



INFORME FINAL ACCIDENTE

COL-21-01-GIA

**Colisión contra el terreno
(CFIT)**

Cessna-T303

Matrícula HK3856G

08 de enero del 2021

Bojacá, Cundinamarca

Colombia



ADVERTENCIA

El presente Informe Final refleja el resultado de la investigación técnica adelantada por la Autoridad AIG de Colombia – Grupo de Investigación de Accidentes, GRIAA, en cumplimiento de lo establecido en el Anexo 13, numeral 6.6 y Reglamentos Aeronáuticos Colombianos, numeral 114.620, con el fin de indicar los pormenores y el avance en la investigación con el fin de prevenir la repetición de eventos similares y mejorar, en general, la seguridad operacional.

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

Por lo tanto, ningún contenido de este Informe Final, tienen el propósito de señalar culpa o responsabilidad.

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

CONTENIDO

SINOPSIS	6
RESUMEN	6
1. INFORMACIÓN FACTUAL	7
1.1 Reseña del vuelo	7
1.2 Lesiones personales	8
1.3 Daños sufridos por la aeronave	9
1.4 Otros daños	9
1.5 Información personal	9
1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento	9
Motor No. 1	10
Motor No. 2	10
Hélice No. 1.....	10
Hélice No. 2.....	11
1.6.1 Peso y balance	11
1.7 Información Meteorológica.....	11
1.7.1 Informes METAR	11
a. Flandes	11
b. Bogotá.....	12
c. Guaymaral.....	12
d. Madrid	12
1.7.2 Imágenes satelitales	13
1.7.3 Radio sondeo.....	15
1.8 Ayudas para la Navegación	16
1.9 Comunicaciones	16
1.10 Información del Aeródromo.....	16
1.11 Registradores de Vuelo	16
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto.....	17
1.13 Información médica y patológica	19
1.14 Incendio.....	19
1.15 Supervivencia y rescate.....	19
1.16 Ensayos e investigaciones.....	20
1.16.1 Inspección de plantas motrices	20

1.17	Información orgánica y de dirección	21
1.18	Información adicional	22
1.18.1	Conciencia Situacional en las Operaciones Aéreas vs. CFIT (Controlled Flight Into Terrain).....	22
2.	ANALISIS	23
2.1	Calificaciones de la tripulación	23
2.2	Procedimientos operacionales	23
2.3	Condiciones meteorológicas	24
2.4	Control de Tránsito Aéreo.....	24
2.5	Aeronave	25
2.5.1	Mantenimiento de aeronave	25
2.5.2	Peso y Balance, performance de aeronave	25
2.5.3	Instrumentos de la aeronave	25
2.6	Factores humanos	25
2.7	Secuencia de accidente.....	26
3.	CONCLUSIÓN	27
3.1	Conclusiones	27
3.2	Causa(s) probable(s).....	28
3.3	Factores Contribuyentes.....	28
3.4	Taxonomía OACI	28
4.	RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	29

SIGLAS

ATC	Control de Tránsito Aéreo
ft	Pies
GRIAA	Grupo de Investigación de Accidentes
HL	Hora Local
h	Horas
kt	Nudos
lb	Libras
LH	Izquierdo
m	metros
NTSB	National Transportation Safety Board
PBMO	Peso Bruto Máximo Operativo
PCA	Piloto Comercial de Avión
RAC	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia
RH	Derecho
SKGY	Aeródromo Flaminio Suarez Camacho - Guaymaral
TSN:	Tiempo desde nuevo
TSO:	Tiempo desde Reparación General
UTC	Tiempo Coordinado Universal
VFR	Reglas de Vuelo Visual
VMC	Visual Meteorological Conditions

SINOPSIS

Aeronave:	Cessna-T303 HK3856G
Fecha y hora del Accidente:	08 de enero de 2021, 13:20 HL (18:20 UTC)
Lugar del Accidente:	Vereda Cubia - Bojacá, Cundinamarca – Colombia
Coordenadas:	N04°42'40.3" – W74°21'10.6"
Tipo de Operación:	Aviación General - Privada
Personas a bordo:	01 Piloto
Taxonomía OACI:	CFIT

RESUMEN

El 08 de enero de 2021, la aeronave Cessna 303 de matrícula HK3856G, de Aviación Privada, fue programada para efectuar un vuelo VFR entre el aeródromo de Flandes (OACI: SKGI) – Tolima, y el aeródromo de Guaymaral (OACI: SKGY) – Bogotá D.C.

El Piloto preparó la aeronave y a las 12:45 HL (17:45 UTC), realizó el primer llamado al ATC, que lo instruyó para que rodara a la pista 02. La aeronave efectuó el rodaje en condiciones normales, y despegó a las 12:57 HL (17:57 UTC).

El Piloto siguió la ruta VFR y a las 18:09 UTC, sobre la población de Tocaima, efectuó comunicación con el ATC quien le dio instrucción para que cambiara de frecuencia a 126.9 MHz, con Bogotá Información. En esta frecuencia, el ATC le dio al Piloto información de QNH 1.025 HPa, e instrucciones para que notificara la población de Bojacá, con 9.500 pies.

El ATC no recibió el reporte de la aeronave sobre Bojacá, ni obtuvo respuesta a sus llamados, por lo cual inició las fases de alerta correspondientes, y se inició la búsqueda de la aeronave en el sector.

A las 16:20 HL, a través de comunicaciones de moradores de la zona y de las autoridades locales, se recibió aviso del avistamiento de la aeronave accidentada, en la vereda La Cubia, del municipio de Bojacá, Cundinamarca.

La aeronave impactó contra terreno montañoso ocasionándose su destrucción total; el Piloto, único ocupante a bordo, sufrió lesiones mortales. La investigación determinó que el accidente se produjo por la siguiente causa probable:

Impacto contra el terreno, sin pérdida de control, durante la ejecución de un vuelo que se realizaba bajo reglas de vuelo visual (VFR), en condiciones meteorológicas de instrumentos (IMC).

Factores Contribuyentes:

Inadecuada toma de decisiones por parte de la tripulación, al continuar intencionalmente el vuelo bajo reglas de vuelo visual, en condiciones desfavorables de visibilidad en ruta y con condiciones meteorológicas marginales (IMC), en el aeródromo de destino, y no regresar al aeródromo de salida ni proceder a un aeródromo alterno.

Baja alerta situacional por parte de la tripulación, al no tener en cuenta los accidentes geográficos de la zona que sobrevolaba y no mantener una separación segura con el terreno.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Reseña del vuelo

El 08 de enero de 2021, la aeronave Cessna T303 de matrícula HK3856G, de Aviación Privada, fue programada para efectuar un vuelo VFR entre el aeródromo de Flandes (OACI: SKGI) – Tolima, y el aeródromo de Guaymaral (OACI: SKGY) – Bogotá.

Previamente a este vuelo, el Piloto había efectuado otro desde el aeródromo de Guaymaral (OACI: SKGY) hacia la pista Panorama, de la finca El Baúl, ubicada en el departamento del Vichada, con el fin de recoger y trasladar a dos (2) personas hacia Flandes. En el regreso, el avión haría escala en el aeropuerto de Guaymaral (OACI: SKGY), cercano a Bogotá.

En Flandes, a las 14:37 HL la aeronave fue abastecida con 20 gal de combustible.

El Piloto presentó el plan de vuelo hacia Guaymaral, bajo reglas de vuelo visual (VFR), así:

- Ruta: GIR – BOJACÁ – TENJO – GYM
- Tiempo estimado en ruta: 40 minutos
- Autonomía de vuelo: 03:00 horas
- Altitud: 10.500 pies
- Velocidad: 130 kt TAS
- Hora de salida: 13:00 HL (18:00UTC).

El Piloto preparó la aeronave y a las 12:45 HL (17:45 UTC) realizó el primer llamado al ATC, que lo instruyó para que rodara a la pista 02. La aeronave rodó en condiciones normales, y despegó a las 12:57 HL (17:57 UTC).

El Piloto siguió la ruta VFR y efectuó comunicación con el ATC sobre la población de Tocaima a las 18:09 UTC, en donde fue instruido para que cambiara de frecuencia a 126.9 MHz, con Bogotá Información.

En frecuencia, el ATC le dio información de QNH en 1.025 HPa, e instrucciones para que notificara la población de Bojacá, con 9.500 pies.

El Piloto colacionó la instrucción del ATC y preguntó nuevamente sobre el QNH:

Hora UTC	Estación	Llamada
18:10:00	Piloto HK3856G	<i>Enterado Bojacá, ¿me confirma el QNH por favor?</i>
18:10:02	Bogotá Información	<i>“Uno cero dos cinco”</i>
18:10:04	Piloto HK3856G	<i>“Uno cero dos cinco, para el Tres Ocho Cinco Seis Golf”.</i>

Posteriormente a esta última comunicación, no se volvió a tener reporte por parte del Piloto del HK3856G.

Cuando no se tuvo reporte ni respuesta de la aeronave en el punto Bojacá, el ATC inició las fases de alerta correspondientes y se inició la búsqueda de la aeronave por el sector. A las 16:20 HL a través de comunicaciones de moradores de la zona y de las autoridades locales,

se recibió aviso del avistamiento de la aeronave accidentada, en la Vereda La Cubia, del municipio de Bojacá, Cundinamarca.

La aeronave impactó contra terreno montañoso ocasionándose su destrucción total; el Piloto, único ocupante a bordo, sufrió lesiones mortales.

La Autoridad de Investigación de Accidentes (AIA) de Colombia (Grupo de Investigación de Accidentes – GRIAA) tuvo conocimiento que la aeronave se encontraba en fase “Detresfa” a las 14:30 HL (19:30 UTC) y se organizó un equipo de investigadores (Go-Team) expertos en diferentes áreas, los cuales se desplazaron al sitio del accidente al día siguiente, 09 de enero.

El GRIAA realizó la Notificación de acuerdo con los protocolos de OACI, Anexo 13, a la National Transportation Safety Board – NTSB, de los Estados Unidos, como Estado de Diseño y Fabricación de la aeronave, de las plantas motrices y de las hélices, quien asignó un Representante Acreditado para asistir el proceso investigativo.



Fotografía No. 2 – Condición final de la aeronave HK3856G

1.2 Lesiones personales

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

1.3 Daños sufridos por la aeronave

DESTRUIDA. Como consecuencia de la colisión contra el terreno.

1.4 Otros daños

Afectación a vegetación circundante por presencia del combustible derramado de los restos de la aeronave.

1.5 Información personal

Piloto

Edad:	49 años
Licencia:	Piloto Comercial de Aviones - PCA
Certificado médico:	Vigente, hasta 26 de febrero de 2020
Último chequeo en el equipo:	23 de noviembre del 2019
Equipos Volados:	PA31, PA34-200T
Total, horas de vuelo:	3207:16 h (Información del operador)
Total, horas en el equipo:	397:09 h (Información del operador)

El Piloto al mando obtuvo su licencia de Piloto Comercial de Avión el 08 de diciembre del 2009, con habilitación de mono motores y multimotores tierra hasta 5700 kg

Tenía un contrato vigente de prestación de servicios con el explotador, desde el 12 de agosto de 2019.

Dentro de su entrenamiento contaba con:

- Curso mercancías peligrosas: 12 de octubre de 2020
- Curso gestión de recursos de cabina (CRM): 17 de octubre de 2020
- Curso recurrente en el equipo PA 31: 20 de noviembre del 2020
- Curso de Instrumentos: 12 noviembre del 2020
- Curso recurrente en manual de seguridad operacional: 30 de octubre de 2020
- Curso en procedimientos de emergencia y evacuación: 17 de septiembre del 2020

El chequeo en el equipo PA 34 ante la Autoridad Aeronáutica fue realizado el 23 de noviembre de 2020 con resultados satisfactorios y sin anotaciones importantes.

1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento

Marca:	Cessna
Modelo:	T303
Serie:	T30300010

Matrícula: HK3856G
Horas totales de vuelo: 4.382:07 h
Certificado aeronavegabilidad: 0004594, vigente
Certificado de matrícula: R005008, vigente
Último servicio efectuado: 29 de diciembre del 2020

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

Se le había efectuado el servicio anual, o de 100 horas, el 03 de noviembre del 2020.

Motor No. 1

Marca: Continental
Modelo: TSIO-520-AE
Serie: 524043
Horas totales de vuelo: 4.382:07 h
Horas DURG: 1.245:07 h

El motor izquierdo (No. 1) tuvo una reparación general el 14 de junio de 2018 en un taller aeronáutico local.

Entre el 14 de junio de 2018 y el 12 de febrero de 2020, se le efectuaron servicios de 50 h y 100 h.

El día 03 de noviembre del 2020 se le efectuó inspección de 100 h.

Motor No. 2

Marca: Continental
Modelo: TISIO-520-AE
Serie: 523043
Horas totales de vuelo: 4.382:07 h
Horas DURG: 1.217:07 h

El motor derecho (No. 2) tuvo una reparación general el 31 de enero de 2018 en un taller aeronáutico local.

El día 03 de noviembre del 2020 se le efectuó inspección de 100 h.

Hélice No. 1

Marca: McCauley
Modelo: 3AF32C507B
Serie: 842816

Horas totales de vuelo: 4.382:07 h

Horas DURG: 268:21 h

La hélice izquierda (No. 1) se removió el 03 junio de 2016 para reparación y se instaló para retorno al servicio el 28 de junio del 2016. No se encontraron anotaciones de malfuncionamiento de la hélice.

Hélice No. 2

Marca: McCauley

Modelo: 3AF32C506B

Serie: 831001

Horas totales de vuelo: 4.382:07 h

Horas DURG: 268:21 h

La hélice derecha (No. 2) se instaló para retorno al servicio el 28 de julio de 2018. El 03 de junio de 2015 se efectuó remoción de la hélice para reparación. No se encontraron anotaciones de malfuncionamiento de la hélice.

1.6.1 Peso y balance

El último peso y balance (analítico) encontrado en la documentación de la aeronave fue el 28 de marzo del 2017.

De acuerdo con el plan de vuelo presentado por el Piloto, para efectuar el vuelo entre Flandes y Guaymaral¹, se entiende que la aeronave estaba por debajo del máximo peso de despegue y se encontraba por dentro de la envolvente de vuelo.

1.7 Información Meteorológica

El punto en donde ocurrió el accidente no contaba con medición de variables meteorológicas. La estación meteorológica más cercana estaba ubicada en la Base Aérea Militar de Madrid (SKMA), Cundinamarca, localizada a 5 NM al NEE del sitio del accidente.

1.7.1 Informes METAR

a. Flandes

Las condiciones meteorológicas en el origen, SKGI, reportadas y aplicables a las 12:45 HL, hora en que se registró el primer llamado de la aeronave, correspondían a:

SKGI 081700Z VRB02KT 9999 BKN030 28/21 Q1011 RMK HZ A2986 =

Viento variable con una intensidad de 02 nudos; visibilidad horizontal mayor a 10 km; cielo fragmentado a un techo de 3,000 pies AGL; temperatura ambiente de 28 grados Celsius y

¹ Reglas de vuelo Visual, tipo de vuelo "G", tiempo de vuelo de 45 minutos, a 9500ft, velocidad de crucero de 170 nudos, destino Guaymaral (SKGY), primer alterno IBG (SKIB), segundo alterno MQU (SKQU), autonomía 4 horas, 1 Piloto, cuenta con un VHF auxiliar, no posee botes neumáticos, tampoco chalecos salvavidas.

21 grados Celsius de temperatura de rocío; con ajuste altimétrico 1,011 hPa, 29.86 inHg; con bruma en la estación.

b. Bogotá

A esa misma hora, 12:45 HL, la estación de Eldorado (SKBO), la cual se encontraba próxima a la ruta que efectuaría la aeronave hacia SKGY, reportaba:

SKBO 081700Z 35004KT 9999 BKN020 18/07 Q1026 NOSIG RMK A3032 =

Viento de los 350 grados con una intensidad de 04 nudos; visibilidad horizontal más de 10 km; cielo parcialmente cubierto a 2.000 pies de techo; 18°C de temperatura ambiente y 07°C de temperatura de rocío; ajuste altimétrico 1.026 HPa y 30,32 inHg.

c. Guaymaral

Y, a esta hora 12:45 HL, el destino, la estación de SKGY reportaba:

SKGY 081700Z VRB04KT 9000 SCT050 SCT070 18/08 Q1027 RMK A3033 =

Condiciones de viento variable con una intensidad de 04 nudos; visibilidad horizontal 9,000 m; cielo con nubosidad dispersa a un techo de 5,000 y 7,000 pies AGL; temperatura ambiente de 18 grados Celsius y 08 grados Celsius de temperatura de rocío; con ajuste altimétrico 1,027 hPa y 30.33 inHg.

d. Madrid

La estación más cercana al sitio del accidente, Base Aérea de Madrid - SKMA, reportaba a las 12:45 HL:

SKMA 081700Z 14004KT 8000 3000W VCFG SCT020 SCT050 17/15 Q1027 RMK A3033 NOSIG=

Viento de los 140 grados con una intensidad de 04 nudos; visibilidad 8,000 m reducida a 3,000 al W con presencia de niebla en las vecindades; cielo con nubes dispersas a un techo de 2,000 y 5,000 pies AGL, 17°C de temperatura ambiente y 15°C de temperatura de rocío; ajuste altimétrico 1.027 HPa y 30,33 inHg.

En el lapso entre las 13:00 HL a 14:00 HL del 08 de enero, hora aplicable al accidente, las condiciones de la Base Aérea de Madrid eran las siguientes:

SKMA 081800Z 25011KT 1500 BR BKN020 14/14 Q1026 RMK A3030 BLW MNM MET NOSIG=

SKMA 081900Z 26010KT 1000 BR BKN020 14/14 Q1025 RMK A3027 BLW MNM MET NOSIG=

Viento entre los 250° y 260° con una intensidad entre los 10 y 11 nudos; visibilidad reducida entre los 1.500 m y 1.000 m con presencia de neblina; cielo cubierto a 2.000 pies de techo; 14°C de temperatura ambiente y 14°C de temperatura de rocío; ajuste altimétrico 1.026 HPa y 30,30 inHg. Como observaciones, el aeródromo se encontraba por debajo de los mínimos meteorológicos.

1.7.2 Imágenes satelitales

Se obtuvieron imágenes satelitales del área en donde acaeció el accidente. Se adquirieron 12 imágenes en canal Infrarrojo IR de 10.3 un del satélite GOES 16 del 08 de enero de 2021, correspondientes al lapso desde que la aeronave inició su operación en SKGI, hasta tiempos posteriores a la hora del accidente.

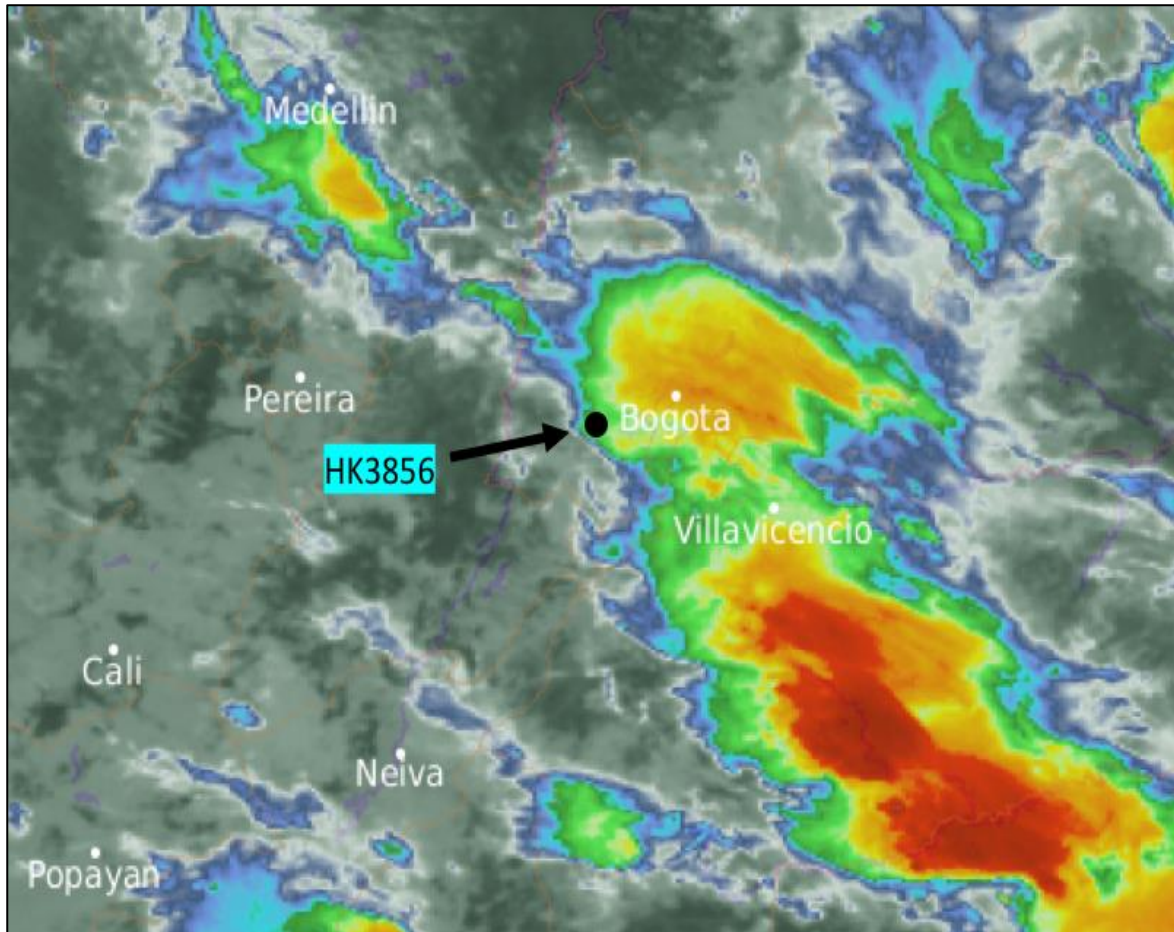


Imagen Satelital No. 1: GOES 16 IR, 08 enero de 2021, 18:29 Z (13:29 HL)

En el área del accidente era evidente la presencia de alta humedad que había venido evolucionando a lo largo del día con visible desplazamiento en sentido E – W/NW.

Este tipo de formación nubosa se asociaba principalmente con la evolución convectiva multicelular que ingresaba por el E del país, generando desplazamientos previsibles principalmente causados por los vientos alisios.

Tal como puede apreciarse, en la siguiente secuencia de imágenes (Imagen satelital No. 2), la evolución de la célula convectiva se mantuvo desde las 12:09 HL hasta las 14:19 HL, con positiva disipación con el paso del tiempo, propiciando condiciones favorables para la reducción del techo nuboso, y excesivo enfriamiento de la superficie para la generación de condensación (nieblas y neblinas).

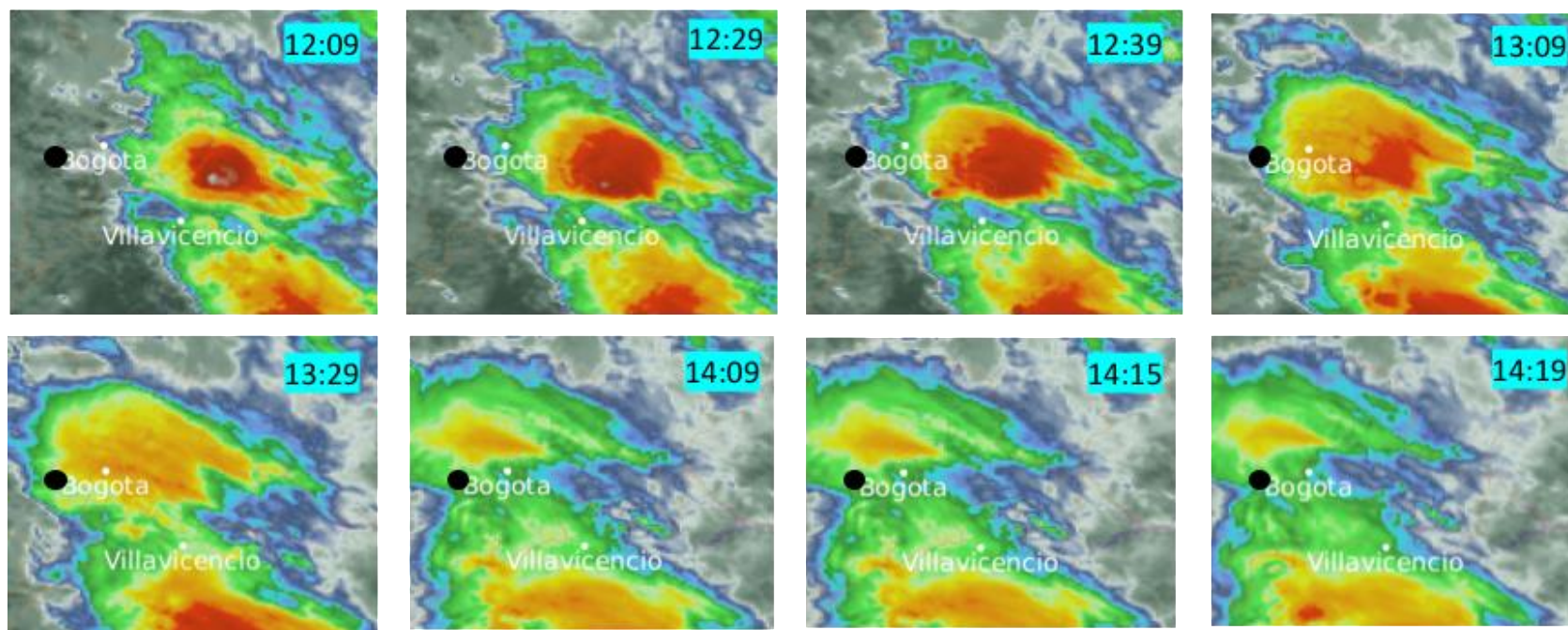


Imagen Satelital No. 2: Secuencia de Imágenes Satelitales No. 2 GOES 16 IR, 08 enero de 2021.

1.7.3 Radio sondeo

Se realizó una aproximación a las condiciones atmosféricas predominantes en el sitio del accidente a través del archivo de modelos de datos del Laboratorio de Recursos del Aire (ARL) de la Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera (NOAA), y un modelo numérico del sistema global de asimilación de datos (GDAS)², con el fin de realizar una evaluación de las condiciones atmosféricas. El modelo GDAS provee una resolución de 0.5° cada 3 horas del modelo realizado a las 21:00 UTC. La imagen número 3 muestra un diagrama GDAS plotado en un diagrama termodinámico Skew-T log P para las 18:00 UTC del 08 de enero de 2021.

El sondeo GDAS se basó a 0.24NM del punto del accidente, a una elevación de 6.955 pies, indicando una temperatura superficial de 18°C y un punto de rocío de 14°C, con humedad relativa del 77% y contenido de agua precipitable de 1.5 pulgadas. El sondeo muestra una atmósfera inestable con una Energía Potencial Convectiva Disponible (CAPE) de 806 J/kg.

El nivel de condensación LCL³ se encontraba a 2,004 pies AGL, o 8,959 pies de altitud, con un nivel de convección libre a los 3.411 pies AGL y un nivel de condensación convectiva CCL⁴ a 4,160 pies AGL.

El perfil vertical del viento indicaba vientos variables y ligeros en superficie, con vientos predominantes del Este, con una pequeña variación en la dirección. Un promedio de viento de los 100° a 05 nudos se observó hasta los 12.000 pies.

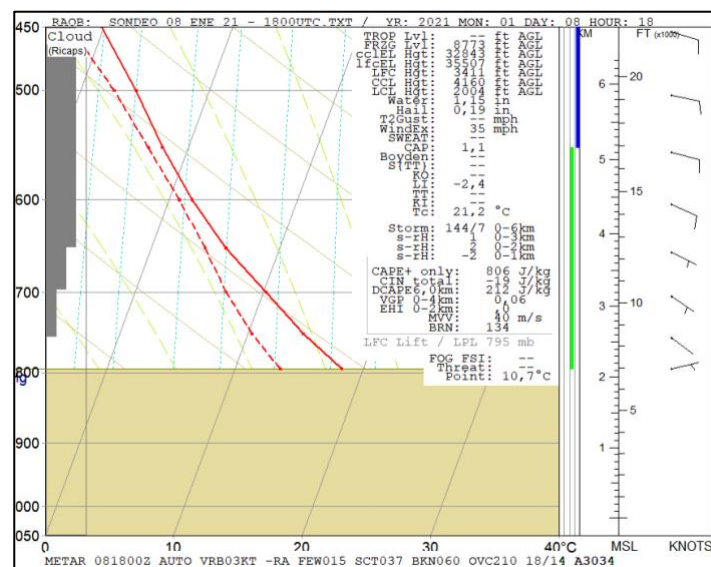


Imagen No. 3: Radio sondeo GDAS – Área Accidente, 08 enero de 2021, 18:00 UTC

² El Sistema Global de Asimilación de Datos (GDAS) es un sistema utilizado por el Modelo del Sistema Nacional de Pronósticos Ambientales del Centro Nacional para la Predicción del Medio Ambiente (NCEP - USA) para inicializar pronósticos meteorológicos a través de observación de datos. El GDAS añade los siguientes tipos de observaciones en un espacio tridimensional: observaciones de superficie, datos de globos meteorológicos, datos de perfil de viento por radio sondeo, informes de aeronaves, observaciones de boyas, observaciones de radar y observaciones por satélite.

³ LCL = Nivel de la atmósfera donde una parcela de aire elevada alcanza su punto de saturación y, como resultado, el vapor de agua que contiene se condensa formando gotitas de agua (techo nuboso).

⁴ CCL = Es la altura a la cual una parcela de aire, si es calentada lo suficiente desde abajo, se eleva adiabáticamente hasta saturarse.

1.8 Ayudas para la Navegación

No tuvieron incidencia en el accidente. El vuelo se desarrollaba bajo reglas VFR.

1.9 Comunicaciones

El ATC supervisó constantemente el vuelo y siempre mantuvo comunicación con el Piloto. En las grabaciones obtenidas para la investigación, se determinó que el Piloto no comunicó al ATC ninguna situación anormal con respecto a las condiciones meteorológicas en la zona o funcionamiento de la aeronave.

1.10 Información del Aeródromo

No aplicable. El accidente se presentó por fuera del aeropuerto de salida y de destino.

1.11 Registradores de Vuelo

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

De los restos de la aeronave fue recuperado un dispositivo Ipad, el cual fue inspeccionado sin que se lograra extraer algún tipo de información por los daños que se causó en el impacto.

Con el fin de documentar el vuelo, fueron obtenidas para la investigación 48 imágenes de trazas RADAR del vuelo, de las cuales se extrajo información de latitud, longitud, altitud, rumbo y velocidad. Estas imágenes permitieron conocer la trayectoria de vuelo desde el momento del despegue hasta la pérdida de información a 0.7 nm de la población de Bojacá. Se determinó así que la aeronave voló sin cambios significativos de rumbo y de altura con 9.300 ft de altitud máxima y 170 nudos GS.

Con las comunicaciones sostenidas entre el Piloto de la aeronave HK3856G y Bogotá Información y el video se elaboró la geo-referenciación que se muestra en la Imagen No. 4, sobre la trayectoria de vuelo de la aeronave.



Imagen No. 4: Último punto de ubicación de la aeronave en el radar.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

El lugar del accidente es un terreno montañoso, de 32° de inclinación, ubicado en la Vereda La Cubia, en coordenadas N04°42'40.3" – W074°21'10.6", con una elevación de 9.293 pies. El punto más elevado en el curso aparente del avión y más cercano al punto de impacto, tiene una altitud de 9.350 pies, es decir, 57 pies por encima del punto de impacto.

La aeronave impactó con rumbo de 065°.

En la inspección de los restos se encontró la aeronave destruida, con características de un impacto con alta velocidad. La sección frontal y el interior de la aeronave se afectaron de manera severa durante el impacto, quedando totalmente destruidos.

El empenaje de la aeronave quedó deformado, con los estabilizadores íntegros.

La inspección de la cabina reveló indicaciones de los velocímetros en 140 nudos y 80 nudos.

Las palancas de potencia se encontraron en 90%, las hélices en 70% y la mezcla rica.

El instrumento VOR indicaba un curso de 075°,

El motor izquierdo se encontraba volcado, con una orientación de 200° con evidente rompimiento del cárter de aceite. El turbo pudo ser girado durante la inspección. La hélice se encontraba separada del "hub". El plano izquierdo se separó desde la estación de inicio del flap hasta la punta.

El motor derecho se encontraba volcado y enterrado; el turbo pudo ser girado en la inspección. El cárter de aceite se encontraba íntegro. La hélice, con una sola pala en posición, exhibía características de producción de potencia al momento del accidente, y se encontraba unida al flanche del motor.

Contiguo a la ubicación final del motor se encontraba una pala perteneciente a la hélice derecha y sobre los restos principales, se encontró la pala faltante.

La aeronave se encontró con una configuración limpia, con el tren de aterrizaje arriba y con flaps en "cero". Se verificó la integridad y funcionamiento del sistema de controles de vuelo y no se encontraron anomalías en su operación.

De acuerdo con información de testigos entrevistados en el área del accidente, las condiciones meteorológicas prevalentes a la hora del accidente eran de nubosidad baja y visibilidad limitada.

Los restos de la aeronave fueron removidos del sitio del accidente para efectuar análisis más detallado.

A las plantas motrices y las hélices se les efectuó una inspección post-accidente en un taller especializado.

Se dispuso la custodia de la documentación técnica de la aeronave, de las plantas motrices y de las hélices, y de la documentación operacional del Piloto.

El 17 de enero de 2021, ocho días después del accidente, se coordinó la extracción de los restos del lugar del accidente para un análisis más detallado de la escena, así como la recuperación de las plantas motrices y de las hélices para futura inspección.



Fotografía No. 3 – Ubicación de la aeronave en área montañosa



Imagen No. 5 – Perfil del terreno y punto de impacto de la aeronave



Imagen No. 6 – Ubicación de la aeronave con respecto a os obstáculos geográficos circundantes.

1.13 Información médica y patológica

El Piloto contaba con su certificado médico vigentes y aplicable para el tipo de operación. No registraban limitaciones. Las lesiones fatales del Piloto se debieron a politraumatismos sufridos en la dinámica de impacto contra el terreno.

1.14 Incendio

No se presentó incendio post- impacto.

1.15 Supervivencia y rescate

La energía cinética del impacto contra el terreno no permitió la supervivencia. El Piloto de la aeronave presentó lesiones fatales ocasionadas por la dinámica del impacto. La sección de cabina de mando, especialmente, sufrió amplia afectación.

El personal del SAR de la Autoridad Aeronáutica actuó inmediatamente ante la notificación de incertidumbre (Incerfa) por parte del ATC, y fue apoyados por un helicóptero de la Fuerza Aérea Colombiana. Una vez que las condiciones de visibilidad lo permitieron, algunos residentes de la zona confirmaron la ubicación de la aeronave accidentada, reportando la novedad a la Policía Nacional.



Fotografía No. 4 – Estado general de la aeronave en el momento del rescate.

1.16 Ensayos e investigaciones

1.16.1 Inspección de plantas motrices

Dentro del proceso investigativo se efectuó la inspección de las plantas motrices para determinar su condición y funcionamiento en el momento del accidente.

De acuerdo con las observaciones realizadas, los dos motores mostraban las mismas marcas de contacto similares en sus componentes internos, características de que los mismos estaban produciendo potencia simétricos al momento del impacto.

El régimen de potencia se encontraba por encima de su selección media. A su vez, los mismos no indicaban haber tenido anomalías u otros daños que pudieran haber afectado la normal operación antes del impacto.

Estos datos fueron determinados obtenidos por un inspector del taller que realizó la inspección en un taller autorizado por la Autoridad Aeronáutica.



Fotografía No. 5 – Estado de los motores en taller aeronáutico antes de la inspección.

1.17 Información orgánica y de dirección

El operador realizaba la operación con base en el Manual de Vuelo del fabricante de la aeronave. El mantenimiento de la aeronave lo cumplía mediante un contrato de servicios con un taller aprobado por la Autoridad Aeronáutica.

Como aviación privada el operador no tenía un Sistema de Gestión de Seguridad; tampoco contaba con un sistema de gestión de riesgos o de manejo de la seguridad operacional, que en el caso de este vuelo le hubiera brindado al Piloto algunas herramientas para evaluar sistemáticamente el riesgo que representaban las precarias condiciones meteorológicas y tomar las decisiones acertadas.

El propietario de la aeronave dio cumplimiento a lo establecido en los Reglamentos Aeronáuticos, en relación con la oportuna notificación del suceso a la Autoridad de Investigación de Accidentes.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

1.18 Información adicional

1.18.1 Conciencia Situacional en las Operaciones Aéreas vs. CFIT (Controlled Flight Into Terrain)⁵

Una de las causas más recurrentes en los accidentes de aviación es la pérdida de la Conciencia Situacional, que puede desencadenarse por hechos puntuales o características particulares de los pilotos, las cuales pueden ser acentuadas y descontroladas o controladas fehacientemente; esta es la diferencia entre un accidente y un vuelo seguro.

La conciencia situacional se puede definir como *“la exacta percepción de lo que sucede con uno mismo, con los tripulantes, la aeronave y el medio ambiente, en tiempo presente y futuro cercano. Se podría decir que cuando la percepción de la persona se coteja con la realidad, se está en conciencia situacional”*.

Los indicios de la pérdida de la Conciencia Situacional son: la ambigüedad, la fijación de la atención, la confusión, procedimientos no aprobados, violación de los SOP's. (Procedimientos Operativos Estandarizados), sensaciones de alarma.

En general, el 61% de los accidentes ocurren en la fase comprendida desde que una aeronave abandona su nivel de crucero, hasta el aterrizaje; algunos de estos sucesos se categorizan como CFIT, o Vuelo Controlado Contra el Terreno.

El CFIT se define como *“un evento en el cual cuando una aeronave que mecánicamente funciona normal, vuela inadvertidamente hasta impactar con la tierra, el agua o un obstáculo”*. Son accidentes que los operadores podrían haber previsto o evitado.

Los accidentes CFIT se causan usualmente por *“un error en la altitud de seguridad o la pérdida de la Conciencia Situacional horizontal”*. De hecho, la mayoría de ellos ocurre en condiciones de visibilidad reducida asociada con condiciones IMC, oscuridad o una combinación de estos factores.

Los factores contribuyentes del CFIT son: un reglaje altimétrico erróneo, no mantener una altitud segura, errores del ATC, complacencia, procedimientos no estandarizados, falta de briefing, pobre comunicación, fatiga, falta de tecnología y limitaciones propios del vuelo solo.

De otra parte, la Complacencia ha sido considerada en la industria aeronáutica, desde los años 60, como una de las más significativas causas de incidentes - accidentes. Bajo un estado mental de Complacencia la persona actúa sin darse cuenta de los peligros reales, o no es consciente de sus propias deficiencias o limitaciones.

“Complacencia es la actitud del piloto, inferida a través de conductas negligentes, tales como no realizar los controles cruzados estándar, o no realizar de manera completar acciones con la planificación del vuelo, el monitoreo, y el chequeo cruzado”.

Un piloto complaciente se induce a no planear y ejecutar una navegación propia pues cree que las indicaciones del GPS lo eximen de ello, y a romper las reglas de vuelo, ignorando los riesgos inherentes a unas condiciones meteorológicas deterioradas.

⁵ Conceptos tomados del manual FAA Pilot's Handbook of Aeronautical Knowledge FAA-H-8083-25B.

2. ANALISIS

El análisis de la investigación se orientó principalmente hacia la posibilidad de una falla de una o de las dos plantas motrices, las características de vuelo y limitaciones del avión PA31, el planeamiento y ejecución del vuelo y las condiciones meteorológicas.

2.1 Calificaciones de la tripulación

El Piloto, calificado como Piloto Comercial, había sido contratado por el propietario de la aeronave para realizar los vuelos requeridos; contaba con experiencia en el equipo, pero sus vuelos no eran frecuentes especialmente en el trayecto de Flandes -Guaymaral, por el corredor visual de Bojacá.

En el equipo tenía un total de 475 horas, voladas en un lapso de 5 años aproximadamente, con solamente un 5% de ellas en vuelo nocturno y/o en condiciones de instrumentos, de acuerdo con los registros de su bitácora.

Su actividad operacional principal consistía en volar la aeronave accidentada, contratado por su propietario, quien, en entrevista, manifestó que nunca generó presión en el piloto para llegar o salir de los aeropuertos.

En este caso, en el cual muy probablemente ocurrió un CFIT, es evidente que se deterioraron las condiciones de visibilidad requeridas para el tipo de navegación (VFR) bajo el cual se llevaba a cabo el vuelo; probablemente, la presión autoimpuesta por el Piloto, con el fin de dar cumplimiento a su vuelo, lo indujo a continuar el vuelo en esas condiciones, en lugar de buscar otra ruta, regresar al aeropuerto de origen o a un aeropuerto alterno.

2.2 Procedimientos operacionales

El día del accidente la aeronave llegó al aeropuerto de Flandes procedente del departamento del Vichada, con dos ocupantes; el Piloto reabasteció combustible y preparó el vuelo al aeropuerto de Guaymaral, sin pasajeros, para lo cual presentó un Plan de Vuelo Visual, a pesar de conocer un reporte de las condiciones meteorológicas deterioradas en el corredor visual de llegada a ese aeródromo.

Una vez en vuelo el piloto se comunicó con el ATC, para confirmar el ajuste altimétrico (QNH) y reportó su posición sobre el terreno.

El piloto colacionó la información del QNH y no volvió a tener comunicación con el ATC.

De acuerdo con declaraciones de moradores del área cercana al accidente, percibieron que la aeronave volaba muy bajo, sobre la montaña envuelta en la niebla.

Aparentemente, el Piloto trataba de mantener contacto visual con la población de Bojacá, como punto de chequeo para dirigirse entonces hacia el terreno plano de la Sabana de Bogotá. En estas circunstancias se presenta la colisión con el terreno.

2.3 Condiciones meteorológicas

Un elemento básico de la planificación de un vuelo es el estudio detallado de las condiciones meteorológicas presentes y las predicciones en los aeródromos de salida, de llegada, alternos, así como en ruta.

En este caso del vuelo del HK3856G, las condiciones en ruta se vieron altamente afectadas por el fenómeno de niebla y las condiciones de lluvia del sector.

Desde la planeación del vuelo en SKGI, era previsible, por lo que indicaban las imágenes satelitales, que en las inmediaciones de la entrada a la Sabana de Bogotá prevalecían condiciones de alta humedad. Esta condición también era previsible por lo que reportaban los informes METAR de la estación SKMA.

Si bien es cierto que las condiciones en los reportes de las 12:00 HL de las estaciones SKGI, SKBO y SKGY eran adecuadas para la operación sin presencia de fenómenos meteorológicos adversos ni techo bajo de nubes, es posible que durante la planeación del vuelo el Piloto no haya ampliado su obtención de información a indagar las condiciones meteorológicas en ruta.

El nivel de condensación LCL (techo de nubes), se registró de acuerdo con el sondeo a 8,959 pies de altitud y el sitio del accidente se encontraba a 9,293 pies de elevación, (334 pies por debajo del sitio de impacto), por lo que es altamente probable bajo las evidencias disponibles meteorológicas que, al momento del accidente, existieran condiciones de nubosidad y reducción de visibilidad por la generación de humedad visible por condensación.

La investigación determinó que, para la planeación del vuelo, las tripulaciones en su mayoría hacen uso de aplicaciones móviles para obtener registro y visualización de condiciones meteorológicas; inclusive, esta consulta se hace en diferentes tramos de vuelo en donde se alcanza a tener señal electromagnética; sin embargo, es preciso tener en cuenta que no siempre la información es confiable, y algunas veces, los servidores de estas aplicaciones mantienen una actualización desfasada en el tiempo.

No obstante, no se tiene conocimiento de si el Piloto hizo alguna consulta de las condiciones meteorológicas en ruta, en su teléfono móvil.

Es preciso que las tripulaciones hagan uso llamados constantes a los servicios de tránsito aéreo para reportar las condiciones existentes, e indagar a otras tripulaciones sobre las condiciones que encuentran o que pueden preverse en ruta, para hacer una continua evaluación del riesgo, sobre todo cuando se realizan vuelos bajo VFR.

Durante la planeación del vuelo, podría incluirse en los servidores de libre acceso que tienen las tripulaciones y oficinas de despacho civiles, las visualizaciones de reportes METAR / TAF de aeródromos de aviación de Estado, hasta donde sea permitido, para que se pueda conocer con más detalle las condiciones atmosféricas que puedan encontrarse en ruta.

2.4 Control de Tránsito Aéreo

El ATC impartió instrucciones claras y oportunas al Piloto, acordes con las reglas de vuelo visual; el Piloto no advirtió ni indagó al ATC sobre las condiciones meteorológicas.

2.5 Aeronave

2.5.1 Mantenimiento de aeronave

No se encontraron indicios que un problema mecánico o de mantenimiento, hubiera incidido en el accidente.

No había reportes de mantenimiento de anomalías o irregularidades en el funcionamiento de la aeronave. Las evidencias encontradas, tales como las deformaciones de las palas de las hélices, y en la inspección de los motores, permiten concluir que estaban operando en el momento del accidente.

2.5.2 Peso y Balance, performance de aeronave

De acuerdo con el análisis del peso y balance, y las imágenes del vuelo de la aeronave la aeronave operaba dentro de su envolvente de vuelo y su rendimiento era normal.

2.5.3 Instrumentos de la aeronave

La parte de instrumental de la aeronave estaba completa, para realizar vuelos IFR.

2.6 Factores humanos

Probablemente, el uso del GPS, sin la adecuada preparación previa del vuelo, (navegación pre computada, información sobre elevaciones en la ruta a volar, situación meteorológica reinante, cartografía aeronáutica, etc.) indica que el piloto confiaba plenamente en ese equipo, el cual le solucionaría los aspectos de la navegación (cálculo de la velocidad, tiempos estimados a los próximos puntos, distancias y rumbos, etc.).

Esta circunstancia pudo haber fomentado la complacencia tecnológica, llevándolo como consecuencia a la percepción de que el espacio es bidimensional, olvidando las alturas de seguridad y los obstáculos (elevaciones), elementos que conforman la realidad tridimensional.

Esto se evidenció, por ejemplo, con la decisión de mantener 9.300 ft de altitud, luego de observar las condiciones meteorológicas; no se conoce cuánto estaba el Piloto familiarizado con la zona y si se apoyó en la lectura de cartas visuales para determinar los obstáculos existentes en ruta.

Las malas condiciones meteorológicas en el sector montañoso fueron gradualmente aumentado el grado de incertidumbre en el Piloto; quizá a esto se debió su solicitud al control de tránsito aéreo, sobre la información del QNH.

De acuerdo con lo observado en el lugar del accidente y, demás evidencias, se infiere, que aquel ocurrió durante un descenso leve, cuando el Piloto intentaba obtener contacto visual con el terreno, el cual se hallaba cubierto por neblina y nubosidad.

Este proceder era una desviación de las reglas de vuelo visual, que establecen, en general, anticiparse a la pérdida de visibilidad, ascendiendo, o regresando a áreas de mejor visibilidad.

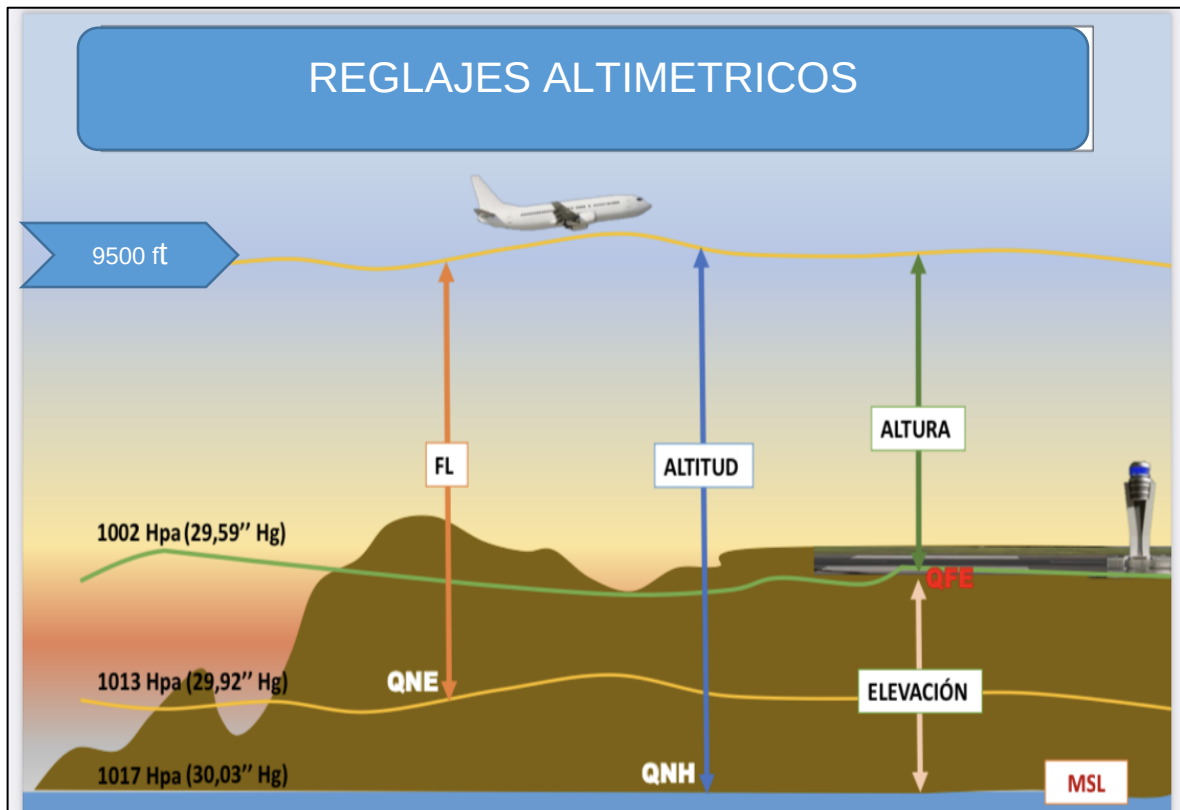


Imagen No. 7 – Información suministrada al piloto (QNH)

2.7 Secuencia de accidente

Con la información disponible se puede aseverar que en vuelo se presentó una condición meteorológica deteriorada en el corredor visual en cercanías del municipio de Bojacá.

Ante esta situación, es probable que el Piloto haya decidido continuar el vuelo fijándose en algunos puntos visuales, para poder cruzar el área montañosa y llegar a la sabana.

Al intentar tener condiciones visuales el Piloto, perdió conciencia situacional, y no consideró su cercanía a los accidentes geográficos predominantes, propios del área que sobrevolaba, y se concentró en una sola condición del vuelo.

En su intento por descender y mantener visual con el terreno, el Piloto ingresó en sectores con nubosidad y perdió contacto con el terreno, lo que lo lleva a impactar con el cerro.

Probablemente el Piloto no advirtió el obstáculo, pues, según la dinámica del impacto, al parecer no hubo intento de su parte por evitar la colisión, y esta se efectuó sin ninguna descomposición de fuerzas, con altas gravedades.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

3. CONCLUSIÓN

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

Las conclusiones, causas probables y factores contribuyentes, no se deben interpretar con el ánimo de señalar culpabilidad o responsabilidad alguna de organizaciones ni de individuos. El orden en que están expuestas las conclusiones, las causas probables y los factores contribuyentes no representan jerarquía o nivel de importancia.

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

3.1 Conclusiones

La aeronave HK3856G se encontraba aeronavegable, con el programa de mantenimiento al día y sin anotaciones relevantes que se puedan relacionar con el accidente.

La aeronave se encontraba operando con el Peso y Balance correcto, y dentro de los límites de operación.

El Piloto estaba psicofísicamente apto para efectuar el vuelo.

La aeronave se programó para efectuar un vuelo entre el aeropuerto de Flandes y el aeropuerto de Guaymaral.

El Piloto presentó Plan de Vuelo VFR, sin tener en cuenta las condiciones meteorológicas deterioradas, presentes en la entrada a la sabana de Bogotá, cerca de la población de Bojacá.

Una vez en vuelo, el Piloto efectuó los reportes de rigor al ATC; en su último llamado confirmó que reportaría sobrevolando la población de Bojacá.

El Piloto no reportó al ATC anomalía alguna con la aeronave, ni con el vuelo, ni la presencia de malas condiciones de visibilidad.

En el área que debía cruzar la aeronave en su ingreso a la sabana de Bogotá, entre la población de Bojacá y hacia Tenjo, se presentaba una evolución de célula convectiva, que se mantuvo durante varias y que ocasionó fenómenos (nubes, neblina) que reducían la visibilidad.

No se recibió reporte del Piloto sobre la población de Bojacá.

Cuando ingresaba al corredor visual Bojacá - Tenjo, probablemente el Piloto experimentó una pérdida de visibilidad por las deterioradas condiciones meteorológicas.

El Piloto tomó la decisión de continuar el vuelo, a la misma altura, sin tener condiciones visuales y sin optar por regresar a buscarlas, o retornar al aeropuerto de origen, o proceder a un aeropuerto alternativo.

Probablemente el Piloto perdió la conciencia situacional, sobre la zona geográfica que volaba en relación con la altitud que mantenía, y se centró en buscar condiciones visuales.

La aeronave impactó contra el terreno, sobre la falda de un cerro, de manera aparentemente controlada y en actitud de descenso suave.

A las 13:18 HL se perdió la señal Radar de la aeronave; el ATC inició el proceso de búsqueda y las etapas de emergencia.

A las 16:20 HL se recibió información de moradores vecinos del área cercana a Bojacá, informando del hallazgo del avión accidentado.

El avión se encontró destruido, en un paraje montañoso de la vereda Cubia, a 0.7 nm de la población de Bojacá, Cundinamarca, a 9.293 pies de altitud, en las coordenadas N04°42'40.3" – W074°21'10.6", con rumbo 065°.

Los restos de la aeronave se encontraron concentrados en un área de 40 metros, 57 pies por debajo de la parte más alta del cerro (9.350 pies).

El Piloto, único ocupante, sufrió lesiones mortales con el impacto.

No se presentó incendio pre ni posimpacto.

El accidente ocurrió con luz del día y en condiciones de instrumentos, IMC.

3.2 Causa(s) probable(s)

La investigación determinó que el accidente se produjo por la siguiente causa probable:

Impacto contra el terreno, sin pérdida de control, durante la ejecución de un vuelo que se realizaba bajo reglas de vuelo visual (VFR), en condiciones meteorológicas de instrumentos (IMC).

3.3 Factores Contribuyentes

Inadecuada toma de decisiones por parte de la tripulación, al continuar intencionalmente el vuelo bajo reglas de vuelo visual, en condiciones desfavorables de visibilidad en ruta y con condiciones meteorológicas marginales (IMC), en el aeródromo de destino, y no regresar al aeródromo de salida ni proceder a un aeródromo alternativo.

Baja alerta situacional por parte de la tripulación, al no tener en cuenta los accidentes geográficos de la zona que sobrevolaba y no mantener una separación segura con el terreno.

3.4 Taxonomía OACI

CFIT: Vuelo controlado contra el terreno.

UIMC: Vuelo no planeado en condiciones de instrumentos, IMC.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL A LA SECRETARÍA DE AUTORIDAD AERONÁUTICA

REC. 01-202101-1

Ordenar a los Aeroclubes que otorgan afiliación a aeronaves privadas, que provean a las tripulaciones un programa completo de prevención del Vuelo Controlado contra el Terreno, CFIT, que incluya entre otros, aspectos tales como:

- Reglas, técnicas y procedimientos de los vuelos visuales, VFR.
- Planeamiento del vuelo, selección de la ruta visual.
- Detección de peligros y gestión de riesgos para el vuelo visual.
- Consulta e interpretación de los reportes meteorológicos.
- Enfatizar el cumplimiento de lo establecido en los reglamentos aeronáuticos y en las publicaciones aeronáuticas sobre las reglas de vuelo visual y el uso de corredores visuales, incluyendo la aplicación de técnicas y procedimientos para evitar entrar inadvertidamente en condiciones IMC, y para salir de ellas en forma segura.

REC. 02-202101-1

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

A LA SECRETARÍA DE SERVICIOS A LA NAVEGACIÓN AÉREA DE LA AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA

REC. 03-202007-1

Consultar la viabilidad de obtener, mediante una carta de acuerdo con la Fuerza Aérea Colombiana, la visualización de reportes METAR / TAF de aeródromos de aviación del Estado, hasta donde sea permitido, en la información que es consultada por las tripulaciones y aeródromos civiles, de manera que se pueda tener en cuenta dicha información en el planeamiento de vuelos VFR.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

DIRECCIÓN TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Av. Eldorado No. 103 – 15, Piso 5º.

investigacion.accide@aerocivil.gov.co

Tel. +(57) 601 2963186

Bogotá D.C. - Colombia



Grupo de Investigación de Accidentes

GRIAA

GSAN-4.5-12-052



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL