

INFORME FINAL
ACCIDENTE DE LA AERONAVE N7381G



**INFORME FINAL ELABORADO POR LA AGENCIA CENTROAMERICANA PARA LA
SEGURIDAD AERONÁUTICA (ACSA) EN CONJUNTO CON LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN DE LA AUTORIDAD DE AVIACIÓN CIVIL DE
EL SALVADOR**

Julio 2021



Informe final del accidente del avión N7381G
Agencia Centroamericana para la Seguridad Aeronáutica
Autoridad de Aviación Civil de El Salvador



Reporte No.: ACC 001 2019
Título: Informe Final
Matricula: N7381G
Modelo o tipo: CESSNA 172K
Fecha del Accidente: 19 de octubre de 2019
Hora del Accidente: 09:27 AM hora local
Lugar del Accidente: Cantón El Progreso, Finca San Cristóbal, Santa Tecla, La Libertad
(Zona de El Boquerón, Volcán de San Salvador)

La Autoridad de Aviación Civil de El Salvador delega la investigación total del accidente a la Agencia Centroamericana para la Seguridad Aeronáutica (ACSA) de acuerdo con lo establecido en los siguientes documentos:

- **Convenio de Aviación Civil Internacional en su Anexo 13, Capítulo 5, Sección 5.1**
- **Documento de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) No. 9756, Parte I, Capítulo 2, Sección 2.6.3**
- **Ley Orgánica de Aviación Civil de El Salvador Art. 14, numeral 22**
- **Regulaciones de Aviación Civil de El Salvador RAC 13.110 y 13.405**

INTRODUCCIÓN

De conformidad con el Anexo 13 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional y el RAC 13 (Sub parte B Art. 13.105) de la Autoridad de Aviación Civil del Estado de El Salvador:

- a) El único objetivo de la investigación de accidentes o incidentes será la prevención de futuros accidentes o incidentes, determinando la posible causa de estos para evitar su repetición.
- b) El propósito de esta actividad no es determinar la culpa o la responsabilidad. La finalidad de la investigación será:
 - 1) Establecer las causas probables del accidente o incidente, las cuales servirán para que se puedan tomar medidas apropiadas a fin de evitar la repetición del accidente o incidente y de los factores que lo hicieron posible.
 - 2) Emitir un informe final el cual incluirá las conclusiones respecto al accidente o incidente y las recomendaciones de seguridad operacional para evitar su repetición.
- c) La investigación realizada por la AAC no será de carácter punitivo, ni de determinar responsabilidades, así como todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidades o responsabilidades debe ser independiente de cualquier investigación que se efectúe conforme a las disposiciones de la presente regulación.
- d) La unidad de investigación de accidentes desarrollará la investigación de accidentes e incidentes independiente de las autoridades estatales de aviación y de otras entidades que pudieran interferir con la realización o la objetividad de una investigación.

De acuerdo con la Regulación de El Salvador RAC 13.105 Edición 02 Revisión 04 aprobado el 14 de diciembre de 2020, por el Director Ejecutivo, la Ley Orgánica de Aviación Civil Decreto # 582 y Reglamento Técnico de la Ley Orgánica de Aviación Civil Decreto #4 de la Republica de El Salvador.

El presente caso de investigación está bajo los Derechos Legales de la Autoridad de Aviación Civil (AAC) del Estado de El Salvador, los derechos de autor. Los datos técnicos, entrevistas, reportes, como conclusiones y recomendaciones finales son de exclusividad de la AAC, para fines de investigación y recomendación del mejoramiento de la seguridad operacional y no podrán utilizarse para propósitos ajenos a la investigación de accidentes e incidentes de aviación, amparado bajo Regulaciones (RAC) de la Autoridad de Aviación Civil (AAC) del Estado de El Salvador (RAC 13) y el Anexo 13 de la OACI.



Informe final del accidente del avión N7381G
Agencia Centroamericana para la Seguridad Aeronáutica
Autoridad de Aviación Civil de El Salvador



INDICE

GLOSARIO	2
ABREVIATURAS	6
INFORMACION FACTUAL	7
ANALISIS	24
CONCLUSIONES	33
RECOMENDACIONES	35
APÉNDICES	36
BIBLIOGRAFÍA.....	47

GLOSARIO

Accidente:

i). Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que: en el caso de una aeronave tripulada ocurre entre el momento en que una persona entra a bordo de la aeronave, con la intención de realizar un vuelo y el momento en que todas las personas han desembarcado, o en el caso de una aeronave no tripulada, que ocurre entre el momento en que la aeronave está lista para desplazarse con el propósito de realizar un vuelo y el momento en que se detiene, al finalizar el vuelo, y se apaga su sistema de propulsión principal, durante el cual:

(A). Cualquier persona sufre lesiones mortales o graves a consecuencia de:

(1) hallarse en la aeronave, o

(2) por contacto directo con cualquier parte de la aeronave, incluso las partes que se hayan desprendido de la aeronave, o

(3) por exposición directa al chorro de un reactor. Excepto cuando las lesiones obedezcan a causas naturales, se las haya causado una persona a sí misma o hayan sido causadas por otras personas o se trate de lesiones sufridas por pasajeros clandestinos escondidos fuera de las áreas destinadas, normalmente a los pasajeros y la tripulación; o

(B). La aeronave sufre daños o roturas estructurales que:

(1) Afectan adversamente su resistencia estructural, su performance o sus características de vuelo; y

(2) que normalmente exigen una reparación importante o el recambio del componente afectado,

Excepto por falla o daño del motor, cuando el daño se limita a un solo motor; incluido su capó o sus accesorios, hélices, extremo de ala, antenas, neumáticos, frenos, carenas, paneles, puertas de tren de aterrizaje, parabrisas, revestimiento de la aeronave (como pequeñas abolladuras o perforaciones, o por daños a álabes del rotor principal, álabes del rotor compensador, tren de aterrizaje y a los que resulten de granizo o choques con aves; incluyendo perforaciones en el radomo); o

(C). La aeronave desaparece o es totalmente inaccesible. Se considera desaparecida cuando se da por terminada la búsqueda oficial y no se han localizado los restos.

Aeronave:

Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacción del aire sobre su superficie aerodinámica y con propulsión propia o el aprovechamiento de corrientes de viento para su sustentación sobre la atmósfera terrestre.

Asesor:

Persona nombrada por un Estado, en razón de sus calificaciones, para los fines de ayudar a su Representante Acreditado en las tareas de investigación.

Autoridad de investigación de accidentes (Unidad de investigación de accidentes e incidentes):

Es la autoridad designada por el Estado de El Salvador como la unidad encargada de las investigaciones de accidentes e incidentes en el contexto de la presente normativa.

El único objetivo de la investigación de accidentes será la prevención de futuros accidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad. La investigación realizada por la AAC no será de carácter punitivo ni para determinar responsabilidades. Todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidades o responsabilidades ha de ser independiente de cualquier investigación que se efectúe conforme al RAC 13 de El Salvador. **Ver Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional Cap. 3, Secciones 3.1 y 3.2; Documento OACI 9756, Cap. 1, Sección 1.1.1; RAC 13.105 de El Salvador.**

Causa:

Acciones, omisiones, acontecimiento, condiciones o una combinación de estos factores que determinen el accidente o incidente.

Desorientación espacial:

Es la pérdida súbita o inadvertida de la capacidad del piloto para percibir correcta e inequívocamente la posición angular y lineal, de su aeronave, y del movimiento relacionado con el plano de la superficie de la Tierra. Se refiere específicamente a la falta de orientación con respecto a la posición, actitud, o movimiento del avión en el espacio.

Estado de diseño:

El Estado o país que tiene jurisdicción sobre la entidad responsable del diseño de tipo.

Estado de fabricación:

El Estado o país que tiene jurisdicción sobre la entidad responsable del montaje final de la aeronave.

Estado de matrícula:

El Estado o país en el cual está matriculada la aeronave.

Nota: En el caso de matrícula de aeronaves de una agencia internacional de explotación sobre una base que no sea nacional, los Estados que constituyan la agencia están obligados conjunta y solidariamente a asumir las obligaciones que, en virtud del Convenio de Chicago, corresponden al Estado de matrícula. Véase al respecto la Resolución del Consejo del 14 de diciembre de 1967 sobre nacionalidad y matrícula de aeronaves explotadas por agencias internacionales de explotación, que puede encontrarse en los Criterios y texto de orientación sobre la reglamentación económica del transporte aéreo internacional (Doc OACI 9587).

Estado del explotador:

El Estado o país en el que está ubicada la oficina principal del explotador (u operador aéreo) o, de no haber tal oficina, la residencia permanente del explotador (u operador aéreo).

Estado del suceso:

El Estado o país en cuyo territorio se produce el accidente o incidente

Explotador:

Persona, organismo o empresa que se dedica, o propone dedicarse, a la explotación de aeronaves.

Factores contribuyentes:

Acciones, omisiones, acontecimientos, condiciones o una combinación de estos factores, que, si se hubieran eliminado, evitado o estuvieran ausentes, habrían reducido la probabilidad de que el accidente o incidente ocurriese, o habrían mitigado la gravedad de las consecuencias del accidente o incidente. La identificación de los factores contribuyentes no implica asignación de culpa ni determinación de responsabilidad administrativa, civil o penal.

Habilitaciones:

Autorización inscrita en una licencia o asociada en ella y de la cual forma parte; en la que se especifican condiciones especiales, atribuciones, o restricciones referentes a dicha licencia.

Incidente de aviación:

Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que no llegue a ser un accidente, que afecte o pueda afectar la seguridad de las operaciones.

Incidente Grave:

Un Incidente en el que intervienen circunstancias que indican que hubo una alta probabilidad de que ocurriera un accidente, que está relacionado con la utilización de una aeronave y que, en el caso de una aeronave tripulada, ocurre entre el momento en que una persona entra a bordo de la aeronave, con la intención de realizar un vuelo y el momento en que todas las personas han desembarcado, o en el caso de una aeronave no tripulada, que ocurre entre el momento en que la aeronave está lista para desplazarse con el propósito de realizar un vuelo y el momento en que se detiene, al finalizar el vuelo, y se apaga su sistema de propulsión principal. (Ver MEI 13.020 b) 13)

Nota 1: La diferencia entre accidente e incidente grave estriba solamente en el resultado.

Nota 2: Hay ejemplos de incidentes e incidentes graves (Ver MEI 13.020 b) 13)

Informe preliminar:

Comunicación usada para la pronta divulgación de los datos obtenidos durante las etapas iniciales

Investigación:

Proceso que se lleva a cabo con el propósito de prevenir los accidentes y que comprende la reunión y el análisis de información, la obtención de conclusiones, incluida la determinación de las causas y/o factores contribuyentes y, cuando proceda, la formulación de recomendaciones sobre la seguridad operacional.

Investigador a Cargo:

Persona responsable por parte del Estado del suceso, que en razón de sus calificaciones, dentro de la organización de la AAC, delega la realización y control de una investigación.

Nota: Nada en la definición anterior trata de impedir que las funciones de un investigador encargado se asignen a una comisión o a otro órgano.

Lesión grave:

Cualquier lesión sufrida por una persona en un accidente y que:

- i). Requiera hospitalización durante más de 48 horas dentro de los 7 días hábiles contados a partir de la fecha en que se sufrió la lesión; o
- ii). Ocasione la fractura de algún hueso (con excepción de las fracturas simples de la nariz o de los dedos de las manos o de los pies);
- iii). Ocasione laceraciones que den lugar a hemorragias graves, lesiones a nervios, músculos o tendones; o
- iv). Ocasione daños a cualquier órgano interno; o
- v). Ocasione quemaduras de segundo o tercer grado u otras quemaduras que afecten más del 5% de la superficie del cuerpo; o

vi). Sea imputable al contacto, comprobado, con sustancias infecciosas o a la exposición a radiaciones perjudiciales.

Peso máximo:

Peso máximo certificado de despegue.

Piloto al Mando:

Piloto responsable de la operación y seguridad de la aeronave, personas y bienes transportados durante el tiempo de vuelo; y en casos especiales, hasta que la empresa o autoridad correspondiente asume dicha responsabilidad.

Programa estatal de seguridad operacional (SSP):

Conjunto integrado de reglamentación y actividades destinadas a mejorar la seguridad operacional.

Recomendación sobre seguridad operacional: Propuesta de la autoridad encargada de la investigación de accidentes de, basada en la información obtenida de una investigación formulada con la intención de prevenir accidentes o incidentes y que, en ningún caso, tiene el propósito de dar lugar a una presunción de culpa o responsabilidad respecto de un accidente o incidente. Además de las recomendaciones sobre seguridad operacional emanadas de las investigaciones de accidentes o incidentes, las recomendaciones sobre seguridad operacional pueden provenir de diversas fuentes, incluso los estudios sobre seguridad operacional.

Registrador de vuelo:

Cualquier tipo de registrador o grabadora de cualquier tipo, instalado en la aeronave a fin de facilitar la investigación de accidentes o incidentes.

Representante acreditado:

Persona designada por un Estado, en razón de sus calificaciones, para los fines de participar en una investigación efectuada por otro Estado. Cuando el Estado tiene establecido una autoridad encargada de la investigación de accidentes, el representante acreditado designado provendría normalmente de dicha autoridad.

Sinopsis:

Es una recopilación de datos acerca de los puntos de una obra o tema en particular, para otorgar al espectador un extracto de los aspectos más relevantes del asunto y formándole una visión general de una manera resumida y adecuada. En la sinopsis no se incluyen detalles del desenlace, pues se trata de que el lector se interese (en el caso de la realización de un guion de cine la sinopsis debe contener planteamiento, desarrollo y desenlace del conflicto ya que se trata de un resumen rápido de un tema para recorrerla de un vistazo).

Unidad de Investigación de Accidentes e Incidentes:

Es la unidad especificada en la estructura orgánica de la AAC dedicada a la investigación de accidentes e incidentes de aviación.

Vuelo Controlado Hacia el Terreno (CFIT):

Situación producida cuando una aeronave en plenas condiciones de aeronavegabilidad y bajo completo control del piloto se vuela inadvertidamente hacia el terreno, el agua o un obstáculo. Los pilotos generalmente no son conscientes del peligro hasta que es demasiado tarde.

El único objetivo de la investigación de accidentes será la prevención de futuros accidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad. La investigación realizada por la AAC no será de carácter punitivo ni para determinar responsabilidades. Todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidades o responsabilidades ha de ser independiente de cualquier investigación que se efectúe conforme al RAC 13 de El Salvador. **Ver Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional Cap. 3, Secciones 3.1 y 3.2; Documento OACI 9756, Cap. 1, Sección 1.1.1; RAC 13.105 de El Salvador.**

Abreviaturas

AAC: Autoridad de Aviación Civil

ACSA: Agencia Centroamericana para la Seguridad Aeronáutica

ADREP: Datos de los reportes de accidentes (Accident/Incident Data REPorting)

CFIT: Controlled Flight Into Terrain (Vuelo Controlado Hacia el Terreno, ver definiciones)

COCESNA: Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea

CVR: Grabador de Voces de Cabina (Cockpit Voice Recorder)

ECCAIRS: Sistema de reportes de accidentes e incidentes del centro de coordinación europeo
(European Co-ordination Centre for Aviation Incident Reporting System)

FAA: Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos (Federal Aviation Administration)

FDR: Registrador de datos de vuelo (Flight Data Recorder)

GRIAA: Grupo Regional de Investigación de Accidentes Aéreos

IC: Investigador a Cargo

IMC: Condiciones Meteorológicas por Instrumentos (Instrument Meteorological Conditions)

LOAC: Ley Orgánica de Aviación Civil

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

SAR: Búsqueda y Salvamento (Search And Rescue)

SDCPS: Sistemas de Recopilación y Procesamiento de Datos (Safety Data Collection and Processing Systems)

VDR: Grabadora de Datos de Video (Video Data Recorder)

1.0 INFORMACIÓN FACTUAL

Fabricante:	Cessna Aircraft Company
Modelo:	172K
No. De serie:	17259081
Certificado Tipo:	3A12
Certificado de Aeronavegabilidad:	Certificado de Aeronavegabilidad para la exportación No. E-473097 emitido el 19 de julio de 2018
Categoría:	Normal
Capacidad de Tripulantes:	2
Capacidad de Pasajeros	2
Colores:	Amarillo
Seguro de la Aeronave:	Póliza No. 1000099 vigente hasta el 14 de septiembre 2020
Lugar del Accidente:	Cantón El Progreso, Finca San Cristóbal, Santa Tecla, La Libertad (Zona de El Boquerón, Volcán de San Salvador)
Fecha:	19 de octubre de 2019
Hora aproximada del accidente:	09:27 AM hora local
Coordenadas del lugar:	13°43.977' N, 89°16.381' W
Altitud del área del accidente:	1694 msnm
Operador:	Escuela Centro de Adiestramiento Aéreo Avanzado – CAAA
Tipo de vuelo:	Turístico
Piloto al mando:	Licencia Piloto Comercial – Avión con habilitaciones de Instructor, Instrumentos y Multimotor. Certificados médicos Clase I y II vigentes
Horas de vuelo del piloto al mando:	604 horas
Nacionalidad del piloto al mando:	salvadoreña
Fase de vuelo en la que ocurrió el accidente:	Vuelo crucero (en ruta)
Condiciones Meteorológicas:	IMC

1.1 SINOPSIS

El accidente del Cessna 172K con matrícula N7381G ocurrió el 19 de octubre de 2019 durante un vuelo de carácter turístico dirigido hacia el Lago de Coatepeque. Según declaraciones del piloto al mando (de acuerdo al plan de vuelo firmado y aprobado) entraron en una capa de nubes ubicada a 3000 pies de altitud, desorientándose y realizando un viraje de 96° rumbo Suroeste no percibido en la cabina y volando directamente hacia el Volcán de San Salvador. Al momento de salir de la nubosidad, se encuentran en las cercanías del volcán, realizando un vuelo controlado hacia el terreno (CFIT). Producto del impacto fallecen dos ocupantes de la aeronave, sobreviviendo los dos pilotos.

1.2 RESEÑA DEL VUELO

La aeronave matrícula N7381G de la escuela de aviación Centro de Adiestramiento Aéreo Avanzado CAAA, despegó de la pista 33 del Aeropuerto de Ilopango a las **09:14** hora local con combustible para **03:00** horas y **04** almas a bordo, de acuerdo a lo reportado a la Torre de Control de Ilopango, el plan era elevarse hasta los 5500 pies de altitud para luego dirigirse hacia el Lago de Coatepeque, al occidente del país. El propósito de llegar a esa altitud era volar por encima de una capa de nubes, la cual, según declaraciones de otros pilotos volando el día y hora del accidente en el mismo sector, se encontraba entre 3000 y 5000 pies de altitud.

La aeronave siniestrada despegó minutos después de otra aeronave que llevaba la misma ruta (Lago de Coatepeque) pero solicitó elevarse a 3500 pies, los pilotos de esta otra aeronave manifiestan que las condiciones a esa altitud eran VFR.

Según declaraciones del piloto al mando, a quien llamaremos **piloto 1**, éste iba sentado en la posición delantera derecha, mientras que la posición delantera izquierda era utilizada por una persona que posee licencia de piloto privado, a quien llamaremos **piloto 2**. En los asientos traseros viajaban 2 personas.

El piloto 1 declara que piloto 2 manipulaba los controles del avión y piloto 1 se dedicaba a las comunicaciones y monitorear parámetros del motor hasta el momento en que el piloto 2 vio el terreno y “se asustó”, sostuvo el avión y perdió velocidad, en ese momento piloto 1 toma los controles del avión por 35 a 45 segundos, manifiesta que logra ver antenas a la derecha e izquierda de la trayectoria del avión y al frente siguen teniendo una capa de nubes que obstruía la visibilidad, en ese momento piloto 1 se ubica, se da cuenta que se acercan al volcán de San Salvador y realiza un **viraje hacia la izquierda** con la intención de alejarse de casas y antenas e identifica un espacio para caer. Piloto 1 declara que debido a las condiciones de velocidad y altitud que tenían en ese momento y según su experiencia y sus valoraciones, ya no quedaba otra opción más que intentar “aterrizar el avión” en las faldas del volcán, para lo cual visualiza un punto en el puedan “aterrizar” minimizando los daños a terceros en tierra. Tomando como referencia un árbol, disminuye la potencia del motor para hacer entrar al avión en una pérdida de sustentación aerodinámica (stall) y reducir su velocidad para minimizar los daños a los ocupantes del avión. Cuando el avión entra en pérdida, empieza a perder altitud y termina impactando con las copas de los árboles. De igual manera, el piloto 1 declara que todos los instrumentos del avión estaban operando normalmente y que la brújula magnética presenta 030° de desviación a la derecha, los cuales se indican en la cartilla de corrección en la cabina del N7381G.

El piloto 2 declara que previo al despegue, le dijo al piloto 1 que llevaran un equipo GPS, a lo que el piloto 1 se negó, aduciendo que él (piloto 1) “podía volar con instrumentos”, el piloto 2 manifiesta despegar el avión mientras que el piloto 1 se dedica a ajustar los instrumentos de la aeronave. Piloto 2 manifiesta que a los 4500 pies entran en una capa de nubes y en ese momento el piloto 1 toma los controles del avión. Piloto 2 continúa declarando que de repente salieron de la nubosidad y observaron las faldas del volcán, en ese momento los pasajeros se asustaron y el piloto 1 exclamó “¿en dónde estamos?”, luego, según declaraciones del piloto 2, el piloto 1 **inició un giro hacia la derecha** y el piloto 2 supone que fue con la intención de salir por el mismo rumbo por el que entraron (como un giro en U) y en ese giro el avión entra en una pérdida de sustentación aerodinámica (stall) y debido a esa condición el avión empieza a perder altitud y desplomarse hasta impactar con las copas de los árboles.

Piloto 1 declara que piloto 2 en ningún momento previo al despegue le sugirió llevar a bordo un equipo GPS y que inició el vuelo sin el mencionado equipo debido a que en las instalaciones del operador del N7381G “no encontró ninguno”.

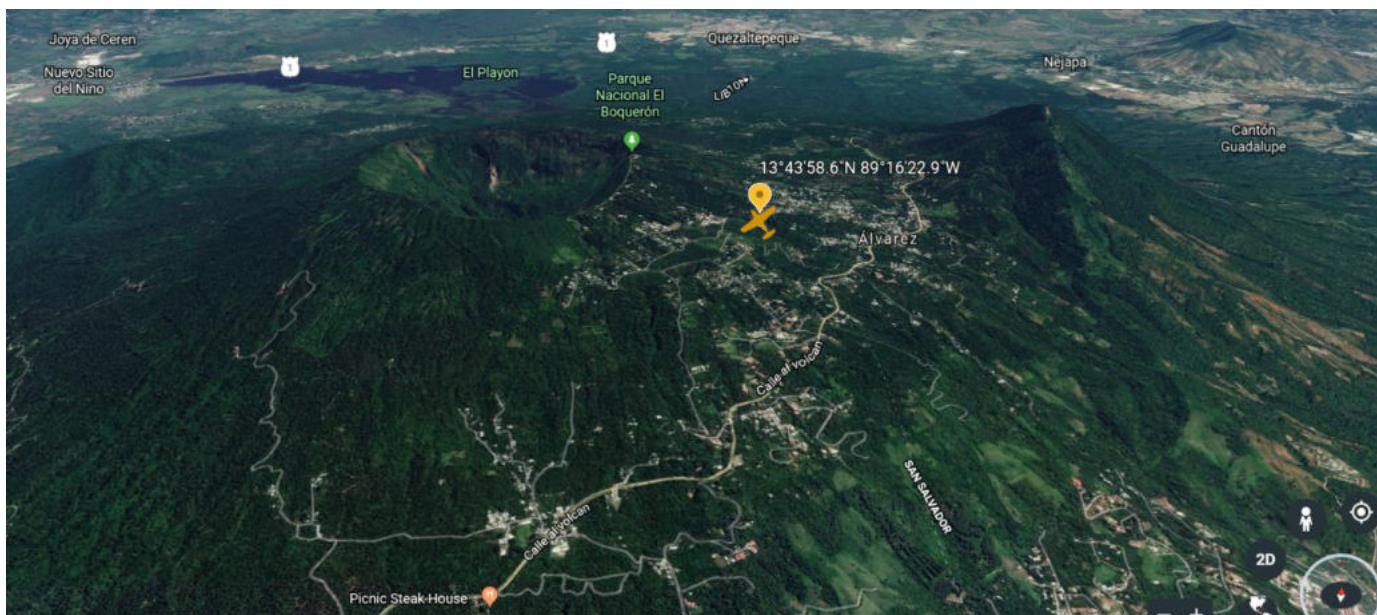
Las declaraciones de ambos pilotos son contradictorias respecto a quién manipulaba los controles del avión al momento de perder el rumbo, de la misma forma son contradictorias respecto a si la desviación del rumbo original fue deliberada o sin intenciones. Piloto 1 declara que piloto 2 llevaba los controles y **nunca le comunicó sus intenciones** de acercarse al volcán, mientras que piloto 2 declara que piloto 1 llevaba los controles e **inadvertidamente perdió el rumbo**. Ambos coinciden en que nadie dentro de la cabina, en ningún momento se percató de la desviación del rumbo. Ambos pilotos coinciden también en que entraron a una capa de nubes, perdieron sus referencias visuales, veían “blanco por todos lados” y al momento de salir de la nubosidad ya estaban en las cercanías del volcán.

De acuerdo con la trayectoria del vuelo generada por satélite, la aeronave se desvía 96° dirección suroeste del rumbo previsto.

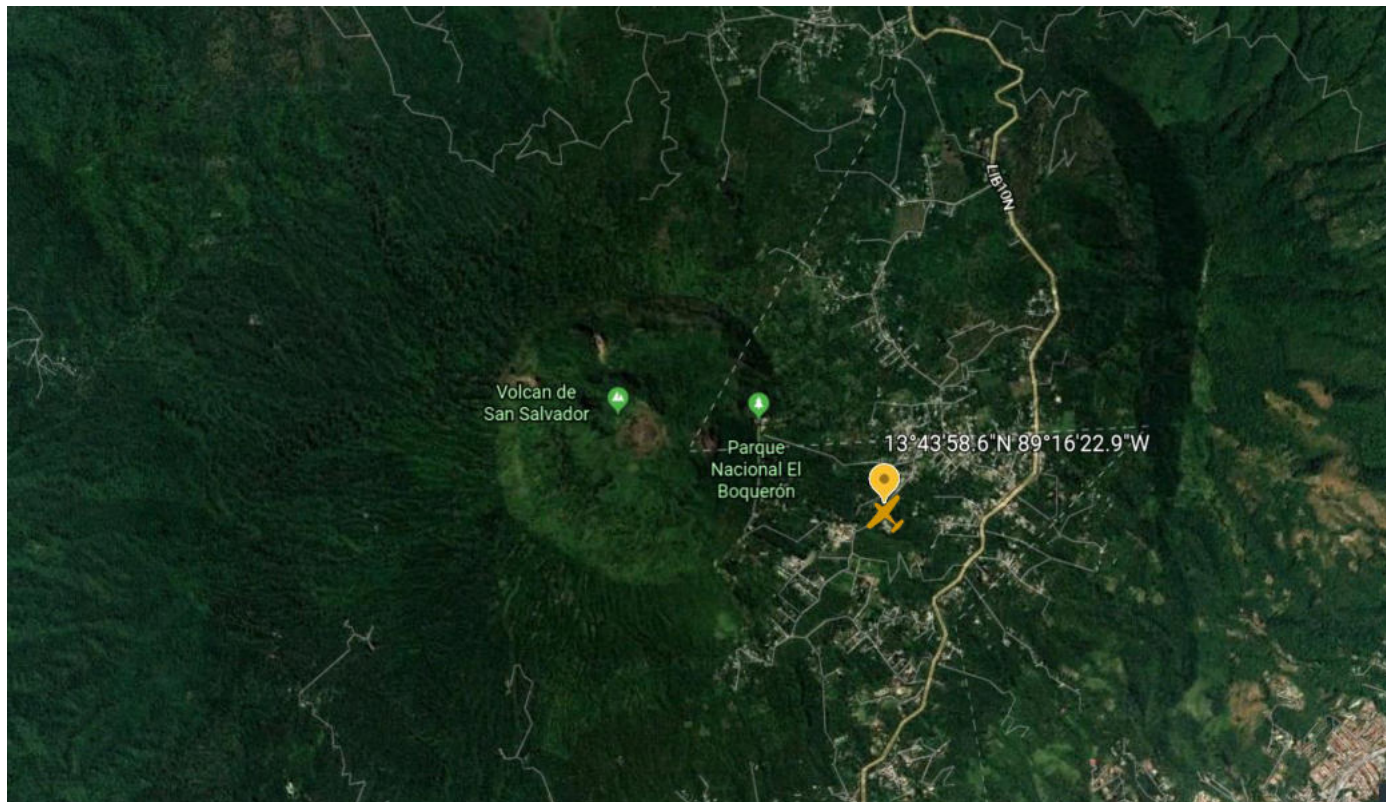
Los restos de la aeronave quedan sobre la ladera oriente del volcán de San Salvador, muy cerca del Parque Nacional El Boquerón, en un punto cuya elevación se ubica a 1694 msnm (5556 pies) en el cantón El Progreso, Finca San Cristóbal, Santa Tecla, La Libertad. El sitio del accidente se identifica con las coordenadas: 13°43.977' N, 89°16.381' W.

En el accidente resultan lesionadas de gravedad las dos personas que viajaban en los asientos traseros de la aeronave, una de las cuales es declarada fallecida en el sitio del impacto, la otra fallece de camino al hospital. Ambos pilotos resultan con lesiones leves.

1.3 LUGAR DEL ACCIDENTE

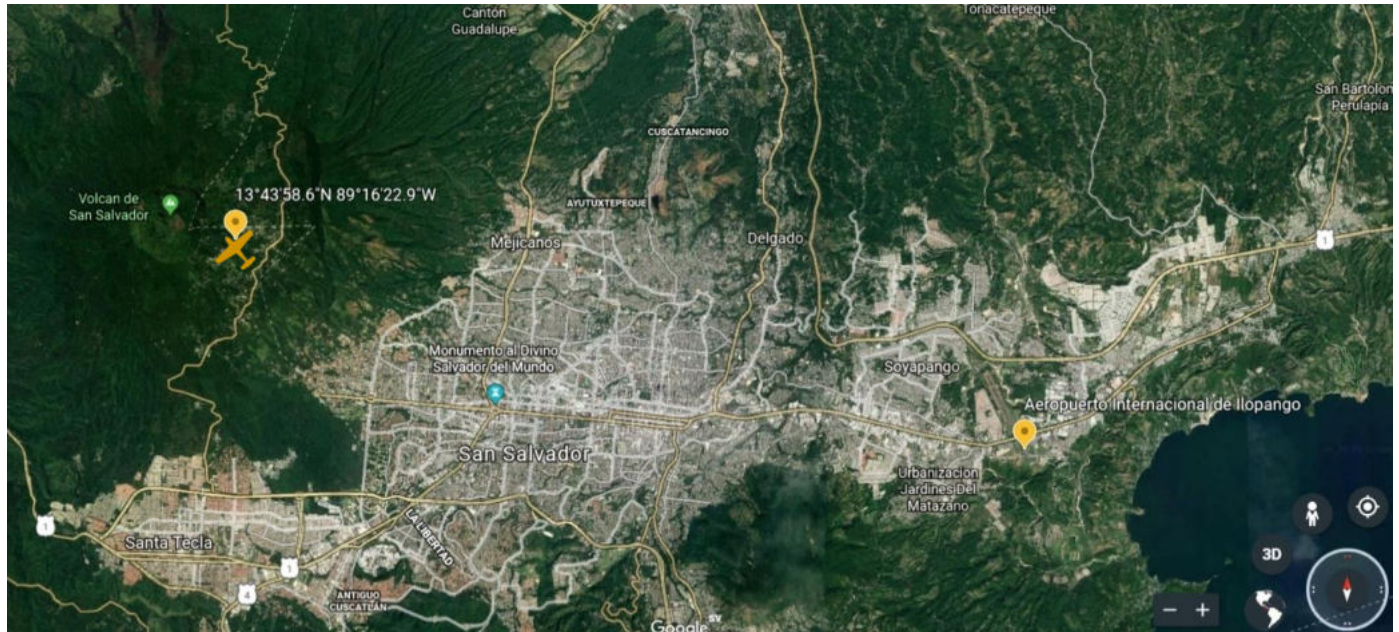


Ubicación del sitio del accidente en el volcán de San Salvador 1



Ubicación del sitio del accidente en el volcán de San Salvador 2

El único objetivo de la investigación de accidentes será la prevención de futuros accidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad. La investigación realizada por la AAC no será de carácter punitivo ni para determinar responsabilidades. Todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidades o responsabilidades ha de ser independiente de cualquier investigación que se efectúe conforme al RAC 13 de El Salvador. **Ver Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional Cap. 3, Secciones 3.1 y 3.2; Documento OACI 9756, Cap. 1, Sección 1.1.1; RAC 13.105 de El Salvador.**



Plano geográfico general mostrando el sitio del accidente en relación con el aeropuerto de Ilopango



Vista en planta del sitio del accidente y la ubicación de estructuras aledañas

El único objetivo de la investigación de accidentes será la prevención de futuros accidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad. La investigación realizada por la AAC no será de carácter punitivo ni para determinar responsabilidades. Todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidades o responsabilidades ha de ser independiente de cualquier investigación que se efectúe conforme al RAC 13 de El Salvador. **Ver Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional Cap. 3, Secciones 3.1 y 3.2; Documento OACI 9756, Cap. 1, Sección 1.1.1; RAC 13.105 de El Salvador.**



Perspectiva del sitio del accidente vista hacia arriba, en dirección hacia el cráter del volcán



Fotografía obtenida con dron, desde el sitio del accidente con dirección noreste

1.4 LESIONES A PERSONAS

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Totales
Mortales	0	2	0	2
Graves	1	0	0	1
Leves	1	0	0	1
llesos	0	0	0	0
Total	2	2	0	4

1.5 DAÑOS A LA AERONAVE

La aeronave sufrió daños en su totalidad, quedando completamente destruida. El fuselaje segmentado en tres partes, siendo las más dañadas el cono de cola y la sección de los asientos traseros. La sección de cabina de pilotaje (asientos delanteros) se mantiene unida al compartimiento del motor y en posición invertida, tal como se aprecia en las fotografías.



Sección trasera y matrícula de la aeronave

El único objetivo de la investigación de accidentes será la prevención de futuros accidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad. La investigación realizada por la AAC no será de carácter punitivo ni para determinar responsabilidades. Todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidades o responsabilidades ha de ser independiente de cualquier investigación que se efectúe conforme al RAC 13 de El Salvador. *Ver Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional Cap. 3, Secciones 3.1 y 3.2; Documento OACI 9756, Cap. 1, Sección 1.1.1; RAC 13.105 de El Salvador.*



Asientos delanteros (Cabina de pilotaje)



Asientos traseros

El único objetivo de la investigación de accidentes será la prevención de futuros accidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad. La investigación realizada por la AAC no será de carácter punitivo ni para determinar responsabilidades. Todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidades o responsabilidades ha de ser independiente de cualquier investigación que se efectúe conforme al RAC 13 de El Salvador. **Ver Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional Cap. 3, Secciones 3.1 y 3.2; Documento OACI 9756, Cap. 1, Sección 1.1.1; RAC 13.105 de El Salvador.**



Cabina de pilotaje y compartimiento de motor



Compartimiento de motor y hélice

El único objetivo de la investigación de accidentes será la prevención de futuros accidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad. La investigación realizada por la AAC no será de carácter punitivo ni para determinar responsabilidades. Todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidades o responsabilidades ha de ser independiente de cualquier investigación que se efectúe conforme al RAC 13 de El Salvador. **Ver Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional Cap. 3, Secciones 3.1 y 3.2; Documento OACI 9756, Cap. 1, Sección 1.1.1; RAC 13.105 de El Salvador.**

1.6 OTROS DAÑOS:

El impacto de la aeronave tuvo lugar en un terreno privado, a escasos metros de unas casas de habitación. En el sitio donde cae la aeronave, el propietario manifiesta tener cultivos de espinaca, perejil, ruda y bananos, los cuales se dañan durante el impacto y la posterior evacuación de las víctimas. No se reportan daños a las viviendas circundantes.



Daños a cultivos de espinaca, perejil y ruda



Daños a cultivos de banano

El único objetivo de la investigación de accidentes será la prevención de futuros accidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad. La investigación realizada por la AAC no será de carácter punitivo ni para determinar responsabilidades. Todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidades o responsabilidades ha de ser independiente de cualquier investigación que se efectúe conforme al RAC 13 de El Salvador. **Ver Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional Cap. 3, Secciones 3.1 y 3.2; Documento OACI 9756, Cap. 1, Sección 1.1.1; RAC 13.105 de El Salvador.**

1.7 INFORMACIÓN DE LOS PILOTOS

El piloto 1 se identificó en el plan de vuelo y ante la torre de control de Ilopango (MSSS) como piloto al mando. Posee una licencia de piloto comercial - avión, vigente y emitida por la AAC de El Salvador, con habilitaciones de Monomotor Terrestre, Multimotor Terrestre, Instructor e Instrumentos. Cuenta con certificados médicos clase I y II, ambos vigentes y acumula 604 horas de vuelo, de las cuales 404 son certificadas y 200 anotadas en bitácora, pero no certificadas (al momento de realizar esta investigación, octubre 2019). El piloto 1 utilizaba la silla delantera derecha de la aeronave.

El piloto 2 utilizaba la silla delantera izquierda y posee licencia de Piloto Privado - Avión vigente y emitida por la AAC de El Salvador. Cuenta con certificado médico clase II vigente y acumula 57 horas de vuelo certificadas (al momento de realizar esta investigación, octubre 2019).

Ninguno de los pilotos posee licencia emitida por la Administración Federal de Aviación de Estados Unidos (FAA por sus siglas en inglés). Este dato es relevante debido a que la aeronave accidentada estaba matriculada y registrada en los Estados Unidos.

1.8 INFORMACIÓN DE LA AERONAVE

De acuerdo con los registros de la FAA de los Estados Unidos, la matrícula N7381G corresponde a un avión monomotor de ala fija fabricado por CESSNA en 1970, modelo 172K, con número de serie 17259081. De acuerdo con los mismos registros, el certificado de matrícula se extendió el 27 de julio de 2016 y expiraba el 31 de julio de 2019. Como propietario registrado aparece una persona que reside en la ciudad de Charlotte, Carolina del Norte, Estados Unidos.

El primer certificado de aeronavegabilidad para este avión fue emitido el 07 de noviembre de 1970 (registros de la FAA) y en fecha 19 de julio de 2018 se le firma un certificado de aeronavegabilidad para la exportación a El Salvador (registros de mantenimiento del avión). Esta aeronave fue comprada por una empresa salvadoreña e introducida a El Salvador en julio 2018 y se iniciaron los trámites para cambio de nacionalidad y matrícula, mismos que nunca se completaron (de acuerdo con registros de la AAC de El Salvador). Por lo que, al momento del accidente la aeronave N7381G operaba con matrícula expirada.

1.9 ANTECEDENTES DE LA AERONAVE

1.9.1 Historial de mantenimiento

Al momento del accidente, la aeronave N7381G poseía una matrícula expirada emitida por la FAA de los Estados Unidos, y en virtud de esa condición, su mantenimiento debía realizarse de acuerdo con las directrices del Código Federal de Regulaciones de Estados Unidos parte 43 (CFR parte 43). El mismo establece que quien le da mantenimiento a aeronaves matriculadas en Estados Unidos debe poseer una licencia de mecánico de aeronaves emitida por la FAA y actuar dentro de los alcances y limitaciones establecidas en las habilitaciones que presente dicha licencia. De la misma forma, el CFR parte 43 establece que la persona que realiza los mantenimientos debe anotar y registrar en la bitácora de mantenimiento del avión los trabajos realizados, la fecha en que se realizaron y firmar las anotaciones, indicando además el tipo de licencia que posee.

Para el caso del N7381G, la última anotación que se encontró en la bitácora de mantenimiento del avión fue la del certificado de aeronavegabilidad para la exportación a El Salvador, firmada en fecha 19 de julio de 2018. Luego de esa fecha, no hay ninguna otra anotación de mantenimientos realizados a la aeronave.

En la bitácora de mantenimiento del motor, la última anotación corresponde a una inspección anual de fecha 16 de septiembre de 2017.

No se encontraron (ni fueron presentadas por el operador) las bitácoras de mantenimiento correspondientes a la hélice del N7381G.

Durante el transcurso de esta investigación se entrevistó a la persona encargada del mantenimiento del operador del N7381G, quien manifestó que, aunque no posee licencia emitida por la FAA, siempre le brindó oportunamente los mantenimientos de 50 y 100 horas al N7381G, pero por no poseer la licencia requerida nunca hizo las anotaciones de mantenimiento en las bitácoras del avión. El encargado de mantenimiento aportó como evidencia las órdenes de trabajo (registro interno del operador) en la cual deja documentadas y registradas las inspecciones de 50 y 100 horas. Estas órdenes de trabajo están firmadas con licencia de Técnico en Mantenimiento de Aeronaves emitida por la AAC de El Salvador. Es de hacer notar que ninguna inspección del N7381G se realizó en instalaciones de una organización de mantenimiento aprobada de acuerdo con el RAC 145 de El Salvador o CFR parte 145 de Estados Unidos.

La última inspección de 100 horas se realizó el 27 de septiembre de 2019, de acuerdo con registros internos del operador.

Las inspecciones especiales de acuerdo con el CFR parte 43 de Estados Unidos y RAC 43 de El Salvador mostraron el siguiente estatus (a octubre 2019):

Inspección / Tarea	Estatus
Sistema altimétrico	Vencido desde julio 2018
Sistema transpondedor	Vencido desde julio 2019
Transmisor localizador de emergencia (ELT)	Vencido desde septiembre 2018
Reemplazo de baterías ELT	Vencido desde septiembre 2019

1.9.2 Reportes previos

Pilotos que frecuentemente volaban el N7381G manifestaron en las entrevistas que la brújula magnética presentaba una desviación de hasta 30° hacia la derecha, los cuales estaban indicados en la cartilla de corrección en la cabina del avión. No hay evidencia que alguien reportara por escrito dicha desviación y solamente era algo que “tenían presente” a la hora de volar el N7381G.

De la misma forma se cuenta con evidencia testimonial que indica que en el N7381G no se podía volar IFR (reglas de vuelo por instrumentos, por sus siglas en inglés) debido a que sus instrumentos presentaban información poco confiable.

El único objetivo de la investigación de accidentes será la prevención de futuros accidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad. La investigación realizada por la AAC no será de carácter punitivo ni para determinar responsabilidades. Todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidades o responsabilidades ha de ser independiente de cualquier investigación que se efectúe conforme al RAC 13 de El Salvador. **Ver Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional Cap. 3, Secciones 3.1 y 3.2; Documento OACI 9756, Cap. 1, Sección 1.1.1; RAC 13.105 de El Salvador.**

1.10 MOTOR Y HÉLICE

Durante el transcurso de esta investigación no se encontraron bitácoras correspondientes al mantenimiento de la hélice.

Respecto al mantenimiento del motor, el operador presentó las bitácoras desde el año 1968 hasta el 2017, año después del cual no se encuentran más registros de mantenimiento realizados al motor, salvo los documentados por el operador en órdenes de trabajo (formato interno del operador).

1.11 COMBUSTIBLE

De acuerdo con el plan de vuelo presentado por el piloto al mando, el avión despegó con combustible para 3 horas de vuelo. En el sitio del accidente se confirma, mediante olor, la presencia de combustible del tipo 100LL. Debido a las características del impacto, los tanques de combustible se fracturan y el combustible se derrama sobre la vegetación del terreno, por lo que, a la llegada de los investigadores al sitio del accidente, ambos tanques se encuentran vacíos.

1.12 DEFECTOS

No se encuentra evidencia de defectos previos anotados en las bitácoras del avión. Solo abundante evidencia testimonial de otros pilotos que solían volar el N7381G, quienes manifestaron que la brújula magnética presentaba una desviación de 30° a la derecha, la cual se encontraba indicada en la cartilla de corrección en la cabina del avión y que el avión no podía utilizarse en vuelos por instrumentos (IFR) debido a que sus instrumentos presentaban información no confiable o errónea.

1.13 PESO Y CARGA

De acuerdo con el certificado tipo de la aeronave, el peso máximo de despegue es de 2.300 libras, con una carga útil máxima de 985 libras. El día del accidente, el N7381G despegó con 4 personas y combustible para 3 horas de vuelo. El peso total aproximado era de 2.191 libras (de acuerdo con el plan de vuelo presentado por el piloto al mando) lo cual se encuentra por debajo del peso máximo de despegue.

1.14 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

El reporte meteorológico de acuerdo a la torre de control del Aeropuerto de Ilopango para el día y hora del accidente era:

METAR MSSS 191440Z 03003KT 9999 BKN030 26/21 Q1015.5 A2999 = 75%

1.15 INFORMACIÓN DEL AERÓDROMO

El Aeropuerto de Ilopango se ubica en las coordenadas 13° 41' 09" N, 89° 07' 18" W, en el municipio de Ilopango, departamento de San Salvador. Posee una pista con orientación 15/33 y 2240 metros de longitud, de superficie asfaltada y una elevación de 616 metros sobre el nivel del mar (2020 pies).

El único objetivo de la investigación de accidentes será la prevención de futuros accidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad. La investigación realizada por la AAC no será de carácter punitivo ni para determinar responsabilidades. Todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidades o responsabilidades ha de ser independiente de cualquier investigación que se efectúe conforme al RAC 13 de El Salvador. **Ver Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional Cap. 3, Secciones 3.1 y 3.2; Documento OACI 9756, Cap. 1, Sección 1.1.1; RAC 13.105 de El Salvador.**

Es el principal aeropuerto para operaciones de aviación general en El Salvador y es el aeropuerto base de todas las escuelas de pilotos del país.

1.16 REGISTRADORES DE VUELO

Esta aeronave no posee registradores de datos de vuelo (FDR, Flight Data Recorder) ni tampoco registrador de voz en el puesto de pilotaje (CVR, Cockpit Voice Recorder).

La regulación RAC 02 de El Salvador no exige para este tipo de aeronaves la disposición de llevar a bordo este tipo de registradores.

1.17 INCENDIOS

En este accidente no se produjo ningún incendio

1.18 INFORMACIÓN DE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y DEL IMPACTO

Los restos de la aeronave quedan sobre la ladera oriente del volcán de San Salvador, en un punto que se identifica con las coordenadas 13° 43.977' N, 89° 16.381' W, a 1694 metros sobre el nivel del mar (5556 pies). De acuerdo con declaraciones de los pilotos, en la porción final del vuelo, segundos antes del accidente, el avión entra en una pérdida de sustentación (stall) y se desploma sobre las copas de los árboles. De acuerdo con la evidencia recolectada, la parte posterior del avión, a la altura de los asientos traseros, impacta con una rama y provoca que el fuselaje se segmente en tres secciones, siendo las más dañadas la sección correspondiente a los asientos traseros y el empenaje de la aeronave. La sección de los asientos delanteros se queda unida al compartimiento del motor y termina en posición invertida.



Vista general del sitio del impacto

El único objetivo de la investigación de accidentes será la prevención de futuros accidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad. La investigación realizada por la AAC no será de carácter punitivo ni para determinar responsabilidades. Todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidades o responsabilidades ha de ser independiente de cualquier investigación que se efectúe conforme al RAC 13 de El Salvador. **Ver Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional Cap. 3, Secciones 3.1 y 3.2; Documento OACI 9756, Cap. 1, Sección 1.1.1; RAC 13.105 de El Salvador.**



Sección trasera del fuselaje



Alas y sección delantera del fuselaje

El único objetivo de la investigación de accidentes será la prevención de futuros accidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad. La investigación realizada por la AAC no será de carácter punitivo ni para determinar responsabilidades. Todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidades o responsabilidades ha de ser independiente de cualquier investigación que se efectúe conforme al RAC 13 de El Salvador. **Ver Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional Cap. 3, Secciones 3.1 y 3.2; Documento OACI 9756, Cap. 1, Sección 1.1.1; RAC 13.105 de El Salvador.**

2.0 ANÁLISIS

De acuerdo con las declaraciones de los pilotos a bordo del N7381G, mientras volaban bajo reglas visuales (VFR) hacia el Lago de Coatepeque, entraron a una densa capa de nubes, perdiendo todo tipo de referencias visuales y desorientándose, desviándose del rumbo previsto y acercándose al volcán de San Salvador. Al momento de salir de la nubosidad, en cuestión de segundos se evalúan las diferentes opciones (las declaraciones son ambiguas y contradictorias) y el avión termina estrellándose en la ladera oriente del mencionado volcán.

2.1 FACTORES METEOROLÓGICOS

El día del accidente, iniciando a aproximadamente a 6 millas del aeropuerto de Ilopango y entre 3.000 y 5.000 pies de altura se encontraba **una espesa capa de nubes**. Esto de acuerdo con evidencia testimonial de los pilotos a bordo del N7381G, de otros pilotos volando el mismo día a la misma hora y ruta y del reporte meteorológico de la torre de control del Aeropuerto de Ilopango:

METAR MSSS 191440Z 03003KT 9999 BKN030 26/21 Q1015.5 A2999 = 75%

2.2 FACTORES HUMANOS

2.2.1 Desorientación espacial

Ambos pilotos del N7381G, al entrar en la capa de nubes y perder todo tipo de referencias visuales (“solo veíamos blanco por todos lados”) entran en una condición fisiológica sensorial denominada **Desorientación Espacial**. Esta condición se ve aumentada si a la pérdida de referencias visuales se le agrega la **probable** constante rotación de la cabeza de uno, o ambos pilotos, hacia atrás (“a los pasajeros les iba explicando y respondiendo lo que me iban preguntando”), afectando negativamente el sistema vestibular, ya carente de referencias externas.

Adicionalmente, el vuelo era bajo reglas visuales (referencias que se perdieron al entrar en la capa de nubes), los pilotos nunca notificaron a la torre de control de Ilopango que habían entrado a una capa de nubes y que por ello cambiarían el plan de vuelo a vuelo por instrumentos (ya que ellos manifestaron que su intención era elevarse hasta los 5500 pies para romper la capa de nubes y continuar el vuelo bajo reglas visuales).

En el Apéndice 1 se muestra una descripción médica y fisiológica de las desorientaciones espaciales.

2.2.1 Entrenamiento

Ambos pilotos tenían sus licencias y certificados médicos vigentes el día del accidente. El piloto al mando posee licencia de Piloto Comercial con habilitación Instrumentos y acumulaba 607 horas hasta el día del accidente. El otro piloto posee licencia de Piloto Privado y acumulaba 57 horas hasta el día del accidente. Los pilotos poseían el **entrenamiento y la experiencia básica** para llevar a cabo un vuelo como el que estaba planeado el día del accidente, en un avión como el N7381G.

2.2.2 Fatiga

Ambos pilotos del N7381G declararon ante el equipo investigador haber tenido las suficientes horas de sueño y descanso en los días previos y en especial, la noche previa al accidente. No habiendo más evidencia que la prueba testimonial, se descarta la fatiga como un factor causal o contribuyente en el accidente.

2.2.3 Planificación operacional previa al vuelo

El piloto al mando completó y firmó el formulario Plan de Vuelo correspondiente a la ruta que pretendían volar en el N7381G el día del accidente. De igual manera, el piloto al mando declara haber realizado la revisión prevuelo antes del despegue sin reportar ninguna novedad.

PLAN DE VUELO

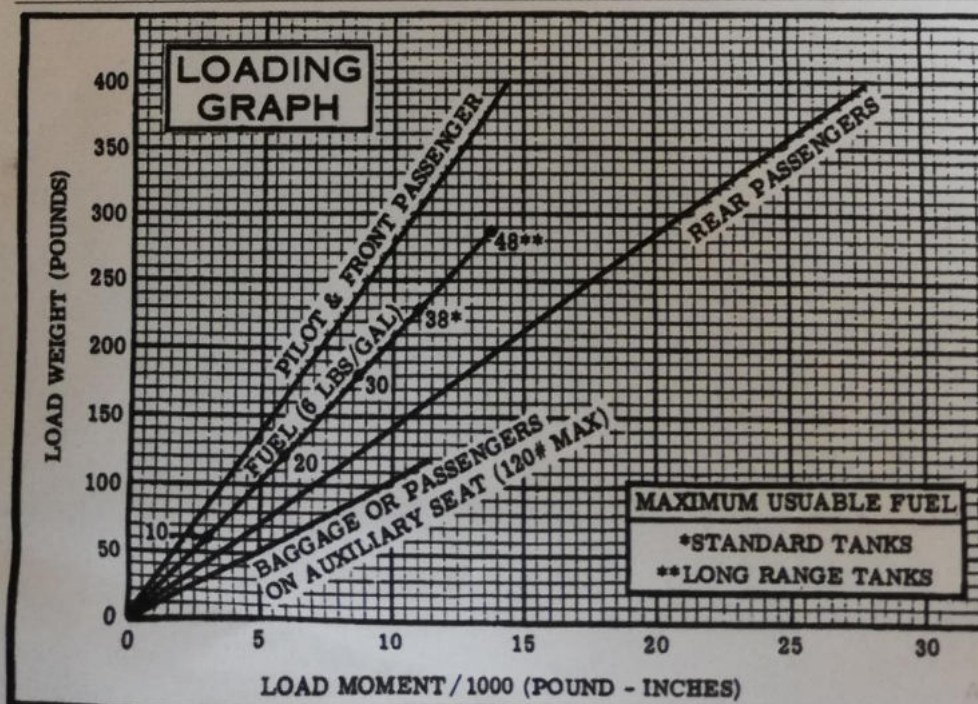


Reglas de vuelo			
Lugar: MSSS		Fecha: 19/10/19	☒ VFR ☐ IFR
Ident. De la Aeronave	Tipo de Aeronave	Hora de salida	Altitud
N7381G	C172	14:45	5,500
Ruta	Tiempo de ruta	Combustible a bordo	Personas a bordo
LAGG DE COATEPEQUE	1HR	3:00	4
Velocidad verdadera	Radio Frecuencias	Aeropuerto alternativo	Colores de la aeronave
120 MPH	121.9 118.3	MSLP	AMAZULLO
Nombres de Pilotos		Numero de licencia	Domicilio
[REDACTED]		[REDACTED]	S.S
Destino	Ilop. Radio 127.05 SI ☒ NO	VOR ☐ DME ☐ ADF ☐	Observaciones
MSSS	[REDACTED]	[REDACTED]	N/A
Piloto al mando		Despacho	
[REDACTED]		[REDACTED]	

IMPRESOS RIVAS TEL: 2225-8205 108 100H P. 2C 03/019

Plan de vuelo preparado por el piloto al mando el día del accidente – vista frontal

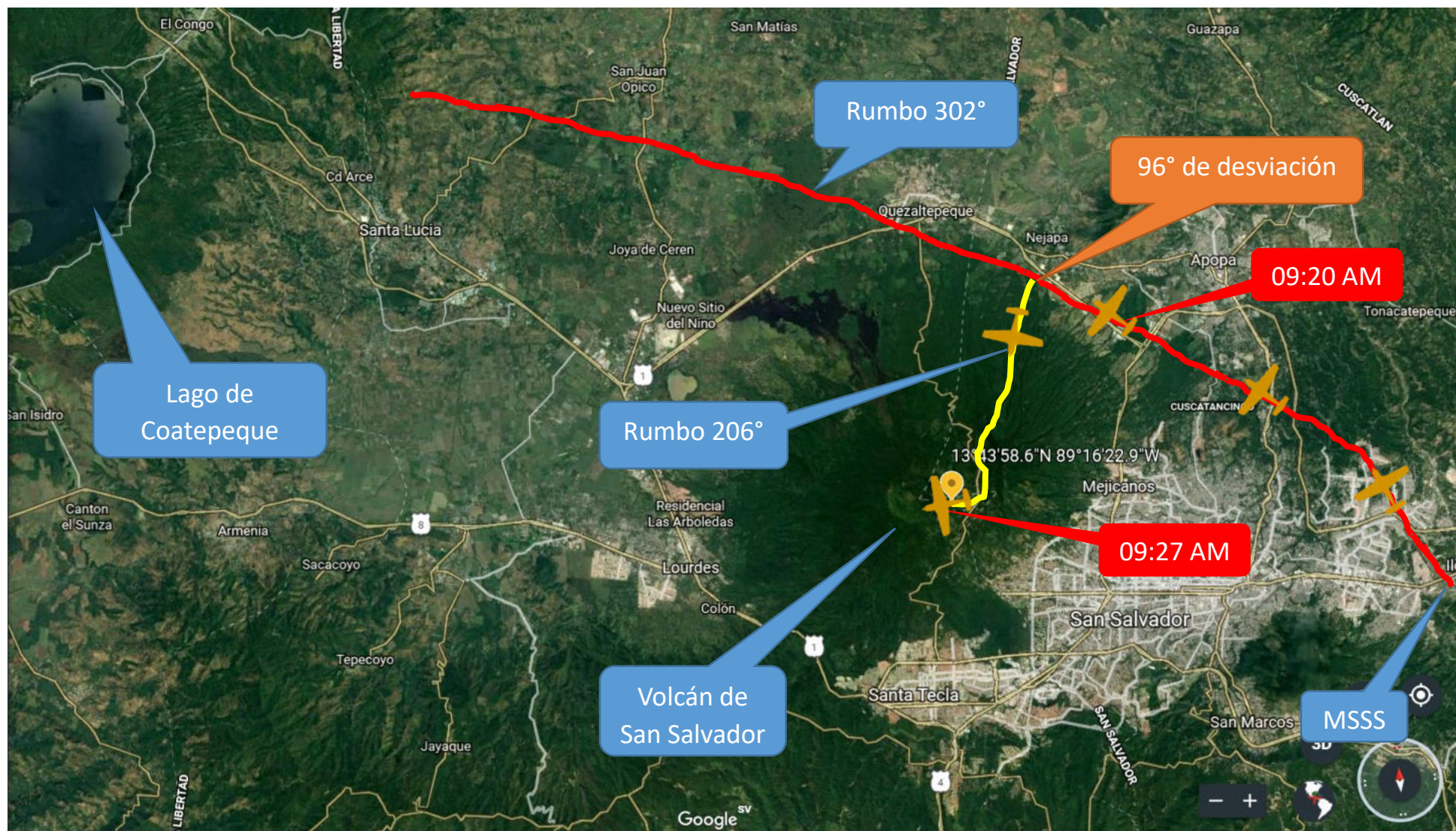
SAMPLE LOADING PROBLEM	SAMPLE AIRPLANE		YOUR AIRPLANE	
	Weight (lbs.)	Moment (lb. - ins. /1000)	Weight (lbs.)	Moment (lb. - ins. /1000)
1. Licensed Empty Weight (Sample Airplane) . . .	1306	47.6	1306	47.6
2. Oil (5 qts. - Full oil may be assumed for all flights).	15	-0.2	15	-0.2
3. Fuel (Standard - 30 Gal at 6# /Gal).	228	10.9	120	7
Fuel (Long Range - 48 Gal at 6# /Gal).				
4. Pilot and Front Passenger	340	12.2	360	13
5. Rear Passengers	340	23.8	390	29.5
6. Baggage (or Passenger on Auxiliary Seat) . . .	71	6.7		
7. TOTAL WEIGHT AND MOMENT	2300	101.0	2191	94.9
8. Locate this point (2300 at 101.0) on the center of gravity moment envelope, and since this point falls within the envelope, the loading is acceptable.				



Plan de vuelo preparado por el piloto al mando el día del accidente – vista del anverso

El único objetivo de la investigación de accidentes será la prevención de futuros accidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad. La investigación realizada por la AAC no será de carácter punitivo ni para determinar responsabilidades. Todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidades o responsabilidades ha de ser independiente de cualquier investigación que se efectúe conforme al RAC 13 de El Salvador. Ver Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional Cap. 3, Secciones 3.1 y 3.2; Documento OACI 9756, Cap. 1, Sección 1.1.1; RAC 13.105 de El Salvador.

2.3 TRAYECTORIA DEL VUELO



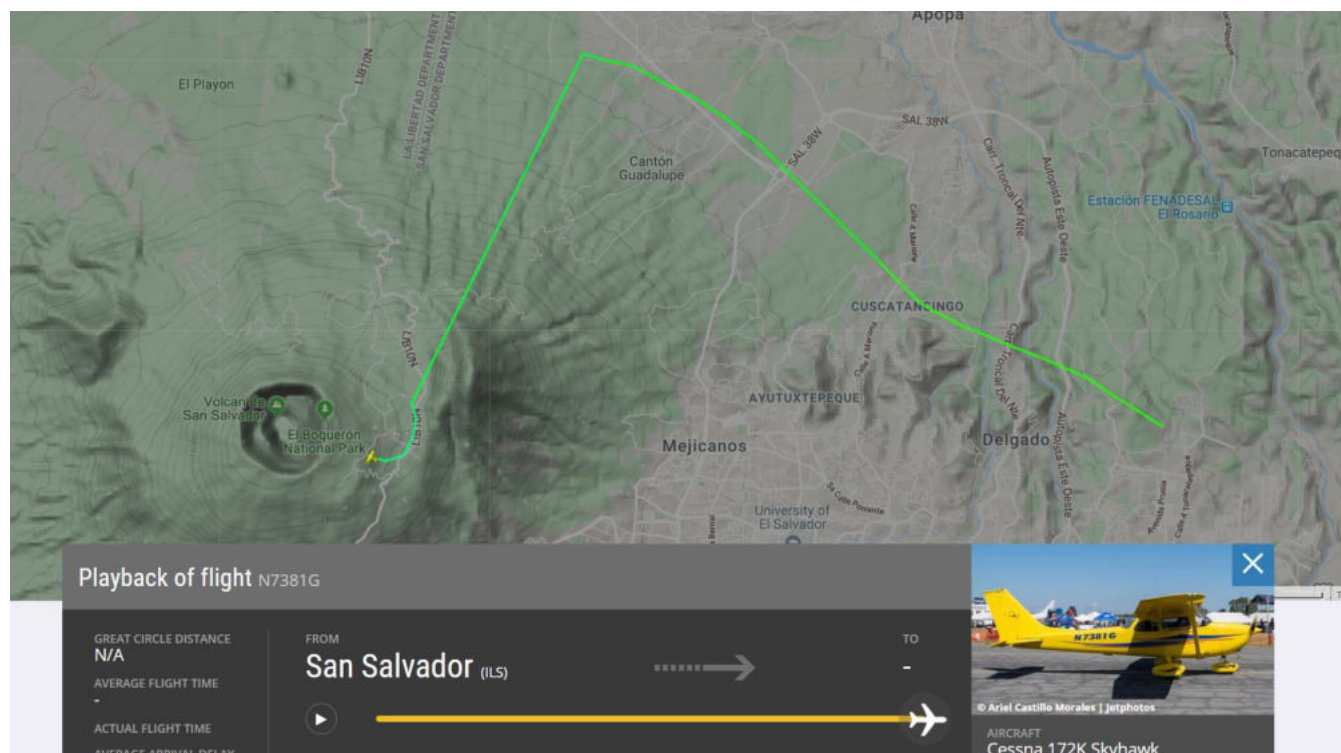
El único objetivo de la investigación de accidentes será la prevención de futuros accidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad. La investigación realizada por la AAC no será de carácter punitivo ni para determinar responsabilidades. Todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidades o responsabilidades ha de ser independiente de cualquier investigación que se efectúe conforme al RAC 13 de El Salvador. **Ver Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional Cap. 3, Secciones 3.1 y 3.2; Documento OACI 9756, Cap. 1, Sección 1.1.1; RAC 13.105 de El Salvador.**

De acuerdo con la trayectoria de radar, en el día del accidente, el N7381G despegó a las 09:14 hora local con la intención de interceptar el radial 302 y de esa forma dirigirse hacia el Lago de Coatepeque. A eso de las 09:20 horas, el avión entra a una espesa capa de nubes ubicada aproximadamente entre 6 y 7 millas náuticas del aeropuerto de Ilopango y entre los 3.000 y 5.000 pies de altitud (de acuerdo con evidencia testimonial).

Aproximadamente a las 09:21 horas y mientras sobrevolaban la zona de Nejapa, la tripulación del N7381G realiza un viraje imperceptible hacia la izquierda, desviándose 96 grados hacia el suroeste del radial original y colocando la nariz del avión en dirección al volcán de San Salvador.

Alrededor de las 09:26, el avión sale de la capa de nubes y la tripulación y los pasajeros se sorprenden al ver que vuelan muy cerca de terreno montañoso (de acuerdo con evidencia testimonial).

El avión N7381G impacta de forma controlada (CFIT) con las copas de los árboles y cae sobre la ladera oriente del volcán de San Salvador aproximadamente a las 09:27 horas.



2.4 MANTENIMIENTO

En el sitio del accidente se realizó una verificación de continuidad mecánica de los controles de vuelo y mandos del motor del N7381G, no encontrando anomalías.

Debido a que se contaba con evidencia testimonial que la información que presentaban los instrumentos del N7381G no era confiable, desde el día del accidente se hicieron contactos con laboratorios especializados en los Estados Unidos para realizar estudios post impacto a la brújula magnética (la cual se sospechaba con una desviación de 30° a la derecha), al instrumento VOR (Rango Omnidireccional de Muy Alta Frecuencia) y al indicador de rumbo magnético (Gyro). En el

El único objetivo de la investigación de accidentes será la prevención de futuros accidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad. La investigación realizada por la AAC no será de carácter punitivo ni para determinar responsabilidades. Todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidades o responsabilidades ha de ser independiente de cualquier investigación que se efectúe conforme al RAC 13 de El Salvador. **Ver Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional Cap. 3, Secciones 3.1 y 3.2; Documento OACI 9756, Cap. 1, Sección 1.1.1; RAC 13.105 de El Salvador.**

caso del VOR, el reporte del análisis muestra que la unidad estaba muy dañada para poder verificar las condiciones de funcionamiento previas al accidente. Para los otros dos instrumentos, ninguno de los reportes mostró evidencia que los instrumentos presentaran una falla antes del accidente.

También se realizó una inspección general y una boroscópica post impacto del motor del N7381G. En la inspección general no se observaron señales de falla previas al accidente. Condición del aceite y filtro de aceite normales. Filtro de combustible no presentó contaminación. Bujías en buen estado.

En la inspección boroscópica tampoco se observan evidencias de fallas previas al accidente. Los niveles de desgaste son normales y aceptables. Los pistones presentan compresión al pulgar. La caja de accesorios no presenta ningún daño. Magnetos en buen estado. Bomba de aceite y combustible en buen estado. Bomba de succión en buen estado.

En términos generales, no se encontró evidencia que el motor del N7381G presentara una falla mecánica que hubiese provocado el accidente.

2.5 FACTORES ORGANIZACIONALES

Durante el transcurso de esta investigación, se encontró documentación que evidencia:

1. Que el operador compró el N7381G y lo introdujo a El Salvador en julio 2018 e inició el trámite para cambiar la matrícula estadounidense a matrícula salvadoreña, sin embargo, se desconocen las razones por las cuales abandonó dicho trámite antes de finalizarlo.
2. El operador únicamente le brinda las inspecciones de 50 y 100 horas al fuselaje y motor del avión, y de la inspección de 100 horas únicamente las tareas que el encargado de mantenimiento es capaz de hacer por sí solo. Ningún mantenimiento se brinda en una organización de mantenimiento aprobada bajo el CFR parte 145 de Estados Unidos o bajo el RAC 145 de El Salvador. Ningún mantenimiento es documentado en las bitácoras de la aeronave debido a que la persona que brinda el mantenimiento no posee licencia de mecánico emitida por la FAA de Estados Unidos, requisito para poder brindar y firmar el mantenimiento a aviones de matrícula estadounidense, de acuerdo con el CFR parte 43 de los Estados Unidos.
3. Desde el momento en que el avión es adquirido por el operador hasta el día del accidente, no se encuentra documentación que evidencie que el operador les brindaba el mantenimiento e inspecciones requeridas a los instrumentos de la aeronave, incluyendo, pero no limitado a los sistemas de altimetría, sistema transpondedor, ELT y reemplazo de baterías del ELT. Tampoco hay evidencia que el operador le brindara el mantenimiento e inspecciones requeridas a la hélice de la aeronave.
4. El operador vende vuelos de tipo turístico, o vuelos de demostración o familiarización, transportando pasajeros de manera remunerada sin contar con un certificado o una autorización de la AAC de El Salvador o de la FAA de Estados Unidos para tales efectos. Algunos de los mencionados vuelos se realizaron en el N7381G, aeronave de matrícula estadounidense que no figuraba en ninguna de las Especificaciones y Limitaciones de Operación del operador.
5. Se obtuvo evidencia testimonial que indica que había pilotos alumnos del operador que volaban el N7381G (que no figuraba en las especificaciones y limitaciones de operación del operador) y documentaban en sus bitácoras de vuelo que habían volado otra aeronave que efectivamente se encontraba en las especificaciones y limitaciones del operador, esto con la intención de acumular horas de vuelo “oficiales”.
6. El avión N7381G era operado desde el 31 de julio de 2019 con su matrícula estadounidense expirada y no poseía matrícula salvadoreña, por lo que, de acuerdo con el CFR parte 91.203 de los Estados Unidos y el RAC 02.09 de El Salvador, ese avión no debía ser operado hasta poner en orden la situación de su nacionalidad y matrícula.
7. El avión N7381G era operado hasta el día del accidente con un certificado de aeronavegabilidad expirado, en virtud de las actividades de mantenimiento que el operador no le había realizado o que no había documentado apropiadamente en las bitácoras de la aeronave. Por lo que, de acuerdo con el CFR parte 91.203 de los Estados Unidos y el RAC 02.07 de El Salvador, ese avión no debía ser operado hasta poner en orden la situación de sus mantenimientos.

2.6 ANÁLISIS FORENSE

Debido a que ambos pilotos sobrevivieron al accidente, no hay análisis forense relevante para la investigación.

2.7 SUPERVIVENCIA

La trayectoria del impacto es consistente con una pérdida de sustentación (stall), el impacto inicial se produce contra un árbol y con el avión en actitud de “nariz hacia arriba”, lo que produce que el mencionado impacto se de en la sección trasera de la aeronave, coincidente con el nivel de daño encontrado en esa sección del avión y con las víctimas mortales. La sección de los asientos delanteros permaneció unida junto al compartimiento del motor. Debido a la velocidad del impacto y a la poca distancia para disipar esa velocidad, se tiene una enorme cantidad de energía cinética que es disipada abruptamente entre la propia estructura del avión y sus ocupantes, causando que los cuerpos de los ocupantes impactaran dentro del fuselaje del avión, algunos de estos impactos fueron con tal energía que produjeron lesiones incompatibles con la vida, aún con la utilización de los cinturones de seguridad.

Otro aspecto a tomar en cuenta en este apartado es la respuesta de los cuerpos de búsqueda y rescate, tanto aéreos como terrestres, los cuales reaccionaron oportunamente, sin embargo, las condiciones de nubosidad en el volcán de San Salvador impidieron una evacuación médica por vía aérea.

3.0 CONCLUSIONES

Todo accidente aéreo es producto de diversos factores, de una cadena de eventos, que en menor o mayor medida contribuyeron al desenlace. La causa probable se define como aquel evento o secuencia de eventos tales que, si no se hubiesen presentado o hubiesen ocurrido de forma diferente, no se hubiera producido el accidente. Luego de analizar toda la evidencia, entrevistas, documentos y registros recolectados durante la investigación del accidente del avión N7381G, desde el propio día del accidente y los meses siguientes, se concluye:

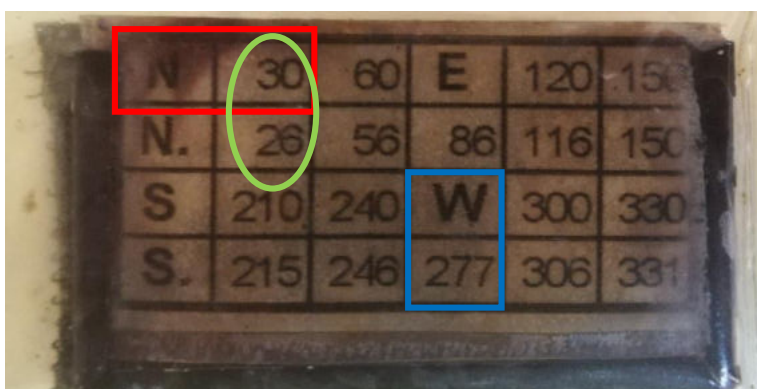
3.1 Causas probables

1. El accidente inicia cuando, al volar bajo reglas visuales (VFR), la tripulación del N7381G ingresa a una capa de nubes (condiciones meteorológicas para instrumentos, o IMC por sus siglas en inglés), con lo cual los pilotos pierden toda referencia visual, induciendo en ellos una **desorientación espacial no reconocida**, haciendo un giro inadvertido hacia la izquierda y desviándose imperceptiblemente 96° del rumbo original
2. La **pérdida de la conciencia situacional** por parte de la tripulación, al no notificar a la torre de control del aeropuerto de Ilopango que estaban entrando en condiciones de nubosidad y que cambiarían las reglas de vuelo a vuelo por instrumentos (IFR) y **al no tener un adecuado y constante monitoreo de todos los instrumentos de navegación durante el tiempo en que permanecieron dentro de la mencionada nubosidad**. Un permanente monitoreo de estos hubiera advertido a la tripulación que estaban realizando un giro no planeado hacia la izquierda y que estaban volando en un rumbo que no era el pretendido. Desde el momento de la pérdida del rumbo hasta el momento del accidente transcurre un aproximado de 7 minutos en los cuales **ningún miembro de la tripulación** se percata que el N7381G vuela en dirección al volcán de San Salvador.
3. La **complacencia y la excesiva autoconfianza de la tripulación**, al iniciar un vuelo en el que se esperaban condiciones de nubosidad sin un equipo GPS (durante la investigación se encontró que el equipo GPS iba a bordo de la aeronave, sin embargo, la tripulación en ningún momento lo puso en funcionamiento).
4. La **complacencia y falta de liderazgo del piloto al mando**, ya que independientemente de quien era el piloto que manipulaba los controles, el piloto al mando es por regulación la máxima autoridad de la operación de una aeronave, es responsable por ella y, como representante del operador, de la seguridad a bordo de sus tripulantes, pasajeros y carga, ya sea en tierra como en el aire. También es de hacer especial mención que el piloto al mando es el responsable de juzgar las decisiones y monitorear las acciones y el comportamiento del piloto de menor experiencia y en caso sea necesario, corregir ciertas actuaciones con el propósito del adecuado desarrollo del vuelo. Asimismo se advierte **una pobre gestión de los recursos de cabina (o CRM por sus siglas en inglés)**, en el sentido que aunque el vuelo era de carácter turístico, en los asientos delanteros del N7381G iban dos pilotos conscientes, uno con licencia de Piloto Comercial y habilitación de vuelo por instrumentos y el otro con licencia de Piloto Privado y a punto de concluir sus lecciones de vuelo por instrumentos, plenamente capaces y con el entrenamiento necesario para realizar el vuelo planificado el día del accidente, sin embargo se pone en evidencia una **inadecuada coordinación y comunicación entre ambos pilotos** especialmente al momento de entrar en la nubosidad.

- Esta cadena de eventos produce como desenlace un **vuelo controlado hacia el terreno (CFIT, por sus siglas en inglés)**, en el cual, cuando la tripulación se percató del error y recobran la conciencia situacional, ya no cuentan con el tiempo suficiente para analizar adecuadamente las opciones, sopesar y tomar una decisión adecuada, lo que conllevó a que el piloto al mando tomara una decisión que de acuerdo a las condiciones en ese preciso instante, y según su criterio, entrenamiento y experiencia le pareció la más acertada y la que menos daños causaría tanto en tierra como a bordo del N7381G.

3.2 Factores contribuyentes

- Complacencia por parte del encargado de despachos del operador del N7381G, ya que el día del accidente permite la salida del vuelo sin un equipo GPS, cuando ya se habían reportado condiciones de nubosidad en la ruta planificada.
- Pobre o nulo mantenimiento a los instrumentos del avión. En este punto se incluyen las inspecciones del sistema altimétrico, inspecciones del transpondedor e inspecciones del ELT, todas inspecciones obligatorias requeridas de forma periódica de acuerdo con el CFR parte 43 de los Estados Unidos y RAC 43 de El Salvador y que al día del accidente se encontraban vencidas.
- La cartilla de corrección de la brújula instalada en la cabina del N7381G presenta un formato que induce a la incorrecta interpretación de esta. Tanto el piloto al mando el día del accidente como otros pilotos que solían volar el N7381G declararon que en la cartilla de corrección se detalla que para dirigirse rumbo norte (N) en realidad se debe volar en rumbo 030°, con lo cual interpretan que la brújula presenta una desviación de 30° hacia la derecha. Al ver la cartilla de corrección (que estaba instalada en la cabina del avión, el día del accidente), debido al formato que presenta, efectivamente se tiende a pensar en un primer momento que la brújula muestra la mencionada desviación, sin embargo, luego de analizar detenidamente la cartilla, se verifica que es un error de interpretación (tal como se muestra en la figura a continuación) y que en realidad la desviación de la brújula es entre 4° y 7°



Cartilla de corrección de la brújula instalada en el N7381G el día del accidente. Debido al formato de filas y columnas, los pilotos leen el recuadro en rojo e interpretan “para dirigirme rumbo norte (N o 0) debo volar en rumbo 030, por lo tanto, la brújula tiene 30° de desviación a la derecha”, siendo la lectura correcta la del óvalo verde e interpretar “para dirigirme rumbo 030 debo volar en rumbo 026, por lo que la desviación de la brújula son 4°”. La máxima desviación de la brújula es de 7° y se presenta en el recuadro azul: “para dirigirme rumbo oeste (W o 270), debo volar en rumbo 277”

4.0 RECOMENDACIONES

4.01 Recomendaciones al operador

- 4.01.1 Brindar un adecuado mantenimiento a sus aeronaves de acuerdo con lo establecido por el fabricante de estas y en cumplimiento con las regulaciones del Estado de Matrícula y el Estado del Operador.
- 4.01.2 Abstenerse de realizar vuelos turísticos, de familiarización o de demostración, en general, de transportar personas por remuneración sin contar con las respectivas autorizaciones o certificados que lo habiliten para tal efecto.
- 4.01.3 Abstenerse de operar aeronaves con sus matrículas vencidas, con su certificado de aeronavegabilidad vencido, con pobre o nulo mantenimiento o con defectos conocidos previamente.
- 4.01.4 Establecer procedimientos o listas de verificación de despacho que eviten que un vuelo sea iniciado sin contar con el equipo e instrumentos necesarios para las características esperadas en la ruta a volar. Y hacer cumplir los mencionados procedimientos.
- 4.01.5 Establecer procedimientos o listas de verificación que eviten que mecánicos que no posean una licencia requerida brinden mantenimiento a aeronaves registradas en un Estado de Matrícula que no es El Salvador.
- 4.01.6 Reforzar las lecciones de factores humanos entre sus pilotos, especialmente lo concerniente al manejo de recursos en cabina (CRM), liderazgo del piloto al mando, consciencia situacional, complacencia y excesiva autoconfianza.
- 4.01.7 Reforzar entre sus pilotos las lecciones de reconocimiento de la desorientación espacial y de las causas que la producen.

4.02 Recomendaciones a la Autoridad de Aviación Civil de El Salvador

- 4.02.1 Hacer más restrictivas las regulaciones actuales en cuanto la vigilancia de operadores y que estos se limiten a las actividades para los cuales han sido certificados y que estas mismas actividades concuerden con los alcances establecidos en las especificaciones y limitaciones de operación.
- 4.02.2 Crear un protocolo de respuesta inmediata ante un aviso de accidente aéreo para asegurar la integridad de la evidencia.
- 4.02.3 Crear coordinaciones con otras instituciones estatales para asegurar un adecuado acceso y manejo de la escena de un accidente aéreo.



Informe final del accidente del avión N7381G
Agencia Centroamericana para la Seguridad Aeronáutica
Autoridad de Aviación Civil de El Salvador



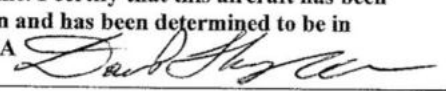
APÉNDICE 1

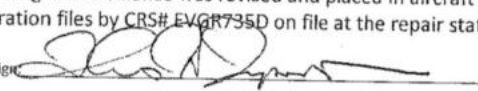
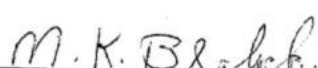
Comprobante de compra/venta de la aeronave N7381G

UNITED STATES OF AMERICA U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION			
AIRCRAFT BILL OF SALE			
FOR AND IN CONSIDERATION OF \$ 1.00 + OVC THE UNDERSIGNED OWNER(S) OF THE FULL LEGAL AND BENEFICIAL TITLE OF THE AIRCRAFT DESCRIBED AS FOLLOWS:			
UNITED STATES REGISTRATION NUMBER		N	7381G
AIRCRAFT MANUFACTURER & MODEL CESSNA 172K			
AIRCRAFT SERIAL NO. 17259081			
DOES THIS 13 DAY OF JULY , 2018 HEREBY SELL, GRANT, TRANSFER AND DELIVER ALL RIGHTS, TITLE, AND INTERESTS IN AND TO SUCH AIRCRAFT UNTO:			
PURCHASER		NAME AND ADDRESS (IF INDIVIDUAL(S), GIVE LAST NAME, FIRST NAME, AND MIDDLE INITIAL.) CENTRO DE ADIESTRAMIENTO AEREO AVANZADO, SA de SV AEROPUERTO INTL DE IOPANGO SAN SALVADOR, EL SALVADOR	
		DEALER CERTIFICATE NUMBER	
AND TO EXECUTORS, ADMINISTRATORS, AND ASSIGNS TO HAVE AND TO HOLD SINGULARLY THE SAID AIRCRAFT FOREVER, AND WARRANTS THE TITLE THEREOF:			
IN TESTIMONY WHEREOF HAVE SET HAND AND SEAL THIS DAY OF			
SELLER	NAME(S) OF SELLER (TYPED OR PRINTED)	SIGNATURE(S) (IN INK) (IF EXECUTED FOR CO-OWNERSHIP, ALL MUST SIGN.)	TITLE (TYPED OR PRINTED)
	GROULX, ROBERT JOSEPH		OWNER
ACKNOWLEDGMENT (NOT REQUIRED FOR PURPOSES OF FAA RECORDING; HOWEVER, MAY BE REQUIRED BY LOCAL LAW FOR VALIDITY OF THE INSTRUMENT.)			
ORIGINAL: TO FAA: AC Form 8050-2 (07/18)			

APÉNDICE 2

Última anotación en la bitácora de mantenimiento del avión N7381G

INSPECTION RECORD		
F.A.R. 43.11 - 91.217		
DATE	AIRCRAFT TIME IN SERVICE	SIGNATURE - CERT. NO. OF PERSON APPROVING OR DISSAPPROVING AIRCRAFT FOR SERVICE
September 16, 2017;	Tach: 3,430.60; A/C TT: 3,430.60.	
Performed annual inspection IAW Cessna Service Manual and Title 14 CFR Part 43 Appendix D. Checked controls for proper rigging and travel, lubricated attach points & pulleys, and checked cable tension. Cleaned and repacked all wheel bearings. Replaced all brake linings P/N 66-30 and checked discs for wear, found within the limits. Serviced brake reservoir with 5606 hydraulic fluid. Greased and serviced nose struts with proper level of 5606 hydraulic fluid and nitrogen. Drained/cleaned fuel bowl screen. Serviced & recharged battery. Checked battery box for corrosion. Stopped drilled small skin cracks at R/H wing strut to fuselage area. Cleaned bird nests in both wings and fuselage sections. Secured loose L/H wing strobe light assembly. Secured loose "N" number card on instrument panel. Secured both loose rotational air vents at the windshield. Secured compass at the base by adding cushion. Secured both loose control yoke microphone push-to-talk button wires. Secured loose wires under the instrument panel. Trimmed rubbing plastic around the elevator trim tab wheel, center console. Replaced cabin overhead entry and night light bulbs. Vacuumed area under the floor and tail section. Replaced missing 5 engine cowlings studs. Replaced vacuum regulator filters, P/N B3-5-1. Central instrument air filter P/N D9-14-5 due at Tach: 3,876.17. Replaced Duracell MN1300 ELT batteries IAW ACK Technologies, Inc. Performed ELT function test IAW FAR 91.207(d), found satisfactory. ELT battery replacement due date: September 2019. Complied with the following ADs; AD 79-07-12 by function test of ignition switch, next due Tach: 3530.6. AD 72-03-03 by lubrication and inspection of the wing flap jack screw, next due Tach: 3530.6 or Sep. 2018. AD 11-10-09 by inspection/measurement of the seat tracks, next due Tach 3530.6 or Sep. 2018. See complete AD list in aircraft file. I certify that this aircraft has been inspected in accordance with an 100hr/Annual inspection and has been determined to be in airworthy condition.		
		Dar P. Hanjiev A&P 2375698IA 

INSPECTION RECORD		
F.A.R. 43.11 - 91.217		
DATE	AIRCRAFT TIME IN SERVICE	SIGNATURE - CERT. NO. OF PERSON APPROVING OR DISSAPPROVING AIRCRAFT FOR SERVICE
DATE: 07-10-2017	MODEL: Cessna 172K S/N: 17259081 TACH: 3416.09 N# 7381G	
Performed the following work in accordance with FAA form 337. Removed Narco AT150. Installed Stratus ESG ADS-B out transponder PN: 153010-000007 SN: 071923, Antenna PN: 42G1215A-XT-1 SN: 541191-541366. Tested Transponder system to find Transponder system complies with FAR 43 Appendix F. Tested Altitude reporting to 20,000 feet and found it to comply with FAR 43 Appendix E para (c). No defects noted. Weight and balance was revised and placed in aircraft records. Unit Certification and warranty registration files by CRS# EVGR735D on file at the repair station.		
Cert: A&P 3677532 sign 		
I find that this aircraft meets the requirements for the certificate requested and have issued an Export Certificate of Airworthiness to El Salvador. This export is on file with the U. S. FAA and filed Under E-473097.		
Signed:  Date: 07- 19 2018		
M. K. Blalock 136464863		

APÉNDICE 3

Última anotación en la bitácora de mantenimiento del motor del N7381G

MAINTENANCE RECORD			
DATE	T	HOURS	DESCRIPTION OF THE WORK PERFORMED
19			May 14, 2015 N7381G Tach 3356.57 TT 3356.57 TTE 3356.57 TSMO 1375.57 Complied with a 100 hour inspection in accordance with FAR 43 Appendix D. Compression check, #1 75/80 #2 75/80 #3 78/80 #4 78/80. Changed oil and filter Installed AA48110-2 filter and filled with 7 quarts Aeroshell 15W50. Replaced induction air filter PN BA6108. Replaced oil pressure hose PN 156001-38-0184 fabricated by Mid-State Aerospace INC WO 16222. Washed engine, ran to check for leaks, none noted. I certify that this engine has been inspected in accordance with a 100 hour inspection and was determined to be in airworthy condition. Mark Howell A&P2264792IA <i>[Signature]</i>
			June 9, 2015 N7381G Tach 3357.68 TT 3357.68 TTE 3357.68 TSMO 1376.6 Replaced oil seal PN SL-STD-208. Replaced vacuum pump PN: 211CC SN: 22635 rebuilt by Holly Aero Invoice # 20153507 WO # 22635. Mark Howell A&P2264792IA <i>[Signature]</i>
			May 16, 2016 N7381G Tach 3361.9 TT 3361.9 TTE 3361.9 TSMO 1380.9 Complied with a 100 hour inspection in accordance with FAR 43 Appendix D. Compression check, #1 75/80 #2 72/80 #3 78/80 #4 78/80. Changed oil and filter Installed AA48110-2 filter and filled with 7 quarts Aeroshell 15W50. Replaced induction air filter PN BA6108. Washed engine, ran to check for leaks, none noted. I certify that this engine has been inspected in accordance with a 100 hour inspection and was determined to be in airworthy condition. Mark Howell A&P2264792IA <i>[Signature]</i>
02/10/19 3840.70 MAINTENANCE RECORD			
DATE	TOTAL TIME IN SERVICE		DESCRIPTION OF THE WORK PERFORMED
2007	HOURS 10ths		
			September 16, 2017; Tach: 3,430.60; A/C TT: 3,430.60; Eng.TT: 3,430.60; Eng. SMOH: 1,449.6 Performed 100/annual inspection IAW Cessna and Lycoming Engine check lists and maintenance procedures. Performed cylinder compression test; #1 74/80, #2 75/80, #3 77/80, #4 76/80. Drained oil, opened oil filter, found no contamination. Cleaned oil screen. Cleaned, gapped, and rotated spark plugs. Drained carburetor and cleaned inlet screen. Checked engine timing. Tightened all cylinder rocker cover screws, cylinder rocker arm oil return tubes, and all intake & exhaust pipe nuts at the cylinders bases. Cleaned bird nests between cylinders. Secured loose/torn baffle seals. Secured loose wires using zip ties. Checked engine controls for proper travel and lubricated cables. Replaced air filter element P/N BA6108. Installed new Tempest AA48110-2 oil filter and serviced engine with 8 quarts Aeroshell 15W50 regular oil. Washed and performed engine run-up, found no leaks. See complete AD list in aircraft file. I certify that this engine has been inspected in accordance with an 100hr/Annual inspection and has been determined to be in airworthy condition. Dar P. Hanjiev A&P 2375698IA <i>[Signature]</i>

APÉNDICE 4

Factura de pago de vuelo turístico



CAAA
PROFESIONALES EN AVIACIÓN

**CENTRO DE ADIESTRAMIENTO
AEREO ACADÉMICO, S.A. DE C.V.**
GIRO: - Otros tipos de enseñanza -
- Transportes aéreos de pasajeros -
- Transporte de carga por vía aérea -
Aeropuerto internacional de Ilopango,
Hangar 38 B, Ilopango, San Salvador.
Tel.: 2295-0029 y 2295-7811

COMPROBANTE Y DITO FISCAL
1650
0040
REGISTRO No.: 262955-3
NIT: 0614-310016-101-0
Fecha: **14 10 19**

Señor: [REDACTED]

Dirección: [REDACTED] Depto.: **S.S.**

Registro: [REDACTED] NIT: [REDACTED]

Giro: **Fabricación de Calzado** Fecha y No. Nota de Remisión: _____

Condiciones de pago: _____ Venta a Cuenta de: _____

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	VENTAS NO SUJETAS EXENTAS	VENTAS GRAVADAS
1	Pago hora vuelo Turístico Av. N-7381-G			132.74
CANCELADO				
SON: Ciento cincuenta mil 00/100. Dólares.		SUMAS		132.74
		13% IVA		17.26
		SUB-TOTAL		150.00
		(-) IVA RETENIDO		0.00
		VENTAS NO SUJETAS		0.00
		VENTAS EXENTAS		0.00
		VENTAS TOTALES		150.00

Cancelado _____ de _____ 20____

OPERACION SUPERIOR A \$11,429.00

Recibido por: _____

Nombre: _____

D.U.I.: _____

Firma: _____

Entregado por: _____

Nombre: _____

D.U.I.: _____

Firma: _____

IMPRESOS RIVAS, S.A. DE C.V. NRC: 211277-0, NIT: 0614-300311-102-3, Calle San Carlos 925, Urb. Santa Rosa, Col. Luyco, S.S.
Tels.: 2225-8205, 2235-3833, Autorización Impresora No.1092 con fecha: 03/09/2012. Resolución N° 15041-RES-CR-41753-2016
de fecha 13/09/2016, Serie Autorizada del 16SD000C1 al 16SD000C100 09/2016

ORIGINAL: Oficina (CLIENTE)
DUPLICADO: Archivo (EMPRESA)
TRIPULACIÓN: Archivo (CLIENTE)
CUADRO PLACAS: Verde (CONTRATISTA)

APÉNDICE 5

Declaración de importación a El Salvador del avión N7381G

2 Exportador No.: ROBERT GROUXL NORTH CAROLINE CHARLOTTE USA		1 DECLARACION A Aduana Codigo : 31 AEREA ILOPANGO Manif. :	
8 Destinatario No. 06142706921029 Centro de Adiestramiento Aereo Avan San Salvador		3 Pagina 4 List. Registro 1 1 Numero : 4 3 Fecha : 05/01/2019	
14 Declarante / Representante No. 110 LOPEZ VIDES, ANTONIO CALLE LIBERTAD, POLIGONO J CASA N.2 JARDINES DE MERLIOT, ANTIGUO CUSCATLAN, LA LIBERTAD		5 Items 6 Tot. bultos 7 Numero de referencia 1 1 2019 / 110136	
18 Registro Transportista, Medio de Transporte Pais SM/SN SV 0		9 Responsable financiero No:	
21 No. ARIVU XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX SV		10 Pais ultima 11 Pais tran- 12 Total Costos 13 Tasas US proced. sacion 0	
25 Modo trasp 26 Modo trasp 27 Lugar de descargue 1 frontera interior AIL DELG, AEREA ILOPAN SV		15 Pais de Exportacion 16 Pais exp. 17 Pais destino United States a US b SV b XX	
29 Aduana de Entrada 30 Localizacion mercancías 31 AEREA ILOPANGO 3101		16 Pais de origen 17 Pais de destino United States El Salvador	
31 Marcas y numero - No(s) contenedor(es) - Numero y naturaleza Marcas y numeros: MARCA CESSNA MODELO 172K AVO 1970 : MATRICULA N7381G SERIE 17259081 Cantidad y Embalaje : 1 PK PAQUETE(VARIAS ESPECIES)BULTO No(s) contenedor(es): - Aviones y demas aeronaves, de peso en vacuo inferior o igual a 2,000 kg AERONAVE CESSNA 172 USADA		20 Incoterms/Certificacion Electronica CIF 9890 XX	
44 Docs. Adjun. Certi- fica- dos Licencia No: CATEGORIA 9 /V / CD : XXXXXXXXXX D.A.: 049 MOTOR LYCOMING MODELO O-320-E2D SERIE L21160-27A		22 Divisa y total de Factura 23 Tasa camb. 24 Naturaleza USD 32000 1 X X Transac.	
47 Tipo Base imponible Tasa Importe MP DAI 32000 5 0 1 IVA 32000 13 0 1 ITS 0 0 15.93 1 ITS 0 0 2.07 1 OTR 0 0 0 1 Total : 18.00 1		28 Datos financieros Codigo banco : 27 Modalidad : 3 TELEDESPACHO DE MERCANCIAS Banco BANCO AMERICA CENTRAL (CREDOMATIC) Agencia : 080 Fecha Pago : 20190105	
50 Observaciones No Firma :		32 Item 33 Posicion arancelaria 1 No 88022000 000	
51 Adu paso previo y pais		34 Pais ori. 35 Peso bruto 36 Acuerdo a US b 743 kg	
52 Garantia no valida para		37 Regimen 38 Peso neto 39 Quo/Lic. 4000 004 743 kg	
		40 Documento de transporte / anterior S/N	
		41 Cuantía 42 Valor FOB/Item 43 Metod. 1 32000 Val.	
		44 Codigo MS 45 Ajuste 1	
		46 Valor CIF/Item 32000	
		48 Cuenta de credito 49 Cod. Deposito/Plazo en dias /	
		B DATOS CONTABLES Modo de pago : CONTADO No. de liquidacion : Fecha : No de recibo : Fecha : Garantia : 0 Fecha : Impuestos globales: 0.00 Dolares Importe total : 18 Dolares	
		C Aduana de SALIDA CONTADOR VISTA 02/01/2019 01	
		Cod. 53 Aduana de destino (y pais)	

APÉNDICE 6

Reporte de inspección post accidente de la brújula del N7381G


PRECISION AVIATION, INC.

William P. Hobby Airport
 8124 Lockheed Avenue
 Houston, Texas 77061
 OFFICE: 713-644-7383
 FAX: 713-644-7385

Mag Compass
 Test

Precision Aviation Rebuild QA

Item Check-in: 11-11-20

Date Received: 11-11-20

RMA Serial Number: 26570 5.17.95

Warranty Issue: N/A

Tear down verifications:

Date of Tear Down: 11-11-20

- Any problems with the compass on initial QA swinging before disassembly?
Lag magnet eddy, horizontal spins slowly
- Compensator stripped: YES / NO
- Gauss measurements of the Compensator Magnets Returned:
 Vertical N/S: 30 30
 Horizontal E/W: 31 34 or degree compensation E: W:
- List any case damage CA-1 MF-1 or lens damage LS-1: Little scuffs on case
- Any issues with LS-1 glass or UV fading noted from calibrated sample color: YES / NO
- Gauss measurement of the MAG-3B: 148
- Is the existing MAG-3B balanced? YES / NO
- Is the DS-1 dial still balanced? YES / NO
- Existing dial weight with DH-1 installed in grams with balancing tape (grams)
1.078
- Is the dial using 3M aluminum balancing tape? YES / NO
- Any oxidation identified on any of the parts, check dampening cup and gears. YES / NO
- Check for magnetism in the VMG-1 and HMG-1 gears. YES / NO
- Are any gaskets used CG-1 on the returned item? YES / NO
- Deflection of the Horizontal and Vertical shafts on Interrapid (mm):
 Vertical: _____
 Horizontal: good

QA Stamp of Technician performing Teardown:

PAI
 7
 INSP

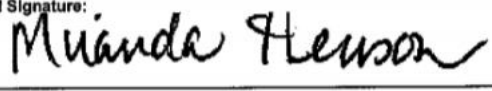
02

Page | 1

PAI Rebuild QI/QA Item Documentation v012 10/22/2020

APÉNDICE 7

Reporte de inspección post accidente del indicador de rumbo magnético (gyro) del N7381G

 CASTLEBERRY INSTRUMENTS & AVIONICS	13405 Immanuel Road, Suite 1A Pflugerville, TX 78660 Ph: 512-251-5322 Fx: 512-252-7322 FAA#: CIYR304X		Work Order Quote Quote #: WQ3144 Ver: 1 Work Order #: W16094 Tail #: Serial #: 28555D Printed: 10/19/202 Page: 1	
	To: AUTORIDAD AVIACION CIVIL KM 9 1/2 BOULEVAR DEL EJERCITO SAN SALVADOR EL SALVADOR		Ship To: AUTORIDAD AVIACION CIVIL KM 9 1/2 BOULEVAR DEL EJERCITO SAN SALVADOR EL SALVADOR Gyro	
Ref #: SE-442583728 WW Code: AAC8		Site:		Terms: TBD
Description	Qty	Unit Price	Ext. Price	
WO W16094 PN 1U262-001-9 (Fixed Price) <u>WO Note:</u> EVALUATE CONDITION OF UNIT BENCH CHECKED AND NOTED ROTOR ROUGH, AND DEFECTIVE GIMBAL BEARINGS, DUE TO NORMAL WEAR & TEAR.. ALSO NOTED BENT CAGING SHAFT, EXCESSIVE GIMBAL END PLAY AND BROKEN BACK PLATE. NONE OF DEFECTS NOTED IN UNIT SEEMED TO HAVE BEEN CAUSED BY IMPACT. SHAFT COULD HAVE BEEN BENT BY POOR PACKING. AMOUNT QUOTED HERE IS FOR EVALUATION PURPOSES ONLY.	1	\$275.00	\$275.00	
*****DELAY IN RETURNING SIGNED QUOTE APPROVAL MAY DELAY THE REPAIR OF UNIT***** THX! PLEASE SIGN, RETURN BY EMAIL/FAX APPROVAL: _____ RETURN SHIPPING REQUESTED: _____ ACC'T _____				
Authorized Signature: 			WO Total: \$275.00	
			Payable in USD	

Form created with Quantum Control(tm) technology. Product Licensed to: Castleberry Instruments & Avionics

APÉNDICE 8

Reporte de inspección post accidente del VOR del N7381G

 CASTLEBERRY INSTRUMENTS & AVIONICS		13405 Immanuel Road, Suite 1A Pflugerville, TX 78660 Ph: 512-251-5322 Fx: 512-252-7322 FAA#: CIYR304X		Work Order Quote Quote #: WQ3402 Ver: 1 Work Order #: W16636 Tail #: Serial #: 1817 Printed: 3/10/2021 Page: 1	
To: AUTORIDAD AVIACION CIVIL KM 9 1/2 BOULEVAR DEL EJERCITO SAN SALVADOR EL SALVADOR			Ship To: AUTORIDAD AVIACION CIVIL KM 9 1/2 BOULEVAR DEL EJERCITO SAN SALVADOR EL SALVADOR		
Ref #: 01182021 Code: AAC8 Site: Terms: TBD			VOR		
Description	Qty	Unit Price	Ext. Price		
WO W16636 PN 066-3034-02 (Fixed Price)	1	\$265.00	\$265.00		
<u>WO Note:</u> EVALUATE AND ADVISE TIME AND MATERIAL INSPECTED UNIT- NOTED CASE DAMAGED, BEZEL ASSY. MISSING, METER ASSY. DAMAGED. UNIT BEYOND ECONOMICAL REPAIR. WE CAN OFFER YOU A REPLACEMENT FOR \$1395.00 OVERHAUL CONDITION. 12MTH WARRANTY.					
*****DELAY IN RETURNING SIGNED QUOTE APPROVAL MAY DELAY THE REPAIR OF UNIT***** THX! PLEASE SIGN, RETURN BY EMAIL/FAX APPROVAL: _____ RETURN SHIPPING REQUESTED: _____ ACC'T _____					
Authorized Signature: 			WO Total: \$265.00		
			Payable in USD		

Form created with Quantum Control(tm) technology. Product Licensed to: Castleberry Instruments & Avionics

APÉNDICE 9

Resolución legal de delegación de la investigación del accidente del N7381G


AUTORIDAD DE AVIACIÓN CIVIL

Delegación

DIRECCIÓN EJECUTIVA

AAC-GL-154-2019-DEI-RES

EN LA AUTORIDAD DE AVIACIÓN CIVIL. CIUDAD DE ILOPANGO, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR, a las catorce horas con treinta minutos del día veinticuatro de octubre del dos mil diecinueve.

CONSIDERANDO:

- I. Que, mediante memorándum referencia SDSV-JA-173-INT-2019, de fecha veinticuatro de octubre del dos mil diecinueve, suscrito por el Ingeniero Javier Aníbal Ascencio Vela, en su calidad de Subdirector de Seguridad de Vuelo de esta Autoridad, solicitó la delegación de funciones como Inspector a cargo del accidente aéreo de la aeronave N7381G, para el Ingeniero José Carlos Rodríguez Campos, quien forma parte del personal de la Agencia Centroamericana para la Seguridad Aeronáutica (ACSA).
- II. De acuerdo con la documentación que adjunta en dicho memorando, el Ingeniero Rodríguez Campos, cuenta a la fecha con los entrenamientos, acreditaciones y competencias necesarias para llevar a cabo este tipo de investigaciones, cumpliendo así con la necesidad que esta Autoridad requiere dado a la emergencia de la situación.
- III. El artículo catorce numeral veintidós de la Ley Orgánica de Aviación Civil, establece que es atribución de la Dirección Ejecutiva *"Delegar en Organización Internacional reconocida, así como en los inspectores de éstas, las funciones de certificación e inspección de la aeronavegabilidad de las aeronaves, la seguridad operacional, seguridad aeroportuaria, seguridad de los servicios de tránsito aéreo, y cualquier otra certificación o inspección que fuere necesaria. Estas certificaciones e inspecciones la misma validez como si hubieran sido realizadas por inspectores propios de la AAC."*

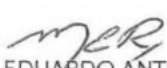
Km 9½, Carretera Panamericana Ilopango, San Salvador, El Salvador, Centro América
Tel: 2265-4400
www.aac.gob.sv



AUTORIDAD DE AVIACIÓN CIVIL

- IV. Finalmente, y de conformidad al Procedimiento para Otorgar y Controlar la Delegación de Funciones en Inspectores de Organización Internacional Reconocida, que establece lo siguiente: *"Las delegaciones de funciones se darán a Organizaciones Internacionales reconocidas, así como también en los inspectores de éstas..."*

POR TANTO, con base a las consideraciones planteadas, y a lo establecido en el artículo catorce numeral veintidós de la Ley Orgánica de Aviación Civil y al Procedimiento para Otorgar y Controlar la Delegación de Funciones en Inspectores de Organización Internacional Reconocida, esta Autoridad RESUELVE: 1) DELEGAR al Ingeniero José Carlos Rodríguez Campos, las funciones como Investigador a cargo del Accidente de aviación general de la aeronave N7381G. 2) Vigencia la presente delegación estará vigente a partir del día veintidós de octubre del dos mil diecinueve, hasta que haya concluido la investigación del accidente. 3) Se previene que todo trabajo o función realizada por el Inspector, deberá ser informado y coordinado con la Autoridad de Aviación Civil de El Salvador, así mismo deberá respetar las leyes, reglamentos y regulaciones de El Salvador 4) La presente resolución se firma en dos ejemplares originales, de los cuales uno corresponde al solicitante, y otro para la Gerencia Legal de esta Autoridad. 5) Remítase copia de la resolución a la Subdirección de Seguridad de Vuelo para los efectos legales y técnicos correspondientes. NOTIFÍQUESE.


P.A. MAURICIO EDUARDO ANTONIO RIVAS RODAS
DIRECTOR EJECUTIVO INTERINO
AUTORIDAD DE AVIACIÓN CIVIL



Elaborado por BM
Visto bueno Gerencia Legal



Kim 9½, Carretera Panamericana Ilopango, San Salvador, El Salvador, Centro América
Tel: 2265-4400
www.aac.gob.sv

APÉNDICE 10

Reporte del accidente por la torre de control del aeropuerto de Ilopango. Se incluye el reporte oficial meteorológico vigente el día y hora del accidente

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE ILOPANGO

19 DE OCTUBRE DE 2019



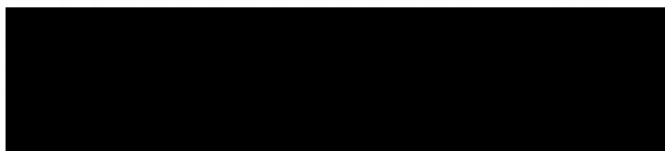
Sábado 19 de octubre 2019, 1513 UTC. La aeronave matrícula N7381G tipo Cessna 172 despegó de pista 33 con plan de vuelo local tipo VFR hacia lago de Coatepeque con 03.30hrs. de autonomía de combustible y 4 personas a bordo, piloto al mando [REDACTED]

1544 UTC. Se recibe llamada de personas en las cercanías del Parque el Boquerón reportando un accidente de una aeronave en la Finca San Cristóbal, se hacen llamados al N-7381G no responde y se coordina con COA/FAS, AIS, salvamento, Lic. Gomez y MSLP; se coordina con oficial de servicio en torre y se instruye al FAS 38 Hughes 500 para verificar la zona del accidente, FAS 38 estando en el lugar informa imposible visualizar la aeronave debido a las condiciones meteorológicas, sobrevoló el área por más de 35 minutos sin tener contacto visual del accidente y abandonó el área.

1616 UTC. PNC 04 N R44 despegó y se dirige al sector antes mencionado para ubicar el área, quien después de varias instrucciones por parte del controlador se logró ubicar la aeronave accidentada.

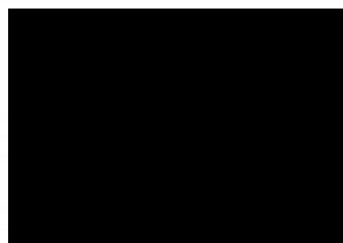
Reporte meteorológico 1500 UTC.

METAR MSSS 191440Z 03003KT 9999 BKN030 26/21 Q1015.5 A2999 = 75%



Torre de control de Ilopango

N7381G C172 19 OCT 2019	MSSS	1513	DEP	055 045	COD 0305	ETA	[REDACTED]
	MOLD						
	Coate						
							FUEL-POB 4 0530 / 4



BIBLIOGRAFÍA

Para la elaboración del presente informe se han consultado las siguientes publicaciones:

Libros

1. Douglas A. Wiegmann and Scott A. Shappell. ***A Human Error Approach to Aviation Accident Analysis***. Routledge, 2016
2. John A. Wise, et al. ***Handbook of Aviation Human Factors***. Second Edition. CRC Press. 2010

Artículos

1. ***Desorientación Espacial***, por el Dr. Juan José Cantón Romero. Disponible en <https://www.hispaviacion.es/desorientacion-espacial/>

Circulares de Asesoría

1. FAA AC 61-134 ***General Aviation Controlled Flight Into Terrain Awareness***. Abril 2003