

Grupo de Investigación de Accidentes

GRIAA

GSAN-4.5-12-035



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

INFORME FINAL ACCIDENTE

COL-17-48-GIA

**Falla de eslinga y caída de carga
durante vuelo crucero**

MI-8MTV-1, Matrícula HK3908

15 de noviembre de 2017



ADVERTENCIA

El presente informe es un documento que refleja los resultados de la investigación técnica adelantada por la Autoridad AIG de Colombia – Grupo de Investigación de Accidentes e Incidentes - GRIAA, en relación con las circunstancias en que se produjeron los eventos objeto de la misma, con probables causas, sus consecuencias y recomendaciones.

De conformidad con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia RAC 114 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 esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad”. Ni las probables causas, ni las recomendaciones de seguridad operacional 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.

SIGLAS

ft	Pies
GRIAA	Grupo de Investigación de Accidentes
h	Horas
HL	Hora Local
IDVH	Ingeniero de vuelo de Helicóptero
kg	Kilogramos
METAR	Reporte Meteorológico de Aerodromo
m	metros
MSL	Sobre el nivel medio del mar
NM	Millas Náuticas
PCH	Piloto Comercial de Helicóptero
UTC	Tiempo Universal Coordinado
VFR	Reglas de Vuelo Visual
VMC	Condiciones Meteorológicas Visuales

SINOPSIS

Aeronave:	MI-8MTV-1
Fecha y hora del Accidente:	15 noviembre de 2017, 10:00 HL (15:00 UTC)
Lugar del Accidente:	Vereda Piedras, Municipio de Tarazá Departamento de Antioquia - Colombia
Coordenadas:	N07°32'56.00" – W075°22'53.00
Tipo de Operación:	Trabajo Aéreo Especial de Transporte Aéreo de Carga Externa.
Explotador:	Vertical de Aviación S.A.S
Personas a bordo:	3 ocupantes (1 Piloto, 1 Copiloto, 1 Ingeniero de Vuelo)

Resumen

En cumplimiento de un vuelo de transporte de carga externa entre el Municipio de Tarazá, y el punto Torre TB58 ubicado en el Municipio de Valdivia – Antioquia, durante la fase de crucero, se presentó caída de la carga externa, consistente en estructuras de acero transportadas para la instalación de torres de energía.

La carga cayó en un área habitada, en el sitio conocido como Vereda Piedras del Municipio de Tarazá, Antioquia, y ocasionó lesiones graves a una (1) persona en tierra y daños a varias viviendas.

En el evento, no se presentaron daños en el helicóptero, ni lesiones a sus ocupantes. El accidente se configuró a las 10:00 HL con luz de día y en condiciones meteorológicas VMC.

El Grupo de Investigación de Accidentes estimó como causas probables del accidente:

- Caída de carga externa durante la fase crucero ante el rompimiento de la eslinga de banda de nylon. Las características de falla de la eslinga se atribuyeron a una acción de corte ocasionada probablemente por el movimiento de las estructuras de acero en el desarrollo del vuelo.
- Debilidades en la gestión del riesgo de la empresa, durante los procedimientos de carga externa y de preparación y aseguramiento de la carga.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Antecedentes de vuelo

El helicóptero tipo MI-8 MTV de matrícula HK3908, fue programada para efectuar operaciones comerciales en la modalidad trabajo aéreo especial de transporte aéreo de carga externa.

El día 14 de noviembre de 2017, fueron programadas varias operaciones para el transporte de estructuras de acero empleadas para la construcción de torres de energía eléctrica desde el Municipio de Tarazá, Antioquia. La operación se realizó hasta las 12:18 HL, en la cual se transportaron dos (2) cargas de 1500 kg y 1946 kg respectivamente. Debido a las malas condiciones meteorológicas, la operación fue suspendida.

El día 15 de noviembre de 2017, se iniciaron las operaciones a las 07:00 HL y se tuvo previsto el movimiento de diez y siete (17) cargas entre la zona veredal de Tarazá y unos puntos destinados a la construcción de torres eléctricas.

A las 09:00 HL, se inició el primer vuelo, con la tripulación compuesta por un (1) Piloto, un (1) Copiloto y un (1) Ingeniero de vuelo, desde Tarazá hasta el primer punto “Torre B83” transportando una carga de estructuras de acero de 1944 kg de peso.

Posteriormente a esta operación, el helicóptero regresó a Tarazá y allí se originó un segundo vuelo, a las 09:18 HL, al punto “Torre B58”, transportando una carga de 2000 kg.

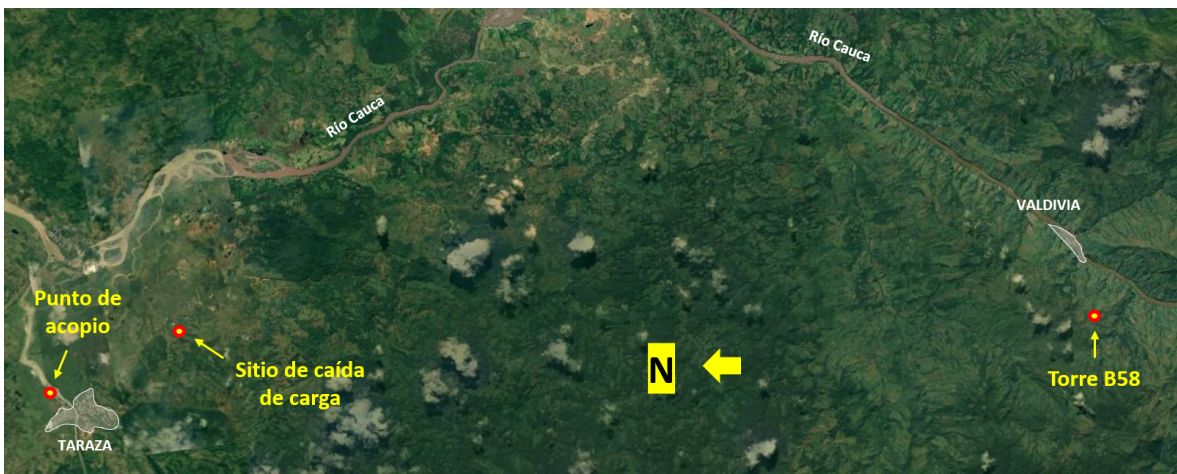


Figura No. 1 – Ubicación del punto de acopio y la Torre B58

El helicóptero regresó a Tarazá, desde donde se inició el transporte de 2882 kg de carga nuevamente hacia el punto “Torre B58”, ubicado en el Municipio de Valdivia (Antioquia), con un tiempo estimado en ruta de 18 min. La carga fue amarrada por estrangulamiento (choker), mediante el empleo de una eslinga de nylon compuesta de dos ramales convergentes hacia el centro, y de allí, una sola línea hasta el gancho de carga del helicóptero (Imagen No.1).

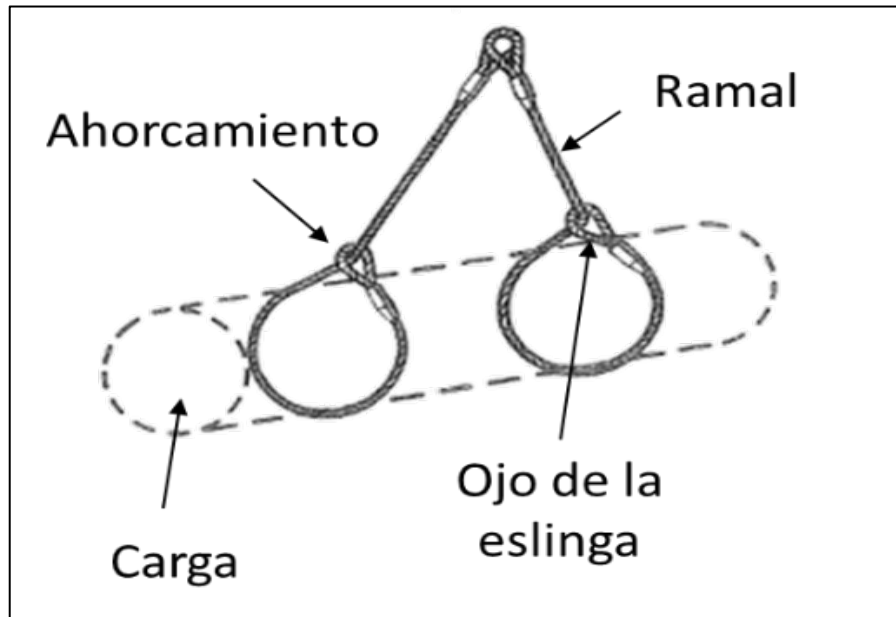


Imagen No. 1 – Características de amarre de carga mediante técnica de ahorcamiento (choker)

El helicóptero, abastecido con 640 kg de combustible, realizó el despegue a las 09:48HL, con hora estimada al destino 10:03 HL.

Las condiciones meteorológicas se encontraban adecuadas y visuales. El despegue, ascenso inicial y el ascenso hasta alcanzar la altitud de crucero se desarrolló bajo completa normalidad. Aproximadamente cuatro (4) minutos después del despegue, a 2,45 NM del sitio de despegue, siendo las 10:00 HL (15:00 UTC), en vuelo de crucero a 3.500 pies MSL, se reventó la eslinga del ramal izquierdo a la altura del ojo que rodeaba la carga, produciendo el banqueo derecho del helicóptero, controlado por la tripulación.

Se produjo un efecto péndulo en la carga y su salida, por efecto gravitacional, del amarre de la eslinga del ramal derecho; los ángulos de la carga cayeron por la derecha de la trayectoria de vuelo. Aunque el helicóptero volaba una trayectoria lateral que lo alejaba de la Vereda Piedras (Municipio Tarazá), el efecto péndulo desplazó la carga hacia un lado; la carga, compuesta por aproximadamente 40 ángulos de acero, impactó con alto ángulo de descenso (aproximadamente 55 grados), contra ocho (8) viviendas ubicadas entre 300 m y 450 m lateralmente de la trayectoria de vuelo del helicóptero, ocasionando una lesión grave a una (1) persona en tierra.

Ocurrido el evento, la tripulación confirmó la caída del material a los operarios en tierra y retornó de inmediato al punto de salida en Tarazá en donde aterrizó a las 10:06 HL aproximadamente.

No se presentó incendio. El helicóptero no sufrió daños y la tripulación resultó ilesa.

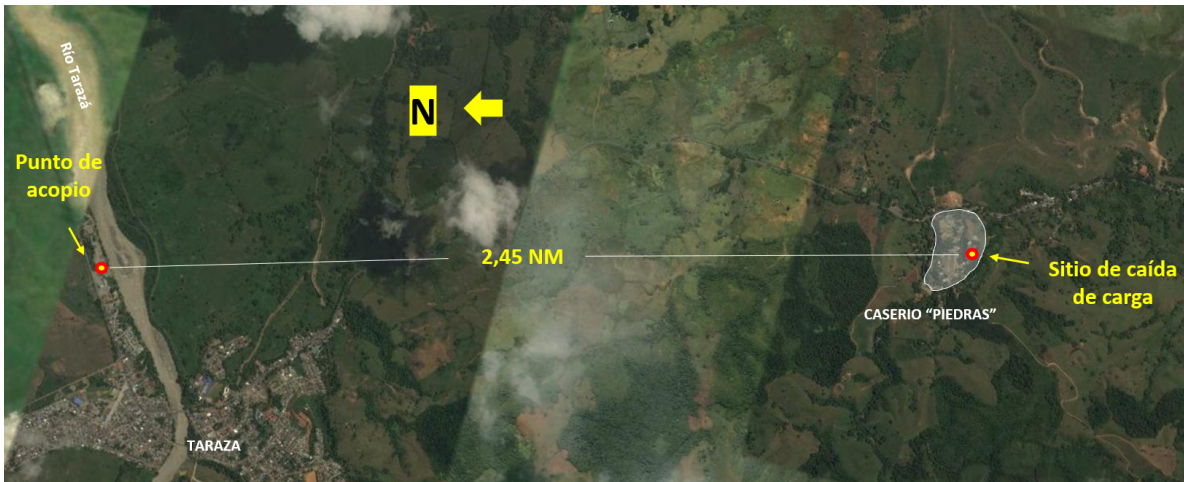


Figura No. 2 – Ubicación del sitio de caída de carga y el punto de acopio (Tarazá)

La Autoridad AIG de Colombia (Grupo de Investigación de Accidentes - GRIAA) fue alertada del accidente por parte de la compañía. Un (01) Investigador de la Autoridad AIG asistió al sitio del accidente.

Colombia, como Estado de Suceso, a través de la Autoridad AIG de Colombia (Grupo de Investigación de Accidentes), efectuó la respectiva notificación a los Estados relacionados con la investigación.



Figura No. 3 – Posición aproximada del sitio en donde se soltó la carga y caída de la mismo

1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	-	-	-	-
Graves	-	-	-	1
Leves	-	-	-	-
Ilesos	3	-	3	-
TOTAL	3	-	3	1

En la ocurrencia del accidente se produjo una lesión grave a una (1) persona en tierra debido a la caída de la carga transportada.

1.3 Daños sufridos por el helicóptero

No se produjeron daños en el helicóptero.

1.4 Otros daños

Se presentaron afectaciones de diferente magnitud a aproximadamente ocho (8) viviendas ubicadas en un rango de 300 m y 450 m de la trayectoria de vuelo, en la zona conocida como Vereda Piedras, del Municipio de Tarazá, Antioquia.

1.5 Información personal

Piloto

Edad:	54 años
Licencia:	Piloto Comercial de Helicóptero - PCH
Certificado médico:	Vigente
Último chequeo en el equipo:	24 de agosto de 2017 - Proeficiencia
Total horas de vuelo:	8.520,5 h
Total horas en el equipo:	7.477,8 h
Horas de vuelo en carga externa:	1.150,9 h
Horas de vuelo últimos 30 días:	33,1 h
Horas de vuelo últimos 3 días:	7,1 h

El Piloto obtuvo su licencia PCH el 03 de agosto de 1992 con habilitación como Piloto en helicópteros hasta los 2730 kg. Poseía habilitación como piloto en helicópteros entre 2730 kg y 5700 kg y copiloto en equipo MI 8MTV-1 / MI 171/ PIL MI-8MTV-1/MI-171. El Piloto contaba con toda la capacitación y cheques vigentes durante la operación al momento del accidente.

Copiloto

Edad:	34 años
Licencia:	Piloto Comercial de Helicóptero - PCH
Certificado médico:	Vigente
Último chequeo en el equipo:	29 de agosto de 2017 - Proeficiencia
Total horas de vuelo:	3.929,8 h
Total horas en el equipo:	3.322,2 h
Horas de vuelo en carga externa:	1.086,6 h
Horas de vuelo últimos 30 días:	33,1 h
Horas de vuelo últimos 3 días:	7,1 h

El Copiloto obtuvo su licencia PCH el 03 de octubre de 2005 con habilitaciones en helicópteros hasta 2730 kg. Estaba habilitado como copiloto de helicóptero de más de 5700 kg y Copiloto en equipos MI-8MTV-1/MI-171-A1/COP MI-171. El Copiloto contaba con toda la capacitación y cheques vigentes durante la operación.

Ingeniero de vuelo

Edad:	56 años
Licencia:	Ingeniero de vuelo de Helicóptero - IDVH
Certificado médico:	Vigente
Último chequeo en el equipo:	24 de octubre de 2017 - Proeficiencia
Total horas de vuelo:	6.133,6 h
Total horas en el equipo:	5.899,5 h
Horas de vuelo en carga externa:	1.414,7 h
Horas de vuelo últimos 90 días:	38,7 h
Horas de vuelo últimos 3 días:	7,1 h

El Ingeniero de Vuelo obtuvo su licencia IDVH el 20 de noviembre de 1997 con habilitaciones en helicópteros MI-8MTV-1/MI-171-A1. El Ingeniero de Vuelo contaba con toda la capacitación y chequeos vigentes durante la operación. Ingresó a la compañía desde el 09 de marzo de 1988.

Personal en tierra de manejo de carga externa

La compañía disponía de personal para la operación de carga externa en tierra. Uno de los operarios contaba con un registro de entrenamiento en manejo de carga externa e interna realizado en diciembre de 2010 con una intensidad de 28 h y resultados satisfactorios.

Había efectuado el curso recurrente el 21 de abril de 2017, con resultados satisfactorios. Así mismo, el operario contaba con curso recurrente de manejo de recursos de cabina (CRM) realizado el 26 de julio de 2017.

El otro operario mantenía registro de curso recurrente en manejo de carga externa, realizado el 27 de octubre de 2017 y curso en CRM el 26 de julio de 2017.

1.6 Información sobre el helicóptero

Marca:	MI
Modelo:	MI-8MTV-1
Serie:	95823
Matrícula:	HK3908
Horas totales de vuelo helicóptero:	13.128,8 h
Certificado aeronavegabilidad:	No. 0004431, vigente, emitido 29/10/09
Certificado de matrícula:	No. R004260, Vigente, Emitido 04/09/2012
Gancho de carga:	106 h totales
	152 actuaciones automáticas
	86 actuaciones manuales

El helicóptero, su planta motriz y sus sistemas se encontraban operando adecuadamente y no tuvieron incidencia en la ocurrencia del evento.

1.6.1 Peso y Balance

El helicóptero mantuvo los siguientes pesos verificados en la operación:

Peso básico de operación:	7.700 kg
Combustible:	640 kg
Peso carga:	2.882 kg
Peso al despegue:	11.22 kg
Peso máximo despegue:	12.400 kg

El helicóptero se encontraba dentro de la envolvente operacional para el desarrollo del vuelo. Las anteriores operaciones mantuvieron pesos máximos al despegue de 10.666 kg y 10.580 kg respectivamente.

1.6.2 Información de la eslinga utilizada

Para el desarrollo de la operación, se utilizaba una eslinga en banda de nylon de fabricación norteamericana, elaborada con dos ojos planos, con las siguientes especificaciones:

Número de parte:	EB3-904
Serie:	60361
Ancho/largo:	4 in / 8 m
Capacidad vertical:	7.6 toneladas
Capacidad de ahorcado:	5.4 toneladas
Capacidad de canasta:	15.2 toneladas
Factor de seguridad:	5:1

De acuerdo con los registros del lote de fabricación de la eslinga, el 31 de octubre de 2017 se realizó inspección para aceptación o rechazo de la eslinga. La inspección dio resultados satisfactorios de aceptación. El gancho de carga S/N: 8911116, fue instalado el 25 de septiembre de 2017 y la eslinga el 15 de noviembre de 2017. No existieron anotaciones relevantes en la utilización de la eslinga desde su instalación.

1.7 Información Meteorológica

El sitio del accidente no contaba con estación meteorológica que permitiera evidenciar las variables atmosféricas. Las condiciones meteorológicas existentes fueron determinadas mediante la utilización de imágenes satelitales.

Para las 15:00 UTC del día 15 de noviembre de 2017, hora del evento, la imagen en canal infrarrojo mostraba apreciable presencia de nubosidad dispersa estratificada que permitía el desarrollo del vuelo en condiciones VMC. No se evidenció la presencia de células convectivas en las inmediaciones de la zona del accidente y de acuerdo con la declaración de la tripulación, la meteorología no constituyó un factor causal del accidente.

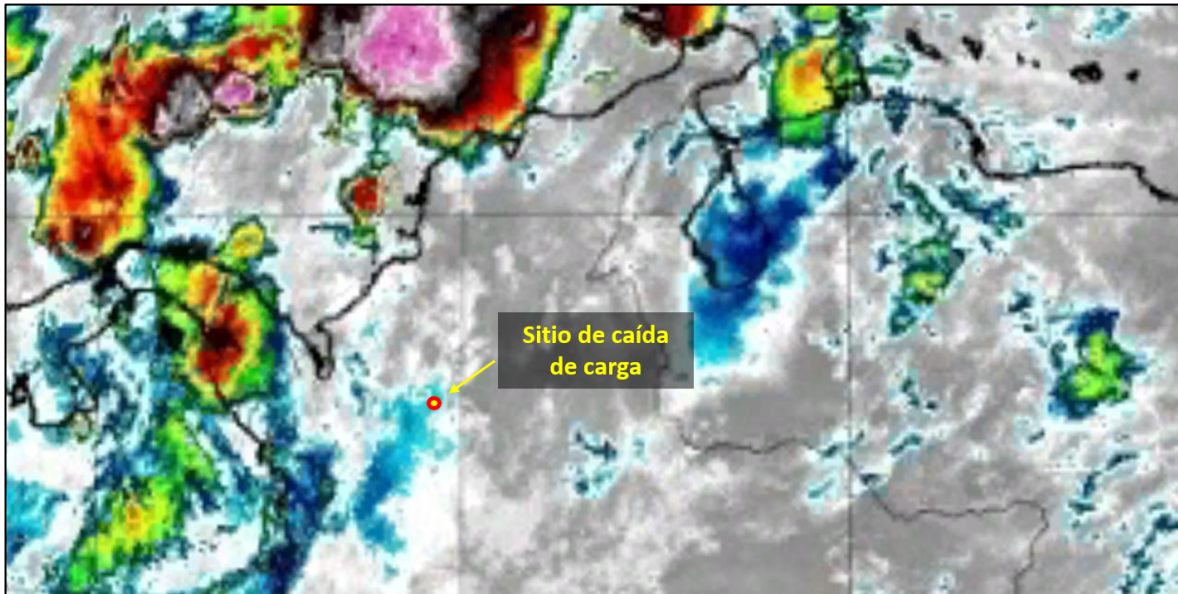


Imagen No. 2 – Condiciones meteorológicas imagen GOES 16 Canal IR, 15/11/17, 10:00 HL

1.8 Ayudas para la Navegación

No tuvieron incidencia en el accidente.

1.9 Comunicaciones

No tuvieron incidencia en el accidente.

1.10 Información del Aeródromo

El helicóptero desarrollaba las operaciones aéreas desde el acopio Tarazá localizado en coordenadas N07°35'17" W075°23'38", sitio ubicado en la periferia del municipio al lado del río Tarazá, a una elevación 500 ft.

La operación se efectuaría hacia el punto Torre No. 58, ubicado a 18 NM del acopio Tarazá en coordenadas N07°17'17" W75°24'57", con una elevación 2500 ft.

1.11 Registradores de Vuelo

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

1.12 Información sobre los restos del helicóptero y el impacto

En el evento relacionado con la falla de la eslinga de nylon durante el vuelo crucero, la carga transportada cayó hacia el terreno en el sitio conocido como la Vereda Piedras, ubicado a tres (3) millas náuticas del sitio de despegue (Punto acopio Tarazá), en coordenadas geográficas N07°32'56.00" – W075°22'53.00, y una elevación de 439 pies MSL.

La carga transportada, que consistía en aproximadamente 40 ángulos de acero, provocó la afectación de aproximadamente ocho (8) viviendas de la Vereda Piedras ubicadas entre 300 m y 450 m lateralmente de la trayectoria de vuelo del helicóptero, y la lesión grave de una (1) persona en tierra.

En la inspección no se evidenció falla del gancho de carga del helicóptero; sin embargo, fueron evidentes la falla del ramal izquierdo de la eslinga de nylon, a la altura el ojo y el rompimiento parcial de la eslinga del ramal derecho a 40 cm, aproximadamente, del ojo.

Durante la secuencia de eventos (Imagen No. 3), el helicóptero se encontraba en vuelo de crucero (1); posteriormente se produjo la falla del ramal izquierdo de la eslinga, que ocasionó el banqueo del helicóptero hacia el lado derecho y el cual fue controlado por la tripulación (2). El efecto péndulo de la carga y su salida por efecto gravitacional del ojo de la eslinga del ramal derecho ocasionaron que los ángulos de acero de la carga cayeran por el lado derecho de la trayectoria de vuelo (3).

Aunque el helicóptero volaba en trayectoria lateral, alejado de la Vereda Piedras (municipio Tarazá), el efecto péndulo desplazó separadamente la carga consistente en 40 ángulos de acero, los cuales impactaron con un alto ángulo, aproximadamente 55 grados, contra ocho (8) viviendas y una persona en tierra.

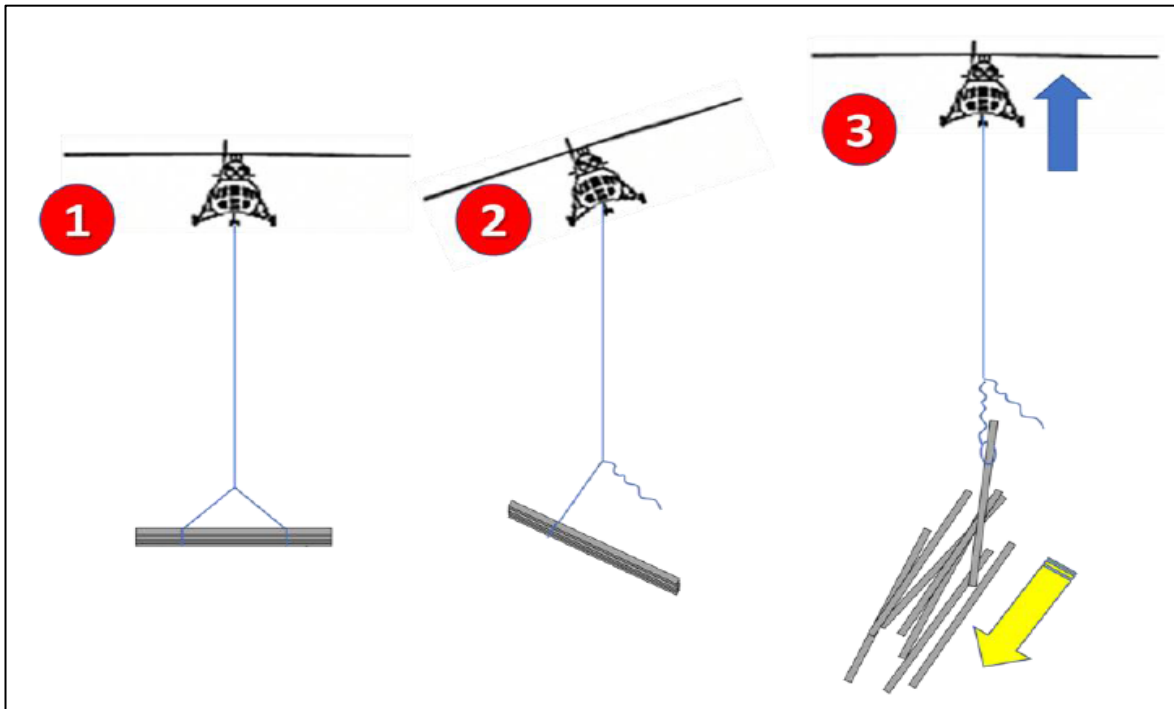


Imagen No. 3 – Secuencia aproximada de eventos durante el rompimiento de la eslinga, HK3908

1.13 Información médica y patológica

La tripulación contaba con sus certificados médicos vigentes aplicables para el tipo de operación. No existieron limitantes fisiológicas que fueran conducentes a la ocurrencia del accidente. Las pruebas de alcohol y drogas realizada a toda la tripulación no evidenciaron la presencia de este tipo de sustancias durante la operación.

La persona que resultó lesionada en tierra sufrió desmembración del miembro inferior izquierdo como consecuencia del golpe de la carga que cayó del helicóptero.

1.14 Incendio

No se presentó incendio.

1.15 Aspectos de supervivencia

No aplicable.

1.16 Ensayos e investigaciones

Con el fin de determinar las características de falla de la eslinga, se realizó una inspección detallada de la misma durante el proceso investigativo.

La eslinga del ramal izquierdo presentó falla del material de la sección del ojo; y la eslinga del ramal derecho presentó falla parcial del material a 40 cm aproximadamente del ojo (Imagen No. 4).

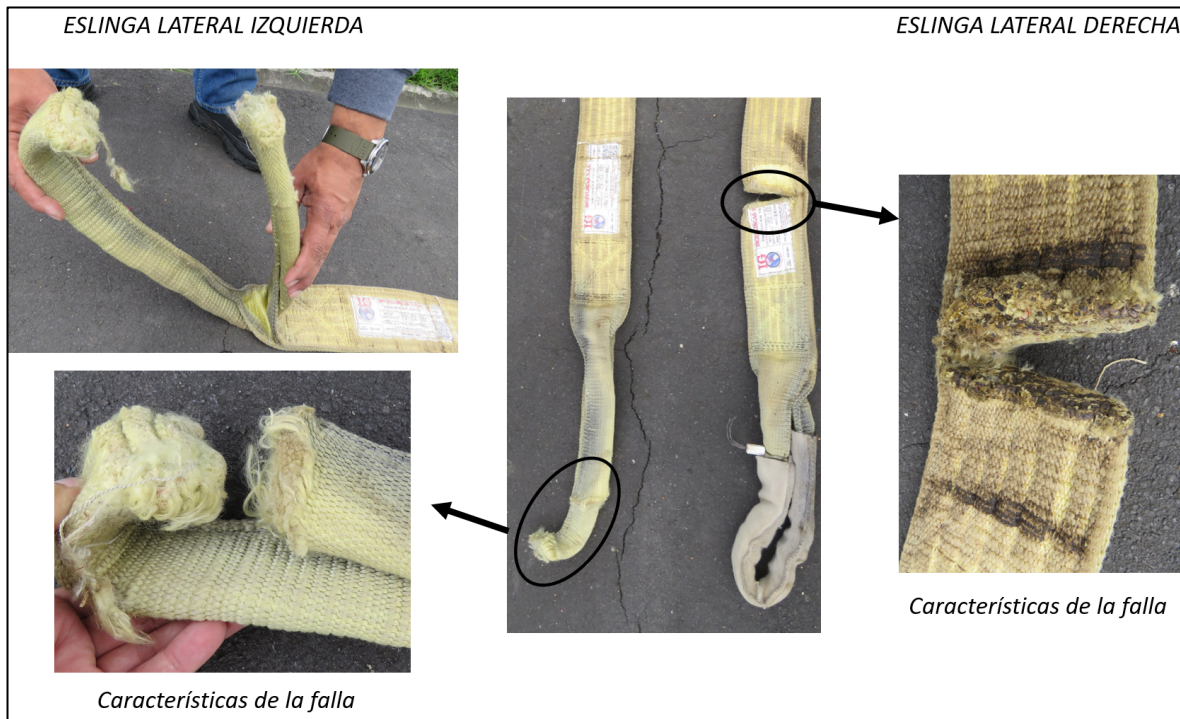


Imagen No. 4 – Ubicación y características de falla en las eslingas utilizadas en la operación HK3908

Al examinar minuciosamente las características de falla del material de nylon de la eslinga del ramal izquierdo, de acuerdo con las guías de desgaste y tipo de falla para este tipo de elementos, se encontró que las mismas eran consistentes con un rompimiento simétrico lineal, sin que presentaran signos de falla progresiva por rompimiento de los hilos.

Estas características son coincidentes con una acción de corte en la estructura de las fibras. Este tipo de corte generalmente se produce cuando un objeto punzante o un borde de la carga sin protección hace contacto con la eslinga. Esta situación puede ocurrir en cualquier parte del cuerpo de la eslinga o de los ojos.

Por otro lado, las características de rompimiento de la eslinga del ramal derecho son coincidentes con una acción de corte lineal; sin embargo, en esta sección el corte se produjo en el último tercio del ancho de la eslinga. De acuerdo con las investigaciones desarrolladas, este corte se dio como consecuencia del peso asimétrico de la carga cuando caía, al no ser sostenido por el ojo del ramal izquierdo, ya roto.

Como parte de la investigación, el 23 de noviembre de 2019 se realizaron varios ensayos por parte del operador, el fabricante de las eslingas y la Autoridad AIG. En las pruebas realizadas, se utilizaron eslingas del mismo lote de fabricación de la eslinga afectada, siendo sometidas a cargas superiores a las transportadas en el vuelo del accidente, hasta provocar su rompimiento, alcanzándose aproximadamente 15 toneladas de resistencia antes de romperse.

Dicho rompimiento presentó signos de fatiga del material relacionada con fallas progresivas en los hilos hasta producirse el rompimiento total de la eslinga. Al comparar las características de falla en los ensayos con las evidenciadas de la eslinga utilizada en el accidente, no se encontraron características similares que relacionaran el origen de fatiga.

Después de realizadas las pruebas, el operador retiró del servicio el lote de eslingas fabricadas y al momento de emisión de la presente investigación se encuentra utilizando eslingas de cadena de acero para sus operaciones.

1.17 Información sobre organización y gestión

La compañía Vertical de Aviación S.A.S es una organización aeronáutica dedicada al transporte público no regular en la modalidad de taxi aéreo y servicios aéreos especiales de carga externa con permiso de operación vigente UAEAC-036 emitida el 18 de mayo de 2004. La compañía cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional aprobado por la Autoridad Aeronáutica.

Dentro de sus políticas operativas, cuenta con un manual de izamiento de carga externa aprobado por la Autoridad Aeronáutica en donde se relacionan los apartes más importantes que deben tenerse en cuenta durante la operación. En dicho manual, se encuentran los lineamientos para la inspección previa del equipo de izamiento por parte del personal en tierra (load master) los cuales contemplan la verificación de la eslinga, previendo su condición durante las operaciones de transporte de carga, para evitar que estén expuestas al desgaste, deterioro o su funcionamiento incorrecto.

Dicho manual prevé la inspección frecuente e inspección diaria de los elementos de izamiento; sin embargo, aunque el manual contempla inspecciones regulares y periódicas en el sistema de izamiento, carece de información y procedimientos relacionados con el aseguramiento de la carga en lo concerniente a tener en cuenta cualquier deslizamiento de la carga y las acciones mitigantes para el riesgo de falta de aseguramiento de elementos de corta longitud durante la operación.

Así mismo, en el Manual General de Operaciones, Capítulo II, Políticas y Administración, de fecha 2017-09-11, en su aparte 2.28 tiene contenido las políticas de operación con eslinga larga; sin embargo, no contiene disposiciones generales que permitan controlar el posible deslizamiento de la carga en la operación.

1.18 Información adicional

1.18.1 Declaración de la tripulación

La tripulación fue entrevistada posteriormente al evento. En la declaración, la tripulación citó que el desarrollo de las operaciones el día del accidente fue normal durante los dos (2) primeros vuelos. Al realizar el tercer vuelo, la tripulación comentó que a los 3.500 pies se produjo un movimiento pendular brusco hacia arriba y hacia la derecha. El Ingeniero de Vuelo informó que se había caído la carga, y de inmediato, se realizó un sobrevuelo por la zona identificando la carga en el terreno. Agregaron que, posteriormente a este avistamiento, retornaron al punto de acopio Taraza para detener el helicóptero y responder a la ocurrencia del evento.

1.19 Técnicas de investigación útiles o eficaces

No se requirieron técnicas de investigación especiales para la investigación. La investigación siguió las técnicas y métodos recomendados por el Documento 9756, Parte III de OACI.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

2. ANÁLISIS

2.1 Procedimientos operacionales

El vuelo fue despachado para la operación de transporte de carga a través de eslinga, de acuerdo con las autorizaciones dadas por la Autoridad Aeronáutica y bajo los lineamientos establecidos en el Manual General de Operaciones de la compañía.

La operación de preparación de la carga en tierra se desarrolló con personal capacitado y entrenado por la compañía y dentro de la investigación realizada, no se encontraron en la su entrenamiento e idoneidad, aspectos de relevancia que fueran conducentes a la ocurrencia del accidente.

La disposición y tipo de la carga transportada cumplía con los requisitos técnicos de calidad para el transporte, utilizando la técnica de ahorcamiento (choker) de la eslinga sobre la carga.

La operación se realizó siguiendo una ruta sobre área despoblada; sin embargo, como consecuencia de la dinámica del rompimiento de la eslinga y de la caída de la carga por péndulo, la carga alcanzó zona poblada. La tripulación realizó los procedimientos de verificación y retornó al punto de salida para acogerse a los procedimientos de investigación correspondientes.

La tripulación de acuerdo con las declaraciones realizó los procedimientos operacionales correspondientes para la ejecución del vuelo; operación que ya se había realizado varias veces desde el día anterior al accidente.

De acuerdo con el manual de programa de izamiento aprobado para la compañía, se encuentran establecidas las inspecciones frecuentes y regulares a los sistemas de izamiento de carga, contemplando, por supuesto, la inspección a la eslinga; teniendo en cuenta las declaraciones del personal en tierra, esta tarea fue realizada sin encontrar novedades en la eslinga utilizada.

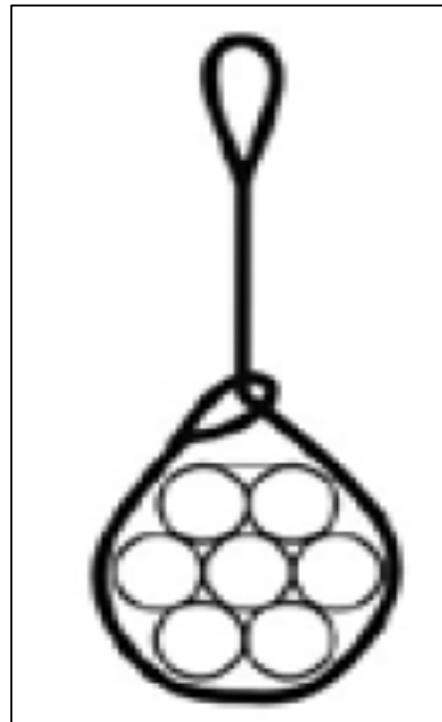


Figura No. 3: técnica "choker"

Durante la caída de la carga, fue evidente, por la observación de los daños producidos, que, al caer los ángulos de acero, estos tomaron diferentes trayectorias individuales. Como parte de sus políticas de izamiento, la compañía debería incorporar estrategias y mecanismos para asegurar en un solo bloque todas las piezas u elementos transportados y de esta manera, reducir la brecha de severidad, teniendo en cuenta que, si la carga cae, no se disemina individualmente, sino que, caería en un solo bloque.

2.2 Planteamiento de hipótesis

Con el fin de determinar la condición que dio lugar al rompimiento de la eslinga bajo las evidencias físicas típicas de corte sobre el material de nylon de la eslinga, se plantearon cuatro (4) hipótesis en la investigación relacionadas con: (1) el rompimiento de la eslinga por pérdida de sus propiedades físicas de resistencia; (2) la concentración de esfuerzos en el ojo de la eslinga por la instalación de los precintos¹ y la operación; (3) deslizamiento lateral de la carga durante la operación; y (4) acción de sabotaje en la operación.

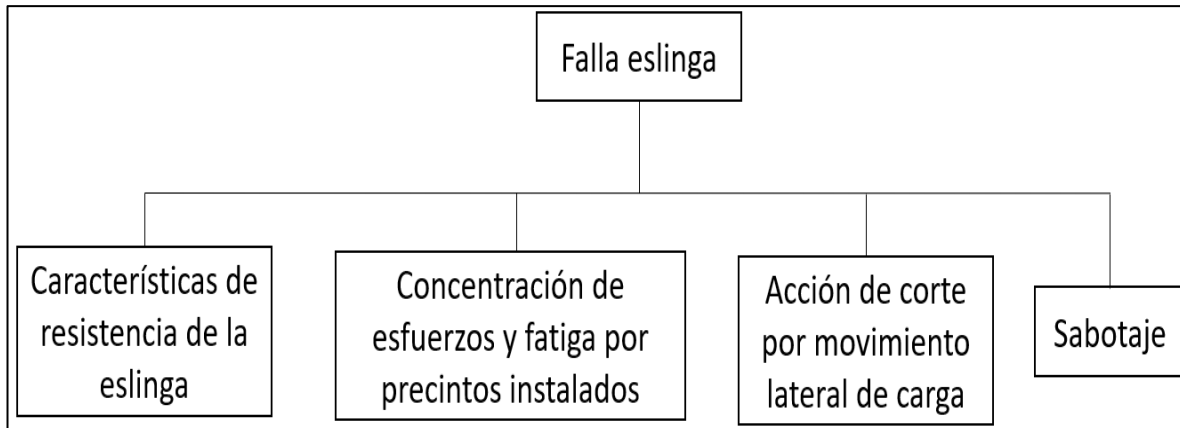


Figura No. 4 – Árbol de hipótesis planteadas en la investigación

2.2.1 Características físicas de resistencia de la eslinga

Dentro de esta hipótesis, se pudo evidenciar en la investigación que la característica de resistencia de la eslinga era apropiada para el peso que cargaba. El peso máximo para ser transportado por ahorcamiento (choker) correspondía a 5.4 toneladas, y en la operación se transportaron 2,882 kg, peso ubicado dentro de las limitantes operaciones de la eslinga.

Adicionalmente, las propiedades de factor de seguridad para esta eslinga correspondían a 5:1. Este factor de seguridad significa que las 5.4 toneladas permisibles para transportar, la eslinga puede soportar 5 veces más el peso máximo permisible antes de romperse la eslinga.

En las pruebas realizadas posteriormente al accidente con el mismo tipo de eslinga, se excedieron los pesos alcanzando aproximadamente 15,000 kg en ahorcamiento, antes de llegar a la ruptura de la eslinga.

La condición física de resistencia de operación de la eslinga se encontró dentro de parámetros y esta hipótesis fue descartada como causa del accidente.

¹ El precinto es una guaya de hilos acero que identifica el número de lote de la eslinga y se encuentra instalado al inicio del ojo de la eslinga.

2.2.2 Concentración de esfuerzos y fatiga por el precinto instalado

Se generó esta hipótesis en la investigación, ya que, en la eslinga, más exactamente en los inicios del ojo, se instala una guaya delgada conocida como precinto, que identifica el número de lote de la eslinga; este dispositivo podría generar durante el ahorcamiento de la carga, una concentración de esfuerzos en el material. De provocarse la concentración de esfuerzos en esta zona, se presentaría un debilitamiento del material progresivo relacionado con la ruptura gradual de los hilos generando un “deshilachamiento”.

Esta característica de “deshilachamiento” no fue evidenciada en la falla del material de la eslinga, la cual presentaba evidentes signos de corte lineal.

Así mismo, la localización de la falla de la eslinga del ramal izquierdo no se produjo en la posición en donde se encuentra instalado el precinto. En la imagen No. 8 se muestra la localización del precinto en el ojo de la eslinga. El posible desplazamiento del precinto a través del ojo no es probable ya que, el ojo de la eslinga se encuentra cubierto por una lona de nylon y esto no permitiría el movimiento del precinto sobre el mismo.

Como conclusión de este análisis, la concentración de esfuerzos que pudo haber causado el precinto fue descartada en la investigación.



Imagen No. 8 – Localización del precinto en los ojos de la eslinga. La imagen en la derecha muestra la localización del precinto instalado en la eslinga del ramal derecho.

2.2.3 Acción de corte por movimiento de la carga

Las características de corte en la eslinga y la relación con el tipo de carga transportada, correspondiente a 40 ángulos de acero, generaron la hipótesis de corte en la eslinga por el deslizamiento de la carga durante la operación.

Tal como puede observarse en la imagen No. 9, el punto de falla del ojo de la eslinga del ramal izquierdo en el accidente coincide con la interacción con la carga superior, y la localización del corte en el ramal derecho de la eslinga coincide con la localización de la carga inferior.

Se hizo evidente dentro del proceso investigativo que las características de falla en la eslinga son de corte lineal. La única acción que debería realizarse para realizar el corte en la eslinga estaba relacionada con los ángulos de acero que eran transportados. La investigación encontró que es altamente probable, que la carga, que tenía diferente longitud, se deslizó sobre el ahorcamiento de la eslinga del ramal izquierdo, ocasionando el corte en el ojo y falla de la misma durante la operación.



Imagen No. 9 – Localización de la interacción con la eslinga y la carga de ángulos acero.

2.2.4 Sabotaje

Esta hipótesis fue descartada. No existieron indicios o hallazgos conducentes en la investigación adelantada con el personal de tierra y de vuelo, de acciones de sabotaje tendientes a provocar la ruptura de la eslinga en la operación.

2.3 Cadena de eventos

A la luz de las evidencias recopiladas y los hallazgos factuales en la investigación, el accidente presentó la siguiente cadena de eventos:

1. El helicóptero transportaba una carga consistente en aproximadamente 40 ángulos de acero (2882 kg) de diferente longitud, para construcción de torres de energía eléctrica, carga asegurada mediante la técnica de “ahorcamiento”, utilizando la eslinga S/N 6036.
2. Aparentemente, los ángulos de menor longitud que eran transportados no fueron asegurados lo suficientemente para impedir su deslizamiento durante el vuelo.
3. El helicóptero inició el vuelo y recorridas 2,45 NM, y a una altitud de 3.500 pies MSL, los ángulos de acero de menor longitud se deslizaron lateralmente interactuando con el ojo de la eslinga del ramal izquierdo, provocando una acción de corte y la consecuente pérdida de la resistencia de la eslinga.
4. Al romperse el ramal izquierdo de la eslinga, se produjo el banqueo hacia la derecha del helicóptero el cual fue controlado por la tripulación. Se indujo un efecto de péndulo en la carga y la posterior salida de los ángulos de acero del ahorcamiento del ojo del ramal derecho. La caída de la carga se produjo por el lado derecho de la trayectoria de vuelo.
5. Los ángulos cayeron individualmente en diferentes puntos sobre el terreno, ocasionando el daño a viviendas y la lesión grave a una persona en tierra.

En efecto, durante la operación, existieron debilidades en la gestión del riesgo de la empresa, durante los procedimientos de carga externa y de preparación y aseguramiento de la carga para evitar el deslizamiento lateral de la carga de menor longitud.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

3. CONCLUSIÓN

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

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

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

3.1 Conclusiones

Generales

El día 15 de noviembre de 2017, fueron programadas operaciones de vuelo para el movimiento de diez y siete (17) cargas de ángulos de acero entre la zona veredal de Tarazá y unos puntos destinados a la construcción de torres eléctricas.

El helicóptero inició las operaciones a las 09:00 HL realizando dos (2) vuelos transportando 1944 kg y 2000 kg de carga respectivamente sin novedad.

Fue programado un tercer vuelo hacia el punto “Torre B58” ubicado en el Municipio de Valdivia (Antioquia) con 2882 kg de carga. Dicha carga fue amarrada utilizando el método estrangulamiento (choker) mediante el empleo de una eslinga de nylon de dos ramales convergentes hacia el centro, y de allí, una sola línea hasta el gancho de carga del helicóptero.

Después del despegue, y a 2,45 NM, a 3.500 pies MSL, se reventó la eslinga del ramal izquierdo a la altura el ojo ubicado en la carga ocasionando la caída de los ángulos metálicos al terreno.

La carga cayó a tierra y ocasionó daños aproximadamente a ocho (8) viviendas y una lesión grave a una (1) persona en tierra.

La persona que resultó lesionada en tierra sufrió desmembración del miembro inferior izquierdo como consecuencia del golpe recibido por la carga que se precipitó hacia el terreno.

No se presentó incendio. El helicóptero no sufrió daños y la tripulación resultó ilesa.

Las condiciones meteorológicas se encontraban aptas para la realización del vuelo y no tuvieron incidencia en la ocurrencia del accidente.

En la inspección de campo, no se evidenció falla en el gancho de carga en el helicóptero; sin embargo, fue evidente la falla de la eslinga de nylon del ramal izquierdo a la altura el ojo y el rompimiento parcial de la eslinga lateral derecha en su longitud.

Las características de falla del material de nylon de la eslinga del ramal izquierdo eran coincidentes con un rompimiento simétrico lineal por corte.

La investigación efectuó ensayos con otras eslingas del mismo lote, las cuales fueron sometidas a cargas superiores a la que se transportaba en el accidente (2882 kg). Los signos de rompimiento se dieron por fatiga y no por corte, alcanzando una carga aproximada de 15 toneladas de peso, antes de fallar.

La disposición de la carga transportada cumplía con los requisitos técnicos de calidad para el transporte, utilizando la técnica de ahorcamiento (choker) de la eslinga sobre la carga.

Fueron planteadas en la investigación cuatro (4) hipótesis para determinar el origen de rompimiento de la eslinga, a saber: la falta de resistencia de la eslinga, la concentración de esfuerzos por el precinto instalado, el deslizamiento lateral de la carga y la acción por sabotaje.

La investigación encontró que es altamente probable, que la carga, que tenía diferente longitud, se deslizó sobre el ahorcamiento de la eslinga del ramal izquierdo, ocasionando el corte en el ojo y falla de la misma durante la operación.

Tripulación y personal en tierra

La tripulación de vuelo se encontraba apta para la realización del vuelo. Contaba con sus certificados médicos y licencias vigentes. No existían limitaciones especiales que fueran de especial interés para la investigación.

El chequeo anual de proeficiencia de la tripulación se encontraba vigente de acuerdo con la Reglamentación Aeronáutica Colombiana.

No existieron alteraciones en la performance de los tripulantes que fueran conducentes a la ocurrencia del evento.

El personal de tierra estaba al día con sus entrenamientos y capacitaciones relacionadas con el manejo y transporte de carga externa.

Helicóptero y eslinga

El helicóptero contaba con toda la documentación técnica y operacional vigente al momento del accidente. Todos sus sistemas y planta motriz se encontraban operativos y no tuvieron incidencia en la ocurrencia del accidente.

El helicóptero se encontraba dentro de la envolvente operacional para el desarrollo del vuelo. Las anteriores operaciones mantuvieron pesos máximos al despegue de 10.666 kg y 10.580 kg respectivamente, sin novedad.

La eslinga contaba con toda la trazabilidad correspondiente, con pruebas de calidad satisfactorias realizadas el 31 de octubre de 2017. Había sido instalada en el helicóptero el 15 de noviembre de 2017 y no presentó anotaciones durante la operación previa a su rompimiento.

Organizacionales

La compañía contaba con permiso de operación vigente y un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional aprobado por la Autoridad Aeronáutica.

La compañía cuenta con un manual de izamiento de carga externa aprobado por la Autoridad Aeronáutica, en donde se relacionan los lineamientos para las inspecciones regulares de los sistemas de transporte de carga externa.

Existieron debilidades en la gestión del riesgo de la empresa, durante los procedimientos de carga externa y de preparación y aseguramiento de la carga para evitar el deslizamiento lateral de la carga de menor longitud.

3.1 Causa(s) probable(s)

La investigación determinó que el accidente se produjo por las siguientes causas probables:

Caída de carga externa durante la fase crucero ante el rompimiento de la eslinga de banda de nylon. Las características de falla de la eslinga se atribuyeron a una acción de corte ocasionada probablemente por el movimiento de las estructuras metálicas en el desarrollo del vuelo.

Debilidades en la gestión del riesgo de la empresa, durante los procedimientos de carga externa y de preparación y aseguramiento de la carga.

Taxonomía OACI

EXTL – Operaciones con carga externa

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Acciones inmediatas

El Grupo de Investigación de Accidentes emitió, dos días (2) después de ocurrido el accidente, siete (7) recomendaciones inmediatas (las cuales se presentan a continuación), relacionadas con la operación de transporte de carga con eslinga, y sobre el manejo y aseguramiento de la carga durante la operación.

El operador recibió dichas recomendaciones y de inmediato suspendió la operación de las eslingas de banda de nylon, retirando totalmente el lote de fabricación de la eslinga que falló.

A la fecha de emisión de elaboración del Informe Final del Accidente, la organización ya había realizado el cambio de las eslingas de nylon por eslingas de cadena para sus operaciones; así mismo, reevaluó los procedimientos de preparación y aseguramiento de la carga con el fin de mitigar cualquier riesgo que pudiera relacionarse con el inadvertido deslizamiento de carga durante la operación.

RECOMENDACIONES INMEDIATAS

A LA EMPRESA VERTICAL DE AVIACIÓN S.A.S

REC. IMD. 01-201748-1

Para que a través de la Gerencia de Operaciones se evalúe la posibilidad efectuar el cambio de las eslingas por otras diferentes a cintas, estas pueden ser de tipo tubular. Lo anterior teniendo en cuenta la resistencia aerodinámica a que las actuales están experimentan durante la ejecución de las diferentes etapas del vuelo.

REC. IMD. 02-201748-1

Para que, a través de la dependencia encargada, se retiren los actuales zunchos metálicos que pasan por el punto de levante seleccionado para mantener el centro de gravedad de las cargas y sean reubicados, distantes del área de cruce de las eslingas o cuerdas de sujeción. Lo anterior teniendo en cuenta las evidencias observadas durante la inspección de campo efectuada el 18 de noviembre de 2017 en el sitio de acopio en Tarazá.

REC. IMD. 03-201748-1

Para que, a través de la dependencia encargada, se establezca la forma de sujeción y agrupación de las cargas en tierra, para que, durante una eventual liberación involuntaria o voluntaria de la carga en vuelo, se garantice que la misma llegue a tierra como un solo elemento y no como una dispersión de partes, lo anterior teniendo en cuenta las evidencias del observadas en la inspección de campo realizada el día 18 de noviembre en la vereda Piedras del municipio de Tarazá.

REC. IMD. 04-201748-1

Para que, a través de la Gerencia de Operaciones, de continuar empleando las actuales eslingas, sean usadas dobles en cada extremo de la carga. Lo anterior hasta tanto no se establezca la causa que ocasionó el accidente.

REC. IMD. 05-201748-1

Para que, a través de la dependencia encargada, se efectúe una inspección documentada a la totalidad de las eslingas en servicio en la empresa, en donde se incluya la totalidad de la oreja, desplazando la manga protectora. Lo anterior hasta tanto no se establezca la causa del accidente.

REC. IMD. 06-201748-1

Para que, a través de la dependencia encargada, se establezca un programa de inspección a los elementos de izamiento. Este debe quedar documentado y no exceder lapsos mayores a cada cinco operaciones de levantes. Lo anterior hasta tanto no se establezca la causa del accidente.

REC. IMD. 07-201748-1

Para que, a través de la dependencia encargada, se dé una re-inducción al personal de tierra, tanto externo como interno, respecto al manejo de las cargas y cuidado de los elementos de levante, para ello deben ser aplicadas las recomendaciones de manejo y cuidado establecidas por el fabricante. Lo anterior teniendo en cuenta el accidente ocurrido el pasado 15 de noviembre de 2017.

RECOMENDACIONES DEL INFORME FINAL**A LA EMPRESA VERTICAL DE AVIACION SAS****REC. 01-201748-1**

Fortalecer las políticas en la compañía relacionadas con los procedimientos de preparación y aseguramiento de carga que se transporta a través de eslingas, con el fin de mitigar los riesgos inherentes durante las operaciones bajo esa modalidad.

A LA AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA**REC. 02-201748-1**

A través de la Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil, dar a conocer el presente Informe de Investigación a los Operadores de Transporte Aéreo Especial de Carga Externa, para que apliquen las recomendaciones, según sea pertinente, y se tenga en cuenta el Informe para mejorar los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

**Av. Eldorado No. 103 – 15, Piso 5°.
investigacion.accide@aerocivil.gov.co
Tel. +57 1 2963186
Bogotá D.C. - Colombia**



Grupo de Investigación de Accidentes

GRIAA

GSAN-4.5-12-035

A AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL