



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

5001 - 173



Libertad y Orden

GRIAA



Grupo de Investigación de
Accidentes e Incidentes aéreos

INFORME FINAL INCIDENTE GRAVE

COL-15-04-2015

**Contacto Anormal y Excursión de Pista durante maniobra de Toque y Despegue
Cessna 182Q, Matrícula HK2127
21 de Enero de 2015
Rionegro, Antioquia – Colombia**



ADVERTENCIA

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

De conformidad con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) Parte Octava y el Anexo 13 de OACI, “El único objetivo de las investigaciones de accidentes o incidentes será la prevención de futuros accidentes o incidentes. El propósito de ésta actividad no es determinar culpa o responsabilidad”. Las recomendaciones de seguridad operacional no tienen el propósito de generar presunción de culpa o responsabilidad.

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

GLOSARIO

CRM	Crew Resource Management Administración de Recursos de Tripulación
GPS	Global Position System Sistema de Posicionamiento Global
GRIAA	Grupo de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación
HL	Hora Local
ILS	Instrument Landing System Sistema de Aterrizaje por Instrumentos
MGO	Manual General de Operaciones
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
POH	Pilot's Operating Handbook
RAC	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia
SMS	Safety Management System Sistema de Gestión de Seguridad Operacional
SOP	Standard Operating Procedure Procedimiento Estándar Operacional
UAEAC	Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil
UTC	Universal Time Coordinate Tiempo Universal Coordinado
VFR	Visual Flight Rules Reglas de Vuelo Visual

SINOPSIS

Aeronave:	Cessna 182Q
Fecha y hora del Incidente Grave:	21 de Enero de 2015, 13:19:00HL (18:19UTC)
Lugar del Incidente Grave:	Aeropuerto José María Córdoba (SKRG)
Tipo de Operación:	Trabajos Aéreos Especiales, Fotografía Aérea
Propietario:	AEROESTUDIOS LTDA.
Explotador:	AEROESTUDIOS LTDA.
Personas a bordo:	01Piloto, 02 Ocupantes

Resumen

El día 21 de Enero de 2015, la aeronave Cessna 182Q de matrícula HK2127 fue programada para efectuar un vuelo de entrenamiento en el área de Botero con maniobra con toque y despegue en el aeropuerto José María Córdoba (SKRG)¹.

La aeronave decoló a las 12:30 HL (17:30 UTC) del aeropuerto Enrique Olaya Herrera (SKMD)² con tres (3) ocupantes a bordo hacia el área de prácticas donde ejecutó el entrenamiento programado y continuando con su plan de vuelo realizó una aproximación por la cabecera 01 de SKRG, pero durante la ejecución de la maniobra planeada, experimentó varios rebotes sobre la superficie, presentándose excursión de pista que causó daños estructurales y finalmente su volteo dinámico en cercanías de la cabecera 19.

El incidente grave se configuró a las 13:20HL (18:20 UTC), en condiciones meteorológicas visuales (VMC), no se presentó incendio post-incidente y los ocupantes abandonaron la aeronave por sus propios medios, dos (2) de los cuales sufrieron lesiones leves, siendo asistidos por los Servicios de Extinción de Incendios (SEI) del Aeropuerto.

¹ SKRG: Designación OACI para el Aeropuerto José María Córdoba

² SKMD: Designación OACI para el Aeropuerto Enrique Olaya Herrera

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Antecedentes de vuelo

La aeronave Cessna 182Q matrícula HK2127 propiedad de la empresa AEROESTUDIOS LTDA fue programada y autorizada para efectuar un vuelo local el día 21 de Enero de 2015, partiendo desde el Aeropuerto Enrique Olaya Herrera para dirigirse hacia el área de prácticas Botero y finalizar con una maniobra de toque y despegue en el Aeropuerto José María Córdoba.

La tripulación decoló aproximadamente a las 12:30 HL (17:30 UTC) de SKMD rumbo a Botero, donde realizó virajes por izquierda y derecha con 20° y 30° de inclinación; posteriormente se dirigió en dirección a SKRG con el fin de realizar la maniobra de toque y despegue según el plan de vuelo.

Manteniendo una altitud a 8500 pies por techo de nubes, la aeronave fue autorizada por la Torre de Control de SKRG a ingresar en su espacio aéreo para efectuar la aproximación por la cabecera 01. La maniobra de toque en pista fue ejecutada con margen suficiente para realizar la carrera de decolaje, pero la aeronave no logró el rendimiento aerodinámico óptimo por lo cual el piloto tomó la decisión de abortar este procedimiento halando el acelerador con el fin de reducir potencia, activando la palanca de flaps a su máximo recorrido (Full flaps).

La aeronave experimentó un patrón de saltos sin control, que conllevó a su excursión de pista por la zona de seguridad en el extremo de la cabecera 19, donde efectuó cuatro (4) rebotes, pivoteando el spinner de la hélice y el extremo de su plano izquierdo contra la grama, produciendo su volteo dinámico.

Una vez detenida la aeronave, el piloto procedió a verificar el estado de la tripulación y con la ayuda de los Servicios de Extinción de Incendios (SEI) realizaron los procedimientos de evacuación en tierra, los cuales efectuaron sin contratiempos y por sus propios medios.

El incidente grave se presentó a las 13:19HL (18:19UTC) en condiciones meteorológicas visuales (VMC) y no se presentó incendio post-impacto.

El Grupo de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación de la Aeronáutica Civil fue informado del incidente y procedió a enviar al lugar de los hechos a un grupo de investigadores para la realización de las tareas de campo y la recopilación de la información técnica requerida para el desarrollo del proceso investigativo.



Condición final de la aeronave HK2127

1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	01	01	02	-
Ilesos	-	01	01	-
TOTAL	01	02	03	-

1.3 Daños sufridos por la aeronave

DAÑOS IMPORTANTES. Debido a la excursión de pista por la cabecera 19 y su desplazamiento sobre su zona de seguridad, la aeronave sufrió los siguientes daños en componentes estructurales:

1. Desprendimiento de la rueda del tren delantero.
2. Abolladuras en la zona inferior del fuselaje delantero.
3. Abolladuras en el capó del motor.
4. Deformación del Spinner.
5. Deformación y ralladuras en la hélice.
6. Deformación del soporte del plano derecho.
7. Abolladura en el borde de ataque y wingtip del plano izquierdo.
8. Abolladura en la punta del estabilizador vertical.
9. Fractura del plexiglás del parabrisas frontal.



Desprendimiento de la rueda delantera y daños en cubiertas del motor, hélice y spinner



Daños en la punta del plano izquierdo y soporte del derecho



Deformación en el fuselaje trasero y abolladura en la punta del estabilizador vertical

1.4 Otros daños

No se presentaron otros daños.

1.5 Información personal

Piloto

Edad:	44 años.
Licencia:	PCA
Certificado médico:	Vigente
Equipos volados como piloto:	Cessna C-150, C-172, C-182, BE-35
Ultimo chequeo en el equipo:	Enero de 2015
Total horas de vuelo:	820:39 Horas
Total horas en el equipo:	No registradas en la Bitácora de Vuelo
Horas de vuelo últimos 90 días:	00:00 Horas
Horas de vuelo últimos 30 días:	00:00 Horas
Horas de vuelo últimos 3 días:	01:00 Horas

El piloto había realizado y aprobado satisfactoriamente en un Centro de Instrucción Aeronáutica autorizado los cursos de CRM el día 02 de Agosto del 2014 con una intensidad de 07 horas y Mercancías Peligrosas los días 25 y 26 de Julio de 2014 con una intensidad de 10 horas.

La gerencia de AEROESTUDIOS LTDA había autorizado la realización del vuelo para comprobar las habilidades del piloto, quien se encontraba en proceso de ingreso a la empresa, sin haberse formalizado un vínculo laboral mediante contrato de trabajo al momento de presentarse este incidente grave.

1.6 Información sobre la aeronave

Marca:	Cessna
Modelo:	C-182Q
Serie:	C18266183
Matrícula:	HK2127
Certificado aeronavegabilidad:	No.0004080
Certificado de matrícula:	No.R001240
Fecha último servicio:	26 de Mayo de 2014
Total horas de vuelo:	9029:35

Motor

Marca:	LYCOMING
Modelo:	O-540-L3C5D
Serie:	RL-16973-40E
Total horas de vuelo:	1620:00
Total horas D.U.R.G:	1620:00 (Nuevo)
Último Servicio:	26 de Mayo de 2014

Hélice

Marca:	McCauley
Modelo:	B2D34C219-B
Serie:	000691
Total horas de vuelo:	3587:35
Total horas D.U.R.G:	169:22

Antes del presente incidente, la aeronave HK2127, su motor y hélice habían sido sometidos a los siguientes trabajos de mantenimiento:

FECHA	TIPO DE SERVICIO	DESCRIPCIÓN
26-05-2014	100 Horas	Se realizaron trabajos de inspección en el fuselaje, alas y empenaje, trenes de aterrizaje y frenos, sistema de control de los alerones, sistema de control de los flaps, sistema de control del elevador, sistema de control de la aleta compensadora del elevador, sistema de control del timón de dirección, motor, sistema de combustible, hélice y gobernador de la hélice, instrumentos y sistemas de instrumentos, sistemas eléctrico y se realizaron chequeos operacionales
02-07-2014	50 Horas	Se realizaron trabajos de inspección en el fuselaje, motor, sistema de combustible, hélice y gobernador de la hélice y se realizaron chequeos operacionales.

Teniendo en cuenta las evidencias recolectadas en el lugar de los hechos, los registros de mantenimiento y las declaraciones dadas por el piloto y copiloto, el grupo moto-propulsor presentó un funcionamiento normal durante el decolaje de la aeronave, razón por la cual no se consideró como factor contribuyente en la ocurrencia del evento.

1.7 Información Meteorológica

Las condiciones meteorológicas eran favorables de acuerdo a la clase de vuelo planificado, tanto en el Aeródromo de salida (SKMD) como en ruta. El piloto mantuvo una altitud de 8500 pies debido al techo de nubes entre el área de maniobras (Botero) y SKRG. Al momento de la aproximación, la Torre de Control de Rionegro reportó al piloto viento con dirección de 140° con una intensidad de seis (06) nudos y QNH 30.24 InHg.

1.8 Ayudas para la Navegación

Según el Plan de Vuelo presentado por la tripulación, este se desarrolló en su totalidad bajo Reglas de Vuelo Visual (VFR) y no requirió ayudas para la navegación.

1.9 Comunicaciones

Las comunicaciones se desarrollaron de manera normal y no tuvieron influencia en el desarrollo del incidente, José María Córdova TWR (118.6 MHz) autorizó al piloto la ejecución de básico corto con toque despegue por la pista 01 e informó de las condiciones del viento y ajuste altimétrico del aeropuerto.

El piloto confirmó todas las notificaciones y ejecutó las maniobras de aproximación y aterrizaje de acuerdo a las instrucciones dadas por los Servicios de Control de Tránsito Aéreo de SKRG.

1.10 Información del Aeródromo

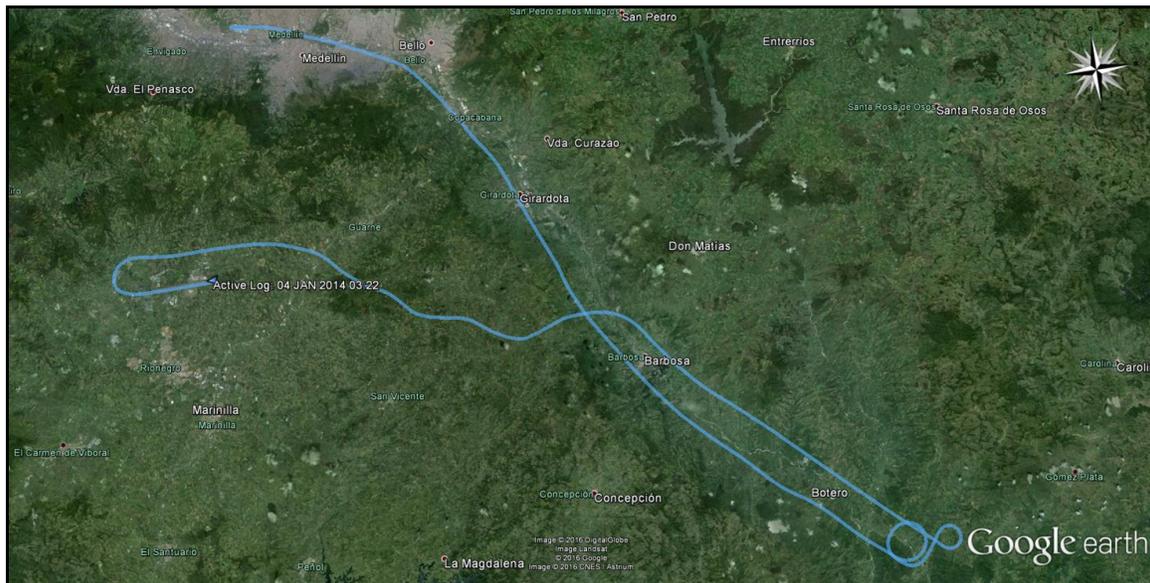
El incidente grave se presentó sobre la cabecera 19 del Aeropuerto Internacional José María Córdova (SKRG) localizado en el municipio de Rionegro (Antioquia) en las coordenadas geográficas ARP 06°09'52"06N/ 075°25'22"80W. Cuenta con una pista de 3.500 m de longitud y 45 m de ancho, superficie en concreto asfáltico, orientación 01-19 y una elevación de 7025 ft sobre el nivel medio del mar.

Una vez ocurrido el evento, los Servicios de Extinción de Incendios (SEI) del Aeropuerto, atendió la emergencia y evacuó a los ocupantes de la aeronave que fueron trasladados a un centro asistencial donde recibieron atención médica. Las operaciones aéreas en el aeropuerto estuvieron suspendidas por un lapso de veinte (20) minutos como medida de seguridad mientras se atendió la emergencia.

1.11 Registradores de Vuelo

No requeridos, de acuerdo al Reglamento Aeronáutico de Colombia RAC 4 vigente, numeral 4.5.6.26 Registradores de Datos de Vuelo, FDR y 4.5.6.34 Registradores de Voces de Cabina de Mando, CVR.

Los datos de trazas del equipo de posicionamiento global (GPS) a bordo de la aeronave fueron extraídos con el fin de determinar la trayectoria de vuelo y su desplazamiento a lo largo de la pista de SKRG.



Traza de GPS de la aeronave HK2127 el día 21 de Enero de 2015

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La tripulación ejecutó la maniobra de aproximación por la cabecera 01 de SKRG con el fin de realizar el procedimiento de toque y despegue (Touch and Go) contemplado en el plan de vuelo. El piloto había planeado realizar un básico largo en su ruta de aproximación a la cabecera 01 de SKRG, pero fue consultado por la Torre de Control sobre la posibilidad de realizar un básico corto, a lo cual contestó afirmativamente.

El aterrizaje se realizó con normalidad, sentando ruedas inicialmente sobre la pista sin ningún contratiempo. Según declaraciones dadas por la tripulación, disponían suficiente pista para realizar el descolaje de forma segura, por lo cual el piloto configuró la aeronave ajustando los parámetros del motor [Presión Manifold: 31 in-Hg (Lim. Máx.), Tacómetro: 2400 rpm] y flaps a 20°.

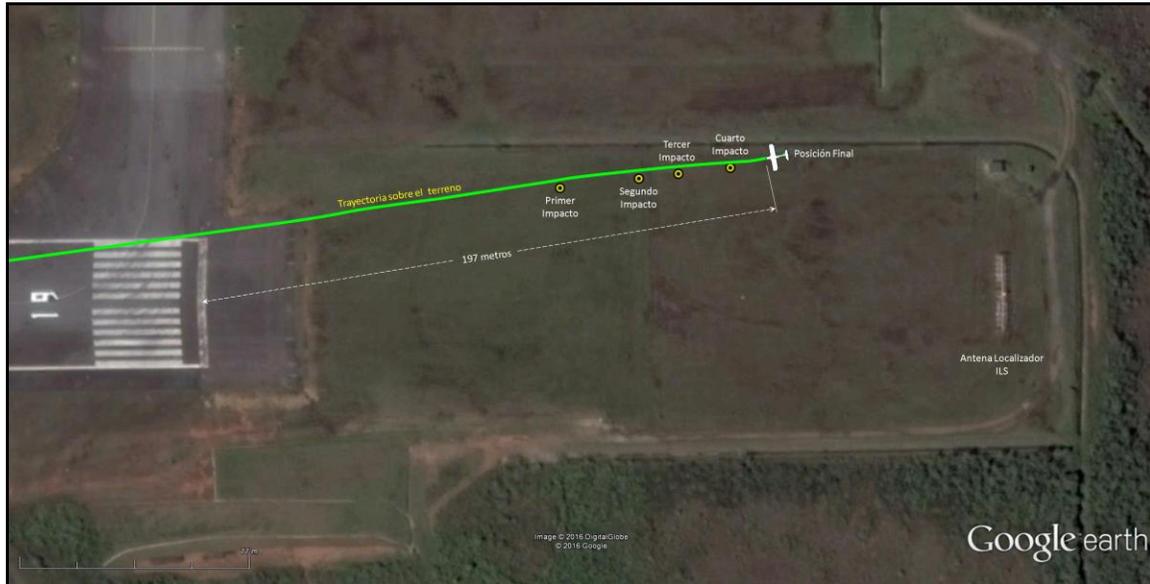
De acuerdo a la declaración dada por el piloto, rotó la aeronave a una velocidad aproximada entre 70-75 nudos, consiguiendo elevarse sobre la pista pero su comportamiento en el aire fue un patrón de movimientos oscilantes (ascendentes y descendentes), por lo cual decidió ejecutar un descenso suave, accionando los compensadores de vuelo. Luego de recorrer un tramo largo de pista, la aeronave alcanzó una altura aproximada de treinta (30) pies, distancia insuficiente para franquear los obstáculos que se presentaba en frente. El piloto decidió abortar la maniobra cortando potencia y accionando los flaps totalmente extendidos (Full flaps) para reducir las fuerza de impacto.

Durante la excursión de pista y carrera de desaceleración, la aeronave realizó cuatro (4) rebotes sobre la zona de seguridad generando la fractura del tren de aterrizaje delantero seguido de su volteo dinámico, quedando en posición invertida sobre el terreno a 197 metros del extremo de la cabecera 19 y 97 metros de la antena del Localizador (LLZ) del Sistema de Aterrizaje por Instrumentos ILS en las coordenadas N06°10'55.54"/W075°25'25.07" a una elevación de 7020 ft y rumbo final de 165°.



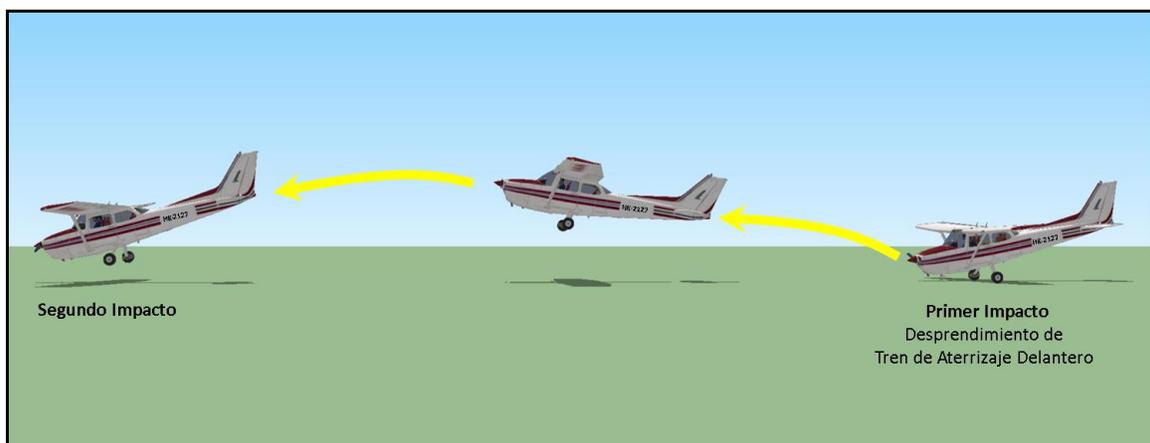
Diagrama de la Excursión de Pista de la aeronave HK2127 en SKRG

Se encontraron los rastros dejados por la aeronave a medida que se desplazaba sobre el terreno correspondiente al Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA); el primer impacto se registró a 124 metros de la cabecera 19 donde se desprendió el tren de nariz, el segundo, tercero y cuarto impacto se localizaron a 153 metros 167 metros y 185 metros respectivamente, siguiendo una trayectoria con rumbo de 356° .

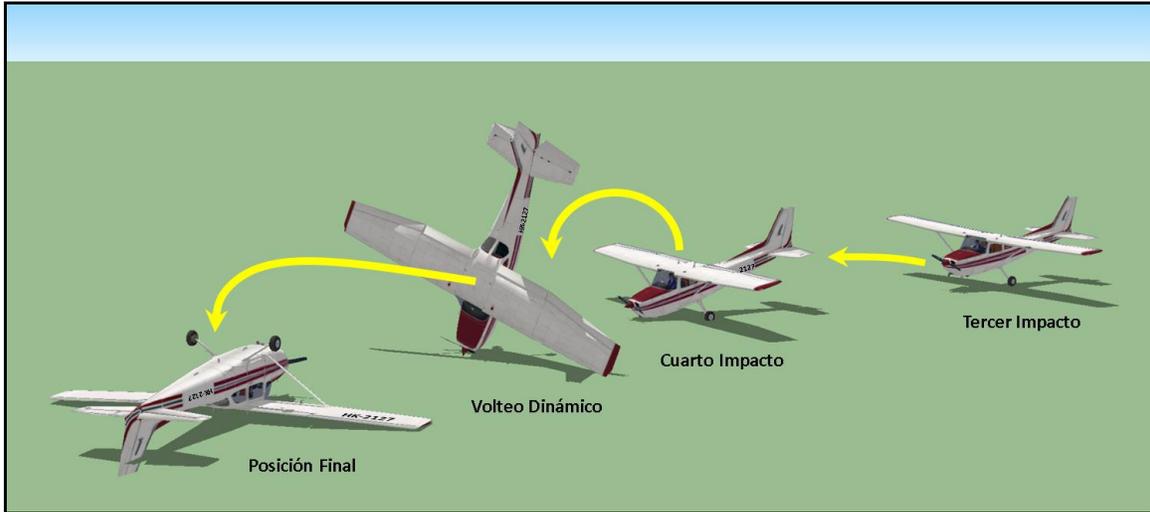


Ubicación de los puntos de impacto a lo largo del Área de Seguridad de Extremo de Pista

Mediante la siguiente animación se describe gráficamente la forma como la aeronave HK2127 experimentó colisiones sucesivas contra la tierra a medida que recorría el campo de hierba hasta producirse su detención final.



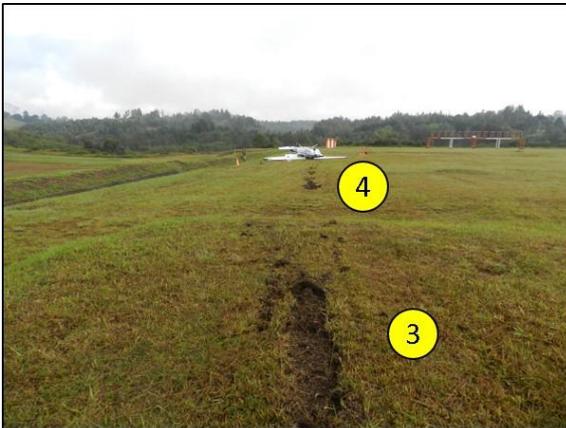
Secuencia del primer y segundo impacto



Secuencia del tercer, cuarto impacto, volteo dinámico y posición final de la aeronave



Marcas sobre el terreno del primer impacto (Izq.) y segundo impacto (Der.)



Marcas sobre el terreno del tercer, cuarto impacto (Izq.) y punta del plano izquierdo (Der.)

1.13 Información médica y patológica

El Piloto poseía certificado médico vigente con fecha de vencimiento 29 de Abril de 2015 y no se hallaron limitaciones médicas, factores fisiológicos o psicológicos que hubiesen influenciado en la ocurrencia del incidente.

Dos (2) ocupantes de aeronave resultaron con heridas leves, el Piloto y el ocupante del asiento delantero derecho sufrieron traumas de tejido blando en el hombro izquierdo y el hombro derecho respectivamente, siendo trasladados a un Centro Médico con el propósito de atender las lesiones físicas presentadas. No hay evidencia de la realización de pruebas de alcohol y/o sustancias psico-activas al piloto.

1.14 Incendio

No se presentó incendio pre, ni post-impacto.

1.15 Aspectos de supervivencia

El incidente tuvo capacidad de supervivencia, las cabinas de vuelo y pasajeros mantuvieron su integridad estructural, pero su posición final invertida pudo contribuir a las lesiones sufridas por sus ocupantes.

En la inspección visual de los restos se comprobó que las sillas permanecieron intactas en su posición original y los arneses de seguridad mantuvieron a las personas a bordo salvaguardados en sus asientos.

1.16 Ensayos e investigaciones

Por solicitud del GRIAA, se realizó análisis técnico del motor Lycoming O-540-L3C5D S/N RL-16973-40E en Taller Aeronáutico de Reparaciones (TAR) aprobado por la Autoridad Aeronáutica, con el fin de comprobar el estado de sus componentes, así como evaluar su funcionamiento; para lo cual se efectuó una inspección externa del conjunto del motor, verificándose abolladuras en los tubos de escape, desgarramiento en el flanche de los mismos y el tubo de admisión del cilindro No.5, producido probablemente por los impactos contra el terreno.

Durante el procedimiento técnico se identificaron los siguientes hallazgos en el motor:

1. No presentó indicios de fugas (Aceite y/o combustible), mangueras y acoples se encontraron completas y en buen estado.
2. Se efectuó inspección al filtro y tapón de aceite encontrándose en condiciones normales, sin rastros de suciedad y/o partículas magnéticas (Limallas).

3. Se realizó alineamiento al flanche del cigüeñal dando como resultado 0.000", permaneciendo en los parámetros (0.000" a 0.005"). El motor giro manualmente sin presentar algún tipo de restricción que indicara atascamiento mecánico.
4. Se verificó que la instalación de los accesorios (Magnetos, arranque, alternador, carburador, coronas, bujías etc.) estuviese completa y apropiada para este tipo de motor.
5. El arranque del motor se efectuó normalmente, dando presión de aceite y flujo en los parámetros indicados de acuerdo a los parámetros establecidos por el fabricante.
6. Se realizó análisis de compresión de cilindros permaneciendo entre los parámetros indicados y funcionamiento normal.



Motor Lycoming O-540-L3C5D S/N RL-16973-40E sometido a pruebas funcionales

RPM	PRESIÓN MANIFOLD	PRESIÓN ACEITE	TEMPERATURA
1000	13" Hg		
2000	17" Hg	68 PSI	345°F
2400	21.5" Hg	71.5 PSI	360°F
1800 (Prueba Magnetos)	Cae 50 Derecho 65 Izquierdo	Entre parámetros	Entre parámetros
2450 (Decolaje)	Entre parámetros 21.8" Hg	Entre parámetros 72.0 PSI	Entre parámetros 360°F

Resultados de parámetros del motor en banco de pruebas

Según las inspecciones y pruebas realizadas, se concluyó que el motor funcionaba en condiciones normales, conforme a los parámetros establecidos en el manual técnico proporcionado por la casa fabricante.

1.17 Información sobre organización y gestión

Se evidenciaron deficiencias organizacionales en la empresa AEROESTUDIOS LTDA en materia de selección y contratación de personal, así como en los procedimientos requeridos para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS).

No fue aportada a la investigación documentación concerniente a la estructura organizacional de la empresa.

1.18 Técnicas de investigación útiles o eficaces

Se emplearon las técnicas contenidas en el Documento 9756³ de la OACI, así como todas las evidencias físicas, documentales y testimoniales recopiladas durante la inspección de campo y el proceso investigativo.

³ OACI: Doc 9756, Manual de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación.

2. ANÁLISIS

2.1 Generalidades

El presente análisis fue realizado con la ayuda de la información física y documental obtenida durante la inspección de campo, la información proporcionada por la empresa AEROESTUDIOS LTDA, las declaraciones concedidas por los ocupantes de la aeronave, así como la inspección efectuada al motor.

2.2 Operaciones de Vuelo

2.2.1 Calificaciones de la Tripulación

El Piloto poseía su licencia PCA vigente pero carecía de la habilitación requerida para ejercer la actividad a la cual se iba a vincular laboralmente, según lo establece el RAC 2 *PERSONAL AERONAUTICO*, Capítulo II *Tripulación de Vuelo*, Numeral 2.2.5 *Piloto Comercial de Avión*, Parágrafo 2.2.5.7.3 “Las habilitaciones especiales para pilotos comerciales serán: aviación agrícola, publicidad aérea, ambulancia aérea, labores aéreas de construcción, aerofotografía, calibración de radioayudas y demás actividades calificadas como trabajo aéreo especial”.

Así mismo, tenía escasa experiencia y carecía de continuidad en la operación del equipo Cessna C-182Q.

2.2.2 Procedimientos Operacionales

A. Planeación: El vuelo había sido autorizado por la Gerencia de AEROESTUDIOS LTDA y al momento de presentarse el Incidente Grave se cumplía con la actividad aérea consignada en el Plan de Vuelo aprobado por la Autoridad Aeronáutica.

El Jefe de Operaciones de AEROESTUDIOS LTDA fue autorizado por la gerencia para servir como observador en el vuelo y verificar el desempeño del piloto. Adicionalmente, se permitió al Fotógrafo y Coordinador de Vuelos de AEROESTUDIOS LTDA para que ocupara el asiento trasero y sirviera como testigo del vuelo realizado.

El piloto no contaba con vínculo laboral vigente con AEROESTUDIOS LTDA y por lo tanto no hacía aún parte oficial de su planta de pilotos.

B. Ejecución: La aeronave decoló con normalidad desde SKMD y se dirigió hacia el área de Botero, donde realizó un patrón de virajes hacia la izquierda y derecha, cumpliendo lo estipulado en el Plan de Vuelo.

Se realizó una aproximación desestabilizada en SKRG a través de la cabecera 01 pero el aterrizaje se ejecutó sin contratiempos. Durante la fase de decolaje el piloto decidió abortar la maniobra halando completamente la perilla del acelerador.

La potencia del motor se redujo rápidamente y seguidamente el piloto aplicó el procedimiento para la realización de un aterrizaje de emergencia, siguiendo los pasos de la lista de chequeo contemplados en el Pilot's Operating Handbook (POH) de la aeronave Cessna 182Q, como se muestra a continuación:

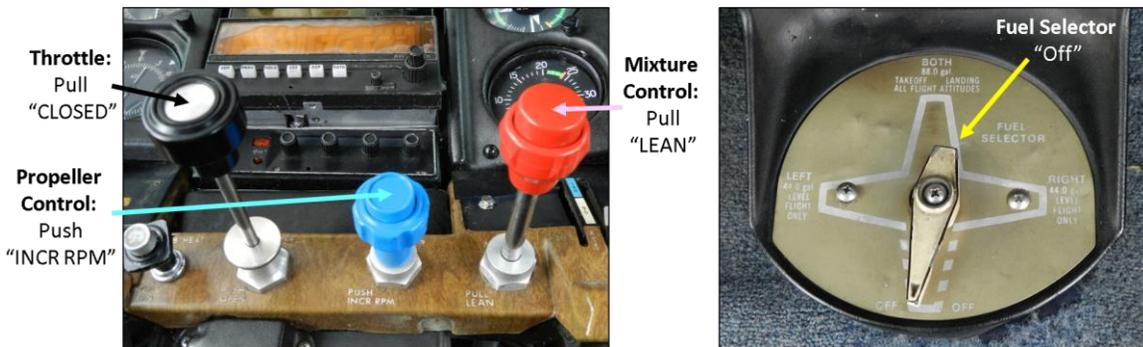
FORCED LANDINGS

EMERGENCY LANDING WITHOUT ENGINE POWER

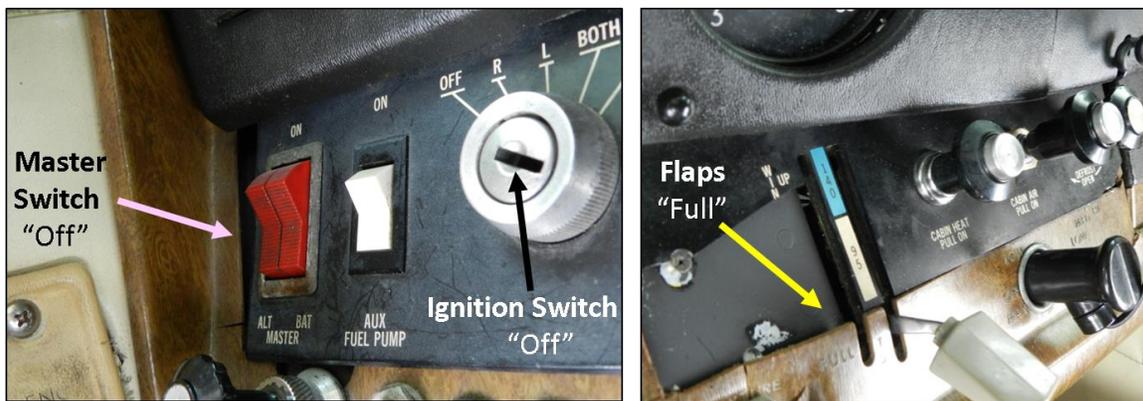
1. Airspeed -- 70 KIAS (flaps UP).
65 KIAS (flaps DOWN).
2. Mixture -- IDLE CUT-OFF.
3. Fuel Selector Valve -- OFF.
4. Ignition Switch -- OFF.
5. Wing Flaps -- AS REQUIRED.(40° recommended).
6. Master Switch -- OFF.
7. Doors -- UNLATCH PRIOR TO TOUCHDOWN.
8. Touchdown -- SLIGHTLY TAIL LOW.
9. Brakes -- APPLY HEAVILY.

Procedimiento de emergencia para aterrizaje sin potencia – POH Cessna 182Q – Sección 3

Mediante evidencia física se comprobó que la posición de las perillas de control del motor, selector de combustible, interruptores de batería e ignición y la palanca de los flap's, coincidían con lo descrito en el procedimiento para un aterrizaje forzoso:



Posición de los controles del motor (Izq.) y Selector de Combustible (Der.)



Posición del Master Switch e Ignition Switch (Izq.) y Selector de Flap's (Der.)

2.3 Rendimiento de la Aeronave

La aeronave exhibió un comportamiento normal durante la realización del primer segmento del vuelo sobre el área de Botero y no hay reportes por parte del piloto o evidencia de fallas en los sistemas funcionales mientras se efectuaban los virajes programados, para seguir posteriormente con la ejecución de la maniobra de Toque y Despegue (Touch and Go) en SKRG.

En su declaración el piloto aseguró que realizó las siguientes acciones antes de presentarse el incidente grave:

1. Mientras recorría la pista, se alcanzaron los parámetros adecuados para el despegue (Velocidad, RPM y presión del manifold del motor, flap's), elevó la aeronave pero está se mantuvo aproximadamente 30 ft sobre la superficie siguiendo una serie de movimientos oscilantes (ascendentes y descendentes), que coinciden con un fenómeno aerodinámico denominado Oscilaciones Inducidas por el Piloto (Pilot Induced Oscillations, PIO).

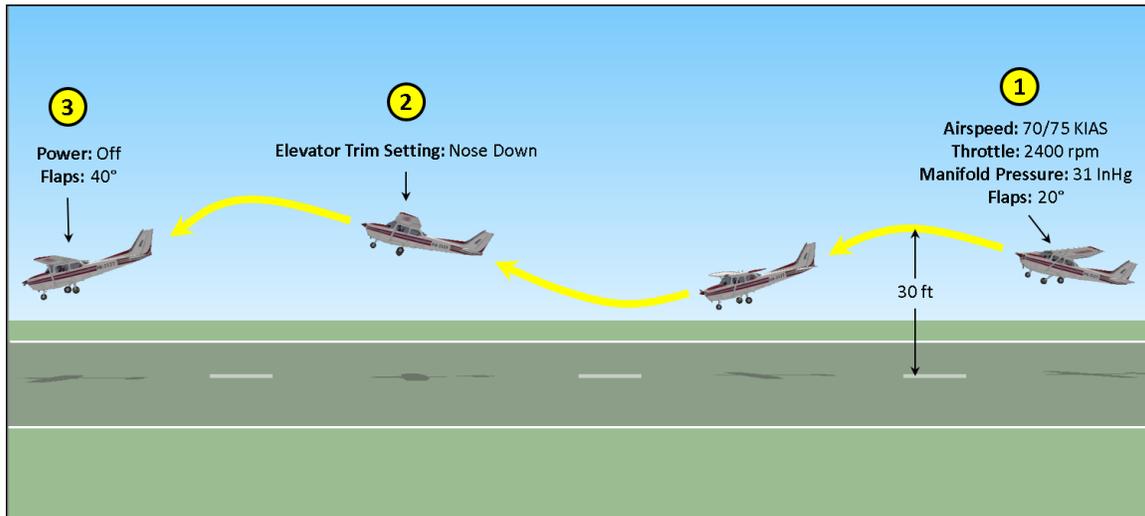
Estas oscilaciones son provocadas por el piloto de forma involuntaria al actuar sobre los mandos de vuelo, aplicando correcciones inapropiadas, excesivas o no sincronizadas que se traducen en la inestabilidad dinámica longitudinal de la aeronave.

2. Una vez reconoció el incorrecto comportamiento aerodinámico y ante la reducción de la velocidad horizontal, ajustó la aleta compensadora del elevador llevando la aeronave a una actitud de "Nariz Abajo" con el propósito de recuperar la estabilidad del vuelo. Esta actuación fue evidenciada en el sitio de los hechos:



Indicación del Elevator Trim en la cabina (Izq.) y posición de la aleta compensadora del elevador (Der.)

3. Ante la imposibilidad de obtener un régimen de ascenso óptimo que lo alejara de los obstáculos presentes en la ruta de vuelo, tomó la decisión de abortar el despegue, llevando la perilla del acelerador a CLOSED y bajando los flap's a 40°.

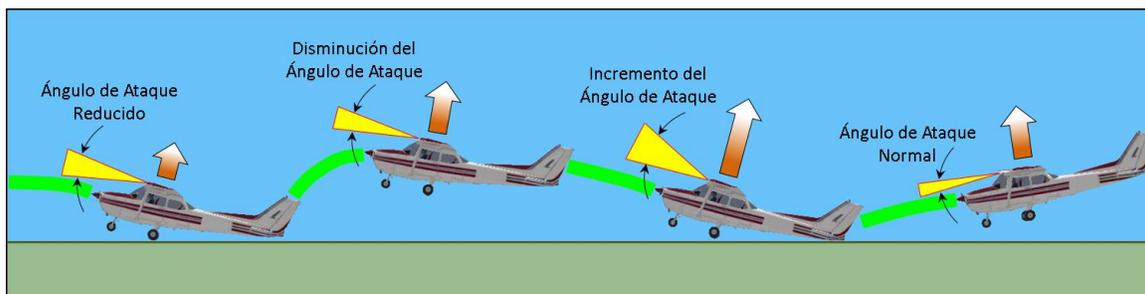


Trayectoria realizada por la aeronave HK2127 durante el descolaje

El aterrizaje forzoso se produjo antes de finalizar la cabecera 19, la aeronave se desvió hacia la izquierda, saliendo del eje pista hasta producirse la excursión que la llevó a ingresar en el Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA).

La aeronave experimentó un contacto anormal con la superficie provocando rebotes sucesivos (*Bounced Landing*), los cuales son generados principalmente por cambios bruscos en el ángulo ataque que producen incrementos en las fuerzas de sustentación.

El cambio abrupto en el ángulo de ataque es el resultado de una fuerza de inercia instantánea que empuja hacia abajo la cola de la aeronave cuando las ruedas principales impactan fuertemente la superficie antes de alcanzarse una actitud apropiada para el contacto con la pista.

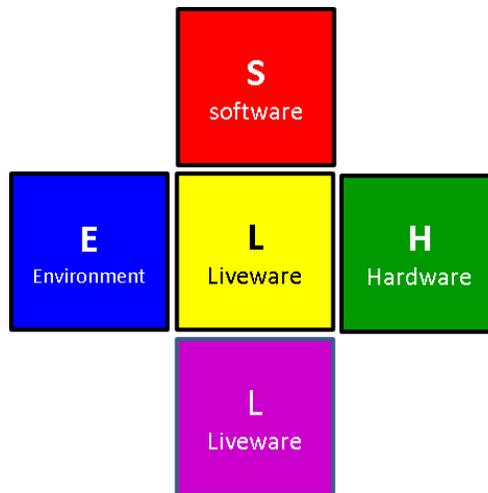


Cambios en el ángulo de ataque durante un Bounced Landing

Se evidenció que durante la maniobra de toque y despegue el motor operó con normalidad; la inspección realizada post-incidente confirmó que se encontraba en condiciones de funcionamiento.

2.4 Factores Humanos

A través de la utilización del modelo SHELL (Software, Hardware, Environment, Liveware) para el análisis del Factor Humano en la investigación de accidentes e incidentes aéreos, se explican las interacciones presentes entre los elementos básicos que intervinieron en la ocurrencia del evento estudiado:



Elementos constitutivos del modelo SHELL

A. Procesos Organizacionales (Liveware-Software):

- Se evidenciaron deficiencias en los procedimientos para la selección y contratación de personal.
- No se aportó a la investigación documentación relacionada con el estado de implementación del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) de AEROESTUDISO LTDA.

B. Operación de la Aeronave (Liveware-Hardware):

- El piloto tenía escasa experiencia y carecía de continuidad en la operación en el equipo Cessna C-182Q.
- Probablemente el piloto sobre- controló el vuelo de la aeronave, llevándola a una condición de aerodinámica desfavorable.

C. Entorno Operacional (Liveware-Environment):

- Se evidenció ausencia de reportes de Identificación de Peligros, así como de Gestión de Riesgos de Seguridad Operacional.
- El piloto ejecutó de una aproximación desestabilizada a través de la cabecera 01 de SKRG.
- Había presencia de terreno montañoso en la trayectoria de vuelo posterior al descolaje.

D. Gestión de Recursos de Tripulación (Liveware-Liveware):

- Aunque la cabina de vuelo estaba ocupada por dos (2) pilotos debidamente habilitados para la operación del equipo Cessna C-182Q, el ocupante del asiento derecho (Director de Operaciones) participaba como observador en el vuelo y no hay evidencia que haya ejercido influencia en el piloto durante el proceso de Toma de Decisiones previo a la ocurrencia del incidente grave.

3. CONCLUSIÓN

3.1 Conclusiones

El piloto disponía de licencia PCA vigente y estaba calificado para volar el equipo Cessna C-182Q de acuerdo a las regulaciones existentes, pero carecía de la habilitación para realizar vuelos especiales de aerofotografía.

El piloto contaba con certificado médico vigente y sin limitaciones que hubiesen influido en la ocurrencia del incidente grave.

La gerencia de AEROESTUDIOS LTDA aprobó el vuelo y autorizó a sus ocupantes para realizarlo.

La aeronave C-182Q se encontraba aeronavegable y cumplía con los requerimientos de mantenimiento establecidos para efectuar el tipo de operación asignada.

El funcionamiento del motor fue adecuado y no hay evidencias que haya sido factor contribuyente para la ocurrencia del incidente grave.

Durante la maniobra de decolaje, la aeronave experimentó en el aire un patrón de ascensos y descensos, condición similar al fenómeno aerodinámico denominado Oscilaciones Inducidas por el Piloto (Pilot Induced Oscillations, PIO), generado probablemente de manera involuntaria por el piloto.

El incidente tuvo capacidad de supervivencia, la tripulación evacuó ilesa y por sus propios medios, la aeronave.

La aeronave sufrió desprendimiento del tren de aterrizaje delantero, abolladuras en el fuselaje de cola y deformaciones en planos y estabilizador vertical.

No se presentó incendio post-impacto.

3.2 Factores Contribuyentes

La investigación determinó que el incidente grave se produjo por la combinación de los siguientes factores contribuyentes:

Fallas organizacionales en los procesos de selección y contratación de personal, incumpliendo los requerimientos dispuestos por el RAC 2.

Falla en la técnica de vuelo por parte del piloto durante la ejecución de la maniobra de toque y despegue.

Pérdida del rendimiento aerodinámico de la aeronave al no alcanzar los parámetros óptimos de velocidad y altura para realizar un decolaje seguro.

Contacto anormal con la pista

Taxonomía OACI

Contacto Anormal con la Pista (**ARC**)
Excursión de Pista (**RE**)

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

A LA EMPRESA AEROESTUDIOS LTDA

REC. 01-201504-2

Para que a través de la **Gerencia General** se fortalezcan las políticas organizacionales mediante el desarrollo e implementación de los procedimientos en los cuales se especifiquen los requisitos mínimos para la selección y contratación de personal, los cuales deben ser incluidos en el Manual General de Operaciones (MGO) de la empresa. Plazo de ejecución 60 días a partir de la fecha de publicación del informe final en la página WEB de la entidad.

A LAS EMPRESAS EXPLOTADORAS DE SERVICIOS AÉREOS COMERCIALES EN TRABAJOS AÉREOS ESPECIALES

REC. 02-201504-2

Para que a través de las **Gerencias Generales**, presenten ante la Autoridad Aeronáutica el cumplimiento de los procesos, procedimientos y tareas descritas en el Plan de Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional S.M.S., cumpliendo lo establecido en el RAC 22. Plazo de ejecución establecido el Grupo de Gestión de Seguridad Operacional de UAEAC.

REC. 03-201504-2

Para que a través de las **Direcciones de Operaciones Aéreas**, se gestione ante a la UAEAC la aprobación de programas de entrenamiento de vuelo para el personal de pilotos que ejercen labores de aerofotografía, en cumplimiento al RAC 2 PERSONAL AERONÁUTICO, Numeral 2.2.5 Piloto Comercial Avión – PCA, Parágrafo 2.2.5.7.3.

A TODAS LAS EMPRESAS EXPLOTADORAS ENMARCADAS EN UNA ACTIVIDAD AÉREA CIVIL

REC. 04-201504-2

Para que a través de las **Gerencias Generales**, se diseñen e implementen Políticas Organizacionales que definan claramente los procedimientos para la selección y contratación de personal, verificando los requisitos mínimos (Conocimiento, entrenamiento, habilitación, experiencia y pericia), exigidos por la Autoridad Aeronáutica en el RAC 2 PERSONAL AERONÁUTICO. Plazo de ejecución 60 días a partir de la fecha de publicación del informe final en la página WEB de la entidad.

Este informe final se terminó a los 04 días del mes de enero de 2016

Coronel GUSTAVO ADOLFO IRIARTE
Coordinador Grupo Investigación de Accidentes
Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil



Grupo de Investigación de Accidentes & Incidentes
Av. Eldorado No. 103 – 23, OFC 203
investigación.accide@aerocivil.gov.co
Tel. +57 1 2962035
Bogotá D.C - Colombia