la posición ANLAV, desde donde el ATC le autorizó volar directamente bajo VFR a La Macarena; la tripulación programó unos puntos en el GPS como guía en la aproximación visual a La Macarena. A 30 -35 MN de La Macarena la tripulación debió rodear un cúmulo nimbo; a 20 MN la Torre de Control de La Macarena les informó sobre la presencia de lluvia sobre la estación y una visibilidad de 2000 metros.

El ATC le preguntó a la tripulación sobre sus intenciones, y le respondieron que continuarían con la aproximación para la pista 35. La tripulación tuvo contacto con la pista a 7 MN; una vez que el Controlador tuvo la aeronave a vista, lo autorizó a aterrizar.

En final corta, el Piloto y el Copiloto debieron confirmar entre ellos, que tenían la pista a la vista, y los dos manifiestan que el avión se dirigía hacia un costado de la pista. Y que cuando intentaban corregir, el avión se “hundió”, aterrizando por el lado izquierdo de la pista.

No se determinó que la tripulación tuviera claridad sobre cuáles eran los mínimos de techo y de visibilidad para intentar y continuar con la aproximación.

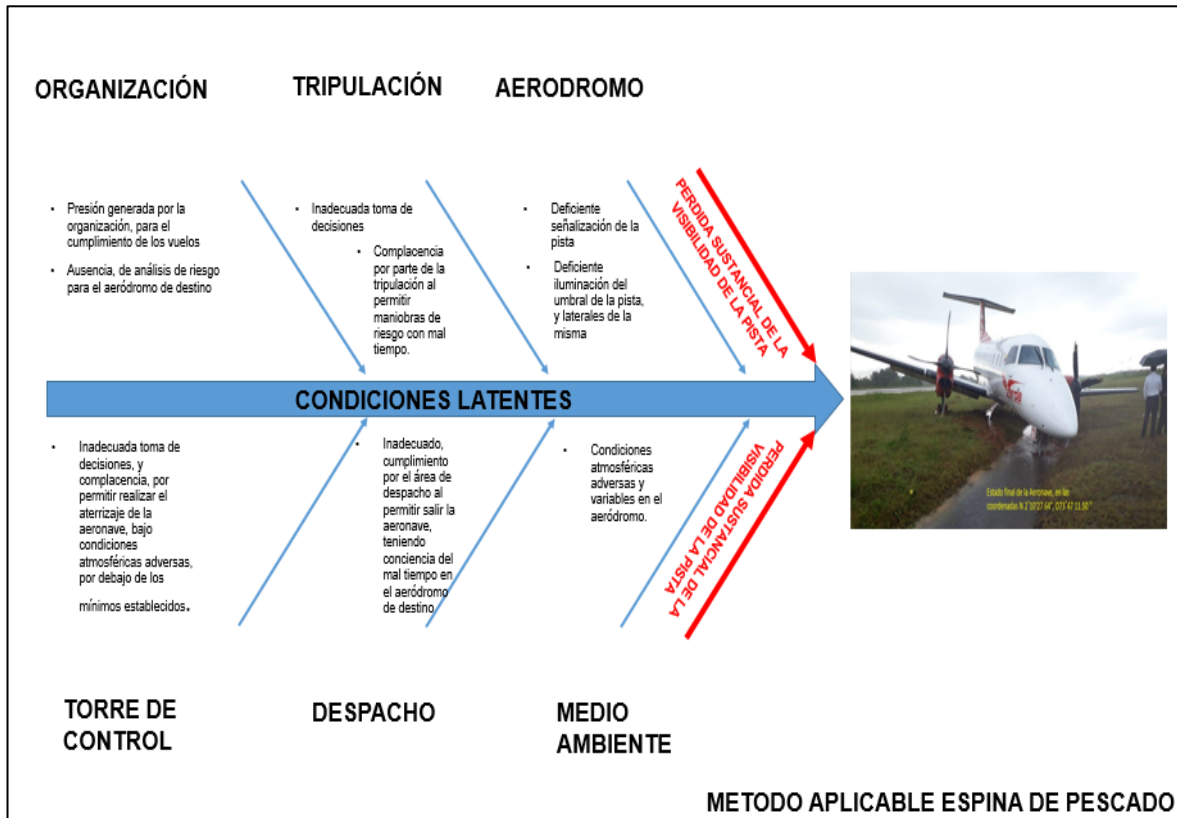
1.19 Técnicas útiles o eficaces de investigación

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.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

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 desarrollados durante la operación de la aeronave utilizando el método espina de pescado.



Gráfica No. 1: Análisis de factores causante.

2.1 Aspectos organizacionales

La tripulación contaba con el chequeo anual y demás entrenamientos regulatorios exigidos por la normatividad. Sus certificados médicos estaban vigentes y sin ninguna restricción para ejercer las atribuciones de sus licencias.

Ante la carencia de la publicación de los mínimos meteorológicos para operación visual del aeródromo de La Macarena, la empresa debía establecer dichos mínimos, los cuales no estaban determinados en sus análisis de pistas. Tampoco hubo, por parte del operador, un seguimiento del vuelo, para apoyar a la tripulación en la toma de decisiones ante las condiciones cambiantes de la operación, como fue en este caso, las condiciones meteorológicas.

2.2 Factores operacionales

Ante la falta de un estándar de la empresa, la tripulación debió tener en cuenta y cumplir los mínimos estándar generales de visibilidad horizontal y de techo, que son 5 km y 5.000 pies, respectivamente.

Aunque el vuelo se inició con un reporte meteorológico (de las 07:00 HL) que cumplía requisitos para la operación visual, las condiciones se deterioraron durante el descenso y la aproximación de la aeronave, al punto que inclusive el vuelo debió desviarse ligeramente para evitar nubosidad. No obstante, la tripulación decidió continuar con la aproximación y el aterrizaje, aún con el reporte del ATC sobre las condiciones adversas, que eran además evidentes para la tripulación.

La tripulación no tenía claros los mínimos hasta los cuales podía descender en forma segura. Al punto que, aún con la visibilidad muy limitada y perdiendo de vista a la pista, decidió aterrizar.

En la última parte de la aproximación, cuando la tripulación nota que el avión estaba desalineado con la pista, tampoco deciden hacer un sobrepaso. Mencionan los dos tripulantes que mientras intentaban corregir la alineación, sintieron un “hundimiento”. Es posible que esta circunstancia de último momento, hubiera consistido en una cortante de viento (wind shear), como efecto del mal tiempo presente. La tripulación no debió llegar hasta esa limitada situación.

Es así como se produjo el aterrizaje por un costado de la pista.

2.3 Aeródromo

Las deficiente demarcación y señalización de la pista y la carencia de ayudas visuales para la aproximación hicieron más difícil la ubicación visual por parte de la tripulación, aunque estas limitaciones eran conocidas por la empresa y la tripulación ya que La Macarena era un destino frecuente.

El ATC de La Macarena brindó oportuna información a la tripulación sobre las condiciones meteorológicas actuales; indagó por sus intenciones y solamente autorizó el aterrizaje una vez que tuvo la aeronave a la vista.

Sin embargo, una anticipación en el cierre del aeródromo para las operaciones visuales, antes el evidente deterioro de las condiciones meteorológicas cuando el avión aproximaba, hubiera contribuido a la toma de decisiones por parte de la tripulación.

3. Conclusiones

La tripulación se encontraba apta y cumplía con todos los requerimientos operacionales y técnicos para la ejecución del vuelo.

La aeronave se encontraba aeronavegable, y con los procedimientos de mantenimiento al día. No obstante, el equipo FDR se encontraba mal instalado, por incompatibilidad de sus componentes.

El aeródromo de destino, La Macarena, carecía de radio ayudas y de procedimientos de aproximación por instrumentos.

En las publicaciones del aeródromo de La Macarena no se encontraba información sobre mínimos meteorológicos para operación visual, por lo cual era requerido que cada operador estableciera los propios.

La demarcación de la pista de La Macarena era deficiente, y el aeródromo no disponía de luces de borde de pista, luces PAPI u otro tipo de ayuda visual que facilitara la ubicación de la pista y la aproximación a ella, sobre en todo en condiciones de visibilidad limitada.

Las infraestructura del aeródromo de La Macarena no contaba con la demarcación de la pista era poco visible, sobre todo en condiciones de lluvia, y no posee iluminación suficiente para guiar la aeronave durante las aproximaciones con mal tiempo evitando de esta manera errores durante la misma.

El aeródromo de La Macarena carecía de servicios de extinción de incendios y de rescate.

El operador no tenía establecidos en sus estándares unos mínimos meteorológicos para la operación visual en el aeródromo La Macarena. Por lo tanto, estos mínimos eran inciertos para las tripulaciones.

No hubo un adecuado seguimiento del vuelo, para apoyar a la tripulación en la toma de decisiones, ante situaciones inciertas o cambiantes como las condiciones meteorológicas.

El vuelo se desarrolló de manera normal hasta aproximadamente 35 MN fuera de La Macarena, en donde la tripulación debió esquivar nubosidad por cercanía a un cumulonimbo.

El ATC de La Macarena informó a la tripulación sobre las condiciones meteorológicas del campo (lluvia sobre el campo y visibilidad horizontal de 2 km).

La tripulación decidió continuar con la aproximación visual, sin definir los mínimos que aplicarían para decidir la ejecución de un sobrepaso.

La tripulación tuvo dificultad para ubicar y mantener la pista a la vista. Una vez que el Controlador tuvo la aeronave a la vista, le autorizó el aterrizaje.

En final corta, la aeronave ingresó en condiciones de reducida visibilidad por la fuerte lluvia, hasta el punto que la tripulación perdió de vista las referencias visuales para el aterrizaje.

La tripulación no efectuó un sobrepaso, y decidió continuar con la aproximación.

Una vez que la pista estuvo de nuevo a la vista, la tripulación notó que la aeronave se encontraba desalineada con la pista, desplazada hacia el lado izquierdo. La tripulación no efectuó un sobrepaso, e intentó alinear el avión con el eje de la pista.

El avión aterrizó por fuera de la pista, (tren izquierdo y tren de nariz por fuera, tren derecho sobre el borde de la pista) sobre la zona de seguridad del lado izquierdo.

La rueda de nariz se hundió parcialmente en el fango de la zona de seguridad, anulando así las acciones de la tripulación sobre el sistema de dirección para dirigir el avión a la pista.

El avión continuó su recorrido sobre la zona de seguridad, en dirección paralela a la pista, y con baja velocidad se desvió un poco más hacia la izquierda.

La rueda de nariz cayó entre un canal de desagüe de la zona de seguridad, deteniendo el avión. La hélice del motor izquierdo impactó el terreno.

La aeronave sufrió daños importantes. Los ocupantes resultaron ilesos.

La tripulante de cabina aplicó correctamente los procedimientos de emergencia para tranquilizar y orientar a los pasajeros.

Los ocupantes evacuaron la aeronave de manera controlada y fueron apoyados por personal presente en el aeródromo.

Durante el traslado de la aeronave hasta la plataforma del aeródromo, la empresa no cumplió los procedimientos para asegurar la información del Registro de Voces de Cabina, CVR, y se perdió toda la información útil de este dispositivo para la investigación.

Causa(s) probable(s)

Inadecuada toma de decisiones por parte de la tripulación al continuar el aterrizaje en condiciones limitadas de visibilidad por la presencia de lluvia, lo cual produjo que el aterrizaje se realizara por fuera de la pista.

Factores Contribuyentes

Falta de gestión de riesgos por parte del Explotador, al no analizar las condiciones meteorológicas que pueden cambiar, y las condiciones de la pista del aeródromo de destino, con el fin de proveer a la tripulación con información completa y facilitar y apoyar la toma de decisiones para una operación segura.

Deficientes condiciones del aeródromo El Refugio de La Macarena, con demarcación de la pista poco visible, carente de iluminación y de manga veletas, y mal estado de la zona de seguridad, con charcos, anegamiento y barro que impidieron el control direccional, y un canal de desagüe que detuvo a la aeronave de manera inclinada.

Condiciones meteorológicas adversas en el aeródromo de La Macarena, por la presencia de lluvia fuerte que limitó la visibilidad de la tripulación hacia la pista en la aproximación final.

Taxonomía OACI

USOS: Aterrizajes cortos / sobre pasar final de pista.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

A LA EMPRESA SARPA

REC. 01-201944-2

Mejorar la gestión de riesgos, el análisis de riesgo de los aeródromos en los cuales opera la compañía, así como el planeamiento y el seguimiento de los vuelos, con el fin de brindar a las tripulaciones herramientas que faciliten la toma de decisiones ante situaciones adversas como las condiciones meteorológicas deterioradas.

REC. 02-201944-2

Establecer estándares y parámetros claros sobre los mínimos meteorológicos para cada uno de los aeropuertos en los que opera la empresa, haciendo énfasis en las operaciones visuales, así como enfatizar su cumplimiento por parte de las tripulaciones.

REC. 03-201944-2

Verificar y cumplir la correcta instalación del Registrador de Datos de Vuelo, sus accesorios (sensores, sistema de adquisición, interfases, software, etc.), y demás requisitos de disposición, compatibilidad y pruebas del sistema, con el fin de garantizar la correcta captura, almacenamiento y lectura de los datos.

REC. 04-201944-2

Revisar y mejorar los estándares de operación y el Plan de Acción de Emergencia de la empresa, en relación con los procedimientos que deben cumplir las tripulaciones, el personal de mantenimiento, de despacho y otro personal, sobre el manejo y seguridad de los registradores de vuelo (FDR, CVR, otros), ante un evento, con el fin de evitar el borrado de la información requerida para efectos de la investigación y de la seguridad operacional.

A LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA

REC. 05-201944-2

Promover entre el personal ATC la aplicación de lo establecido en la Circular AIC No. 05/19, del 12 de septiembre de 2019, (Mínimos de utilización de aeródromo y procedimientos aplicables para el cierre de aeródromos), u otro estándar de la Fuerza, en el sentido de declarar el cierre de un aeródromo, cuando las condiciones meteorológicas se encuentren evidentemente deterioradas, y no se cuente con un reporte meteorológico actualizado.

A LA AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA

REC. 06-201944-2

A través de la Secretaría de Sistemas Operacionales, promover entre el personal ATC la aplicación de lo establecido en la Circular AIC No. 05/19, del 12 de septiembre de 2019, (Mínimos de utilización de aeródromo y procedimientos aplicables para el cierre de aeródromos), en el sentido de declarar el cierre de un aeródromo, cuando las condiciones meteorológicas se encuentren evidentemente deterioradas, y no se cuente con un reporte meteorológico actualizado.

REC. 07-201944-2

A través de la Secretaría de Sistemas Operacionales, gestionar la publicación de mínimos meteorológicos para operación visual en el Aeródromo el Refugio de la Macarena, y en todos aquellos aeródromos de Colombia que carezcan de dicha información.

REC. 08-201944-2

A través de la Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil, exigir al explotador del aeródromo El Refugio de La Macarena, implementar mejoras en la infraestructura y en los servicios de seguridad, para proveer unas condiciones mínimas aceptables de seguridad para la operación, entre otras:

- Pintura de las señalizaciones (marcas) de la pista: eje de pista, borde de pista, umbral, zona de contacto, orientación.
- Ubicación de manga veletas.
- Limpieza, nivelación y afirmado de la superficie de las zonas de seguridad.

REC. 09-201944-2

A través de la Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil, dar a conocer el presente Informe de Investigación a las compañías de Transporte no Regular de Pasajeros, para que apliquen las recomendaciones, según sea pertinente, y se tenga en cuenta el Informe para mejorar los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN VUELO

GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Av. Eldorado No. 103 – 15, Piso 5°.

investigacion.accide@aerocivil.gov.co

Tel. +(571) 2963186

Bogotá D.C. - Colombia



Grupo de Investigación de Accidentes

GRIAA

GSAN-4.5-12-053



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL