REPÚBLICA DE COLOMBIA

AERONAUTICA CIVIL

Unidad Administrativa Especial

COL-11--21-GIA

INFORME FINAL DE ACCIDENTE

Accidente ocurrido el día 23 de mayo del 2011 al Helicóptero Bell 206L-3, Matrícula HK-4448 en la Vereda El Alto, Municipio de Lourdes, Departamento de Norte de Santander, Colombia.

Unidad Administrativa Especial
Aeronáutica Civil de Colombia

Libertad y Orden

REPUBLICA DE COLOMBIA
AERONAUTICA CIVIL
Unidad Administrativa Especial

EDICTO

OFICINA ASESORA JURIDICA
GRUPO ASISTENCIA LEGAL

La Jefe del Grupo de Asistencia Legal, dando cumplimiento al numeral 8.6.4.6 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, publica en la cartelera de la Oficina Asesora Jurídica por el término de cinco (5) días hábiles a partir de la fecha, el presente edicto mediante el cual se publica el informe del accidente de aviación de la aeronave MARCA **BELL 206L-3**, MATRICULA **HK 4448**, ocurrido el 23 de mayo de 2011, a las 16:15 H.L., en LA VEREDA EL ALTO, MUNICIPIO DE LOURDES, NORTE DE SANTANDER

BOGOTA, 18 DE AGOSTO DE 2011.

ANGELA MARÍA MOTTA MANRIQUE
Jefe Grupo Asistencia Legal

ADVERTENCIA

El presente informe es un documento que refleja los resultados de la investigación técnica adelantada por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, en relación con las circunstancias en que se produjeron los eventos objeto de la misma, con causas y consecuencias.

De conformidad con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) Parte Octava 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 ésta actividad no es determinar culpa o responsabilidad". Las recomendaciones de seguridad operacional no 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.

GLOSARIO

ADREP:	Reporte de Datos de Accidentes e Incidentes
ALT:	Altitud
AMA:	Altitud Mínima de área
ATC:	Control de Tránsito Aéreo
ATS:	Servicio de Tránsito Aéreo
BGA:	Bucaramanga
CFIT:	Vuelo Controlado Hacia el Terreno
CRM:	Manejo de Recursos de Tripulación
CUC:	Cúcuta
DME:	Equipo Medidor de Distancia
EJC:	Ejército de Colombia
ELT:	Equipo Localizador de Emergencia
FL:	Nivel de Vuelo
FPL:	Plan de Vuelo
g:	Fuerza de la Gravedad
GPS:	Sistema de Posicionamiento Global
GS:	Velocidad con respecto al terreno
HDG:	Rumbo
HL:	Hora Local
IFR:	Reglas de Vuelo por Instrumentos
IMC:	Condiciones Meteorológicas Instrumentales
KIAS:	Nudos Indicados
LN:	Latitud Norte
LW:	Longitud Whisky (occidente)
MEA:	Altitud Mínima de Ruta
METAR:	Reporte Meteorológico de Aeródromo

MHz.:	Megahercios
MNRP:	Manual de Normas Rutas y Procedimientos ATS
MORA:	Altitud Mínima Fuera de Ruta
MSA:	Altitud Mínima de Sector
MSL:	Nivel Medio del Mar
MVA:	Altitud Mínima de Vectorización
NM:	Milla Náutica
OACI:	Organización de Aviación Civil Internacional
QNH:	Altitud Sobre el Nivel del Mar
RAC:	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia
SEI:	Servicio de Emergencia Inmediata.
SAR:	Búsqueda y Rescate
UAEAC:	Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil
UTC:	Tiempo Universal Coordinado
VHF:	Muy Alta Frecuencia
VMC:	Condiciones de Vuelo Visuales
VOR:	Radiofaro Omnidireccional de Muy Alta Frecuencia

SINOPSIS

Fecha y hora del Accidente
Mayo 23 de 2011, 16:15 HL

Lugar del Accidente
Vereda El Alto, Municipio de Lourdes
(Departamento Norte de Santander)
Coordenadas:
N 07° 55´37.2" W 072° 49´15.3"

Aeronave
Helicóptero Bell 206L-3

Tipo de Operación
Taxi Aéreo

Propietario
RENT FLY S.A.

Explotador
Aviones y Helicópteros de Colombia-AVIECO S.A.

Personas a bordo
Tripulación: 1
Pasajeros: 1

Resumen

El día 23 de mayo del 2011, la aeronave de ala rotatoria tipo B206L-3 de matrícula HK-4448 fue programada para cumplir un contrato en el área del Departamento del Norte de Santander por lo que la empresa dispuso el desplazamiento de la aeronave con un piloto y un técnico en la ruta de Bogotá a Cúcuta.

La aeronave despegó de Bogotá a las 06:20 HL y realizó la ruta por Tunja y posterior Bucaramanga. En Tunja de acuerdo al reporte que el piloto efectuó a la empresa, aterrizó a las 08:30 y decoló a las 09:47 HL. En Bucaramanga reabasteció de combustible y decoló a las 13:20 HL. El plan de vuelo tramitado por el piloto en Bucaramanga estaba regido bajo reglas de vuelo visual en la ruta BGA-El Playón-Salazar-Zulia-CUC. A las 15:26 HL hizo contacto con la frecuencia de Cúcuta aproximación en 119.9 Mhz y reportó la población de Abrego con 9.500 ft y treinta millas (30 MN) fuera de Cúcuta.

A las 15:31 HL el helicóptero reporta estar a veintiocho millas (28MN) sosteniendo para proceder hacia la cuchilla porque no ha encontrado condiciones y posteriormente a las 15:45 HL informa que está pensando regresar hacia Bucaramanga. A partir de este momento, el servicio de tránsito aéreo no tiene más contacto con el helicóptero y a las 16:20 HL el servicio SAR de Cúcuta recibe un reporte de la Policía Nacional sobre un posible accidente en la población de Lourdes.

La investigación determinó que el helicóptero chocó posiblemente contra unos árboles antes de golpear bruscamente contra el suelo en una zona montañosa a 6.287 pies, en condiciones de nubosidad baja y de acuerdo a las comunicaciones aeronáuticas con Control

Cúcuta el helicóptero reportó tener condiciones de baja visibilidad en su ruta lo cual brinda todas las características de un accidente tipo CFIT. No hubo llamados de emergencia o malfuncionamiento de la aeronave por parte del piloto.

El helicóptero es localizado por personal de campesinos de la zona y por funcionarios de la Defensa Civil. Al sitio asisten inmediatamente los funcionarios del SAR de la Aeronáutica Civil con sede en Cúcuta. Un investigador de la Aeronáutica Civil se desplaza desde Bogotá hacia el sitio del accidente al día siguiente en horas de la mañana.

Foto 1.1. Condición final de la aeronave.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Antecedentes de vuelo

La tripulación del helicóptero accidentado estaba compuesto por un solo piloto y tenía a bordo a un técnico de mantenimiento. Había sido programado de acuerdo a la orden de vuelo 0687 de la empresa Aviheco para desplazarse a la ciudad de Cúcuta y efectuar el transporte de personal y carga en cumplimiento a un contrato con una empresa del sector de hidrocarburos.

El helicóptero cumplió la ruta Tunja- Bucaramanga sin novedad. En Bucaramanga tanqueó cuarenta y un (41) galones de combustible con la empresa ICARO quedando la aeronave totalmente llena y decoló cumpliendo reglas de vuelo visual de acuerdo al plan de vuelo tramitado hacia el Norte vía Abrego. A las 20:26:23 Z hace contacto con Cúcuta aproximación en frecuencia 119.9 Mhz e informa: *" Mi señor, de Bucaramanga para Cúcuta dejé Abrego dos cero uno cinco, ahora me encuentro treinta millas fuera, nueve mil quinientos pies"*.

A las 20:31:36 Z ante un llamado de Cúcuta aproximación para informarle de otro tránsito, el piloto del HK-4448 informa que tiene condiciones meteorológicas que no le han permitido continuar el vuelo adecuadamente: *"veintiocho millas fuera sosteniendo, estoy tratando de buscar Victor Mike Charlie para proceder hacia la cuchilla porque las condiciones no no me lo han permitido"*.

A las 20:45:30 Z Aproximación Cúcuta pregunta si ha logrado encontrar condiciones favorables: "*Aviheco cuatro cuatro cuatro ocho ha encontrado condiciones Comandante, está procediendo para Cúcuta?"* para lo cual el HK-4448 responde: *"eh, no estoy tratando de* ..ilegible..*la cuchilla hacia la sierra pero no he encontrado visual, eh yo creo que voy a devolverme hacia Bucaramanga"*. El helicóptero no logró continuar hacia Cúcuta ni pudo regresar y fue encontrado a 6.287 pies contra una montaña que tiene una altitud máxima de 6.750 pies de altura.

No hubo capacidad de supervivencia.

1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Muertos	1	1	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	-	-	-	-
Ilesos	-	-	-	-
TOTAL	1	1	-	-

1.2.1 Nacionalidades de la tripulación y los pasajeros

El piloto y el técnico eran de nacionalidad Colombiana.

1.3 Daños sufridos al helicóptero

El helicóptero quedó totalmente destruido e irrecuperable como resultado del impacto contra el terreno. Sufrió fractura del botalón de cola, desprendimiento del conjunto del rotor de cola, fractura del fuselaje central y desprendimiento del tren de aterrizaje o Skid por contacto fuerte contra el terreno.

Foto 1.2. Estado final del helicóptero completamente destruido. En primer plano se observa el rotor de cola.

1.4 Otros Daños

No se produjeron daños adicionales.

1.5 Información personal

El Capitán de 31 años, había comenzado su carrera como piloto militar en la Fuerza Aérea Colombiana permaneciendo en esta institución hasta el grado de Teniente donde acumuló un total de 1.270 horas y realizó su entrenamiento básico en avión T-41 y T-34,

posteriormente se especializó en aeronaves de ala rotatoria en los equipos Enstrom F28, H-500 y B-205. Inició su actividad de vuelo comercial el 16 de diciembre del 2009 e ingresó a la empresa AVIHECO S.A. el 13 de enero del 2010 mediante contrato laboral a término fijo. Voló inicialmente como copiloto de B-212. Los últimos noventa días voló en su mayoría en la Base que la empresa tiene en la ciudad de Villavicencio. Los datos operacionales del piloto son:

Piloto

Edad
32 Años

Licencia
PCH

Nacionalidad
Colombiano

Certificado médico
Vigente 29-ene-2012.

Equipos volados como piloto
Bell 205, Bell 206

Ultimo chequeo en el equipo
24 de enero de 2011

Total horas de vuelo
1.529 Horas

Total horas en el equipo
132.9 Horas

Horas de vuelo últimos 90 días
88.8 Horas

Horas de vuelo últimos 30 días
28.8 Horas

Horas de vuelo últimos 3 días
3.4 Horas

Al momento del accidente, contaba con la licencia médica vigente de primera categoría expedida el 26 de enero del 2011 y no tenía ninguna limitación.

Realizó el entrenamiento teórico como Piloto en el Equipo B-206 del 12 al 21 de enero del 2011 en una escuela de instrucción aeronáutica de la misma empresa con una intensidad de 24 horas y una calificación de 98%. El 24 de enero del 2011 presentó chequeo de habilitación durante una hora ante Inspector de la Aeronáutica Civil con resultados satisfactorios. Este chequeo le fue válido como piloto del equipo Bell 206 L-3.

Realizó curso de entrenamiento en CRM los días 26 y 28 de agosto del 2009 con resultados satisfactorios en una intensidad de ocho horas donde recibió capacitación en los siguientes temas:

Conceptos de Juicio. 01 hora.

Actividades del proceso de toma de decisiones.	02 horas.
Cuatro elementos básicos de peligro en la aviación .	01 hora.
Problemas de la Actuación humana que afectan la seguridad aérea.	02 horas.
Casuística de la compañía u otros operadores similares.	02 horas.

Igualmente completó el curso recurrente en Mercancías Peligrosas el 24 y 25 de marzo del 2011 con una intensidad de diez horas.

1.6 Información sobre la aeronave

Marca
Bell Helicopter Textron

Modelo
B206L-3

Serie
51479

Matrícula
HK-4448

Certificado de aeronavegabilidad
0004520 Vigente

Certificado de matrícula
R001001 Vigente

Fecha última inspección y tipo
Inspección 300 horas. 25 de marzo de 2011

Fecha de fabricación
1991

Fecha último servicio
25 de marzo de 2011. Inspección de 300 horas

Total horas de vuelo
3.359.9 Horas

Foto 1.3 Helicóptero Bell 206L-3 HK-4448 en los hangares de la compañía antes del accidente.

Motor

Marca
Allison

Modelo
250-C30 P

Serie
CAE-895679

Total horas de vuelo
9.692.0 Horas

Total horas D.U.R.G
9.676.2 Horas

Rotor Principal

Marca
Bell Helicopter

Modelo
206-015-001-119

Serie
Pala 1: A-5267
Pala 2: A-5259

Horas
Pala 1: 2.690.4 Horas
Pala 2: 2.690.4 Horas

Rotor de Cola

Marca
Bell Helicopter

Modelo
206-016-201-135

Serie
Pala 1: CS-16793
Pala 2: CS-15186

Total horas de vuelo
Pala 1: 1.595.5 Horas
Pala 2: 2.027.2 Horas

El helicóptero tuvo inspección de acuerdo a los requisitos de la Aeronáutica Civil y cumpliendo los manuales de Bell Helicopter Textron, directivas de aeronavegabilidad y boletines de servicios emitidos por la FAA y la Bell. El helicóptero entre otras características, tiene un certificado de aeronavegabilidad estándar para transporte público no regular, de siete (7) sillas incluida la del piloto, y 1.882 kilos de peso. Tenía operación VFR y contaba con dos radios VHF, un ADF, un equipo VOR, un transponder y equipo ELT.

Fecha	Trabajo de Mantenimiento (Resumen)
14-dic-2010	Se da cumplimiento a la orden de trabajo No.4448-010-015, verificar directiva de aeronavegabilidad No.CF-2007-21RI y ASB-206L07-148 a las palas R/C.
15-abr-2011	Se efectuó remoción de main rotor hub assy de acuerdo a manual BHT-206L3 MM-6 ATA 62-00, se efectúa remoción de Mast Assy, indicador dual tachometer, sistema Swashtplate Assy, Xmsn Assy, y motor Allison 250C-30P de acuerdo a manual BHT206L3 MM. Informe de Mantenimiento 0231.
15-abr-2011	Se efectuó remoción de Tail Rotor y conjunto de palas, se efectuó remoción de la caja del rotor de cola, controles de vuelo, estabilizador vertical de acuerdo a Manual BHT206L3-MM. Informe de Mantenimiento 0232
15-abr-2011	Se efectuó remoción de filtro Facet según OT No.444-011-025.
	Se efectuó cambio de aceite a la XSMN de acuerdo a BHT206L3-MM ATA-12-00 Tabla 12-2 pag.19.
15-abr-2011	Se efectuó cambio de fluido Hyd según Manual de Mantenimiento BHT-206L3
15-abr-2011	Se instaló control de combustible según OT No. 4448-04 según Manual Roll Royce.
15-abr-2011	Se efectúa cumplimiento AD CF-2009-41 y AD CF-06-11 parte 2.
15-abr-2011	Se efectúa inspección de 50, 100 y 300 horas o 12 meses según OT No.4448-011-013. Informe de mantenimiento 0238.
16-abr-2011	Se efectúa vuelo de comprobación con resultados satisfactorios según BHT206L3-MM
23-abr-2011	Se efectúa inspección especial a la tuerca retenedora del R/P según BHT206L3-MM.
27-abr-2011	Se efectúa reglaje al acelerador del motor, resultados satisfactorios.

Tabla 1.1. Resumen de los trabajos de mantenimiento más significativos realizados al Helicóptero en los últimos seis meses.

De acuerdo a los registros todas las anotaciones fueron corregidas satisfactoriamente y aprobaron las pruebas operacionales.

1.7 Información meteorológica

El comportamiento meteorológico en el momento del accidente era un cielo parcialmente nublado con viento de baja intensidad y probabilidad de lluvia de mediana intensidad y de corta duración siendo de mayor intensidad al nororiente del área; los reportes metar del aeropuerto de Cúcuta para la hora y fecha fueron:

SKCC 232300Z 27006KT 9999 -DZ SCT018TCU SCT090 27/23 A2990
SKCC 232200Z VRB02KT 9999 SCT018CB SCT090 28/24 A2987 RMKCB/SW=
SKCC 232100Z VRB02KT 9999 SCT018CB SCT090 29/24 A2985
SKCC 232000Z 36006KT 9999 SCT018TCU SCT090 30/24 A2986
SKCC 231900Z 36008KT 9999 SCT018 SCT090 31/23 A2988
SKCC 231800Z 36010KT 9999 SCT018 SCT090 31/23 A2990

Existe probabilidad de tormentas eléctricas durante el día en un 44% y en la noche en un 43%, niveles de precipitación de 4.57 mm a 5.59 mm; las temperaturas sobre la superficie se presentarán como máxima en un 29°C y en la noche la mínima con 23°C. Los vientos durante el día y la noche presentaran tendencia de 08 nudos del NE y para la noche SE con fuerzas de 05 kt. La salida del sol se encontraba para las 05:33 HL y ocultándose a las 17:59 HL con duración de 12.26 horas de luz.

El piloto de la aeronave al reportar a la torre de Cúcuta a las 20:31Z indica que no hay condiciones visuales adecuadas y que está *"veintiocho millas fuera sosteniendo, estoy tratando de buscar Victor Mike Charlie*[1] *para proceder hacia la cuchilla porque las condiciones no no me lo han permitido"* y posteriormente a las 20:45:30 Z comenta que *"... no he encontrado visual, eh yo creo que voy a devolverme hacia Bucaramanga"*.

[1] Victor Mike Charlie es la pronunciación de las letras VMC que significan "condiciones meteorológicas visuales".

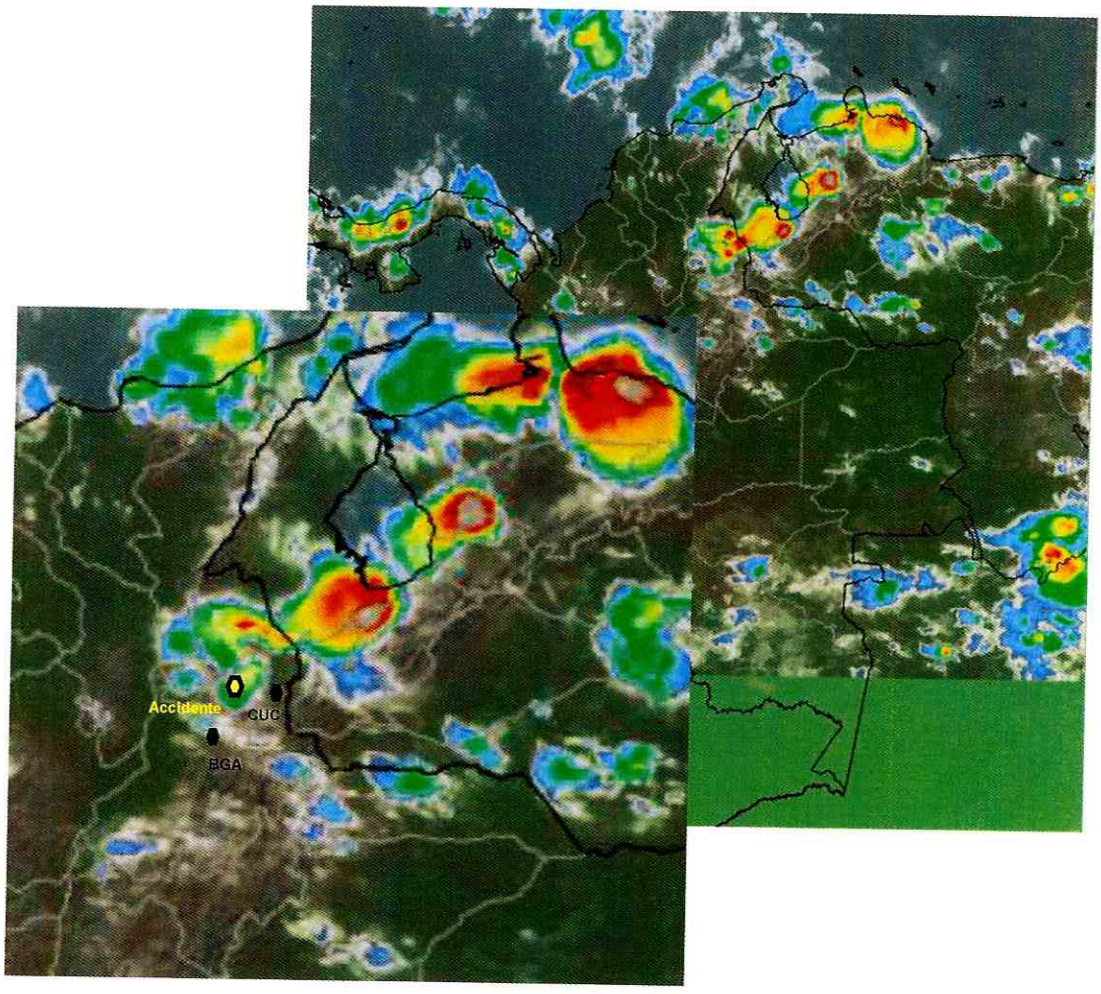


Imagen 1.1 Imagen satelital donde se observa para el momento del accidente la zona geográfica de los Departamentos de Norte de Santander y Santander, a las 21:15Z en la gráfica de la izquierda y a las 21:45Z la imagen de la derecha.

De acuerdo a versiones de los testigos en la zona del accidente y a la hora del mismo, existía nubosidad baja y formaciones de nubes a lo largo de la zona montañosa que corresponde al Páramo de Cisneros y la Serranía del Estribillo (esta última conocida como La Cuchilla) y pocos minutos después del accidente, hubo tormenta eléctrica y abundante precipitación.

1.8 Ayudas para la navegación

El helicóptero contaba con equipos estándar para navegación y no estaba certificado para vuelo por instrumentos, aun cuando el vuelo se planeó y se realizó bajo reglas de vuelo visual. En la ruta tuvo cubrimiento de la radioayuda VOR de Bucaramanga con un alcance de 200 MN en frecuencia 113,5 Mhz, el NDB de Piedecuesta en frecuencia 400 Mhz y el VOR de Cúcuta en frecuencia 113.30 Mhz con un alcance aproximado de 150 MN. No se tiene reporte de alguna falla o anomalía en las ayudas a la navegación para la fecha del accidente y estas no tuvieron incidencia en la ocurrencia del mismo.

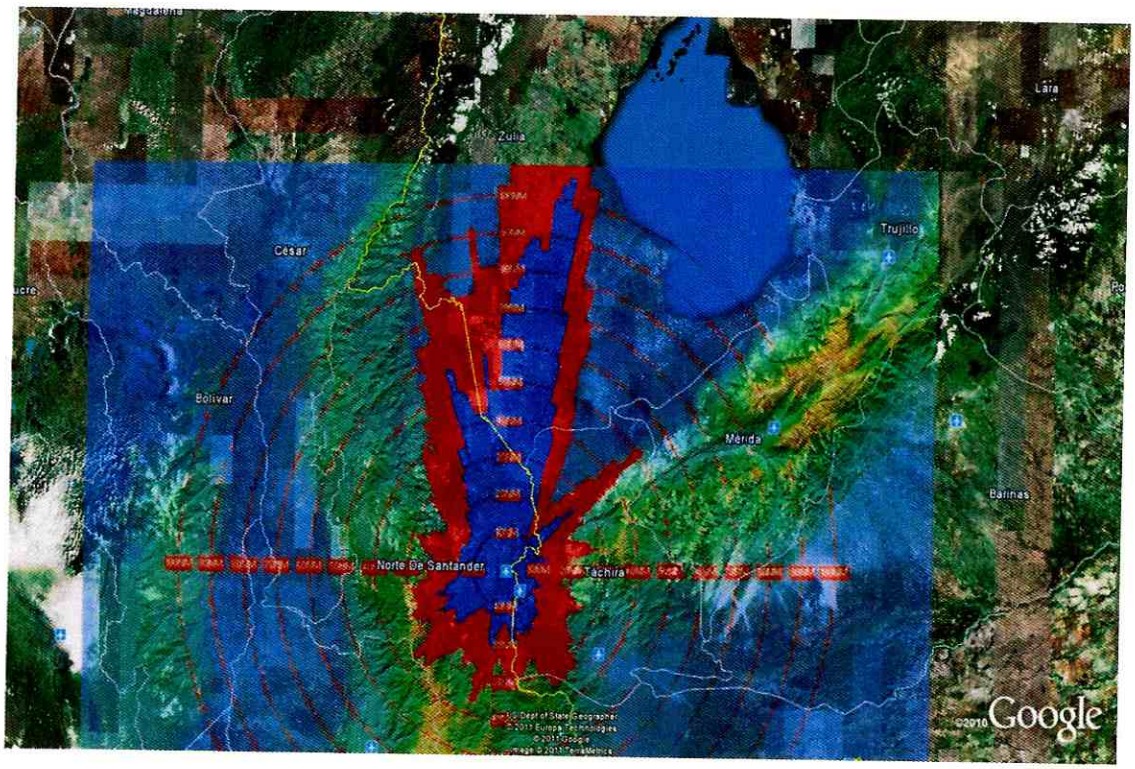


Imagen 1.2. Alcance teórico del VOR de CUC. En color azul el alcance del VOR obtenido por las aeronaves a 5.000 ft y en color rojo el alcance obtenido por las aeronaves a 10.000 ft. Cada círculo corresponde a una distancia de 10 MN.

1.9 Comunicaciones

Las comunicaciones según se evidencia de las grabaciones de la Torre de Control y adquiridas posterior al accidente fueron confiables y claras entre el Servicio de Tránsito Aéreo y el helicóptero; la transcripción es la siguiente:

HORA UTC	ESTACIÓN	MENSAJE
20:26:18	HK-4448	Cúcuta helicóptero Hotel Kilo cuatro cuatro cuatro ocho
20:26:23	CUC APP	Aviheco cuatro cuatro cuatro ocho, Cúcuta buena tarde prosiga.
20:26:27	HK-4448	Mi Señor de Bucaramanga para Cúcuta, dejé Abrego dos cero uno cinco, ahora me encuentro treinta millas fuera nueve mil quinientos pies.
20:26:40	CUC APP	Treinta fuera nueve mil quineintos pies, mantenga condiciones visuales QNH dos nueve ocho cuatro, notifique la cuchilla no hay tránsito al momento.
20:30:45	CUC APP	Aviheco cuatro cuatro cuatro ocho, comandante un Caraván un Charlie dos cero ocho efectuando trabajo de área al norma Whiskey de Cúcuta radial tres veinte aproximado, está diez quinientos pero hace rato que no tengo posición del tránsito, atento en lo posible con ese tránsito me confirma altitud ahora.
20:31:26	CUC APP	Cuatro cuatro cuatro ocho, Cúcuta
20:31:28	HK-4448	Cuatro cuatro cuatro ocho, me copio?
20:31:33	CUC APP	Confirma posición señor?
20:31:36	HK-4448	Veinte ocho millas sosteniendo estoy tratando de buscar Víctor Mike Charlie para proceder hacia la cuchilla porque las condiciones no no me han permitido.
20:31:48	CUC APP	OK, pendiente en la frecuencia Señor, hay un Caraván haciendo trabajo de área con diez quinientos para su información no ha dado respuesta en los últimos diez minutos de su posición.
20:32:02	HK-4448	Enterado, Caraván y estaré atento en la frecuencia.
20:45:23	CUC APP	Aviheco cuatro cuatro cuatro ocho Cúcuta?
20:45:26	HK-4448	Prosigue para el Aviheco cuatro cuatro cuatro ocho
20:45:30	CUC APP	Ha encontrado condiciones Comandante, está procediendo hacia Cúcuta?
20:45:34	HK-4448	Eh...no estoy tratando de…ilegible...la cuchilla hacia al sierra pero no he encontrado visual, eh yo creo que me voy a devolverme hacia Bucaramanga.
20:45:46	CUC APP	OK atento
20:45:48	HK-4448	Atento yo te informo cuatro cuatro cuatro ocho.
21:20:18	CUC TWR	APP?
21:20:19	CUC APP	Siga
21:20:20	CUC TWR	Me están informando me estaban preguntando ustedes tienen conocimiento referente a algún me están informando ahí un agente de la Policía que posiblemente hubo un accidente en en Lourdes.
21:20:35	CUC APP	Cuando?
21:20:36	CUC TWR	Ahorita que le dijeron eso
21:20:38	CUC APP	Hay..que tipo de aeronave o que que se sabe?
21:20:41	CUC TWR	No, no me dijeron
21:20:43	CUC APP	Yo tengo el Sombra y el Aviheco por ese lado
21:20:46	CUC APP	Aviheco cuatro cuatro cuatro ocho Cúcuta?
21:20:48	CUC APP	Ese está bregando a pasar desde hace rato y no, espere le averiguo a

		Bucaramanga.
21:20:55	CUC APP	Erre.

1.10 Información de aeródromo

No aplicable por cuanto el accidente no ocurrió en un aeródromo.

1.11 Registradores de vuelo

El helicóptero no poseía Caja Registradora de Datos de Vuelo ni Grabadora de Voces de Cabina instalados a bordo ni eran requeridos según los Reglamentos Aeronáuticos.

1.12 Información sobre restos de la aeronave y el impacto

El helicóptero quedó totalmente destruido por las fuerzas del impacto. El área del accidente cubre aproximadamente 250 metros y se distribuye con una orientación suroeste, casi coincidente y en forma paralela a la línea de cresta de la montaña. Los restos de la aeronave que se encontraron al principio del área del accidente consistieron principalmente en plexiglás y parabrisas de la aeronave, documentación y objetos personales de la cabina y del compartimiento de pasajeros. Se encontró también secciones de la nariz del helicóptero, la tapa del compartimiento de la batería y puertas. Toda esta evidencia es consistente con un golpe de rotor principal con la parte superior de la cabina de pilotos del helicóptero y con la parte trasera del botalón de cola.

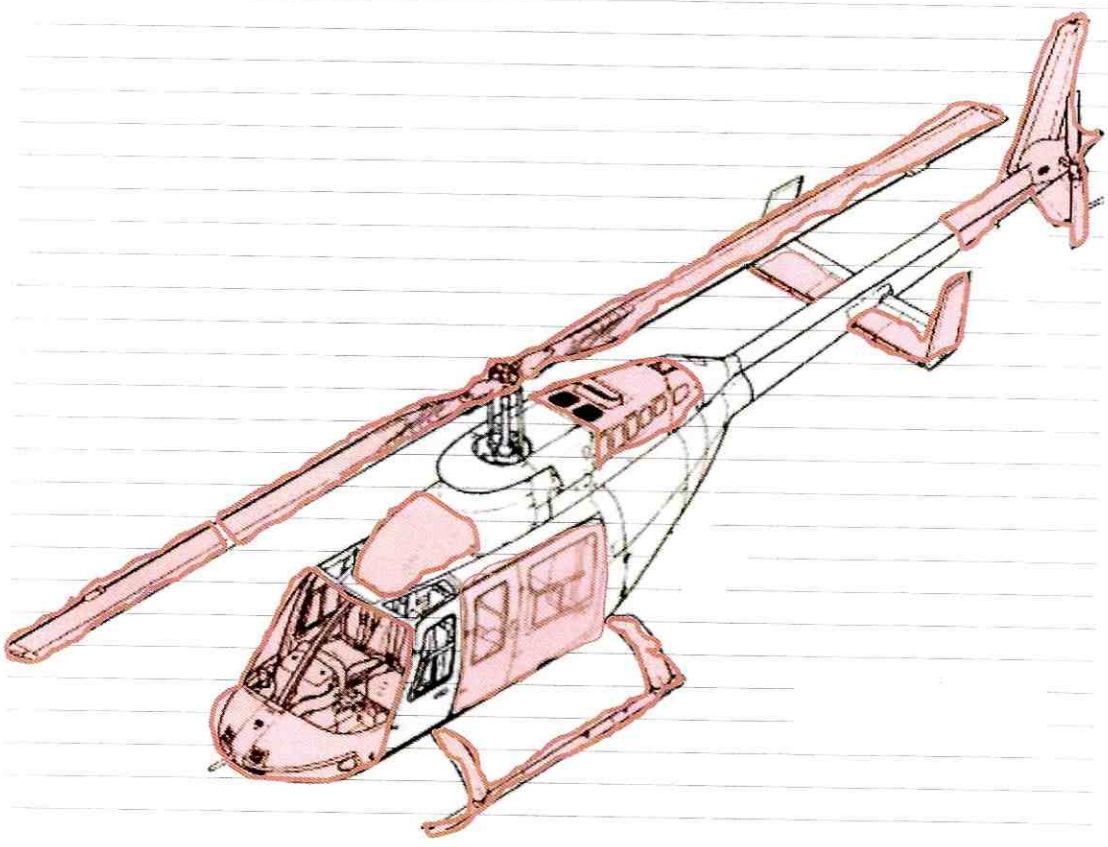


Diagrama 1.1. Principales daños de la aeronave.

Foto 1.4. Distribución de los restos del accidente.

Dispersas en toda el área del accidente, fueron encontradas piezas de la placa del extremo izquierdo que se une al estabilizador horizontal. Cuando las secciones de esta placa fueron re-ensamblados en el sitio del accidente, se evidenció que por lo menos hubo seis (6) golpes del rotor principal contra el botalón de cola. Marcas de golpes durante la rotación se encuentran en los ejes del rotor de cola, así como evidencia de un golpe del rotor principal en uno de los ejes impulsores del rotor de cola.

En el extremo noreste del área, a unos 66 metros del fuselaje del helicóptero, se encontró el conjunto del rotor principal con evidencias de degollamiento del mástil. Ambas palas del rotor principal se mantuvieron unidas al hub del rotor principal, pero con señales de fracturas y marcas de impactos contra el fuselaje, así como impactos con el terreno. Cerca al final del área del accidente, se encuentra el fuselaje del helicóptero y varios paneles separados. También se encontró a unos 20 metros del fuselaje el conjunto del rotor de cola.

No se produjo incendio posterior al impacto.

Las evidencias demuestran que el helicóptero impactó inicialmente unos arbustos y posteriormente vira hacia la derecha (sur) dejando a su paso partes de flexiglass, láminas de la nariz, techo y estabilizadores, asimismo pedazos de ramas de árboles. Posteriormente impacta con el suelo con alta velocidad vertical y poca velocidad horizontal. El fuselaje

luego saltó una corta distancia por el lado de la montaña hasta que se quedó invertido. El panel de instrumentos muestra considerable daño debido al impacto.

Foto 1.5. Posible secuencia de impacto extractado de entrevistas a testigos y evidencias en el terreno.

Foto 1.6. Transferencia de pintura roja en una pala del rotor principal. La pintura roja puede provenir del techo de la cabina de pilotos o del estabilizador del botalón de cola.

La mayoría de los instrumentos fueron destruidos sin embargo se obtuvo la lectura de alguno de ellos:

- Instrumento del Torque del Rotor Principal 47%.
- Revoluciones del Rotor Principal 52%
- Indicador de cantidad de combustible 400 libras
- Altímetro 7.360 pies (QNH 1022 Hectopascales)
- Temperatura exterior 0° grados
- Revoluciones de productora de gases 0.

Foto 1.7. Estado del panel de instrumentos

Foto 1.8. Pedazos de flexiglass, láminas del helicóptero y ramas de árboles dejados como consecuencia de golpes con el rotor principal. Al fondo se observa el helicóptero accidentado.

Al revisar los componentes en el sitio del accidente no se encontraron anomalías en los componentes y sistemas de la aeronave que dieran evidencias de fallas de mantenimiento o fallas estructurales. El impacto final fue hecho con un rumbo aproximado de 155°. El sitio del accidente se caracteriza por ser una zona montañosa con árboles cercanos de hasta 30 metros de altura. Se observa que algunos árboles ubicados a 300 metros del sitio de los restos fueron cortados en la parte superior por partes del helicóptero.

1.12.1 Planta de Potencia

Las evidencias en el sitio de accidente demuestran que el motor estuvo expuesto a fuerzas de impacto fuerte debido a los daños observados en los montantes. El aplastamiento de la estructura donde se ubica el motor está en consonancia con el impacto vertical sufrido por el helicóptero.

El examen inicial del motor en el sitio del accidente evidencia que tanto los sistemas de rotor de N1 y N2 giran libremente y sin ningún ruido inusual vinculante a daños internos. El examen de Boroscopo de la turbina de potencia no reveló ninguna evidencia de daño por objetos extraños (FOD), salpicaduras de metal o cualquier otra evidencia de fallas en el

funcionamiento. El examen del compresor reveló daño menor en los bordes de ataque de los álabes por impacto fuerte. No había ninguna evidencia visible de mal funcionamiento.

Foto 1.9. Aspecto del fuerte golpe sufrido en la estructura de la aeronave, compartimiento del motor.

Los soportes o montantes del motor estaban fracturados por sobrecarga, solamente estaban conectados al motor los tubos y mangueras de los diferentes sistemas como combustible y aceite. El eje de acoplamiento tipo K-flex se encontró con daños por sobrecarga. El conducto de escape fue aplastado contra la parte superior del motor. La mayor parte del combustible, sistema de aire, y las líneas de aceite fueron aplastados o desplazados por el impacto.

No hubo evidencia de falla de motor, incendio en vuelo o un incendio después del accidente.

Todas las tuercas y accesorios de sujeción de los tubos fueron verificados manualmente para descartar fallas en el torque de sujeción y todos se encontraron ajustados y marcados con la pintura naranja comúnmente llamado como "líneas de fe". La continuidad de los controles del motor y su integridad no se pudo establecer debido a los excesivos daños sufridos por la aeronave. La unidad de control de combustible del motor (FCU) fue

encontrada atascada a unos 10 grados más allá de la posición de 0% (aceleración de corte). El brazo de control de la FCU quedó roto y deformado.

La bomba de combustible accionada por el motor estaba fracturada y desplazada. El generador de arranque de montaje se encontró fracturado. Había aceite presente en la caja auxiliar del motor y en el depósito de aceite montado en el fuselaje. El aceite era limpio, brillante y sin olores anormales.

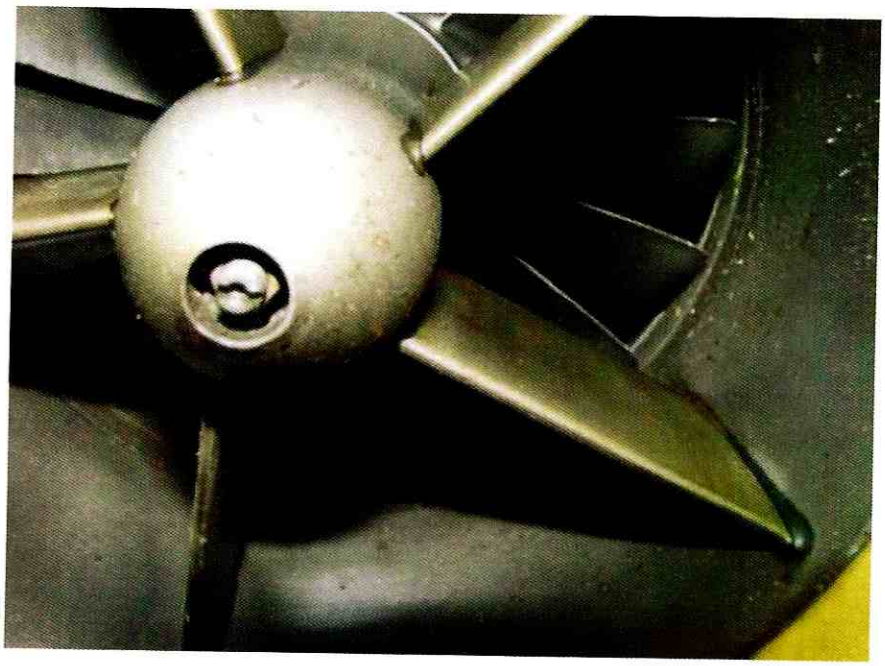


Foto 1.10. Alabes del compresor sin daños mayores, presenta pequeños golpes en los bordes de ataque de la primera etapa de álabes.

La boquilla de combustible no pudo ser removida debido a los daños de la cámara de combustión. Alrededor de 6 onzas de combustible fue drenado de la célula de combustible montado en el filtro.

El combustible era claro y brillante y se evidenció que estaba libre de agua. Un área de gran tamaño (aproximadamente 200 metros cuadrados) de pasto seco que rodea el sitio de impacto sugiere que una cantidad importante de combustible se derramó en el momento del impacto.

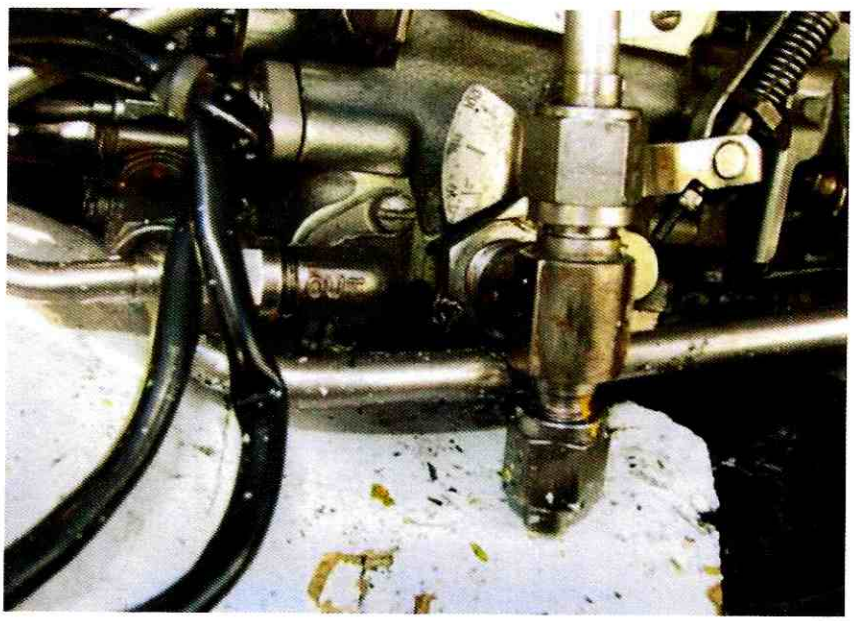


Foto 1.11. Posición del acelerador en el control de combustible. No se encontraron daños en su funcionamiento.

En conclusión, de la investigación de campo, no se encontró indicios de falla del motor o mal funcionamiento.

1.12.2. Sistema de Tren de Aterrizaje

El helicóptero estaba equipado con un tren de aterrizaje tipo Skid modelo High Skid[2]. Ambos tubos cruzados (crosstubes) estaban completos pero deformados y fueron encontrados en el mismo sitio del accidente (no estaban dispersos) indicando un contacto fuerte contra el terreno. Los tubos longitudinales se encontraron deformados y fracturados y con evidencia de aplastamiento como consecuencia de contacto fuerte contra el terreno por alta velocidad vertical.

Las fracturas del tren de aterrizaje son consistentes con un impacto relacionado con altas cargas verticales y no se observaron anomalías antes del accidente.

[2] Existen dos versiones de tren de aterrizaje, el Low Skid y el High Skid o Skid alto, la diferencia radica en la altura y este último evita el contacto del helicóptero con obstáculos en áreas no preparadas.

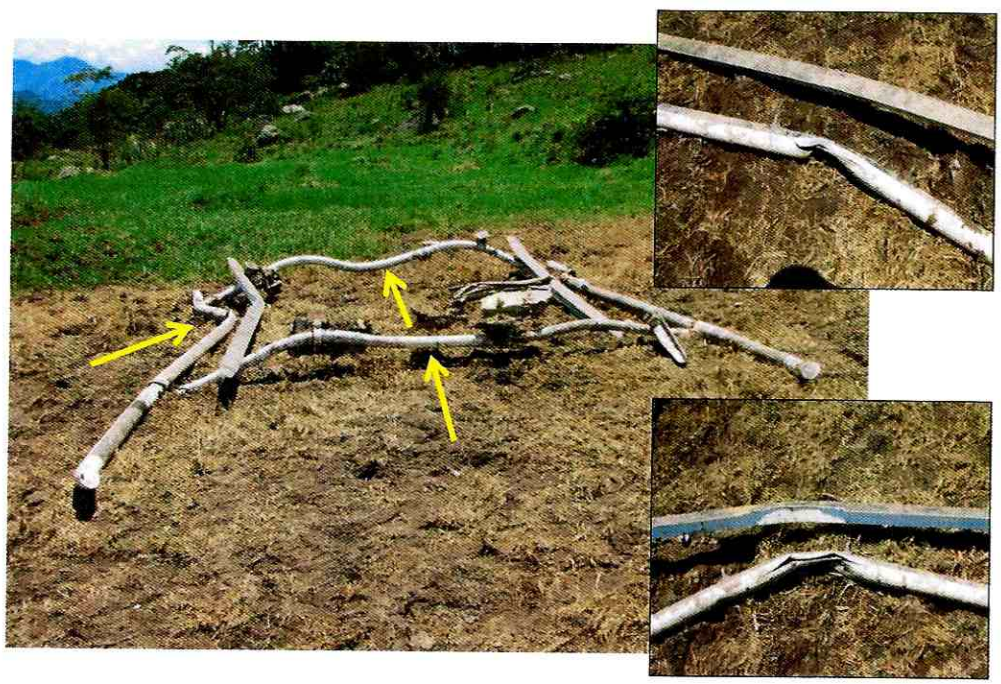


Foto1.12. Skid con evidencia de impacto contra el terreno. Las flechas indican aplastamiento y sobrecargas de abajo hacia arriba.

1.12.3 Sistema Principal de Arrastre o Tren de Potencia (Main Drive System).

El mástil fue encontrado partido en la parte superior donde hace contacto con el hub del rotor principal. Se evidencia que el degollamiento fue producto de un excesivo y repentino cambio del plano del disco del rotor, debido a que se encontraron golpes de las palas del rotor principal en el botalón de cola y en la parte superior de la cabina de pilotos.

La transmisión principal se encontró sujeta a la estructura del fuselaje, con los montantes completos y sin evidencia de fractura. La transmisión presentaba lubricación con aceite en condiciones normales y no había evidencias de fugas de aceite.

El acople exterior del eje principal de arrastre que conecta a la transmisión exhibe daños radiales consistente con cargas durante el impacto del helicóptero contra el suelo; es normal que este eje se desalinee durante fuertes impactos. Del mismo modo, se encontraron los ejes del rotor principal con daños radiales producto de las cargas durante el impacto contra el terreno dando evidencia que estaba girando a alta velocidad antes del impacto.

Foto 1.13. Condición del mástil del rotor principal con evidencias de degollamiento por contacto brusco de los topes estáticos del hub. Se observa un ligero doblamiento, bordes afilados sin una apreciable deformación plástica.

Foto 1.14. Acople externo del Eje Principal de Arrastre con daños radiales debido al desalineamiento del eje durante las sobrecargas del impacto.

No se observaron evidencias de mal funcionamiento o fallas en el sistema antes del accidente.

1.12.4. Sistema del Rotor de Cola

El sistema de arrastre del rotor de cola presenta daños severos por fractura de la cola del helicóptero en la parte trasera del estabilizador. Esta fractura se produjo por acción de corte de las palas del rotor principal. Las palas del rotor de cola se encontraron completas y unidas al hub con todos sus componentes, como evidencia que no hubo fallas del mismo antes del accidente.

Foto 1.15. Fractura del Botalón de Cola. Se observan el conjunto del rotor de cola completo.

Foto 1.16. Ejes del rotor de cola

Todos los ejes mostraron daños radiales y marcaciones de estar girando a altas velocidades antes del accidente. El último eje (Eje No.5) fue desprendido de los montantes como resultado del impacto de una de las palas del rotor principal cuando se presentó la fractura. Los cuatro pernos de la caja del rotor de cola estaban intactos y unidos a la estructura de unión del botalón de cola.

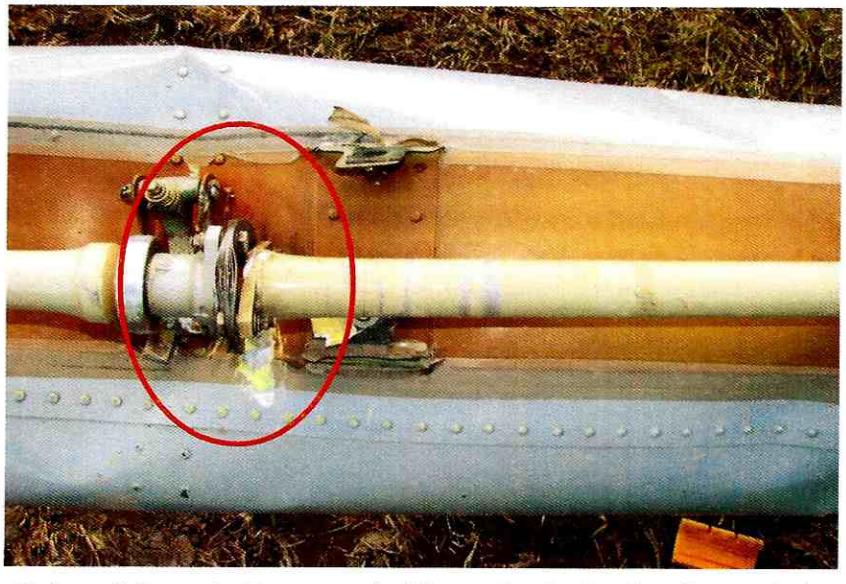


Foto 1.17. Daños radiales producidos por un eje del rotor de cola girando a altas revoluciones.

Foto 1.18. La foto inferior muestra el aplastamiento del eje No.4 del rotor de cola debido al golpe del rotor principal. Este aplastamiento se observó también en el botalón de cola.

1.12.5. Rotor Principal

Las palas del rotor principal estuvieron unidas al sistema del rotor y exhiben fracturas a lo largo de la cuerda como evidencia de sobrecarga. Se observó contacto del mástil con los topes estáticos del hub y la consecuente fractura del mástil. En la inspección de campo se evidenció daños por rotación del rotor principal, que dan evidencia de funcionamiento normal del sistema de tren de potencia, así mismo, estas partes fueron encontradas en el mismo sitio del accidente. Se encontró fractura de la pala S/N A-5267 en cuatro partes, una de las cuales quedó a 45 metros en dirección de la nariz del helicóptero; y la pala S/N A-5259 fue encontrada igualmente con múltiples fracturas y desgarres en toda su estructura.

Foto 1.19 Palas del rotor principal con múltiples daños.

Se encontró transferencia de pintura roja en consonancia con el color rojo del borde de ataque del estabilizador botalón de cola y de la nariz del helicóptero. No se encontró evidencias de malfuncionamiento o fallas del sistema del rotor principal antes del accidente.

Foto 1.20 Marcación sobre el mástil de un tope estático del rotor principal.

1.12.6. Controles de Vuelo

El helicóptero estaba equipado, con un único conjunto de controles en el lado del piloto (silla derecha). Debido a las fuerzas del impacto, no fue posible encontrar en buen estado los controles cíclico, colectivo, y los sistemas anti-torsión del piloto. Tanto el cíclico como el colectivo y los pedales mostraron fracturas cerca de la base de cada control en consonancia con las fuerzas de impacto.

No fue posible determinar la continuidad de los controles en el cíclico, el colectivo y pedales anti-torsión debido a las fracturas de los mismos. Todas las fracturas observadas fueron consistentes con las fuerzas de sobrecarga y no se encontraron evidencias de malfuncionamiento de los controles de vuelo antes del accidente.

1.12.9. Sillas.

Los asientos del piloto y el copiloto estaban equipados con cinturones de seguridad y arneses de hombro y los asientos de cabina trasera sólo contenía los cinturones de seguridad. De acuerdo a la evidencia recolectada, ambos ocupantes fueron encontrados por fuera de las respectivas sillas y de la cabina del helicóptero pero en la misma dirección de impacto.

Los carretes de inercia del piloto y copiloto funcionaron correctamente en las pruebas que se realizaron a mano.

1.13 Información médica y patológica

PILOTO

Su certificado médico de vuelo no reportaba ninguna restricción médica y era apto para cumplir actividades de vuelo; no hay registros de medicación ni automedicación. De acuerdo a la inspección técnica el cuerpo del Piloto y Técnico presentaban sus prendas de vestir completas y fracturas múltiples.

1.14 Aspectos de supervivencia

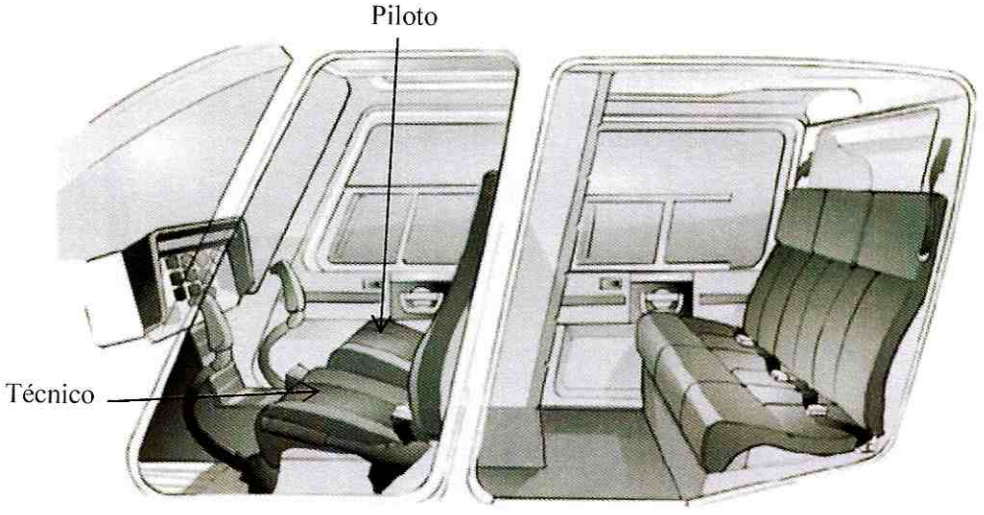


Imagen 1.6 Posición de los ocupantes dentro de la aeronave.

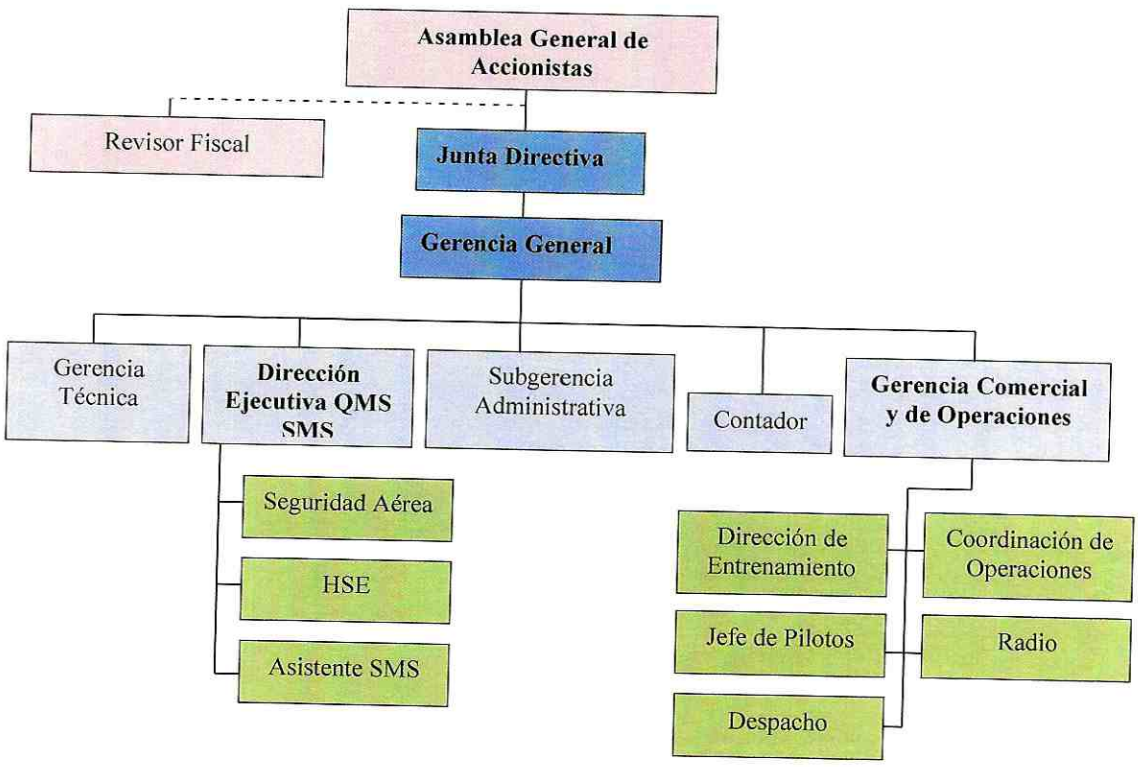
El accidente no tuvo capacidad de supervivencia. Para esto se analizaron fotografías, los informes técnicos de las necropsias y del personal de Búsqueda y Rescate con el fin de determinar si hubiera sido posible la supervivencia de los ocupantes.

1.15 Ensayos e investigaciones

No fue requerido efectuar ensayos técnicos.

1.16 Información sobre organización y gestión

La empresa Aviones y Helicópteros de Colombia-AVIHECO S.A. es una compañía privada de Servicio Aéreo Especial en la modalidad de Taxi Aéreo con mantenimiento contratado y en su misma compañía que opera desde hace más de doce años en la industria aeronáutica con especialidad en servicios aéreos con helicópteros tipo Bell 212, Bell 206 L3 y Bell 206 B3. Su sede principal es el Aeropuerto El dorado de la ciudad de Bogotá y cuenta con el certificado de operación No. UAEAC-CDO-032 expedido el 31 de agosto del 2004. Del mismo modo, la empresa cuenta con aprobación por parte de la Autoridad Aeronáutica desde el 9-DIC-2010 del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional-SMS.



La empresa cuenta con una organización jerárquica en la cabeza de una Asamblea General de Accionistas, una Junta de socios y una Gerencia General. Las dependencias encargadas de funciones específicas como la Dirección Ejecutiva de QMS/SMS y Gerencia Comercial y de Operaciones, dependen directamente de la Gerencia de la compañía.

La empresa tiene dentro de sus políticas de operación establecidas en el documento PO-OPER-01 con fecha 01-MAR-2010 la siguiente: *"Los Pilotos y Técnicos están plenamente*

autorizados para detener cualquier operación si se observa una condición insegura que atente contra la integridad de las tripulaciones, los pasajeros, las aeronaves o las instalaciones".

1.18 Información adicional

1.18.1 Reglamentos Aeronáuticos de Colombia

Los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia en su parte quinta se aclaran ciertas responsabilidades por parte del piloto en los siguientes apartes:

5.2.3. Responsabilidad respecto al cumplimiento del Reglamento del Aire
5.2.3.1. Responsabilidad del piloto al mando de la aeronave
El piloto al mando de la aeronave, manipule o no los mandos, será responsable de que la operación de esta se realice de acuerdo con este Reglamento, pero podrá dejar de seguirlo en circunstancias que hagan tal incumplimiento absolutamente necesario por razones de seguridad.

5.2.3.2. Medidas previas al vuelo
Antes de iniciar el vuelo, el piloto al mando de la aeronave se familiarizará con toda la información disponible apropiada al vuelo proyectado. Las medidas previas para aquellos vuelos que no se limiten a las inmediaciones de un aeródromo, y para todos los vuelos IFR, comprenderán el estudio minucioso de los informes y pronósticos meteorológicos de actualidad de que se disponga, cálculo de combustible necesario, y preparación del plan a seguir en caso de no poder completarse el vuelo conforme a lo previsto.

5.2.4. Autoridad del piloto al mando de la aeronave
El piloto al mando de la aeronave, tendrá autoridad decisiva en todo lo relacionado con ella, mientras esté al mando de la misma.

1.18.2 Anexo 6 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional. Operación de Aeronaves. Parte III Operaciones Internacionales Helicópteros.

Las normas y métodos recomendados que figuran en el Anexo 6, Parte III, comprenden las operaciones de los helicópteros dedicados a la aviación civil internacional, la aviación general y asimismo las operaciones del transporte aéreo comercial por parte de los Estados Contratantes, de los cuales hace parte Colombia. A continuación se reproducen los aspectos más significativos en relación con la presente investigación:

2.5 Informes y pronósticos meteorológicos

Antes de comenzar un vuelo, el piloto al mando se familiarizará con toda la información meteorológica disponible, apropiada al vuelo que se intenta realizar. La preparación para un vuelo

que suponga alejarse de los alrededores del punto de partida, y para cada vuelo que se atenga a las IFR, incluirá: 1) un estudio de los informes y pronósticos meteorológicos actualizados de que se disponga; y 2) el planeamiento de medidas alternativas, para precaver la eventualidad de que el vuelo no pueda completarse como estaba previsto, debido al mal tiempo.
Nota. — Los requisitos relativos a planes de vuelo figuran en el Anexo 2 y en los PANS-ATM (Doc 4444).

2.6 Limitaciones impuestas por las condiciones meteorológicas

2.6.1 Vuelos que se efectúen de acuerdo con las VFR
No se iniciará ningún vuelo que haya de efectuarse de acuerdo con las VFR, a menos que se trate de uno puramente local en condiciones VMC, a no ser que los informes meteorológicos más recientes, o una combinación de los mismos y de pronósticos, indiquen que las condiciones meteorológicas a lo largo de la ruta, o en aquella parte de la ruta que haya de volarse de acuerdo con las VFR, serán, a la hora apropiada, tales que permitan el cumplimiento de estas reglas.

2.6.2 Vuelos que se efectúen de acuerdo con las IFR

2.6.2.1 Cuando se requiera un helipuerto de alternativa. No se iniciará ningún vuelo que haya de efectuarse de acuerdo con las IFR, a menos que la información disponible indique que las condiciones en el helipuerto de aterrizaje previsto o al menos en un helipuerto de alternativa serán, a la hora prevista de llegada, iguales o superiores a los mínimos de utilización de helipuerto.
Nota.— Es práctica de algunos Estados declarar, para fines de planificación de los vuelos, mínimos más altos para un helipuerto que se designa como de alternativa, que para el mismo helipuerto considerado para de aterrizaje previsto.

2.6.2.2 Cuando no se requiera ningún helipuerto de alternativa. Cuando no se requiera ningún helipuerto de alternativa, no se iniciará ningún vuelo que haya de efectuarse de acuerdo con las IFR, a menos que la información meteorológica más reciente indique que las siguientes condiciones meteorológicas existirán desde dos horas antes hasta dos horas después de la hora prevista de llegada, o desde la hora real de salida hasta dos horas después de la hora prevista de llegada, el período que sea más corto:
a) una altura de base de nubes de por lo menos 120 m (400 ft) por encima de la altitud mínima que corresponda al procedimiento de aproximación por instrumentos; y
b) visibilidad de por lo menos 1,5 km más que la mínima correspondiente al procedimiento.

1.18.3 Vuelo Controlado contra el Terreno

La Administración Federal de Aviación – Federal Aviation Administration y la fundación para la Seguridad de Vuelo – Flight Safety Foundation- en la circular de asesoramiento AC No.61-134 instruye a la aviación general sobre algunas recomendaciones y estrategias para evitar los accidentes contra el terreno-CFIT. La Circular define el Vuelo controlado contra el terreno- CFIT como el accidente "donde la aeronave en estado de aeronavegabilidad es volada bajo control de un piloto(s) calificado(s) hacia el terreno (agua u obstáculos), con

inadecuada conciencia del piloto (s) para evitar una colisión[3]". De acuerdo a la Administración Federal de Aviación[4], los accidentes CFIT continúan siendo la primera causa de fatalidad y además:

- *De todos los accidentes de la aviación General, el 4.7% corresponden a vuelos controlados contra el terreno.*
- *De los accidentes de aviación general el 32% fueron en reglas IFR.*
- *Hubo 1.4 muertes por accidente CFIT.*
- *De todas las fatalidades en la aviación general, el 17% correspondieron a accidentes CFIT.*
- *Los accidentes CFIT son fatales el 58% de las veces.*
- *Los accidentes de Vuelo controlado contra el terreno se producen el 64% de veces durante el día.*
- *Los accidentes de Vuelo controlado contra el terreno se producen el 36% de veces durante la noche.*
- *Los accidentes de Vuelo controlado contra el terreno se producen en condiciones IFR el 17% de las veces.*
- *Los accidentes de Vuelo controlado contra el terreno se producen en condiciones VFR el 48% de las veces.*
- *Los accidentes de Vuelo controlado contra el terreno se produjeron en un 45% en terreno plano.*
- *Los accidentes de Vuelo controlado contra el terreno se produjeron en un 55% en terreno montañoso.*

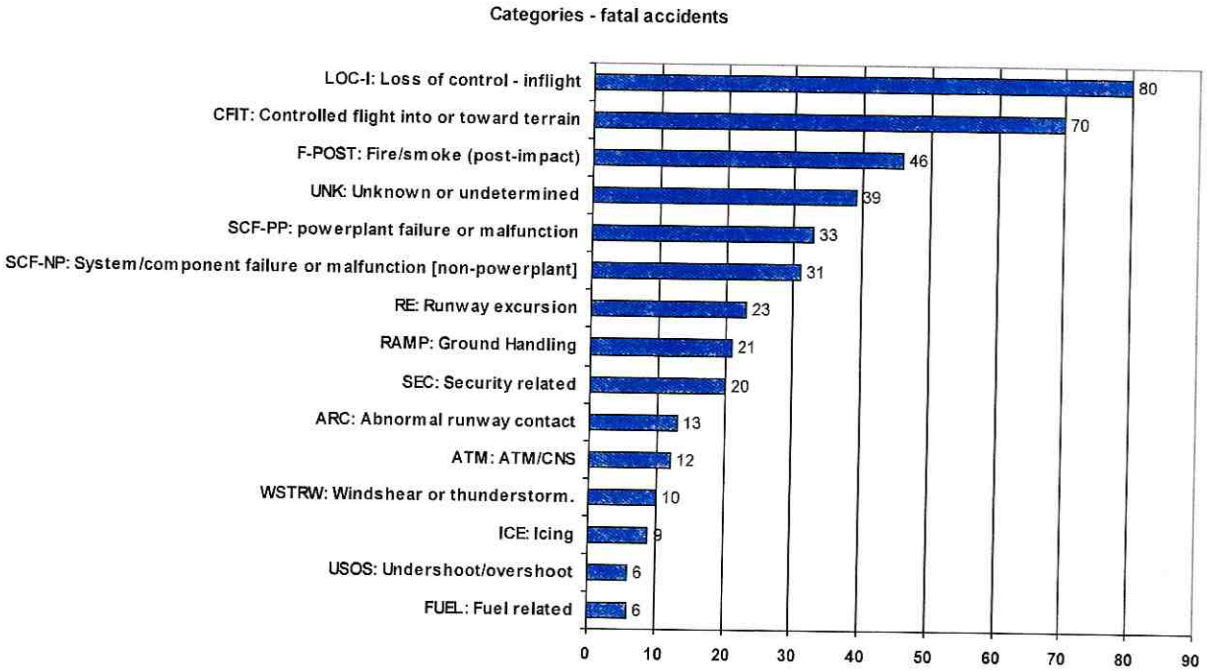
Así mismo, la Circular expone diez (10) estrategias para prevenir los accidentes CFIT:

1. *Aumentar la conciencia y conocimiento de los pilotos en las causas de accidentes CFIT.*
2. *Mejorar la cultura de la seguridad dentro de la comunidad de la aviación.*
3. *Promover el desarrollo y el uso de dispositivos de bajo costo para librar obstáculos y / o analizar el vuelo hacia adelante.*
4. *Mejorar el entrenamiento de los pilotos (por ejemplo en la información meteorológica, uso de equipos, toma de decisiones, evitar alambres y torres elevadas y los factores humanos)*
5. *Mejorar la calidad y el contenido de la información meteorológica.*
6. *Mejorar los chequeos bianuales de vuelo y/o chequeos de evaluación de instrumentos.*
7. *Desarrollar y distribuir material de asesoría técnica sobre el vuelo en montaña.*
8. *Estandarizar y ampliar la demarcación de torres y cables.*
9. *Utilizar pintura de alta visibilidad y otras características para mejorar la visibilidad de las obstrucciones.*
10. *Eliminar la presión para completar o terminar el vuelo donde se pueda comprometer la seguridad.*

De acuerdo al sistema ADREP en lo que respecta a las causas de accidentalidad fatal, la figura siguiente muestra las causas de accidentes en la aviación mundial de aeronaves de

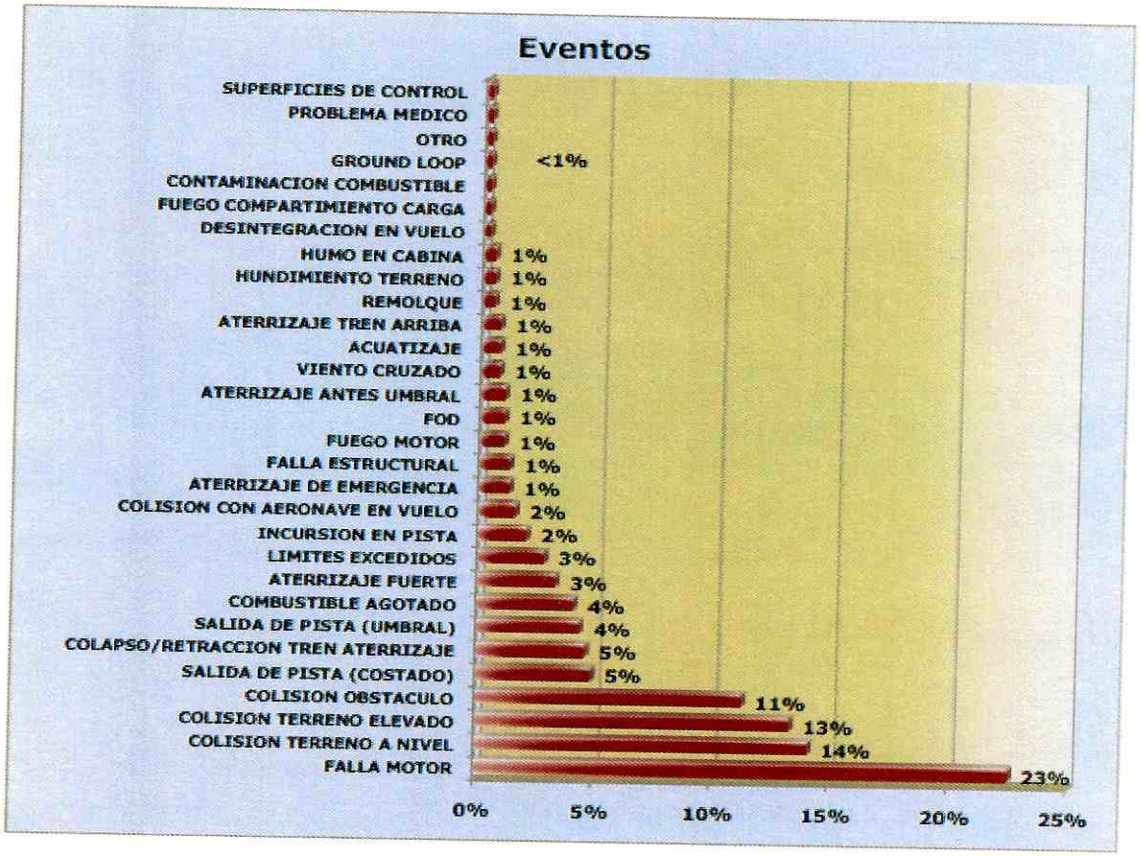
[3] Circular AC 61-134 pg.3. Definiciones.
[4] Revista de la Bell Helicopter Textron Human A.D. Heliprops, Helicopter Professional Pilots Safety Program. 2007. Volumen 19, Número 1, pg. 5

turbina, aeronaves de más de 5700 kg y de trabajos aéreos y vuelos sin estado entre los años 1997 a 2003 donde se puede apreciar un alto índice de ocurrencia por causa CFIT[5].



Para Colombia, de acuerdo a un estudio realizado por la Universidad Nacional[6] siguiendo los accidentes de los últimos quince años y utilizando la taxonomía ADREP, los eventos determinantes de accidentalidad aérea más frecuente fueron las fallas de motor con un 23% del total seguido de los accidentes contra terreno a nivel con un 14%, colisiones contra terreno elevado en un 13% y contra obstáculos en un 11%. Estos tres últimos relacionados con accidentes tipo CFIT lo que eleva el porcentaje al 38%. Del mismo modo, se han presentado en los últimos ocho (8) meses un incremento elevado de los eventos CFIT, cuatro en total. Así mismo, en lo corrido del año 2011 se han presentado tres accidentes CFIT tanto en aeronaves de ala fija como helicópteros.

[5] Página web OACI: http://www.icao.int/fsix/adrep/index.html
[6] GARCIA, Diego. "Análisis de Factores Humanos y Accidentalidad Aérea en Colombia ADREP 2000". Trabajo de Grado para optar el título de Especialidad de Medicina Aeroespacial, Universidad Nacional. Pg.54.



1.18.4. Testigos

Los dos testigos entrevistados afirmaron haber escuchado al helicóptero y uno de ellos tuvo la impresión de ser un helicóptero militar que aterrizaba cerca al lugar donde se encontraba. Igualmente, comentan condiciones de nubosidad baja al momento del accidente y fuerte lluvia posterior a los hechos.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

Se utilizaron las técnicas recomendadas en el Manual de Investigación de Accidentes de la OACI, Documento 6920-AN y 9756-AN.

2. ANÁLISIS

2.1 Generalidades

La mayor parte de la investigación se centró en el análisis de las fotografías y videos tomados por el personal del SAR en el sitio del accidente, de la misma manera en el análisis realizado por el personal acreditado del Estado Fabricante de la aeronave y del motor, las comunicaciones de la tripulación con los Servicios de Tránsito Aéreo y las necropsias de los ocupantes del helicóptero suministradas por las autoridades judiciales.

2.2 Organización de la Investigación

Se realizó en concordancia con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) parte VIII -Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación- numeral 8.5.2 Organización y realización de la investigación, se designó un Investigador a Cargo de la investigación y se notificó a los Estados para la participación de representantes acreditados.

2.3 Operaciones de vuelo

El helicóptero de acuerdo a las comunicaciones con la torre de control, a la información de testigos y evidencias encontradas en la zona del accidente presentó una trayectoria de vuelo hacia la ciudad de Cúcuta, pero el piloto reportó tener condiciones deterioradas que lo llevaron a pensar a regresar a Bucaramanga. Sin embargo, haciendo un análisis del tiempo de vuelo transcurrido desde Bucaramanga al sitio del accidente, la aeronave tendría un nivel de combustible muy ajustado para intentar un regreso; esta situación pudo llevar al piloto a pensar en tratar de continuar su vuelo a Cúcuta, que se encontraba a unas 20 MN. En su ruta, solamente tenía reabastecimiento de combustible en Bucaramanga y Cúcuta.

De acuerdo con la documentación acreditada por la empresa para la investigación, la tripulación se encontraba entrenada en concordancia con la reglamentación de la Autoridad Aeronáutica. Sin embargo, las acciones ejecutadas por la tripulación determinan, o bien el entrenamiento no había sido suministrado correctamente o el piloto no aplicó lo aprendido y su experiencia para la realización en forma segura del vuelo. Si se tiene en cuenta que realizó los cursos y clases en tierra y el reentrenamiento en vuelo y los chequeos, era de esperarse que se planeara y se volara el helicóptero siguiendo los lineamientos de vuelos VFR y continuar la ruta asumiendo condiciones meteorológicas de instrumentos imprevistas o regresar al helipuerto de salida.

No existen registros de entrenamiento que demuestren que el Piloto hubiese efectuado entrenamiento en CFIT y estrategias para prevenir accidentes de este tipo. Es probable que de haberse suministrado regularmente instrucción en este tópico, hubiese sido consciente de

los peligros que se enfrentaba en vuelo para realizar un correcto planeamiento en una zona montañosa. Se debió haber hecho un estudio previo de los obstáculos en ruta y de acuerdo a los procedimientos instrumentos, debió asumir entonces vuelo en condiciones IFR, hacer el ascenso respectivo a los mínimos de la aerovía si era practicable e informar a los servicios de tránsito aéreo la pérdida de condiciones visuales.

Las condiciones que rodean un evento CFIT generalmente están relacionadas con una pérdida de alerta situacional horizontal y vertical que generalmente son consecuencia de una visibilidad pobre debido a las condiciones meteorológicas, oscuridad y ausencia de contraste para determinar las ondulaciones del relieve; otros factores asociados a estos eventos son las presiones autoimpuestas por la tripulación para llegar a su destino o las provenientes de los clientes o la misma empresa. Al poner estas condiciones en el contexto del vuelo podemos decir que el piloto encontró condiciones de visibilidad deteriorada por nubosidad baja y una presión propia originada en la intención de completar el vuelo de manera exitosa. Las condiciones anteriores pudieron ir llevando a la tripulación hacia la pérdida de la alerta situacional.

A las 21:20 UTC el controlador de aproximación no obtiene respuesta del helicóptero y realiza la anotación en el diario de señales.

2.4 Ayudas para la Navegación y Comunicaciones

Se evidenció correcto funcionamiento de las radioayudas y las comunicaciones se cumplieron de acuerdo a las reglamentaciones para vuelos VFR. En la reglamentación general relacionado con guía vectorial a las aeronaves VFR establece que un piloto puede solicitar asistencia de navegación a la dependencia de tránsito aéreo (Doc.4444 PANS-ATM) lo cual está reglamentado en la normatividad colombiana (Manual de Vigilancia de Servicios de Tránsito Aéreo de Colombia GSAN 1.3.3.12 Capítulo 7 núm. 7.6.3.2). Para este caso, el piloto no pidió servicio de vectorización como consta en las comunicaciones.

2.5 Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas en el área de Cúcuta fueron estables en el día del accidente como se analiza en los reportes METAR con presencia de cielo parcialmente cubierto, nubosidad baja y con viento de baja velocidad. Este predominio de presencia de nubosidad baja sobre el sector junto con una topografía montañosa generan un potencial peligro para la aviación en reglas visuales.

2.6 Aeronave

El helicóptero era mantenido adecuadamente de acuerdo a las regulaciones de la fábrica y de la normatividad aeronáutica colombiana. Igualmente, cumplía todos los parámetros de rendimiento para el cumplimiento del vuelo.

2.7 Supervivencia

Una vez se informó al personal del SAR de Cúcuta la fase de emergencia activa, este personal se dispuso a coordinar con el SAR Bogotá y el personal de la Defensa Civil. Hubo desplazamiento por tierra del personal de la Defensa Civil quienes llegaron primero al sitio del accidente y corroboraron la falta de posibilidades de supervivencia.

2.8 Factores Humanos

De acuerdo al análisis y clasificación de accidentes por factor humano – HFACS, se puede determinar una alta incidencia como causa y factor en la ocurrencia del accidente.

2.8.1 Precondiciones para Actos Inseguros

Factores del Medio Ambiente – Ambiente físico

Se presentaron factores del medio ambiente, referentes al ambiente físico, por estar las condiciones meteorológicas adversas durante el vuelo, las cuales fueron aceptadas por la tripulación al continuar el vuelo hacia Cúcuta a pesar de existir zona montañosa en su ruta.

Factores del Medio Ambiente – Ambiente Tecnológico

El helicóptero no tenía capacidad para asumir vuelo por instrumentos, teniendo en cuenta que no tenía los equipos necesarios y por lo mismo no tenía autorización para operaciones IFR.

2.8.2. Condiciones de la tripulación - Estados mentales adversos

Complacencia, por parte de la tripulación al no advertir que no podían continuar el vuelo visual debido a las condiciones meteorológicas.

Exceso de confianza del piloto al insistir continuar el vuelo, posiblemente por la motivación de tener su primera habilitación como piloto de Bell 206 y su exitosa carrera de piloto en la Compañía.

Atención canalizada, al tratar de continuar la ruta prevista y asegurar el cumplimiento del vuelo que le permitía llegar a su destino, sin tener en cuenta las condiciones adversas mencionadas anteriormente en los factores del medio ambiente.

Tratamiento de la Información, donde hubo un error en la toma de decisiones, al no tener condiciones visuales y continuar el vuelo en lugar de buscar el nivel de seguridad que le permitiera salvar los obstáculos. Así mismo, la falta de consulta previa de los obstáculos en ruta y de las altitudes mínimas en el sector donde volaba.

2.8.3 Estados Psicológicos Adversos y Limitaciones físicas y mentales

No hay evidencia que se hayan presentado limitaciones físicas o estados psicológicos adversos.

2.8.4. Factores Personales/Interpersonales–Comunicación– Coordinación y Planeación

Aptitudes para efectuar el vuelo.

La tripulación de acuerdo a los registros de entrenamiento tenía las aptitudes necesarias para haber efectuado el vuelo en forma segura.

2.8.5 Actos inseguros/Inapropiados –Errores

Errores de Decisión.
Se cometieron errores de decisión en los procedimientos efectuados, no se resolvieron los problemas de perdida de visibilidad con el terreno en forma oportuna, no hubo reacciones acertadas para asumir condiciones meteorológicas imprevistas y reportar a los Servicios de Tránsito Aéreo y continuar su vuelo en condiciones seguras hacia el destino o en condiciones seguras hacia su aeropuerto alterno o helipuerto de salida.

Violaciones.
No se encontraron violaciones rutinarias ni excepcionales, ya que no hubo actos conscientes o voluntarios por parte de la tripulación.

2.8.6 Supervisión

Supervisión Inadecuada.
Hubo falla en suministrar el entrenamiento adecuado para que lo practicado en los vuelos de entrenamiento y cursos de repaso sea llevado al vuelo. Así mismo falencia en técnicas de vuelo y estrategias para evitar el CFIT.

Planeamiento Inadecuado.
Se percibe que el planeamiento general para el vuelo tuvo deficiencias, especialmente en el reconocimiento previo de las cartas de navegación del sector, las condiciones meteorológicas y el conocimiento de los mínimos de alturas del sector donde volaban.

Violaciones por parte del Supervisor.
No se presentaron violaciones por parte del supervisor.

2.8.7 Influencias Organizacionales

Manejo de Recursos.
No se encontraron factores que incidieran en el accidente en cuanto a recursos humanos, equipos, infraestructura y presupuesto de la empresa.

Clima Organizacional.
Existe un adecuado clima organizacional en cuanto a cultura de la organización, la misión, la visión, políticas y metas de la Empresa. Se advierte que en la alta dirección se respeta el criterio y las decisiones de los pilotos como lo establecen sus políticas y normas.

3. CONCLUSION

3.1 Conclusiones

- La tripulación estaba compuesta por un solo piloto (Piloto Comandante de la aeronave), el cual se encontraban con sus requisitos aeronáuticos y médicos vigentes.

- La aeronave no presentaba falla alguna ni anotaciones de mantenimiento registradas en los libros de vuelo.

- El mantenimiento de la aeronave se cumplió según las especificaciones del fabricante y de la autoridad aeronáutica.

- No se presentó incendio postaccidente y se evidenció que no hubo capacidad de supervivencia.

- El piloto se encontraba entrenado y calificado en las diferentes maniobras para el equipo Bell 206, así como en los procedimientos de emergencia aplicables en concordancia con el manual de entrenamiento y regulaciones de la autoridad aeronáutica.

- No existen registros que demuestren que la tripulación hubiese efectuado entrenamiento en CFIT.

- El Piloto no practicaba entrenamiento en simulador para evidenciar su habilitación en IFR. No se encontraron registros que demuestren que efectivamente sabían cómo utilizar estrategias para prevenir accidentes tipo CFIT.

- Durante el vuelo el piloto no reportó ninguna anormalidad en el vuelo y se realizaron las comunicaciones en forma normal con los Servicios de Tránsito Aéreo.

- Aunque los reportes meteorológicos del aeropuerto ofrecían posibilidades de vuelo visual, las condiciones en ruta hacia se encontraban deterioradas con nubosidad baja como lo reportaron los testigos.

- La tripulación al perder condiciones visuales no efectuó el procedimiento de condiciones meteorológicas imprevistas y obtener un nivel de vuelo seguro.

- El piloto no se percató de la desviación a los procedimientos visuales y no tomó acción para desarrollar procedimientos por instrumentos en ese sector.

- El helicóptero chocó contra una montaña en condiciones de nubosidad baja en su ruta lo cual brinda todas las características de un accidente tipo CFIT. No hubo llamados de emergencia por parte de la tripulación y se tuvo activación de la baliza satelital ELT.

- El helicóptero es localizado a 6.287 pies del mismo día del accidente por campesinos de la zona y posteriormente personal de Búsqueda y Rescate.

3.2 Factores Contribuyentes

De la evidencia disponible se hicieron los siguientes hallazgos con respecto al accidente del helicóptero B-206 L3 de matrícula HK-4448. Dichos hallazgos no deben ser leídos como determinación de la culpa o responsabilidad de ninguna organización o individuo en particular; el orden en que están expuestos tampoco representa cronología o nivel de importancia:

- La falta de planeamiento para efectuar el vuelo haciendo omisión a ciertas consideraciones relacionadas a estrategias para evitar un evento CFIT en una zona montañosa. Estas estrategias están relacionadas específicamente con la familiarización con la ruta de vuelo o exceso de confianza en la misma, la utilización de las cartas de navegación apropiadamente, estudiar la información relacionada con las altitudes seguras, las técnicas para cruce de zonas montañosas y la verificación de las condiciones meteorológicas antes de iniciar un vuelo.

- La decisión de efectuar un descenso a una altitud insegura mientras trataban de mantener o buscaba tener contacto con el terreno.

- La omisión en los procedimientos de condiciones meteorológicas imprevistas donde debe buscarse una altitud segura de vuelo cuando se pierde contacto visual con el terreno.

- La premura para llegar al destino y cumplir con el vuelo programado por el contratista.

3.3 Otros Factores

- La falta de entrenamiento en los procedimientos para evitar eventos CFIT.

- Falta de entrenamiento o repaso de los procedimientos de vuelo por instrumentos en helicóptero.

3.4 Causa Probable

La causa probable del accidente fue la falsa estimación de la posición de la aeronave y de la altura verdadera sobre el terreno al entrar en una zona montañosa siguiendo reglas de vuelo visual en condiciones de vuelo instrumentos, produciéndose el impacto contra la montaña.

Clasificación por taxonomía OACI

Vuelo intencional en IMC – VIMC – **Unintended Flight in IMC**
Impacto contra el terreno-**CFIT** – **Controlled flight into Terrain**

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

A la **Empresa AVIHECO S.A.** para que revise su manual de entrenamiento para incluir los lineamientos como sea requerido en relación a:

- Entrenamiento de vuelo o simulador a los pilotos para evitar eventos CFIT.
- Conocer y volar por encima de los mínimos publicados de altitudes seguras. VFR: volar a mínimo 1.000 pies sobre los obstáculos más altos en áreas no montañosas y 2.000 pies sobre áreas montañosas.
- Verificar los procedimientos IFR publicados cuando se vuele áreas a las cuales los pilotos no se estén familiarizados.
- Verificar las autorizaciones de los Servicios de Tránsito Aéreo y elevar la alerta situacional en las áreas donde exista riesgo CFIT como las zonas montañosas.
- Mantener la alerta situacional tanto vertical como horizontalmente.
- No volar por debajo de los mínimos de altitudes seguras.
- Usar las cartas de navegación adecuadas y hacer uso de ellas correctamente.
- Saber hacer uso de los equipos con que cuenta la aeronave que permitan evitar eventos CFIT como radio altímetros, radar meteorológico, VOR, ADF, GPS, etc.

A la **Empresa AVIHECO S.A.** para que desarrolle una lista de chequeo que permita evaluar las operaciones aéreas y aumentar la atención de los pilotos hacia los eventos CFIT. Se recomienda adaptar la lista de chequeo CFIT de la Fundación de Seguridad de Vuelo-Flight Safety Foundation.

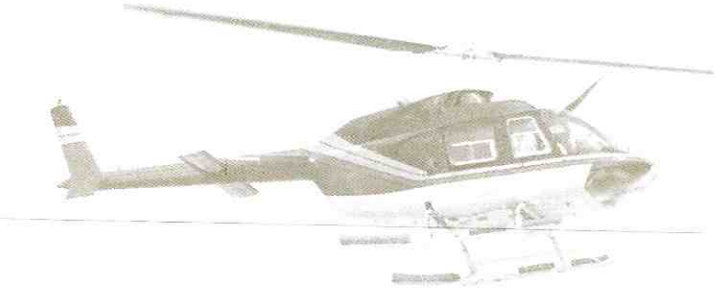
A la **Aeronáutica Civil de Colombia, Dirección de Servicios a la Navegación Aérea** para que diseñe en el Área Terminal- TMA de Cúcuta, corredores visuales para ingreso y salidas de aeronaves.

Teniente Coronel **JAVIER EDUARDO LOSADA SIERRA**
Jefe Grupo Investigación de Accidentes
Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil

REPÚBLICA DE COLOMBIA

AERONAUTICA CIVIL

Unidad Administrativa Especial



Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil

Grupo de Investigación de Accidentes