

**INFORME FINAL**  
**ACCIDENTE DE AVIACIÓN**  
**015-2018**

**AERO TECNIC E.I.R.L.**

**HELICOPTERO MI-8MSB**  
**OB-2133-P**

**PLANICIE ANDINA "AJOPATA"**  
**CASTROVIRREYNA**  
**HUANCAVELICA**  
**PERÚ**

**27 DE DICIEMBRE DEL 2018**



## HELICÓPTERO

**MI-8MSB  
OB-2133-P**



---

*JUNIO 2020*

## OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

***El presente Informe es un documento técnico que refleja la opinión de la Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, con relación a las circunstancias en que se produjo el suceso.***

***De conformidad con lo establecido en el Anexo 13 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, "El único objetivo de la investigación de accidentes o incidentes será la prevención de futuros accidentes e incidentes".***

***Las Recomendaciones de Seguridad Operacional, resultante del proceso técnico de la investigación, no tienen el propósito de generar presunción de culpa o responsabilidad y se han realizado en cumplimiento a lo establecido en la Ley de Aeronáutica Civil 27261 y su Reglamento.***

***Consecuentemente, el uso que se dé a este informe fuera del estricto propósito de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación puede derivar en interpretaciones o conclusiones erróneas.***



- ***Ley de Aeronáutica Civil del Perú N° 27261 y su Reglamento Art. 302 al 313.***
- ***Anexo 13 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional "Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación" OACI***

---

JUNIO 2020

## **GLOSARIO TÉCNICO**

### **ABREVIATURAS**

AD	Directiva de Aeronavegabilidad
ADS-B	Radar de Vigilancia Dependiente Automática - Transmisión
ATCO	Controlador de Tránsito Aéreo
CORPAC	Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial
CCO	Centro de Control de Operaciones del operador
c/e	Carga Externa
CG	Centro de Gravedad
CIAA	Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación
CRM	Administración de Recursos de Cabina
CVR	Grabadora de voz de cabina
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil.
DICAPI	Dirección de Capitanías y Guardacostas de la MGP
ELT	Transmisor de Localización de Emergencia
FAP	Fuerza Aérea del Perú
FDR	Grabadora de Datos de Vuelo
ft	Altura / altitud expresada en Pies
GPS	Sistema global de posicionamiento satelital
hh:mm	Horas y minutos
hh:mm:seg	Horas, minutos y segundos
Kg.	Kilogramos
Km/h	Velocidad expresada en Kilómetros por hora.
Kt	Nudos de velocidad
LTE	Pérdida de Efectividad del Rotor de Cola (Lost of Tail Effectiveness).
MCM	Manual de Control de Mantenimiento
MEL	Lista de Equipo Mínimo
METAR	Reporte meteorológico
MGP	Marina de Guerra del Perú.
MLAT	Multilateración - Técnica de Vigilancia y Navegación
mm	Milímetros
msnm	Metros sobre el nivel del mar
mt(s)	Metro(s)
MO	Manual de Operaciones de la Cía. Operadora
MV	Manual de Vuelos de la Cía. Operadora
MVM	Manual de Vuelos en Montaña
N/A	No Aplicable
N/S	Número de Serie
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional.
PLB	Personal Locator Beacon (Baliza de localización personal)
PMA	Programa de Mantenimiento Aprobado
RAI	Reporte de Accidente e Incidente AFTN CORPAC
RAP	Regulaciones Aeronáuticas del Perú.
RD	Resolución Directoral.
RTV	Reporte Técnico del Vuelo
SAR FAP	Servicio de búsqueda y rescate de la FAP.
SB	Boletín de Servicio
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología
SSEI	Servicio de Salvataje y extinción de incendios
STC	Certificado Tipo Suplementario
SMS	Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional
SPSO	Aeropuerto de Pisco
SPJC	Aeropuerto Jorge Chávez (Lima)
STC	Servicio Técnico Complementario
TBO	Tiempo entre Overhaul
TODASTC	Tiempo de Operación después de la aplicación del STC
TSN	Tiempo desde Nuevo
TSOH	Tiempo desde el Overhaul



*JUNIO 2020*



TURM	Tiempo última reparación Mayor
TWR	Torre de Control
UTC	Tiempo Universal Coordinado.
VAI	Velocidad aérea indicada
VFR	Reglas de vuelo visual

## **DEFINICIONES**

Anexo 13	Anexo OACI "Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación"
Hover	Vuelo estacionario en helicópteros.
Ladeado	Inclinado, recostado hacia la derecha
Overhaul	Reparación mayor
Propeller strike	Impacto de las hélices contra el terreno
Recurso designado	Número de horas o tiempo calendario hasta la próxima inspección de acuerdo PMA.
Sky Connect	Nombre del Sistema de Seguimiento Satelital del operador.
Virajes no Comandados	Vueltas de 180° o Giros de 360° sin control direccional, en sentido contrario del torque de la hélice principal.



----- *ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO* -----

---

*JUNIO 2020*

## **INDICE**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **1. INFORMACIÓN FACTUAL**

- 1.1 Antecedentes del vuelo.
- 1.2 Lesiones personales.
- 1.3 Daños a la aeronave.
- 1.4 Otros daños.
- 1.5 Información sobre el personal.
- 1.6 Información sobre la aeronave.
- 1.7 Información meteorológica.
- 1.8 Ayudas para la navegación.
- 1.9 Comunicaciones.
- 1.10 Información del aeródromo
- 1.11 Registradores de vuelo.
- 1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto.
- 1.13 Información médica y patológica.
- 1.14 Incendio.
- 1.15 Aspectos relativos a la supervivencia.
- 1.16 Ensayos e investigaciones
- 1.17 Información sobre organización y gestión.
- 1.18 Información adicional.
- 1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

#### **2. ANÁLISIS**

#### **3. CONCLUSIONES**

#### **4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL**



---

*JUNIO 2020*

## **INTRODUCCIÓN**

### **SINOPSIS DEL ACCIDENTE**

El 27 de diciembre de 2018, el helicóptero MI-8MSMB matrícula OB-2133-P, despegó del aeropuerto de Pisco para realizar un vuelo de gran altura y comprobar las nuevas performances de la aeronave. Luego de una hora con treinta minutos (01:30 hrs) de vuelo, la tripulación consideró realizar una práctica de aterrizaje en las alturas de Castrovirreyna, para lo cual, efectuó un acercamiento directo desde 5,034 msnm disminuyendo gradualmente la velocidad de 100 a 09 km/h con el fin de establecer un vuelo estacionario a 25 metros sobre el terreno (indicación del radio altímetro). En esa condición marginal de vuelo, se produjo la Pérdida de Efectividad del Rotor de Cola (LTE), la cual generó giros bruscos a la izquierda y banqueo hacia la derecha, que no fueron controlados por la tripulación, impactando contra el terreno. Como consecuencia del accidente, el helicóptero sufrió la rotura de las palas principales, rotura del botalón de cola, trancada de motores, rotura de parte del fuselaje; la tripulación y pasajeros, efectuaron los procedimientos de salida de emergencia del helicóptero, no reportándose daños personales.

**TRIPULACIÓN (\*)**

Piloto (P)	:	(*)
Copiloto (CP)	:	(*)
Mecánico (MC)	:	(*)

(\*) NOTA: La autoridad encargada de la investigación de un accidente no revelará al público los nombres de las personas relacionadas con el accidente o incidente. Undécima Edición, Capítulo 5.12.3 y en el Anexo Técnico de la CIAA.

### **MATERIAL AÉREO**

Propietario	:	Motor Sich S.A.
Explotador Aéreo	:	Cía. Aero Tecnic E.I.R.L.
Fabricante	:	Motor Sich Helicopters LTD
Tipo de Aeronave	:	MI-8MSB
Número de Serie	:	MSB8430002
Estado / Matrícula	:	Perú / OB-2133-P

### **LUGAR, FECHA Y HORA**

Lugar	:	Planicie andina denominada - AJOPATA
Ubicación	:	Accopata, Distrito de Santa Ana, Provincia de Castrovirreyna, Departamento de Huancavelica, Perú
Coordenadas	:	Latitud 13°08'43" S / Longitud 75°07'25" W.
Altura	:	4,650 metros.
Fecha y Hora aproximada	:	27 de diciembre de 2018 / 10:15 horas (15:15 UTC)

### **AUTORIDAD AIG RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN**

Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación - CIAA

### **HUSO HORARIO UTILIZADO EN EL INFORME**

Hora Local (hh:mm:seg), que corresponde a la hora UTC menos 5 horas.



## **1. INFORMACIÓN FACTUAL**

### **1.1. ANTECEDENTES DEL VUELO**

Conforme al Plan de Vuelo presentado el 27 de diciembre de 2018, a las 08:45 hrs, el helicóptero MI-8MSB matrícula OB-2133-P de la Cía. Aero Tecnic E.I.R.L, tripulado por piloto, copiloto, mecánico y con dos observadores de la Compañía Motor Sich Helicopters LTD, despegó del aeropuerto de Pisco para cumplir un vuelo local visual de reconocimiento y probar la performance del helicóptero en áreas andinas montañosas a altitudes de 4,399 msnm en la zona de Castrovirreyna.

Luego de una hora con treinta minutos (1:30 hrs.) de vuelo se inició el retorno a Pisco, el Copiloto que se encontraba en ese momento al mando de la aeronave, inició una aproximación para realizar una práctica de aterrizaje en una planicie andina denominada "Ajopata" en las alturas de Castrovirreyna, para ello efectuó un acercamiento directo en el rumbo 240° desde una altitud de 5,034 msnm, disminuyendo gradualmente la velocidad de 100 a 09 km/h, estableciendo un vuelo estacionario (Hover) a 25 metros sobre el terreno (indicación del radio altímetro). La dirección e intensidad del viento conforme a la declaración del piloto fue calculada con apoyo del GPS, indicando tener un "viento de frente con 12 kt. de intensidad".

A continuación, se muestra la ruta del vuelo marcada de color anaranjado, obtenida del FDR.



*La ruta marcada con color anaranjado muestra la trayectoria de la práctica de aproximación para el aterrizaje en la planicie andina "Ajopata", marcado con el punto celeste. (altura de 4,650 metros)*





En esa posición, se produjo repentinamente un giro no comandado hacia la izquierda, regresando el helicóptero al rumbo inicial, tras lo cual, el piloto toma el mando y sigue con la aproximación, presentándose nuevamente virajes no comandados hacia la izquierda, circunstancia por la cual, el piloto presiona el pedal derecho hasta 97 mm de un total de 106 mm, e intenta maniobrar sin resultados positivos.

La Aeronave luego de haber completado dos vueltas de 360°, se ladeó hacia el lado derecho, impactando contra el terreno a las 10:15 hrs, separándose las palas del rotor principal y el botalón de cola del fuselaje (por el contacto con las palas desbalanceadas del rotor principal al momento del impacto), para quedar finalmente ladeado hacia la derecha, como se muestra en la siguiente fotografía:



*Posición final del helicóptero después del accidente, nótese la separación del empenaje con el rotor de cola y la ausencia de las palas principales*

Los motores del helicóptero a pesar de no tener las palas principales en el rotor continuaron funcionando hasta que se activó el sistema automático de corte de combustible que apagó los motores al mismo tiempo que el mecánico actuó las manetas de corte de combustible. Luego, la tripulación completa procedió a efectuar la salida de emergencia a través de la escotilla superior del helicóptero, mientras que los dos pasajeros lo realizaron por la puerta deslizante del lado izquierdo; no se reportaron daños personales. La descripción de los daños se detalla en 1.12.

### **1.1.1 INFORMACIÓN OPERACIONAL**

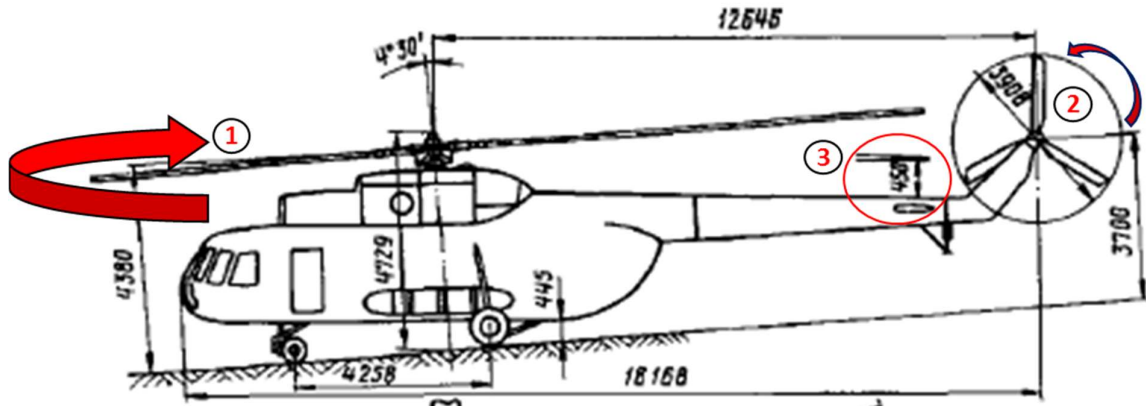
Para el proceso de investigación, se contó con información como: Manual de Vuelo, Manual de Vuelos en Montaña, Manual de Operaciones, Lista de Chequeo (documentación aceptada por la DGAC dentro del proceso de certificación en mayo del 2018), el Boletín del Equipo Europeo para la Implementación de Medidas de Seguridad en Helicópteros (EHST) emitido el 2005 por la Agencia Europea de Seguridad de Aviación (EASA), el Boletín Safety Alert "Loss of Tail

Rotor Effectiveness in Helicopters” emitido el 2017 por la National Transportation Safety Board (NTSB), el Manual Helicopter Flying Handbook chapter 11 emitido el 2019 por la Federal Aviation Administration (FAA) y otros documentos, de los cuales se obtuvo que:

**1.1.1.1 MANUAL DE VUELO<sup>1</sup>**

De la revisión efectuada al manual se tiene que:

- a. En las características generales (Cap. 1) se observa que, desde la posición del piloto, el rotor principal gira hacia la derecha (1), de modo que el fuselaje del helicóptero tiende a “girar” hacia la izquierda, por el torque producido por el rotor principal. Para contrarrestar el giro y mantener el rumbo, el piloto debe de presionar el pedal derecho (hasta una máxima extensión de 106 mm), acción que cambia los ángulos de ataque de las palas del rotor de cola (2) variando su empuje, generando el anti-torque necesario. La separación entre la trayectoria de rotación del extremo máximo de las palas principales (3) al botalón de cola es de 0.45 mts, como se observa en la siguiente figura:



- b. El Límite de velocidad máxima permisible de viento es: (Ítem 2.5.2, página 2.7)

Dirección del viento con relación al helicóptero	Velocidad máxima permitida del viento durante el Hover, aterrizaje, desplazamientos y traslados, en mts/seg. o Kt.
Frontal delantero (0°)	25 mts/seg. = 48 Kt.
De la izquierda (270°)	10 mts/seg. = 19 Kt.
De la derecha (90°)	05 mts/seg. = 09 Kt.
De la parte posterior (180°)	05 mts/seg. = 09 Kt.

- c. La máxima altitud de vuelo en crucero es de 7,300 msnm (Ítem 2.5.6, página 2.10).
- d. Es permitido realizar despegues y aterrizajes, así como el apagado de motores en plataformas ubicadas a alturas de hasta 5,000 msnm (Ítem 2.5.6, página 2.10).
- e. Las funciones, responsabilidades y procedimientos normales y de emergencia que deben cumplir las tripulaciones para cada fase del vuelo inclusive en zonas montañosas están detalladas en el presente manual.
- f. Para el caso de funcionamiento defectuoso del Sistema de Control Direccional (Control de pedales ítem 6.13, página 6.13.1) por la pérdida de efectividad de los pedales para

<sup>1</sup> Manual de vuelo MI-8 MSB Revisión 2 del 12 Set 2018, aprobado con OFC N°1970-MTC/12.07.CER de DGAC



mantener el control direccional, se indica que el vuelo debe de realizarse con una velocidad de 80 a 180 Km/h y el aterrizaje corrido con una velocidad mínima de 80 km/h.

- g. Para el caso de falla de la transmisión del rotor de cola, (ítem 6.13.2, página 6.13.1), el helicóptero girará bruscamente hacia la izquierda y tendrá banqueo hacia la derecha. En este caso es necesario aplicar los siguientes procedimientos:

Durante el Hover

- Evitar el banqueo (Ladeo) del helicóptero
- Efectuar el aterrizaje, disminuyendo suavemente el paso colectivo y mantener en lo posible al helicóptero en posición horizontal.

ADVERTENCIA: Se prohíbe acelerar el helicóptero en Hover para evitar giros.

- h. Las condiciones más favorables para realizar vuelos en las montañas se dan muy temprano por la mañana o en las últimas horas de la tarde. (ítem 4.a.1.1.1, 2, página 4a1.1).
- i. El helicóptero para realizar vuelos en zonas montañosas debe estar adicionalmente equipado, con señalizadores de emergencia, el kit de señalización, equipos para determinar la velocidad y dirección del viento durante la aproximación (ítem 4.a.1.2.1, página 4a1.4).

**1.1.1.2 MANUAL DE VUELO EN MONTAÑA<sup>2</sup>**

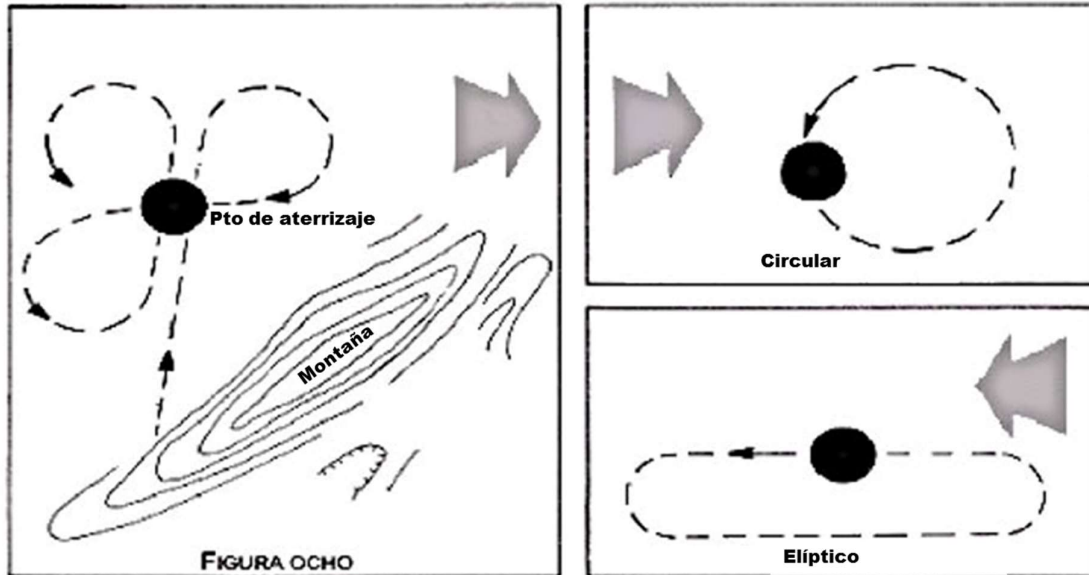
De la revisión efectuada al manual se tiene que:

- a. Por tratarse de un tipo de operación extremadamente riesgosa, es que se detalla en este manual las características y maniobras a realizarse, con la finalidad de asegurar su correcto desarrollo con las adecuadas medidas de seguridad y que amplía lo descrito en el manual de vuelos.
- b. La parte más importante aplicable al presente accidente, lo constituye las Técnicas de Operación (página XIII-1) donde se describe la maniobra de aproximación final y aterrizaje, indicándose que se debe efectuar adicionalmente un reconocimiento previo a baja altura al área de aterrizaje, donde se debe confirmar lo que se observó en el reconocimiento de altura.
- c. Estos reconocimientos con patrones de figura de ocho, circular o elípticos (Figura 26 página X-1), que se muestran a continuación, permiten determinar entre otros la mejor trayectoria de vuelo para la aproximación final tomándose en cuenta los obstáculos, inclinación del terreno, la turbulencia y la mejor área para aterrizaje, así como principalmente la dirección e intensidad del viento, información muy importante para el empleo óptimo de la performance del helicóptero evitando situaciones de riesgo como la Pérdida de Efectividad del Rotor de Cola (LTE).
- d. Se ha considerado en el manual una descripción de las dificultades que generalmente se encuentran en las operaciones en montaña por la altitud a la que se opera; sin embargo, no se detalla lo relacionado al efecto de los vientos, ni tampoco se incluye las emergencias, como la Pérdida de Efectividad del Rotor de Cola (LTE) y Asentamiento con Potencia entre otras, que se pudieran presentar.



<sup>2</sup> Manual de Vuelos en Montaña Revisión Original del 10 de julio del 2018





*Patrones para reconocimiento de alta y de baja para determinar la dirección e intensidad del viento antes de aterrizar en lugares de altura desconocidos.*

**1.1.1.3 MANUAL DE OPERACIONES**

De la revisión efectuada al manual se tiene que:

- a. **Parte A: Generalidades**<sup>3</sup>.- Se describe la organización y las funciones del personal de la compañía; sin embargo, al tratarse del **CCO/Auxiliar de operaciones**, solo se indica que el Gerente de Operaciones designa un personal para efectuar el seguimiento de los vuelos (RAP 135.397), sin especificarse como se operará el Sistema de Seguimiento de Vuelos Satelital ni que personal entrenado estará a cargo de este.
- b. **Parte B: Lista de Chequeo MI-8 MSB**<sup>4</sup>.- En base al Manual de Vuelos se describen los procedimientos en caso de presentarse en aproximaciones la emergencia de:

**13. FALLA ROTOR DE COLA DURANTE HOVER**

Giro brusco a la izquierda y banqueo hacia la derecha	Controlar
Banqueo del helicóptero	Evitar
Aterrizaje	Realizar en forma suave procurando tener el helicóptero horizontal

Advertencia: se prohíbe acelerar el helicóptero en Hover, para evitar el giro

- c. **Parte C: Zonas, Rutas y Aeropuertos/Helipuertos**<sup>5</sup>.- Se considera en la página 43 en la descripción de Aproximación Estabilizada entre otros que, durante las aproximaciones

<sup>3</sup> Manual de Operaciones MI-8-MSB Parte A Generalidades, Revisión Original del 02-05-2018

<sup>4</sup> Manual de Operaciones MI-8-MSB Parte B Lista de Chequeo, Revisión Original de enero 2016

<sup>5</sup> Manual de Operaciones MI-8-MSB Parte C Zonas Rutas y Helipuertos, Revisión Original 02-05-2018



visuales a 150 metros de altitud sobre el punto de aterrizaje previsto, se deben de haber completado todos los briefings y listas de chequeo.

- d. **Parte D Capacitación**<sup>6</sup>.- La tripulación técnica recibe entrenamiento inicial y periódico conforme a la RAP 135, donde se trata la teoría de la falla del Sistema de Control Direccional y la Administración de Recursos de Cabina (CRM); asimismo, se indica que se debe seguir un entrenamiento de 12 horas en simulador (página 33), sin embargo, no se estipula realizar operaciones en escenarios a 5,000 msnm tal como está certificado el helicóptero.

**1.1.1.4 BOLETÍN SOBRE CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD: "MÉTODOS PARA MEJORAR LAS CAPACIDADES DE LOS PILOTOS DE HELICÓPTEROS"**

- a. Emitido por la Agencia Europea de Seguridad de Aviación (EASA) y preparado por el Equipo Europeo de Seguridad de Helicópteros (EHEST) en base a las Recomendaciones de Implementación identificadas en las investigaciones efectuadas por el Equipo Europeo de Análisis de Seguridad de Helicópteros (EHSAT) entre los años 2000 al 2005.
- b. El objetivo del boletín es proporcionar la información relevante que permita a las tripulaciones una comprensión básica de las causas, las acciones de prevención y recuperación para la mejor toma de decisiones. En este boletín se confirma que un significativo número de accidentes de helicópteros se debe a:
- 1) Desorientación del piloto en un entorno visual degradado
  - 2) Estado del anillo turbillonario (anillo de vórtice)
  - 3) Pérdida de efectividad del rotor de cola (LTE)
  - 4) Desplazamiento estático y dinámico (wind shear)



<sup>6</sup> Manual de Operaciones MI-8 MSB Parte D Capacitación, Revisión original de enero del 2016

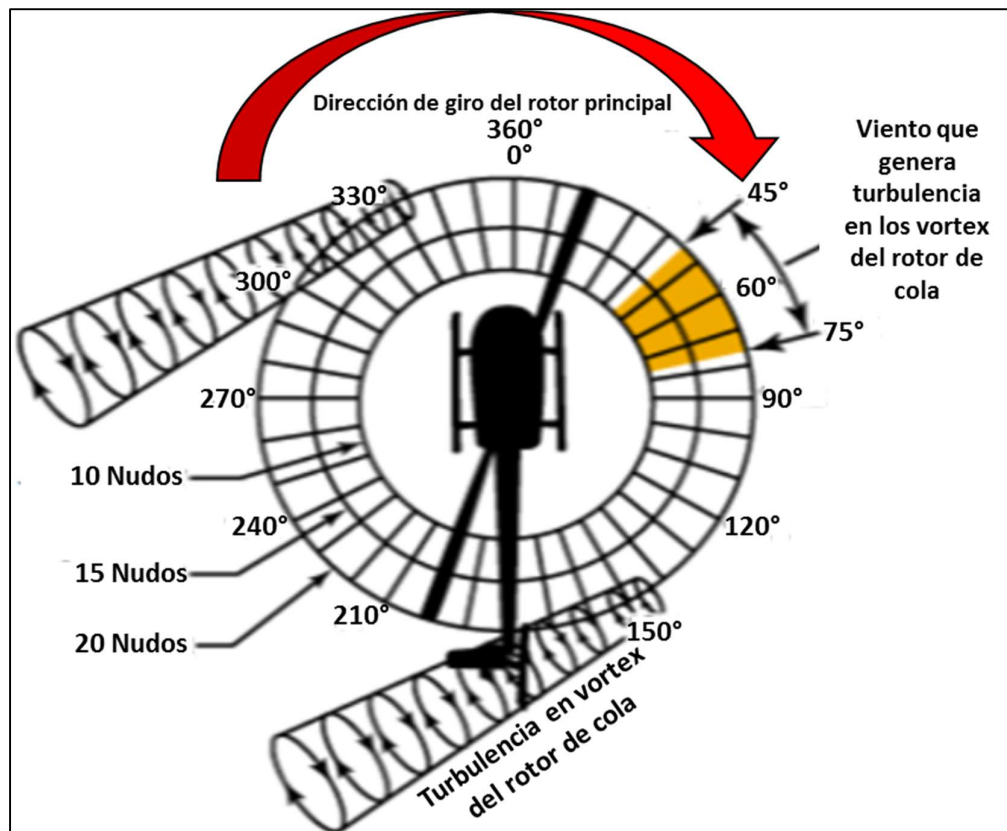
- c. La función principal del rotor de cola es la de controlar el rumbo del helicóptero. Si el empuje del rotor de cola es insuficiente puede ocurrir una desviación no comandada del helicóptero. Este fenómeno ha sido un factor contribuyente en varios accidentes y se le conoce como LTE (Lost of Tail Effectivity). Es posible que la desviación no comandada no disminuya espontáneamente y si no se corrige, puede ocasionar la pérdida del helicóptero.
- d. La LTE ocurre con mayor frecuencia, cuando el pedal de desvío crítico está cerca de la posición de recorrido máximo y con velocidades inferiores a los 30 Kt (55 Km/h) donde:
- 1) Las palas del rotor de cola tienen una baja eficiencia aerodinámica.
  - 2) El flujo de aire y la deflexión generados por el rotor principal interfieren con el flujo de aire de impacto que ingresa al rotor de cola.
  - 3) Un incremento de potencia a un régimen alto requiere que el pedal de desvío (para mantener el rumbo) esté cerca de su recorrido máximo.
  - 4) Una condición adversa del viento requiere de un aumento de empuje del rotor de cola.
  - 5) Las condiciones de viento turbulento requieren de acciones de desvío y colectivo rápidos.
- e. Para evitar la LTE, la planificación del vuelo debe tener en cuenta las limitaciones indicadas en el manual de vuelos, especialmente la dirección del viento, la altura por densidad a la que se opera, el peso total de operación y las características del vuelo.
- f. Durante el vuelo, los pilotos deben estar conscientes en todo momento de las condiciones del viento y el margen disponible de empuje del rotor de cola, el cual se percibe por la posición crítica del pedal de desvío (para mantener el rumbo).
- g. Siempre que sea posible se debe evitar las siguientes situaciones combinadas:
- 1) Condiciones de viento adversas (vientos de cola o cruzados) a bajas velocidades de vuelo.
  - 2) Desvío (Giro) no comandado.
  - 3) Ocurrencias de desvíos y colectivos grandes y rápidos a bajas velocidades de vuelo.
  - 4) Operaciones a bajas velocidades en condiciones de vientos con turbulencias.
- h. Para la recuperación de la LTE, los pilotos deben de estar conscientes de que si se ingresa a un régimen de vuelo donde se presenten las situaciones enunciadas anteriormente, estaría ante una potencial LTE, para ello, deben de tener la capacidad de reconocer el inicio, a fin de aplicar la recuperación positiva sin retraso.
- i. La recuperación variará de acuerdo con las circunstancias, si la altura lo permite incrementar la velocidad hacia adelante sin aumentar la potencia (o si es posible, reducir la potencia) lo cual resolverá la situación. Como esta acción requiere una pérdida considerable de altura, se recomienda que los pilotos previamente siempre tengan identificados rutas claras de escape.
- j. Finalmente, para salir de una LTE se recomienda lo siguiente:
- 1) Presione el pedal crítico en toda la extensión disponible. (para evitar o disminuir el giro no comandado).



- 2) Incremente la velocidad descendiendo hacia adelante.
- 3) Si la altitud lo permite, reduzca la potencia (para evitar o disminuir el giro no comandado).

**1.1.1.5 BOLETÍN SAFETY ALERT "LOSS OF TAIL ROTOR EFFECTIVENESS IN HELICOPTERS" (ALERTA DE SEGURIDAD "PÉRDIDA DE EFECTIVIDAD DEL ROTOR DE COLA EN HELICÓPTEROS").**

- a. El Boletín de ALERTA DE SEGURIDAD N°062 emitido en marzo del 2017 por la National Transportation Safety Board (NTSB), busca advertir a las tripulaciones de helicópteros sobre la Pérdida de Efectividad del Rotor de Cola (LTE) e indica que deben estar alertas ante la ocurrencia de giros no comandados para no ser sorprendidos.
- b. Se describe que al presentarse la LTE, se genera un inesperado giro no comandado que no se detiene por sí solo, añade que, generalmente ocurre a velocidades inferiores a 30 nudos y de no corregirse inmediatamente, produce que el piloto pierda el control del helicóptero con consecuencias muy graves.
- c. Se indica además que varios factores pueden contribuir a la ocurrencia de la LTE, como el flujo de aire variable de las palas del rotor principal (particularmente en situaciones con alta potencia) o del aire de impacto del medio ambiente, que puede afectar al flujo que ingresa al rotor de cola.



*Direcciones de vientos relativos que pueden generar una LTE en los helicópteros.*



- d. También se presentan en vuelos con bajas velocidades, así como en operaciones a grandes altitudes y con altos pesos brutos, lo que pueden causar turbulencias en relación con la dirección del viento que afecta la efectividad del rotor de cola, como se muestra en la figura:
- e. Debido a problemas de seguridad operacional es muy limitado el entrenamiento de la emergencia de la LTE en vuelos reales, de otro lado los simuladores permiten las prácticas de la recuperación del control, pero hay dificultades para la presentación en algunos simuladores sobre todo la parte del giro no comandado sorpresivo, por lo cual hay una limitada simulación.
- f. Entre las acciones que se recomienda tener en cuenta antes de la LTE, son:
- 1) Tener en cuenta la velocidad y dirección del viento durante el planeamiento previo del vuelo ya que la variación de este puede afectar en gran medida la performance de su helicóptero en una LTE.
  - 2) Conocer las limitaciones de su helicóptero conforme lo descrito por el fabricante.
  - 3) Tenga en cuenta las características de los controles de vuelo en particular el desplazamiento de los pedales, para que pueda reconocer y resolver rápidamente la inesperada aparición del giro no comandado.
- g. Se indica además que de acuerdo con el Manual de Vuelo de Helicópteros emitido por la Federal Aviation Administration (FAA) se deben de aplicar lo siguiente para evitar la LTE:
- 1) Efectuar un exhaustivo planeamiento antes del vuelo con especial atención al peso bruto máximo permitido del helicóptero.
  - 2) Mantenga la conciencia situacional durante el vuelo con respecto a la velocidad y dirección del viento sobre todo en lugares de altura y cuando se realiza un Hover con vientos de 8 a 12 nudos.
  - 3) Evite los vientos de cola y cruzados cuando opere a velocidades inferiores a 30 nudos.
  - 4) Evite las operaciones sin efecto suelo y con alta potencia bajo los 30 nudos.
  - 5) Controle la cantidad de pedal anti-torque disponible, manteniendo un margen para contrarrestar el giro no comandado súbito del LTE.
  - 6) Entrene y sepa cómo recuperarse inmediatamente después de una LTE, recuerde que el giro no comandado ha sido descrito por algunos pilotos como repentino y violento.

## 1.2. LESIONES A PERSONAS

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	OTROS	TOTAL
Mortales	--	--	--	--
Graves	--	--	--	--
Menores	--	--	--	--
Ninguna	03	02	--	05
TOTAL	03	02 (*)	--	05

(\*) 02 asesores de la compañía Motor Sich Helicopters LTD de nacionalidad ucraniana, quienes no presentaron ningún tipo de lesiones personales.

## 1.3. DAÑOS A LA AERONAVE

La aeronave OB2133P sufrió daños mayores al momento del impacto, a consecuencia de ello, ocurrió la fractura con separación de las cinco palas del pedestal central y del botalón de cola, tal como se aprecia en las siguientes fotografías:

JUNIO 2020





*Posición final del helicóptero, apréciase:*

- 1 Desnivel del terreno; el área determinada para el aterrizaje presentaba un desnivel
- 2 Marca en el terreno (huella) dejada por el tren derecho durante el giro no comandado a la izquierda.
- 3 Posición final del Botalón con el rotor de cola, que fue separado del fuselaje al momento del impacto de las palas del rotor principal.
- 4 Parte de una pala separada del cubo del rotor principal, durante el impacto.
- 5 Escotilla superior abierta por donde la tripulación evacuo la aeronave.
- 6 Posición final del fuselaje del helicóptero, ladeado (banqueo) hacia la derecha



*Otro ángulo del helicóptero, obsérvese los daños causados por las palas principales que causó la fractura y separación del Botalón de cola.*



#### **1.4. OTROS DAÑOS**

No se reportaron daños a la propiedad de terceros ni al ecosistema.

#### **1.5. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL**

##### **1.5.1 PILOTO**

##### **1.5.1.1. DATOS PERSONALES**

- Nacionalidad : peruana
- Fecha de nacimiento : 26-04-1950
- Género : Masculino

##### **1.5.1.2. EXPERIENCIA PROFESIONAL**

- Tipo y No de Licencia : Piloto TLAH No 028
- Habilitaciones : Piloto/Instructor Mi-8 MSB, Mi-8 ST
- País Expidió Licencia : Perú
- Vigencia de Apto Médico : 28 de febrero del 2019
- Total, hrs. de Vuelo : 15,536:20
- Total, hrs. MI-8 MSB : 245:35
- Total hrs. últimas 24 hrs. : 05:34
- Total hrs. últimos 30 días : 26:09
- Total hrs. últimos 60 días : 26:09
- Total hrs. últimos 90 días : 27:39

##### **1.5.1.3. INSTRUCCIÓN/CALIFICACIÓN/EVALUACIÓN**

- a. Según legajo N° 2950, que obra en los archivos de la Coordinación Técnica de Licencias de la DGAC, se tiene que el piloto tenía la licencia N°028 desde el 11 de noviembre del 1991 como Piloto de Transporte de Línea Aérea en Helicóptero.
- b. Tenía además desde el 31 de marzo de 2009 el nivel de competencia pre elemental 1 en el idioma inglés establecido por la OACI y el examen de Fraseología.
- c. Adicionalmente tenía vigentes los cursos de Mercancías Peligrosas al 31 de octubre del 2020 y al 30 de septiembre del 2019 los cursos de CRM, Emergencias y de Seguridad.
- d. En agosto del 2018 realizó y aprobó el curso en tierra para el MI-8MSB vigente hasta el 31 de octubre del 2019.
- e. En abril del 2018 aprobó el chequeo de línea en el tipo de helicóptero, válido hasta el 30 de abril del 2019, la proficiencia fue realizada en agosto del 2018 y estaba vigente hasta el 31 de julio del 2019.
- f. Entre el 30 de julio y el 02 de agosto del 2018 realizó un curso de entrenamiento en el simulador del MI-8 MSB consistente en 10 horas de vuelo y 02 horas de entrenamiento en tierra, con la particularidad que solo se operó en escenarios a nivel del mar y no se practicó la emergencia sobre Pérdida de la LTE a 5,000 metros de altura.
- g. El 17 de diciembre del 2018, como instructor dictó el curso de entrenamiento en vuelo en montaña con un total de seis horas; sin embargo, en el mencionado curso no se consideró como tema la oportuna aplicación de los procedimientos para los casos de emergencias en la LTE y Asentamiento con Potencia entre otros.



---

JUNIO 2020



h. Mantenía contrato vigente con la Cía. Aero Tecnic E.I.R.L. desde el 02 de mayo del 2018 al 31 de diciembre del 2019 para desempeñarse como piloto e instructor, además de Gerente de Operaciones.

#### **1.5.1.4. ASPECTO MÉDICO**

- a. De acuerdo con el APTO médico vigente y válido hasta el 28 de febrero del 2019, el piloto no presentaba ninguna disminución de su capacidad psicofísica
- b. Conforme a lo informado por Cía. Aero Tecnic E.I.R.L, se tiene que la interacción que mantenía el piloto en la parte profesional, económica y familiar era cordial y estable no reportándose factores que afecten su desempeño en las operaciones aéreas.
- c. El piloto había cumplido un total de 05:34 hrs de vuelo las últimas 24 horas, donde 04:04 hrs fueron desarrolladas el día anterior 26 de diciembre, en un vuelo de traslado y trabajo aéreo entre el aeropuerto Jorge Chávez y el aeropuerto de Pisco, donde con el tiempo suficiente pernoctaron no reportándose síntomas de fatiga antes del vuelo.

#### **1.5.2 COPILOTO**

##### **1.5.2.1 DATOS PERSONALES**

- Nacionalidad : peruana
- Fecha de Nacimiento : 23-01-1964
- Género : Masculino

##### **1.5.2.2 EXPERIENCIA PROFESIONAL**

- Tipo y No de Licencia : PCH No 682
- Habilitaciones : Copiloto Mi-8MSB
- Fecha De Expedición Lic. : 14 de agosto 2018
- País Expidió Licencia : Perú
- Apto Médico : Vigente hasta el 31 de enero del 2019
- Total hrs. de Vuelo : 4,178:48
- Total hrs. Diurno : 2,268:03
- Total hrs. Mi-8 MSB : 30:01
- Total hrs. últimas 24 horas : 05:34
- Total hrs. últimas 30 Días : 26:09
- Total hrs. últimas 60 Días : 26:09
- Total hrs. últimas 90 Días : 30:01

##### **1.5.2.3 INSTRUCCIÓN/CALIFICACIÓN/EVALUACIÓN**

- a. Según legajo N° 28728, que obra en los archivos de la Coordinación Técnica de Licencias de la DGAC, tiene vigente una licencia como PCH N°682 desde el 14 de agosto del 2018, fue chequeado y validado como copiloto del MI-8 MSB (14-11-18), luego de haber aprobado el curso en tierra en octubre del 2018 válido hasta 31-10-2019 y la Proficiencia el 13 de junio del 2018 válido hasta el 30 de junio del 2019.
- b. Tenía además desde el 30 de julio 2018 el nivel Elemental 2 de competencia lingüística en el idioma inglés establecido por la OACI.
- c. El 17 de diciembre del 2018 siguió y aprobó el curso de entrenamiento en vuelo en montaña (06:00 horas) sin embargo, no se trató el tema de cómo realizar los reconocimientos de alta y de baja altura ni las emergencias relacionadas a la LTE.



*JUNIO 2020*

- d. Entre el 30 de julio y el 02 de agosto del 2018 realizó un curso de entrenamiento en el simulador del MI-8 MSB consistente en 10 horas de vuelo y 02 horas de entrenamiento en tierra, con la particularidad que solo se operó en escenarios a nivel del mar, y no se practicó la emergencia de la LTE a 5,000 metros de altura.
- e. Mantenía contrato vigente con la Cía. Aero Tecnic E.I.R.L desde el 1 de agosto del 2018 hasta el 31 de diciembre del 2018, para desempeñarse como copiloto del MI-8 MSB.

#### **1.5.2.4 ASPECTO MÉDICO**

- a. El copiloto no presentaba ninguna disminución de su capacidad psicofísica de acuerdo con el APTO médico vigente desde el 14 de agosto del 2018 hasta 31 de enero del 2019.
- b. Conforme a lo informado por la Cía. Aero Tecnic E.I.R.L., se tiene que la interacción que mantenía el copiloto en la parte laboral, profesional, económica y familiar era cordial y estable no reportándose factores que afecten su desempeño en operaciones aéreas.
- c. El copiloto al igual que el piloto había cumplido un total de 05:34 hrs. de vuelo las últimas 24 horas, donde 04:04 hrs. fueron desarrolladas el día anterior 26 de diciembre, en un vuelo de traslado entre el aeropuerto de Lima hasta Pisco donde con el tiempo suficiente pernoctaron, no reportándose síntomas de fatiga antes del vuelo.

#### **1.5.3 MECÁNICO:**

##### **1.5.3.1 DATOS PERSONALES**

- Nacionalidad : peruana
- Fecha de Nacimiento : 26-10-1960
- Género : Masculino

##### **1.5.3.2 EXPERIENCIA PROFESIONAL**

- Tipo y No de Licencia : MCH No 586
- Habilitaciones : Mecánico de abordó Mi-8MSB
- Fecha de Expedición Lic. : 13 de Julio 2007
- País que expidió la Licencia : Perú
- Apto Médico : Vigente hasta el 30 de Setiembre del 2019
- Total hrs. de Vuelo : 4,178:48
- Total hrs. Diurno : 2,268:03
- Total hrs. Mi-8MSB : 30:01
- Total hrs. últimas 24 H. : 05:34
- Total hrs. últimas 30 Días : 26:09
- Total hrs. últimas 60 Días : 26:09
- Total hrs. últimas 90 Días : 30:01

##### **1.5.3.3 INSTRUCCIÓN/CALIFICACIÓN/EVALUACIÓN**

- a. Según legajo No 28728, que obra en los archivos de la Coordinación Técnica de Licencias de la DGAC, tiene vigente una licencia como Mecánico MCH N°586 desde el 13 de julio del 2007, fue chequeado y validado como mecánico de a bordo del MI-8 MSB (22-10-18), luego de haber aprobado el curso en tierra en junio del 2018 válido hasta 30 de junio 2019 y la Proficiencia el 13 de junio del 2018 válido hasta el 30 de junio del 2019.
- b. Tenía además desde el 06 de diciembre 2010 el nivel Pre Elemental 1 de competencia lingüística en el idioma inglés establecido por la OACI.



- c. El 17 de diciembre del 2018 siguió y aprobó el curso de entrenamiento en vuelo en montaña (06:00 horas) donde no se trató como realizar los reconocimientos de alta y de baja altura ni las emergencias relacionadas.
- d. Entre el 30 de julio y el 02 de agosto del 2018 realizó un curso de entrenamiento en el simulador del MI-8 MSB consistente en 10 horas de vuelo y 02 horas de entrenamiento en tierra, con la particularidad que solo se operó en escenarios a nivel del mar, y no se practicó la emergencia LTE a 5000 metros de altura.
- e. Mantenía contrato vigente con la Cía. Aero Tecnic E.I.R.L. desde el 2 de abril del 2018 hasta el 31 de diciembre del 2018, para desempeñarse como mecánico del MI-8 MSB.

#### **1.5.3.4 ASPECTO MÉDICO**

- a. El mecánico no presentaba ninguna disminución de su capacidad psicofísica de acuerdo con el APTO médico vigente desde el 06 de setiembre del 2018 hasta 31 de setiembre del 2019.
- b. Conforme a lo informado por la Cía. Aero Tecnic E.I.R.L., se tiene que la interacción que mantenía el mecánico en la parte laboral, profesional, económica y familiar era cordial y estable no reportándose factores que afecten su desempeño en operaciones aéreas.
- c. El mecánico al igual que el piloto había cumplido un total de 05:34 hrs de vuelo las últimas 24 horas, donde 04:04 hrs fueron desarrolladas el día anterior 26 de diciembre, en un vuelo de traslado entre el aeropuerto de Lima hasta Pisco donde con el tiempo suficiente pernoctaron, no reportándose síntomas de fatiga antes del vuelo.

#### **1.6. INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE**

##### **1.6.1 AERONAVE**

- Fabricante : Motor Sich Helicopters LTD
- Modelo : MI-8 MSB
- Año Fabricación : 06/03/1973
- Matrícula : OB-2133-P
- Certificado Tipo Suplementario (STC) : DTB 000323
- No de Serie después STC como MI-8 MSB : MSB8430002
- Certificado de Matrícula Provisional/Vencto. : 01219-2019 / 06-03-19
- Certificado de Aeronavegabilidad/Expira : 18-085 / 17-04-20
- Fecha Última Inspección de Aeronave : 27/12/2018
- Total Hrs. de Vuelo (TSN) : 3,231:49
- Hrs Voladas como MI-8MSB : 44:37
- Total, de Ciclos : N/A
- Inspección Mayor Calendario : 06/06/2021
- Hrs de Remanente (Inspección Mayor) : 1,955:22

##### **1.6.2 MOTORES**

###### **1.6.2.1 MOTOR N°1**

- Fabricante : Motor Sich Helicopters LTD
- Modelo/ N° de Parte : TV3-117VMA-SBM1V Serie 4E
- Certificado Tipo : TD-0035
- N° de Serie : K78VMSE009
- Total, hrs. de Vuelo : 44:41



- T.B.O. (hrs.) : 5,000
- T.U.R.M. : Nuevo

### **1.6.2.2 MOTOR N°2**

- Fabricante : Motor Sich Helicopters LTD
- Modelo/N° de serie :TV3-117VMA-SBM1V Serie 4E
- Certificado Tipo :TD-0035
- N° de Serie : K7BVMSE008
- Total, hrs. de Vuelo : 44:38
- T.B.O. (hrs.) : 5,000
- T.U.R.M. : Nuevo

### **1.6.3 ROTORES**

#### **1.6.3.1 ROTOR PRINCIPAL**

- Fabricante : SPUTINA
- Número De Parte : 8-1930-000 serie 2
- N° de Serie : S8281869
- Total, hrs. de Vuelo (TSN) : 1,531:17
- T.S.O. : 31:17
- T.B.O. (hrs.) : 1,500
- T.B.O (calendario) : 7 años

#### **1.6.3.2 ROTOR DE COLA**

- Fabricante : V PERIOD-MOSCU
- Número de Parte : 8-3904-000 serie 6
- N° de Serie : 8060388
- Total, hrs. de Vuelo (TSN) : 2,951:17
- T.S.O. : 31:17
- T.B.O. (hrs.) : 1,000
- T.B.O (calendario) : 7 años

### **1.6.4 PALAS**

#### **1.6.4.1 PALAS DEL ROTOR PRINCIPAL**

- Fabricante : KAZAN
- N° de Serie Palas : 2TE94465, 2TE94565, 2TE94665  
2TE94765, 2TE94865
- Año de fabricación : 14/03/2012
- Total, hrs. de Vuelo : 63:17
- Recurso designado (hrs.) : 2,000
- Recurso designado (calendario) : 7 años

#### **1.6.4.2 PALAS DEL ROTOR DE COLA**

- Fabricante : KAZAN
- N° de Parte : 8-3922-00
- N° de Serie : UMBA019213
- Total, hrs. de Vuelo : 421:30
- Recurso designado (hrs.) : 1,500
- Recurso designado (calendario) : 7 años



### **1.6.5 MANTENIMIENTO**

La Cía. AERO TECNIC E.I.R.L. opera bajo la RAP 135 NE Capítulo "J" Control y Requisitos de Mantenimiento y cuenta con un Manual de Control de Mantenimiento (MCM) Revisión 1 del 04 de Julio de 2018, un Programa de Mantenimiento (PM) Revisión 1 para el helicóptero MI-8 MSB aprobado por la DGAC el 11 de Setiembre de 2018 y una Lista de Equipo Mínimo (MEL) que tiene como referencia el Main List of Minimum Equipment P080000000 OPMO (MLME) del helicóptero MI-8 MSB.

La OMA N° 096 AERO TECNIC E.I.R.L realiza el mantenimiento de la aeronave MI-8 MSB OB-2133-P, de acuerdo con la RAP 145, el PM, el Manual de Mantenimiento del Helicóptero y según la Lista de Capacidades de la OMA, para las inspecciones de Línea programadas y no programadas, tercerizando todo aquel trabajo para el cual no se encuentre certificado por la DGAC. Dentro de este marco de procedimientos técnicos, se realizó las inspecciones de mantenimiento de aeronavegabilidad del OB-2133-P y sus componentes de acuerdo con lo siguiente:

1.6.5.1 Con la solicitud N°060 con fecha de programación 8/11/2018 se realizó el reemplazo de aceite ruso Hypoidal o mezcla de aceite SM-9 del Reductor intermedio caja de 45° N/P: 8-1515-000, N/S: L4102031, y del Reductor de cola caja de 90° N/P: 246-1517-000, N/S: L2101109 por su equivalente SHELL SPIRAL 90, con TSN de 3210:42 horas y TODASTC de 23:30 horas.

1.6.5.2 Con la solicitud N°061 de con fecha de programación 2/11/2018 se realizó la inspección del mantenimiento mensual del helicóptero (1 vez al mes) 30 días y la inspección de baterías 12 SAM 28P N/S: 021171020 – 01170868 – 021071028 – 02171026 – 02171034 - 02171032 con TSN de 3210:42 horas y TODASTC de 23:30 horas.

1.6.5.3 Con la solicitud N°062 de con fecha de programación 2/11/2018 se realizó el mantenimiento técnico por preservado 30±5días con TSN de 3210:42 horas y TODASTC de 23:30 horas.

1.6.5.4 Con solicitud N°063 de fecha de programación 13/11/2018 se dio cumplimiento al boletín de servicio BS No H782-06-BE 23.10.2018 y se realizó una inspección casual del tubo de fuego de la cámara de combustión de los motores TV3-117VMA-SBM1V serie 4E N/S: K78VMCE009 – K78VMCE008 con TSN de 3210:42 horas y TODASTC de 23:30 horas.

1.6.5.5 Con solicitud N°064 de fecha de programación 15/11/2018, se realizó el mantenimiento técnico general de los acumuladores del sistema hidráulico y de reserva con TSN de 3210:47 horas y TODASTC de 23:35 horas.

### **1.6.6 COMBUSTIBLE UTILIZADO**

Según el RTV N°00075, la aeronave fue recargada el día 26 de diciembre de 2018 con un total de 1,135 galones de combustible Turbo A-1:

- Primera recarga 520 galones (Petroperú/Lima), despegó con 2600 litros (686.8 galones)



---

JUNIO 2020

- Segunda recarga 252 galones (Petroperú/Pisco), despegó con 2600 litros (686.8 galones)
- Tercera recarga 363 galones (Petroperú/Pisco), completando 2500 litros (660.4 galones)

El día 27/12/2018 (día del accidente) la aeronave despegó con 2500 litros; no se reportó novedades con respecto al uso del combustible en el funcionamiento del motor.

### **1.6.7 PERFORMANCES**

El helicóptero MI-8 MSB conforme al Certificado Tipo Suplementario (STC) DTB 000323 tenía las siguientes características:

- Peso máximo al despegue : 12,000.00 Kg.
- Peso máximo al aterrizaje : 12,000.00 Kg.
- Peso máximo cero combustibles : 7,722.98 Kg.
- Peso máximo del combustible : 2,124.00 Kg.
- Carga máxima interna : 3,000.00 Kg.
- Carga máxima externa : 2,500.00 Kg. (en el gancho de c/e)
- Techo máximo de operación : 7,300 mts
- Altura máxima de aterrizaje/despegue : 5,000 mts
- Tripulación : Piloto, Copiloto, Mecánico.
- Pasajeros : 19 sin carga
- Autonomía de vuelo : 03:30 hrs.

### **1.6.8 PESO Y BALANCE**

De acuerdo con lo establecido en el Formato DGAC F8-MIA y al Certificado de Peso y Balance de fecha 21 de mayo del 2017, se tiene que el peso básico del helicóptero OB-2133-P (Peso máximo cero combustible) es de 7,722.98 Kg., en base al cual se confeccionó el formato del cálculo de masa y centrado del helicóptero, al momento del despegue en Pisco y en el lugar del accidente durante la práctica de aterrizaje, obteniéndose lo siguiente:



----- *ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO* -----



**CIAA-ACCID-015-2018, MI-8 MSB OB-2133-P, AERO TECNIC E.I.R.L.**

AERO TECNIC E.I.R.L. HIDROAVIONES		1 litro =	0.8	kls		1 litro =	0.8	kls	
FORMATO PARA CALCULO DE MASA Y CENTRO DO OB2133P									
N°	COMPONENTES DEL HELICOPTERO	FUEL	PESO NETO	BRAZO	MOMENTO	FUEL	PESO NETO	BRAZO	MOMENTO
		LITROS	kg	mts	(kg/mts)	LITROS	kg	mts	(kg/mts)
<b>Carga operacional permanente</b>									
1	Peso Basico vado		7,722.98	0.050	386.149		7,722.98	0.050	386.149
2	piloto		80.00	4.210	336.800		80.00	4.210	336.800
3	copiloto		80.00	4.210	336.800		80.00	4.210	336.800
4	mecanico de abord		80.00	3.600	288.000		80.00	3.600	288.000
5	Winche de carga (incluido en el pesaje)		0.00	3.249	0.000		0.00	3.249	0.000
6	Aceites y lubricantes (70)		70.00	1.057	73.990		70.00	1.057	73.990
7	Herramientas (20)		20.00	0.222	4.440		20.00	0.222	4.440
8	Kid de supervivencia y lros auxilios (19)		19.00	1.817	34.523		19.00	1.817	34.523
9	Manuales (10)		10.00	1.211	12.110		10.00	1.211	12.110
10	Equipo de Oxi geno OB unidades (19)		19.00	4.000	76.000		19.00	4.000	76.000
<b>Carga variable</b>									
11	Combustible tanque Central	415	332.00	-1.319	-437.908	415	332.00	-1.319	-437.908
12	Combustible tanque lateral izquierdo	1,042	833.60	-0.105	-87.528	417	333.60	-0.105	-35.028
13	Combustible tanque lateral derecho	1,042	833.60	-0.105	-87.528	417	333.60	-0.105	-35.028
14	Combustible tanque Auxiliar	0	0.00	0.000	0.000	0	0.00	0.000	0.000
15	Fila N° 1		-	-	0.000		-	-	0.000
16	Fila N° 2 (4 personas)		160.00	2.150	344.000		160.00	2.150	344.000
17	Fila N° 3 (2 personas)		0.00	1.400	0.000		0.00	1.400	0.000
18	Fila N° 4 (4 personas)		0.00	0.650	0.000		0.00	0.650	0.000
19	Fila N° 5 (4 personas)		0.00	-0.100	0.000		0.00	-0.100	0.000
20	Fila N° 6 (2 personas)		0.00	-0.850	0.000		0.00	-0.850	0.000
21	Fila N° 7 (3 personas)		0.00	-1.600	0.000		0.00	-1.600	0.000
22	Fila N° 8		-	0.000	0.000		-	0.000	0.000
23	Colgadores de ropa		0.00	-2.310				-2.310	
24	Carga compartimiento de equipaje		0.00	-2.900	0.000		0.00	-2.900	0.000
25	Carga externa		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000
26	Consumo Fuel, Arranque - Pruebas y Taxeo	-201	-160.80						
27	Descuento 11 asientos de pax no instalados		-160.05				-160.05		
<b>TOTAL PESO DE DESPEGUE</b>		<b>2,298</b>	<b>9,939.33</b>	<b>0.12876602</b>	<b>1279.848</b>	<b>1,249</b>	<b>9,100.13</b>	<b>0.152179</b>	<b>1384.848</b>
				<b>CG mm</b>	<b>128.766</b>				
				<b>LIMITES C.G.</b>	<b>DELANTERO (+) 370mm</b>				
					<b>POSTERIOR (-) 80mm</b>				
		<b>DESPEGUE</b>	<b>ATERRIZAJE</b>		<b>LEYENDA</b>				
ALTURA DEL CAMPO metros		19	4.650		CG Centro de Gravedad				
TEMPERATURA °C		20	-10.2		IGE Peso de aterrizaje con efecto suelo MASA				
PESO OGE Kg					Y CENTRADO (Peso y Balance)				
PESO IGE Kg		12,000	9,100						
COMBUSTIBLE Litros		2,298	1,249						
<b>FECHA</b>		<b>27.12.2018</b>	<b>HORA</b>	<b>TIEMPO DE VUELO</b>					
		<b>SALIDA</b>	08:45	1.5hrs					
		<b>LLEGADA</b>	10:15						

Adicionalmente para determinar el peso máximo de aterrizaje a 4,650 mts de altura, se calculó la temperatura estimada según la disminución estándar por cada 1,000 metros resultando lo siguiente:

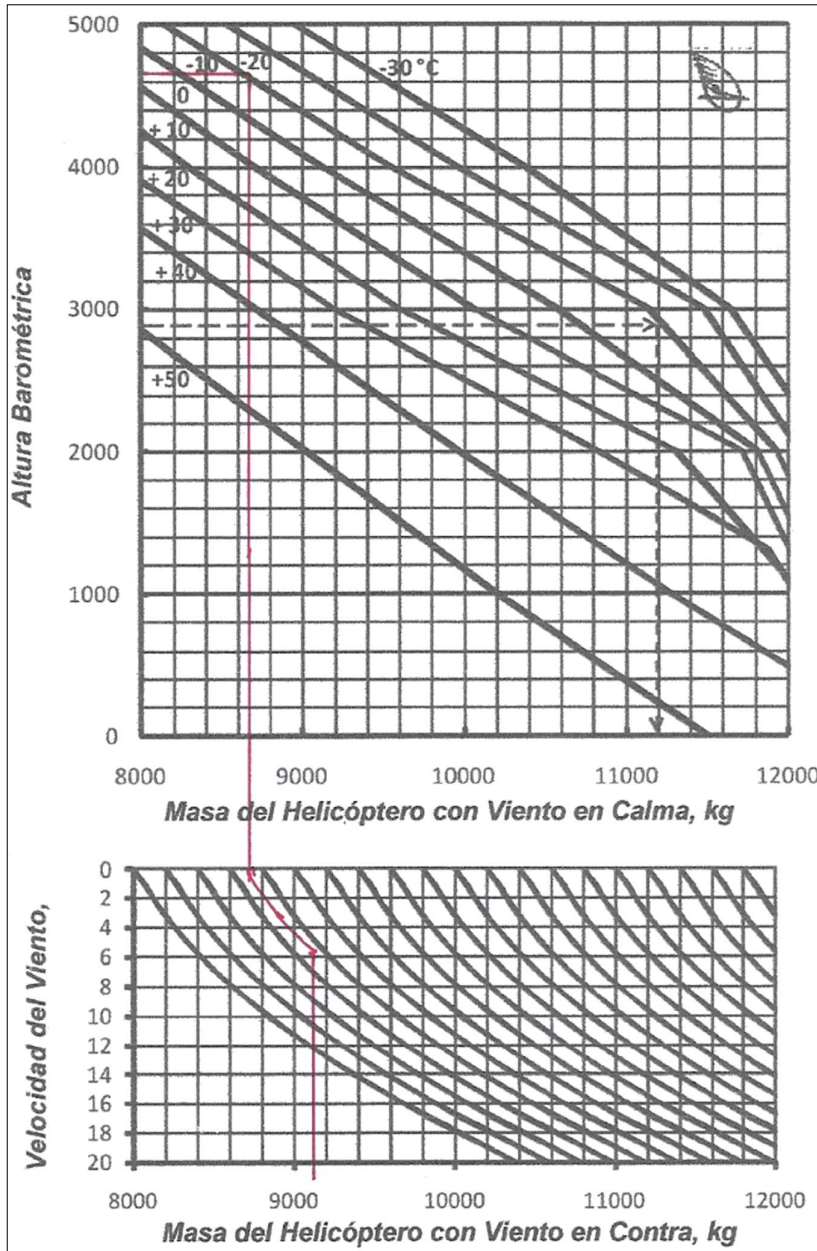
Lugar	Altura x presión mts (+)	Temperatura °C
Pisco	12	20 °C
En ruta	4000	20 - (6.5 x 4) = - 6°C
Lugar del accidente	4650	- 6 - (0.65 x 6 + 0.325) = - 10.225 °C

**NOTA:** Cada 1,000 mts. de altura se debe disminuir 6.5°C y cada 100 mts 0.65°C, para obtener la temperatura estándar a esa altura.

JUNIO 2020



(+) Altura por presión o altura cartográfica que se muestra en la cartografía aeronáutica.



Considerando la temperatura estándar de  $-10.225^{\circ}\text{C}$  a 4,650 mts, de altura y con la información indicada en el informe del piloto, donde se manifiesta que, al momento del aterrizaje, se tenía un viento de frente proveniente de los  $240^{\circ}$  con una intensidad de 12 nudos (6.18 metros por segundo), se calculó el peso (masa) máximo de aterrizaje del helicóptero con efecto suelo (IGE) siguiente:

**DATOS**

Temp.  $-10.225^{\circ}\text{C}$   
 Viento 6.18  
 mts/seg

**RESULTADO**

Máxima, masa (peso) del helicóptero al aterrizaje con efecto suelo (IGE)

**9,150 kg.**



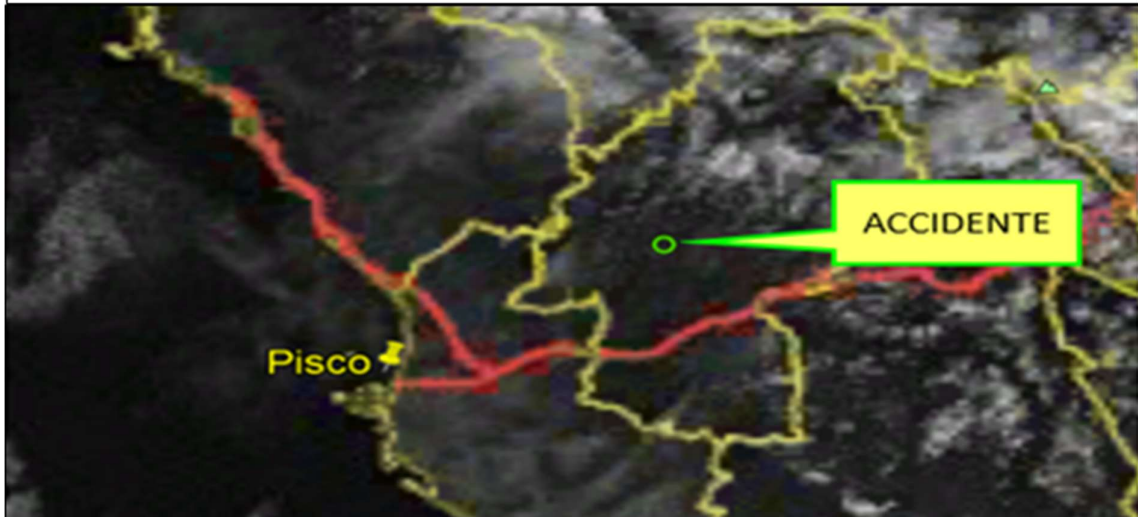
La aeronave tenía al momento del accidente un peso total de **9,100.13 Kg.**, lo cual se encontraba dentro de los límites de peso máximo del helicóptero al aterrizaje fijado en **9,150 kg.**

En cuanto al Centro de Gravedad (C.G.) este fue calculado en **152.179 mm**, cantidad que se ubica entre los márgenes fijados de (+) 370 mm a (-) 80mm, con lo cual se muestra que la aeronave se encontraba en la condición de equilibrio estable para realizar el aterrizaje en la planicie de "Ajopata" a una altura de 4,650 metros.

## **1.7 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

La apreciación meteorológica del lugar del accidente en la mañana del 27 de diciembre del 2018, de acuerdo con lo que se observa en las imágenes del satélite GOES 14 infrarrojo y visual de las 10:15 hrs (15:15 UTC), muestra que la zona estaba parcialmente cubierta por nubes bajas y medias las cuales no impedían la realización del vuelo VFR del helicóptero.

**Imagen Visual del Satélite GOES 14 del 27/12/2018 a las 10:15 hrs**



Leyenda:

*El color blanco representa la nubosidad*

*El color negro representa las zonas con ausencia de nubes*

*Las líneas de color rojo indica la carretera de Ayacucho a Pisco y la Panamericana Sur*

*Las líneas de color amarillo marcan los límites de las regiones y provincias.*



*Fotografía tomada inmediatamente después del accidente, donde se aprecia el cielo despejado con presencia de nubosidades altas parciales, que no representaban limitación alguna para la realización del vuelo VFR del helicóptero.*



JUNIO 2020

En cuanto a la determinación de los vientos predominantes en la zona del accidente, no fue posible obtener esa información debido a que el Servicio Nacional de Meteorología (SENAMHI) cuenta con estaciones bases muy alejadas de la zona.

En base a la información proporcionada por la compañía Telmet SAC (especializada en meteorología y control de tránsito aéreo), se indica que probablemente se presentaron vientos variables sin poderse determinar su dirección e intensidad ya que en la fotografía satelital no se puede detectar la influencia del viento en todo el escenario del accidente debido a la ausencia de vegetación y ninguna señal de humo propio de la zona.

La información METAR tomada en el Aeropuerto de Ayacucho (2,768 msnm) ubicado a 98 kilómetros al este de la zona del accidente, se aprecia que las condiciones meteorológicas se mantuvieron buenas, presentándose además vientos variables con una intensidad entre 03 a 08 Kt, condición muy favorable para el desarrollo de los vuelos visuales VFR como los que realizaba el helicóptero:

- 10:00hrs, SPHO 271500Z VRB04KT 9999 FEW030 19/06 Q1026 RMK PPOO
- 11:00hrs, SPHO 271600Z VRB03KT 9999 FEW030 20/05 Q1025 RMK PPOO

En cuanto al cambio de dirección e intensidad del viento, no puede ser determinado, resaltando que su influencia representa una limitación muy importante para la realización de maniobras marginales con el helicóptero; en este caso para la aproximación y aterrizaje, con una altura del terreno de 4,650 metros.

### **1.8 AYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN / SISTEMA DE VIGILANCIA ATS.**

El Aeropuerto Internacional de Pisco (SPSO) no cuenta con un Radar Secundario, como ADS "B" o Multilateración (MLAT), sistemas que permiten captar las señales de los transpondedores activados (en este caso del helicóptero) y mostrar la información en las pantallas de control ubicadas en la torre de control, logrando con ello que el servicio de vigilancia y control que brinda CORPAC sea más eficiente.

### **1.9 COMUNICACIONES**

De acuerdo a los informes de la tripulación y de los Controladores de Tránsito Aéreo (ATCO) del aeropuerto de partida Pisco (SPSO), del Centro de Control de Área (CCA) Lima Sur 1 (ubicado en el Aeropuerto Jorge Chávez (SPJC)), del personal del Servicio de Búsqueda y Rescate (SAR FAP), de la Dirección de Capitanías de la Marina de Guerra del Perú (DICAPI MGP) y de la información emitida por el SMS CORPAC y otros, se ha confeccionado el siguiente cuadro cronológico de las comunicaciones relacionadas durante el vuelo del helicóptero y las posteriores acciones del SAR FAP:

----- *ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO* -----





**CIAA-ACCID-015-2018, MI-8 MSB OB-2133-P, AERO TECNIC E.I.R.L.**

<b>Cuadro cronológico de las comunicaciones</b>				
<b>Hr.</b>	<b>Acciones</b>	<b>Encargado/s</b>	<b>Medio</b>	<b>Notas</b>
08:58	Despega el OB2133P	ATCO TWR <sup>7</sup> SPSO	VHF 118.3	
	OB 2133P reporta que estima Castrovirreyna a 09:30 hrs	Piloto ATCO TWR SPSO	VHF 118.3	
09:11	Se transfiere el control a CCA Lima Sur 1	ATCO TWR SPSO ATCO Lima Sur1	VHF 118.3 Teléfono	Piloto recibe instrucción de llamar a Lima Sur1
09:25	OB-2133P reporta a Lima Sur 1	Piloto ATCO Lima Sur1	VHF 135.0	Piloto reporta próximo a Castrovirreyna y que mantendrá escucha
09:26 a 10:15	OB-2133P no emite reportes de comunicaciones	ATCO Lima Sur1 CCO Aero Tecnic	VHF 135.0 HF apagado	No recibe comunicaciones No transmiten ni reciben
09:55	ATCO Lima Sur 1, no declara INCERFA, al cumplirse 30' sin comunicaciones <sup>8</sup>	ATCO Lima Sur 1	RAI/AFTN	No se aplicó un control de vigilancia alterno.
10:15	Accidente del OB-2133P			Planicie "Ajopata"
10:33	Se capta señal del ELT	DICAPI MGP	Satélite	Procesan la señal
10:37	Se informa al SAR FAP, activación ELT, sin indicar nombre operador ni puntos de contacto.	DICAPI /SAR FAP	Teléfono/FAX a las 10:56 hrs	SAR FAP procesa información y averiguan sobre el vuelo.
10:40	SAR FAP llama a supervisora ACC Lima Sur /Oriente sobre activación ELT	SAR FAP a Supervisor ACC	Teléfono	ACC Responde sector Sur y Oriente sin reportes.
10:41	SAR FAP llama a DICAPI e indica sin confirmación del vuelo	SAR FAP a DICAPI MGP	Teléfono	Indican sin confirmación por parte de CORPAC Y SIDAN
11:40	Personal Aero Tecnic pregunta por el vuelo, a TWR SCO quien llama a Lima Sur 1	ATCO TWR SPSO ATCO Lima Sur 1	Teléfono	ATCO responde sin contacto y tener congestión de tránsito
12:30	Se cumplen 03:30 hrs de autonomía reportada en el plan de vuelo, término de combustible.	ATCO ACC Lima		ACC Lima no declara fase de peligro DETRESFA por término de combustible
11:05 a 14:24	SAR FAP no actúa por no tener confirmación del vuelo	SAR FAP		No hay declaración de la fase DETRESFA
14:10	SIRSO (Sistema Integrado de Reportes de Seguridad Operacional)	Personal SIRSO de CORPAC a SAR FAP	Teléfono	Proporciona información procesada del vuelo del OB-2133P
14:25	ACC Lima Sur Declara DETRESFA del OB 2133P	Personal ACC Lima Sur	Teléfono	Comunica a SAR FAP la declaración de DETRESFA
16:20	Despega de SPJC Helicóptero SAR FAP a zona de accidente	Personal SAR FAP		No ingresan a zona del accidente por mal tiempo
17:26	Aterriza en SPSO Helo SAR FAP	Personal SAR FAP		Pernocta
18:00	Se emite RAI 272300	Personal ACC Lima	Mensaje AFTN 272300	Declara DETRESFA OB-2133P
19:00	Tripulantes del OB -2133P llegan al poblado de Santa Inés	Tripulantes OB 2133P	Celular	Reportan sin novedad ocupantes de helicóptero.

<sup>7</sup> TWR Torre de Control

<sup>8</sup> El ATC de Lima Sur 1 no inicio una verificación de comunicaciones como parte de la vigilancia que debe efectuar a una aeronave que deja de comunicarse por 30 minutos, debido a que no funcionó la alarma del sistema AIRCON 2100 de CORPAC, por no haberse ingresado las coordenadas de la posición "Castrovirreyna" al momento de cargar el Plan de vuelo en el sistema.

*JUNIO 2020*



De los hechos (reportes y acciones) indicados en el cuadro anterior se resalta lo siguiente:

**1.9.1** El documento (Fax) de información de la DICAPI MGP al SAR FAP, dando a conocer la activación del ELT, solo consideró las coordenadas del accidente más no indicó el nombre del operador ni la matrícula de la aeronave ni los puntos de contacto de teléfonos ni correos electrónicos para casos de emergencia.

**1.9.2** CORPAC a través del Centro de Control de Área (Lima Sur 1) efectuó una limitada vigilancia al vuelo, por ello no tuvo información al ser consultado por el SAR FAP, ni declaró oportunamente ninguna de las fases de emergencia (INCERFA y DETRESFA).

**1.9.3** Ni el CCO del operador ni la tripulación del helicóptero, emplearon los equipos de comunicaciones HF, para reportar o recibir la ubicación del helicóptero en vuelo ni comunicar la meteorología relacionada (RAP 135.360, (a), (2) y (3)).

**1.9.4** El helicóptero no contaba a bordo con el correspondiente teléfono satelital de acuerdo con el LOPA<sup>9</sup> certificado por la DGAC.

## **1.10 INFORMACIÓN DEL AERÓDROMO**

No relevante para la investigación.

## **1.11 REGISTRADORES DE VUELO**

El helicóptero OB 2133P tenía instalado y operando los siguientes equipos:

### **1.11.1 GRABADORA DE PARÁMETROS DE VUELO FDR (BUR-4-1-07-01)**

Con N/S 645251050 y fecha de fabricación el 16/10/2015, se encontraba operando hasta el momento en que se desconectó la energía en el aparato después del accidente. El equipo fue recuperado posteriormente en buenas condiciones y con el apoyo de personal y equipos técnicos de la compañía Motor Sich Helicopters LTD, se extrajo la información de todo el vuelo, en base al cual se confeccionaron los diagramas de parámetros y un informe del cual se resalta lo siguiente para la presente investigación:

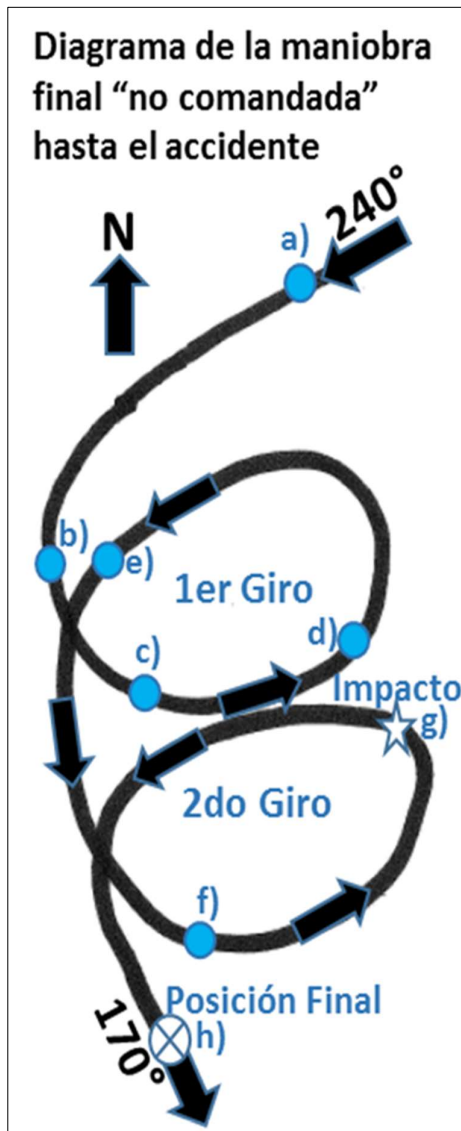
**1.11.1.1** La ruta para la práctica de aterrizaje en una planicie andina denominada "Ajopata" ubicada a 4,650 metros de altura cerca de la laguna de Agnocochoa, se encuentra trazada sobre un mapa Google el cual se muestra en 1.1, nótese además que la aproximación se realizó en forma directa sin variar el rumbo 240°.

----- *ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO* -----

<sup>9</sup> LOPA Ilustración grafica de la distribución de los pasajeros y equipos en cabina (Manual de operaciones)



**1.11.1.2** Los principales parámetros del accidente extraído del FDR, se muestran en el siguiente diagrama y detalle de la "maniobra no comandada":



- a) A las 10h14'03" el helicóptero realiza un giro hacia la izquierda y retorna al rumbo inicial, **el PIC toma los mandos y continúa la aproximación en el rumbo 240°**, con una velocidad de 31 Km/h y una altura sobre el terreno de 17 mts.
- b) A las 10h14'05" se reinicia el giro a la izquierda manteniéndose la velocidad y el régimen de descenso, el pedal derecho **sin efectividad**, con un desplazamiento de 94.3 mm de un máximo de 106 mm y una altura radio altimétrica de 12 mts.
- c) A las 10h 14'11" en el rumbo 156° con una velocidad de 18 km/h, una altura sobre el terreno de 8 mts., un desplazamiento del pedal derecho de 91.7 mm, el helicóptero **empieza a ladearse hacia la derecha**.
- d) A las 10h14'14" en el rumbo 050° después de girar **180°**, con una altura sobre el terreno de 1 metro, una velocidad de 14 km/h, con un desplazamiento del pedal derecho de 97 mm (**control direccional inefectivo**) y con un régimen de giro de 20°/seg.
- e) A las 10h14'18" **después de girar 360°** en el rumbo 230°, se mantiene una velocidad de 14 km/h, un régimen de giro de 11°/seg, con un desplazamiento del pedal derecho de 96.3 mm. (**inefectivo**).
- f) A las 10h14'20" en el rumbo 080°, velocidad de 11 km/h, **aumenta el ladeo hacia la derecha**, con un desplazamiento del pedal derecho de 96.3 mm (**inefectivo**).
- g) A las 10h14'22" en el rumbo 340°, velocidad de 10km/h, con un desplazamiento del pedal derecho de 95 mm, **impactan las palas principales contra el terreno**.
- h) A las 10h14'24" **termina el giro del helicóptero en tierra** en el rumbo 170° posición final.  
A las 10h14'25" **se apagan los motores** (actúa el corte automático de combustible de emergencia).  
A las 10h17'09" **se apaga la energía eléctrica** (verificando que no hay peligro de incendio la tripulación desconecta las baterías)



**1.11.1.3** De acuerdo con el análisis de los datos del registrador y los diagramas de parámetros del FDR se tiene que, la aeronavegabilidad de la aeronave se encontraba sin ninguna falla o mal funcionamiento hasta el momento del impacto contra el terreno.

**1.11.1.4** El helicóptero completó un total de dos giros de 360° sin efectividad del rotor de cola (en viraje no comandado) antes de quedar en la posición final.

**1.11.2 GRABADORA DE VOZ CVR "ORT" (BUR-4-1-07-01)**

Con N/S 170663 y fecha de fabricación el 05/01/2018, diseñada para mantenerse conectada a los tres canales de audio de la tripulación, no se encontraba operando al momento del accidente, debido a que el switch CVR BUR no había sido reconectado al término del proceso de calibración de mantenimiento efectuado con anterioridad al vuelo.



### **1.11.3 GRABADORA CVR OPT**

Instalada adicionalmente en el helicóptero, estaba conectada a un micrófono de área en la cabina, mediante el cual se obtuvo las comunicaciones realizadas por los tripulantes, donde se resalta las coordinaciones con los centros de control de tránsito aéreo, pero no con el CCO de la compañía. De otro lado se registró una limitada coordinación entre los tripulantes de cabina (CRM), sobre todo antes y durante la aproximación para la práctica de aterrizaje donde ocurrió el accidente.

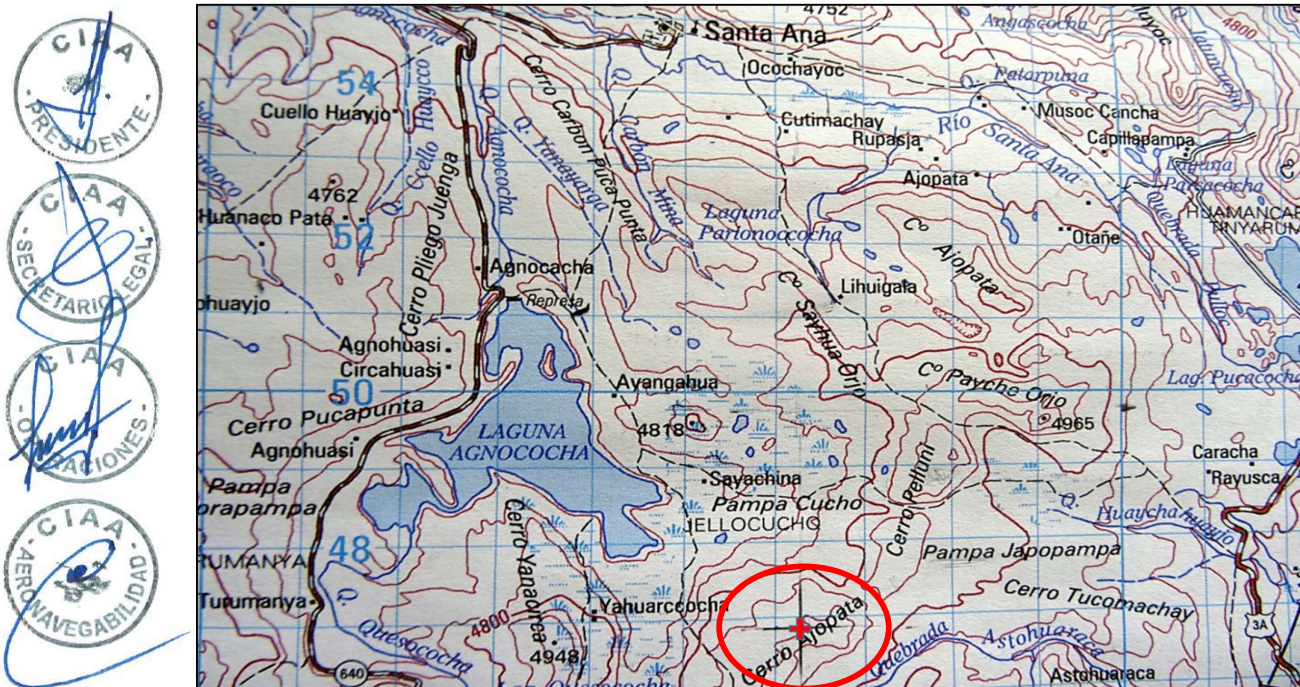
### **1.11.4 EMERGENCY LOCATOR TRANSMITTER – ELT “ARTEX” C-406-1HM**

Con N/S 170-04081, este equipo se activó, durante el accidente y la señal emitida fue captada por el Sistema “COSPAS SARSAT”, que permitió disponer de las coordenadas del accidente; sin embargo, posteriormente se captaron hasta dos diferentes coordenadas que se comprobó que eran erróneas.

### **1.12 INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y EL IMPACTO**

El lugar del impacto marcado con una (+) en el siguiente mapa de escala 1/100,000, está ubicado en una zona andina a una altura promedio de 4,600 a 4,700 metros en una planicie denominada “Ajopata” cercana a la laguna Agnococha, zona caracterizada por contar con un terreno árido y compacto con presencia de pequeñas piedras.

La aeronave en giro hacia la izquierda y banqueo hacia la derecha impactó el terreno con las palas principales, generando su rotura y desprendimiento del rotor principal, además de golpear y seccionar el botalón de cola, quedando finalmente el fuselaje en el rumbo 170°, con una distribución de los restos como se muestra en el siguiente diagrama y fotografías conexas:



JUNIO 2020



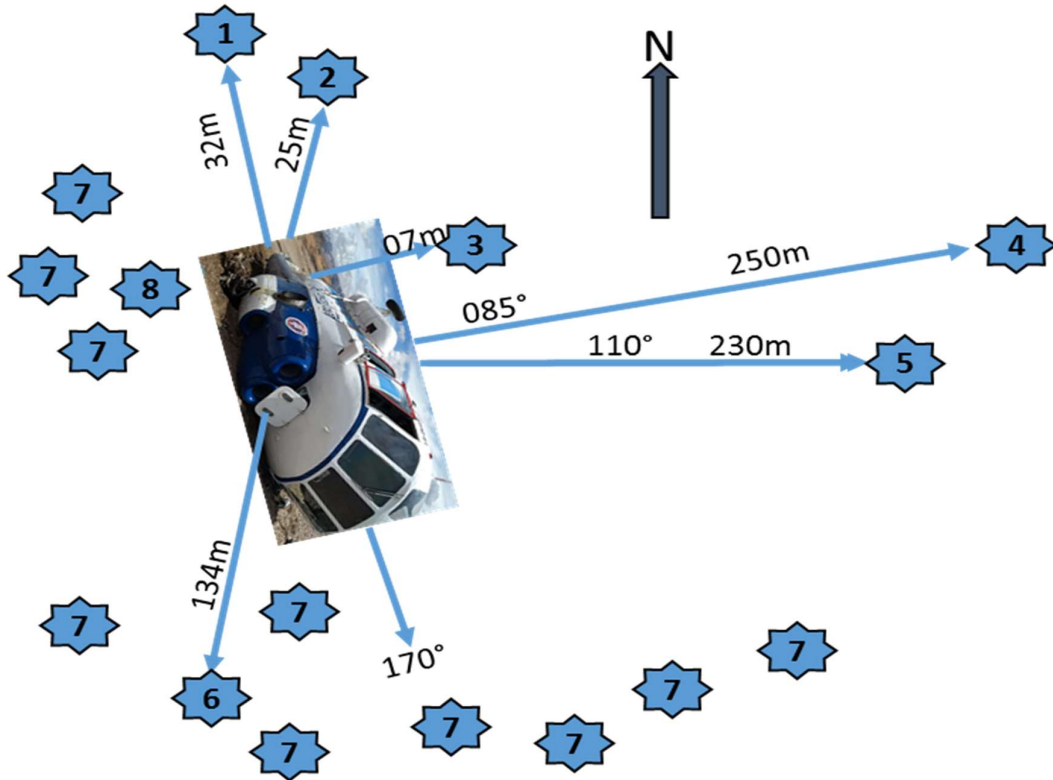


Diagrama de distribución de los restos de la aeronave

1

Eje de transmisión del rotor de cola ubicado a 32 metros del fuselaje



JUNIO 2020



**2**

*Empenaje y rotor de cola seccionado y separado del fuselaje del helicóptero, debido a los daños causados por el impacto de las palas del rotor principal al momento del impacto*



**3**

*Obsérvese las huellas dejadas al impacto del rotor de cola contra el terreno*



CIAA - PRESIDENTE  
CIAA - SECRETARIO LEGAL  
CIAA - OPERACIONES  
CIAA - AERONAVEGABILIDAD

JUNIO 2020



**4**

*Partes de las palas del rotor principal del helicóptero ubicadas a 240 metros del punto de impacto*



CIAA - PRESIDENTE  
CIAA - SECRETARÍA LEGAL  
CIAA - OPERACIONES  
CIAA - AERONAVEGABILIDAD

JUNIO 2020



**5**

*Tip de pala del rotor principal hallado a 134 metros de la ubicación del helicóptero*



**6**

*Tip de pala del rotor principal separado al momento del impacto contra tierra*



CIAA - PRESIDENTE  
CIAA - SECRETARÍA LEGAL  
CIAA - OPERACIONES  
CIAA - AERONAVEGABILIDAD



7

*Estado de las láminas de contrapeso empleadas para el balanceo de la pala principal, ubicados al extremo de la misma, apréciase los daños por el impacto*



----- ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO -----

JUNIO 2020



**7**

*Daños por el impacto contra tierra del fragmento de una pala principal*



----- *ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO* -----

*JUNIO 2020*



7

*Fotografía de la vista general de los daños al helicóptero después del accidente, nótese la separación del botalón de cola, la total ausencia del rotor principal, con los fragmentos de las palas principales, alrededor de la aeronave, no se originó ningún incendio debido al corte automático del combustible al motor.*



CIAA  
PRESIDENTE  
CIAA  
SECRETARÍA LEGAL  
CIAA  
OPERACIONES  
CIAA  
AERONAVEGABILIDAD

----- ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO -----

JUNIO 2020





7

*Fotografía de los daños causados por el impacto de las palas del rotor principal contra el empenaje posterior del helicóptero causando la separación del botalón de cola, nótese que la aeronave quedó finalmente ladeada hacia el lado derecho, asimismo las antenas superiores no sufrieron daños por lo que la señal del ELT fue transmitida.*



----- ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO -----



8

*Fotografía de los daños en la parte superior del helicóptero, nótese la ausencia de las palas del rotor principal y el estado en que quedo después de desprenderse las palas durante el impacto.*



CIAA  
PRESIDENTE

CIAA  
SECRETARÍA LEGAL

CIAA  
OPERACIONES

CIAA  
AERONAVEGABILIDAD

----- ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO -----

### **1.13 INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLÓGICA**

La tripulación de la aeronave no sufrió daños ni lesiones durante el accidente. No se evidenció de que la actuación de los miembros de la tripulación del vuelo se haya visto afectada por factores Psicológicos/fisiológicos o por incapacitación para el buen desempeño de sus funciones, debido a que usaron el sistema de oxígeno durante todo el vuelo.

### **1.14 INCENDIO**

A pesar de la fuerza del impacto contra el terreno (1.47 gravedades), no se afectó el sistema de combustible por lo cual, no se dieron las condiciones para el inicio de un incendio.

### **1.15 ASPECTOS RELATIVOS A LA SUPERVIVENCIA**

Conforme a lo indicado en 1.9, la principal dificultad para la puesta en acción del sistema de búsqueda y rescate SAR, fue que ante la activación del ELT y la captación (georreferenciación), de la misma por el Sistema COSPAS SARSAT, se presentó un problema en la comunicación del evento de la DICAPI al SAR FAP, porque en el FAX de comunicación, solo se consideró la matrícula de la aeronave y las coordenadas del accidente, más no el nombre del operador ni los puntos de contacto, por lo que el SAR FAP, no pudo comprobar con el operador de la aeronave detalles de la realización del vuelo.

De otro lado, el limitado seguimiento del vuelo por parte de CORPAC, no permitió informar sobre la situación real y detallada del vuelo, ante la consulta del SAR FAP; además, se debe agregar, el retraso en declarar la Fase de Peligro de "DETRESFA" al cumplirse a las 12:30 horas, el agotamiento del combustible a bordo del helicóptero, situación que atrasó la reacción del SAR FAP hasta las 16:00 horas (hora de salida del helicóptero SAR del aeropuerto de Lima), quien finalmente no pudo ingresar al lugar del accidente por malas condiciones meteorológicas, que obligó a cancelar las operaciones hasta el día siguiente.

El empleo de los arneses de seguridad por los tripulantes y pasajeros impidió la ocurrencia de lesiones al momento del impacto. La evacuación se realizó a través de la ventanilla superior de la cabina para el caso de los tres tripulantes y a través de la puerta deslizante del lado izquierdo para el caso de los dos pasajeros.

Inmediatamente después de evacuar el helicóptero, y no haber daños personales, los ocupantes decidieron salir del lugar del accidente, a las 11:30 horas aproximadamente, caminando en un solo grupo. Inicialmente se dirigieron al Noreste hacia la Laguna Agnocochoa, pero en el camino los dos pasajeros (asesores de la Cía. Motor Sich Helicopters LTD) se adelantaron, conformando dos grupos.

El primer grupo, conformado por los tres tripulantes, luego de encontrarse con unos lugareños, fueron guiados cambiando su ruta hacia el Este (marcado en el siguiente mapa con color rojo). Luego de permanecer algunas horas de la tarde en un refugio por las malas condiciones meteorológicas, lograron alcanzar la carretera de Huancavelica a Pisco en horas de la noche.

El segundo grupo, conformado por los dos asesores extranjeros, siguieron la ruta marcada en color verde hacia el Norte, alcanzando el poblado de Santa Ana al día siguiente, como se muestra y se describe a continuación en el mapa de la zona:



---

JUNIO 2020





*Descripción de la salida de los ocupantes del helicóptero del área del accidente:*

- 1 Del lugar del accidente ubicado a una altura de 4,650 metros, partieron los 05 ocupantes del helicóptero, con dirección hacia la laguna Agnococho, ubicada al Nor Oeste, posteriormente los dos asesores ucranianos avanzaron más rápido y separados siguieron la ruta marcada de color verde.
- 2 El 1er grupo compuesto por el piloto, copiloto y mecánico al llegar a este punto, se encontraron con unos lugareños, quienes les recomendaron dirigirse hacia el este, para alcanzar la carretera de Huancavelica a Pisco.
- 3 Al promediar las 15:00 hrs, el 1er grupo luego de haber recorrido 5 kilómetros aprox. se vio obligado a guarecerse de una tormenta de nieve y granizo en un refugio (Tambo).
- 4 A las 18:00 hrs y luego de tres horas de mal tiempo, el grupo reanudó su marcha logrando alcanzar la carretera a las 19:00 hrs, desde donde son recogidos por un bus de transporte interprovincial, que los llevo a Pisco, al mismo tiempo que vía celular reportaron las novedades a su compañía y al SAR.
- 5 El 2do grupo, compuesto por los dos ucranianos al llegar a las orillas de la laguna Agnococho y no localizar poblado alguno, decidieron continuar hacia el norte.
- 6 A las 15:00 hrs, se ven obligados a guarecerse en un refugio (Tambo) por las malas condiciones meteorológicas, pernoctando hasta el día siguiente 28 de diciembre.
- 7 El 28 de diciembre a las 10:00 hrs, arribaron sin novedad al poblado de Santa Ana, tras haber caminado 08 kilómetros a una altura promedio de 4,750 metros.



JUNIO 2020



### **1.16 ENSAYOS E INVESTIGACIONES**

Las investigaciones se llevaron a cabo de acuerdo con lo indicado en el Anexo 13 de OACI, Doc. 9756, Parte I y IV; de conformidad a lo indicado en el artículo 154.1 del Título XV de la Ley de Aeronáutica Civil del Perú N°27261; así como, de acuerdo a lo prescrito en el Anexo Técnico de la CIAA, documento base para el desarrollo de las investigaciones.

### **1.17 INFORMACIÓN SOBRE ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN**

La Cía. Aero Tecnic E.I.R.L., cuenta con el Certificado de Explotador de Servicios Aéreos (AOC) N°108 emitido el 13-10-2018 y cuenta con los Permisos de Operación de Aviación Comercial para Trabajo Aéreo Especial (RM N°188-2016 del 28-04-2016) y Trabajo Aéreo Carga Externa (RD No 770-2018 del 06-10-2018), cuenta además con el Certificado de Matrícula del 03-03-2018 y el Certificado de Aeronavegabilidad de la aeronave con vencimiento al 14-04-2020.

Del mismo modo, la Cía. Aero Tecnic E.I.R.L, cuenta con un Centro de Control de Operaciones Aéreas (CCO) para el respectivo control y monitoreo de los vuelos programados (RAPs 135.397 y 135.399), por ello durante el proceso de certificación, demostró tener en uso un sistema de seguimiento satelital (Sky Connect), sin embargo, el día del accidente el sistema se encontraba fuera de servicio por problemas desconocidos, lo cual no permitió contar con la importante información para determinar la ubicación del accidente para los fines de rescate del personal accidentado.

Adicionalmente, para la importante función del Control de las Operaciones Aéreas, la Cía. Aero Tecnic E.I.R.L cuenta con un solo operador del CCO.

### **1.18 INFORMACIÓN ADICIONAL**

Por el tipo de evento y la disponibilidad de la información no fue necesario ampliar la información adicional sobre las investigaciones relacionadas.

### **1.19 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN ÚTILES O EFICACES**

Las investigaciones se llevaron a cabo de acuerdo con lo recomendado por el Anexo 13 y por el Documento 9756, Parte I y IV de la OACI, así como con el artículo 154.1 del Título XV de la Ley de Aeronáutica Civil del Perú, Ley N°27261, Anexo Técnico de la CIAA, y Manual de Investigación de Accidentes de la CIAA parte III y IV.

-----0-----



---

JUNIO 2020

## **2. ANÁLISIS**

### **2.1 GENERALIDADES**

Durante el proceso de investigación, se estableció contacto y se contó con el apoyo de diversas entidades nacionales y extranjeras como son: La National Bureau Air Accidents Investigation of Civil Aircraft de Ukraine, la compañía Motor Sich Helicopters LTD., la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial (CORPAC), el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía del Perú (SENAMHI), y la Compañía Aero Tecnic EIRL.

Se contó con información proveniente de fuentes aceptables como son: Informes testimoniales de la tripulación, Informes de los pasajeros (personal de la compañía Motor Sich Helicopters LTD.), información proporcionada por el personal especialista de operaciones y de aeronavegabilidad de la DGAC y de la Cía. Aero Tecnic E.I.R.L., Manual de Vuelos del helicóptero, Manual de Operaciones, Manual de Vuelos en Montaña, Manual de Peso y balance, Manual de Control de Mantenimiento, Programa de Mantenimiento, Procedimientos Normalizados de Operación, Lista de Chequeo y Especificaciones Técnicas de Operaciones de la Cía. Aero Tecnic E.I.R.L., lo cual permitió analizar lo siguiente:

### **2.2 OPERACIONES DE VUELO**

El Helicóptero había sido repotenciada para pasar de MI-8 a MI-8 MSB, lo cual, de acuerdo con la documentación técnica correspondiente debidamente certificada por la DGAC, incrementaba su capacidad técnica de volar hasta 7,300 mts de altitud, así como la capacidad de aterrizar y despegar a alturas de hasta 5,000 mts.

La secuencia de eventos del presente accidente se inicia el 27 de diciembre del 2018 a las 10:12 horas, cuando el helicóptero empieza la aproximación para una práctica de aterrizaje en una planicie andina denominada "Ajopata", ubicada en las cercanías de la laguna Agnocochoa a una altura de 4,650 metros, para ello, el copiloto quien se encontraba al mando, efectuó una aproximación directa en el rumbo 240°, sin realizar previamente los patrones de reconocimiento de alta ni de baja altura que con el empleo de fumígenos (disponibles abordo), hubieran permitido determinar la intensidad y dirección del viento para seleccionar el rumbo de aproximación óptimo para el aterrizaje, procedimientos que se indican en el Manual de Vuelos en Montaña; asimismo, de acuerdo con los datos considerados en el Formato para cálculo de Masa y Centrado del OB-2133 P debidamente revisados por esta CIAA, el helicóptero tenía un peso de 9,130.13 Kg, lo cual se encontraba muy cerca del peso máximo para aterrizar a esa altura, fijado de acuerdo a manuales en 9,150 Kg, en cuanto al centro de gravedad se obtuvo un resultado de 154.355 mm el cual se encontraba dentro del rango de (+) 370 mm a (-) 80 mm.

En los registros de la maniobra, se observa que ocurrió un primer giro a una altura (radio altimétrica) de 17 metros con una velocidad de 31 Km/h, lo cual fue controlado inicialmente por el piloto quien tomo los mandos; sin embargo, en lugar de efectuar el procedimiento de escape, continuó la maniobra de aproximación, ocurriendo dos segundos después un segundo giro a una altura de 12 metros con un viraje súbito hacia la izquierda y ladeo (banqueo) del fuselaje hacia la derecha sin posibilidad de ser controlado con el pedal derecho por estar muy cerca del límite de su recorrido hasta el impacto.



*JUNIO 2020*

La Pérdida de Efectividad del Rotor de Cola (LTE) es considerado un factor contribuyente al presente accidente.

### **2.2.1 INSTRUCCIÓN/CALIFICACIÓN/EVALUACIÓN DE LA TRIPULACIÓN**

Tanto el Piloto como el Copiloto y el Mecánico tenían vigentes sus licencias de acuerdo con la normatividad vigente, se encontraba habilitados y capacitados para la operación de la aeronave, tenían además vigentes los aptos médicos correspondientes.

De la revisión efectuada al programa de instrucción, se observó que todos habían cumplido con el entrenamiento de simulación en los centros de entrenamiento adecuados de acuerdo al tipo y modelo de aeronave; sin embargo, este entrenamiento, no había considerado sesiones de vuelo con operaciones con las nuevas capacidades de la aeronave para operar en aterrizajes y despegues a 5,000 metros de altura, así como práctica de las correspondientes emergencias (LTE y otros), situación que no les permitió ganar experiencia para reconocer la falla y aplicar las acciones correctivas recomendadas en el Manual de Vuelo en Montaña y lista de chequeo vigentes.

Por tal motivo, resulta muy importante modificar el programa de entrenamiento en simulador, con el fin de que al menos dos (02) sesiones de las cinco (05) programadas sean para realizar vuelos de altura y las prácticas de las emergencias relacionadas (LTE y otras) a fin de que las tripulaciones cuenten con el entrenamiento necesario para reconocer a tiempo los parámetros peligrosos y aplicar oportunamente los procedimientos para solucionar la LTE.

La falta del entrenamiento simulado en altura fue un factor contribuyente al accidente.

### **2.2.2 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES**

Analizando lo descrito en el Boletín "Consideraciones de Seguridad - Métodos para mejorar las capacidades de los pilotos de helicópteros" emitido por la EASA y preparado por la EHEST sobre la LTE, y comparándolo con la información extraída del FDR (BUR-4-1-07-01) se determinó que, la secuencia del evento del accidente coincide plenamente con el contenido del boletín, debido a lo siguiente:

- El helicóptero se encontraba volando a baja velocidad (menos de 30 nudos en la aproximación antes del aterrizaje),
- El desplazamiento del pedal derecho para mantener la dirección del helicóptero se encontraba cerca de la posición de máximo recorrido (94.3 mm de un máximo de 106 mm), situación que probablemente se agravó al no estar efectuando la maniobra enfrentando al viento (por no haberse realizado los patrones de alta y baja como se indica en el manual de vuelo en montaña), y
- La gran altura de la zona de aterrizaje (4,650 mts) y el peso al límite de la aeronave en ese momento.

Todas estas características marginales del vuelo, provocaron las condiciones para que las palas del rotor de cola perdieran su efectividad, impidiendo el control direccional de la aeronave generando como consecuencia inmediata el "giro no comandado hacia la izquierda con banqueo a la derecha", ocurriendo el accidente.

Asimismo, el Boletín Safety Alert N°062 emitido por la NTSB en el 2017, advierte principalmente sobre la influencia del flujo de aire generado por el rotor principal al presentarse



en vuelo, vientos relativos de cola o cruzados que generan flujos turbulentos en el área del rotor de cola, perdiendo este su efectividad y con ello el control de dirección.

Por ello recomienda que, para estas operaciones se efectúe un detallado planeamiento antes del vuelo, se conozca plenamente la performance del helicóptero, se efectúe un briefing detallado antes de la maniobra, asignándose las responsabilidades de administración de cabina (CRM) para cada tripulante, al momento de abortar la maniobra para seguir la ruta de escape determinada y sobre todo monitorear cuando se llega a posiciones extremas de desplazamiento del pedal crítico (derecho), para aplicar los procedimientos de escape.

La no aplicación de los procedimientos indicados en los Manuales Operacionales: reconocimientos de Alta y de Baja altitud; empleo de fumígenos para conocer la dirección e intensidad del viento y determinar el rumbo de aproximación; realización del briefing en vuelo (CRM) de la maniobra a realizar, incluyendo, entre otros, el reconocimiento de condiciones de LTE para efectuar procedimientos de escape, son considerados contribuyentes a la ocurrencia del accidente.

### **2.2.3 CONDICIONES METEOROLÓGICAS**

Las condiciones meteorológicas al momento de la navegación y del accidente fueron buenas; sin embargo, no se contó con información sobre la dirección e intensidad del viento en la planicie andina "Ajopata" elegida para aterrizar, (solo se tuvo información referencial del GPS que permitió que la tripulación asumiera un viento de los 240° con 12 nudos) lo cual, no reflejó los cambios de dirección del viento que probablemente ocurrieron a nivel de la superficie.

Las ráfagas de viento que suelen presentarse en las planicies y con mayor intensidad en zonas de altura, es considerado un factor contribuyente al presente accidente.

### **2.2.4 CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO**

La vigilancia y seguimiento del vuelo por parte del personal del servicio del control del tránsito aéreo (ATCO) de "Lima Control 1" no fue eficiente, no proporcionó información correcta al SAR FAP al momento de las averiguaciones por la activación de la alerta vía el ELT y no declaró oportunamente la fase de peligro DETRESFA (cuando se acabó el combustible a bordo de la aeronave), imposibilitando la intervención oportuna del SAR FAP.

Por ello, se requiere que se efectúe un proceso de reingeniería en los procedimientos de seguimiento y control de los vuelos a fin de lograr establecer y comunicar oportunamente las diferentes fases de incertidumbre (INCERFA), alerta (ALERFA) y peligro (DETRESFA), muy importantes para determinar la intervención de los servicios búsqueda y rescate.

El control de tránsito aéreo no se considera un factor contribuyente al presente accidente; sin embargo, el limitado seguimiento del vuelo retrasó dar la alerta al SAR FAP, dificultando su intervención el día del accidente.

### **2.2.5 COMUNICACIONES**

La tripulación del helicóptero durante el vuelo y de acuerdo con la información obtenida del CVR, empleó sin novedad los equipos VHF para su comunicación con los centros de control de





tránsito aéreo; sin embargo, no se registraron reportes empleando el equipo HF con el Centro de Control de Operaciones (CCO) de la Cía Aero Tecnic E.I.R.L, adicionalmente no está considerado en su documentación, los procedimientos a cumplirse para los reportes a la compañía.

Después del accidente la tripulación no tomo la decisión de activar los equipos de comunicaciones HF con el CCO de la compañía ni en VHF con los aviones comerciales que sobrevolaban el lugar del accidente por el riesgo de generarse un incendio, por lo cual no se pudo conocer oportunamente la ubicación del accidente para los fines de búsqueda y rescate.

La no disponibilidad de un teléfono satelital a bordo de la aeronave impidió que se pudiera comunicar oportunamente el accidente, para los fines de búsqueda y rescate. Con la finalidad de que se eviten la realización de vuelos sin este equipo, se debe de considerar la inclusión del uso de este equipo en una RAP.

El sistema de seguimiento satelital Sky Connect instalado y certificado tanto en el helicóptero como en el CCO de la compañía operadora no se encontraba operativo y en uso en el momento de la realización del vuelo, por lo que no fue posible determinar el punto del accidente para los fines inmediatos del SAR para el rescate de las tripulaciones.

Las comunicaciones no constituyeron un factor contribuyente al accidente; sin embargo, se requiere incluir en los manuales vigentes los procedimientos para establecer reportes entre la aeronave en vuelo y el CCO, de tal manera que complemente el sistema de seguimiento satelital Sky Connect y se conozca permanentemente la posición geográfica, información muy importante para los casos de búsqueda y rescate.

## **2.2.6 AYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN / SISTEMA DE VIGILANCIA ATS**

El aeropuerto internacional de Pisco (SPSO) a pesar de su importancia por el alto tráfico de vuelos de instrucción (civiles y militares), de turismo y constituirse como el primer alterno del aeropuerto internacional de Lima (SPJC), no cuenta con un radar secundario, del tipo ADS "B" o Multilateración (MLAT), que permita a los ATCO, tener la información de los vuelos que se realizan en la zona local y en aproximación en el área terminal. En el caso del accidente, este sistema hubiera ayudado a vigilar el desarrollo del vuelo e identificar la posible ubicación del accidente, información relevante para el rescate de los accidentados a cargo del SAR.

La no existencia del equipo de radar secundario del tipo ADS "B" o Multilateración (MLAT), no se considera un factor contribuyente al accidente, pero si contribuiría a que los controladores de torre de Pisco conozcan las posiciones de las aeronaves en tránsito en su área de control generándose con ello la optimización e incremento de la seguridad operacional.

## **2.2.7 ZONA DEL INCIDENTE Y ÁREA CIRCUNDANTE**

La zona del accidente se encuentra ubicada en una planicie andina a 4,650 metros de altura aproximadamente, rodeada por elevaciones, sin vías ni trochas carrozables en las cercanías, el terreno es compacto y árido, presenta una ligera gradiente; sin embargo, permite con aplicación de los respectivos procedimientos, el desarrollo de operaciones aéreas con helicópteros que cumplan con las performances requeridas.



Por las características de la zona, los vientos a las primeras horas de la mañana son bajos en intensidad y aumentan con el transcurrir de las horas. A la hora del accidente (10:15 horas) el helicóptero pudo haber sido afectado por vientos sobre la superficie, degradando su performance al reducirse la efectividad del rotor de cola, aumentando la pérdida del control de dirección.

La probable presencia de vientos en el área por el incremento gradual de la temperatura a la hora del accidente constituye un factor que pudo incidir en la pérdida LTE.

## **2.3 AERONAVE**

Al efectuar la revisión y evaluación de la documentación técnica de la aeronave OB-2133-P, se constató que cuando ocurrió el accidente, la aeronave y todos sus componentes se encontraban en condición de aeronavegabilidad y con potencial suficiente de horas disponibles.

La aeronave fue sometida a un Proceso de Repotenciación y a un Programa de Mantenimiento de acuerdo con lo prescrito por Motor Sich Helicopters LTD, lo que fue constatado al revisar los registros de mantenimiento del helicóptero.

De los registros obtenidos del FDR (BUR-4-1-07-01) se tiene que todos los componentes y accesorios del helicóptero funcionaron sin presentar fallas hasta el momento del accidente.

De la inspección y evaluación de los daños post accidente, se pudo comprobar que, al iniciarse el impacto de las palas del rotor principal contra el terreno compacto, se produjo su rotura y desprendimiento, creándose además un desbalance en las demás palas que impactaron contra el Botalón de cola seccionando y separándolo del helicóptero cayendo a una distancia de 25 metros.

Se realizó la verificación in situ de los diferentes componentes del helicóptero, no detectando ninguna ausencia, por lo que en concordancia con la información del FDR se tiene que, no se presentó ninguna falla o mal funcionamiento de alguna parte o componente del helicóptero que pudiera ser considerado como un factor contribuyente al accidente.

La performance, el peso y balance, los sistemas, la estructura, los controles de vuelo, así como el motor y hélices de la aeronave no fueron factores contribuyentes para la ocurrencia del accidente.

### **2.3.1 COMBUSTIBLE**

El helicóptero se encontraba con un total de 2,500 litros de combustible JP1 conforme a lo registrado en el RTV y las especificaciones técnicas descritas en el Manual de Vuelo. El consumo durante la operación fue de 1,250 litros contando con un remanente de 1,249 litros. No se encontró indicios de contaminación alguna, prueba de ello, se tiene que el helicóptero operó sin ningún contratiempo hasta el apagado de los motores, después del accidente, por lo que no se considera como un factor contribuyente el combustible.



## **2.3.2 REGISTRADORES DE VUELO**

La aeronave estaba equipada con un (01) FDR y un (01) CVR, cuyos equipos fueron retenidos por la CIAA para la investigación. Con apoyo de personal especialista de la Cía. Motor Sich Helicopters LTD se llevaron a cabo los trabajos de extracción de datos, los cuales fueron analizados encontrándose las siguientes novedades:

**2.3.2.1 FDR (Bur-4-1-07-01).** - Con los datos extraídos fue posible obtener todos los parámetros de funcionamiento del helicóptero, lográndose establecer que la aeronave y sus diferentes componentes funcionaron sin contratiempos hasta el momento del accidente; así mismo, se reconstruyó la trayectoria virtual de la maniobra hasta el momento del accidente, la cual tras el análisis correspondiente permitió establecer la ocurrencia de una LTE.

**2.3.2.2 CVR "ORT" (Bur-4-1-07-10).** - Se obtuvieron datos de los canales de comunicaciones de la tripulación, determinando que la información encontrada era de pruebas de mantenimiento anteriores, no identificándose información relacionada al accidente debido a que el correspondiente switch CVR BUR quedó desconectado después de las labores de mantenimiento; por ello, se requiere establecer las tareas de supervisión de calidad adicionales para asegurar que el citado switch sea reconectado al término de dichos trabajos.

**2.3.2.3 CVR "OPT".** -En cuanto al micrófono del área de cabina instalado con esta grabadora adicional, se pudo captar e identificar las comunicaciones entre la tripulación durante la aproximación y el accidente, determinando que no se cumplió con la administración de cabina (CRM) indicado en los Manuales Operacionales correspondientes. No se realizó ningún briefing en vuelo previo a la práctica de aterrizaje, así como tampoco se realizaron los patrones de reconocimiento necesarios que se indican en los manuales para determinar la dirección del viento.

## **2.3.3 EMERGENCY LOCATOR TRANSMITTER – ELT; SISTEMA DE SEGUIMIENTO SATELITAL SKY CONNECT**

El FAX de comunicación de la activación de la baliza de la DICAPI-MGP al SAR-FAP, omitió colocar datos importantes como son la matrícula de la aeronave, el nombre del operador y los teléfonos de los puntos de contacto de la compañía operadora; esa falta de datos significó tiempo para el operador del SAR FAP, en tratar de confirmar los mismos, causando con ello una ineficiente reacción en la fase de búsqueda y rescate.

Adicionalmente, el sistema de seguimiento satelital Sky Connect instalado en la aeronave, no estuvo en uso durante el vuelo por falta de señal satelital debido a problemas administrativos desconocidos; por lo que no se contó con el seguimiento del vuelo por parte del CCO de la compañía (no cumpliéndose con ello lo dispuesto en la RAP 135.397) para la ubicación del lugar del accidente, información muy necesaria para las acciones de búsqueda y rescate.

El no contar con la información oportuna de la identificación y seguimiento de la aeronave, retrasó el inicio de las acciones del sistema de búsqueda y rescate que pudo afectar la supervivencia de los ocupantes de la aeronave accidentada.



---

JUNIO 2020

### **2.3.4 DAÑOS A LA AERONAVE**

Producto del impacto de la aeronave contra el terreno, sufrió deformación en el fuselaje y muchos de sus componentes se dañaron totalmente como son: los motores, la transmisión principal y la transmisión del rotor de cola, las palas del rotor principal, así como la rotura y separación completa del botalón de cola.

La aeronave quedó ladeada hacia el lado derecho, no presentándose fugas de fluidos o de combustible que dieran las condiciones para el inicio de un incendio.

### **2.4 FACTORES HUMANOS**

Al momento del accidente, según los certificados médicos y los resultados de los exámenes post accidente a que fueron sometidos los tripulantes, arrojaron que se encontraban en buen estado de salud. Cabe mencionar que la tripulación empleó el sistema de oxígeno todo el vuelo por lo que no presentó problemas fisiológicos de altura. El horario de las actividades de vuelo realizadas el día anterior, permitió a la tripulación tener el tiempo suficiente de descanso, por lo que tampoco se presentaron indicios de fatiga durante la realización del vuelo.

La interacción entre los tripulantes para el desarrollo de la administración de cabina (CRM) fue casi nula; por lo que se tiene que realizar prácticas de CRM en los próximos entrenamientos de simulador, con el fin de dar cumplimiento a los procedimientos considerados en los manuales operacionales de la compañía, los mismos que permitirán realizar las coordinaciones oportunas y correctas ante maniobras marginales de aterrizaje y poder determinar a tiempo la decisión de abortar las mismas.

La tripulación (piloto, copiloto y mecánico de vuelo) siendo personal con experiencia en este tipo de aeronave, desarrolló un limitado juicio para evaluar la situación de aterrizar en un campo de altura sin tener un conocimiento pleno de la intensidad y dirección de los posibles vientos y no reconocer el aviso de la condición marginal en que volaba el helicóptero antes de que se produzca el accidente, situación que hubiera podido evitar el LTE.

El factor humano, es considerado contribuyente en la ocurrencia de este accidente.

### **2.5 SUPERVIVENCIA**

Tanto la tripulación como los pasajeros no sufrieron lesiones durante el accidente al estar debidamente asegurados con las correas de seguridad. Los procedimientos de evacuación de la nave después del accidente se cumplieron sin novedad no reportándose problema alguno.

La decisión de la tripulación de efectuar el vuelo sin un teléfono satelital y sin cumplir con los procedimientos de comunicación para reportar al CCO su ubicación e intenciones empleando el equipo HF a bordo, contribuyó a que no se ubicara rápidamente el lugar del accidente, lo que retrasó el inicio de las acciones SAR.

La tripulación y pasajeros tuvieron que soportar las inclemencias del clima antes de que fueran apoyados por personal de la región; por ello se recomienda necesario considerar en la mochila de supervivencia de a bordo, la inclusión de un equipo portátil VHF, PLB y un GPS, que permita comunicar el accidente y orientarse en las posibles rutas de evacuación.





La falta de medios aéreos asignados para el SAR FAP en el aeropuerto internacional de Pisco, no permitió brindar el apoyo inmediato, debiendo intervenir unidades aéreas del área de Lima, quienes por la distancia y el tiempo de vuelo no pudieron arribar al área del accidente antes de que fuera afectada por las malas condiciones meteorológicas.

El factor de supervivencia no contribuyó a la ocurrencia del presente accidente, pero las mejoras en el equipamiento de la mochila de emergencia del helicóptero son fundamentales para las comunicaciones y supervivencia post accidente.

-----o-----



---

*JUNIO 2020*

### **3. CONCLUSIONES**

#### **3.1 CONSTATAIONES**

- 3.1.1** El helicóptero MI-8 MSB matrícula OB-2133-P despegó el día 27 de diciembre del 2018 a las 08:45 hrs. del aeropuerto de Pisco en cumplimiento del plan de vuelo visual a la zona andina de Castrovirreyna, al retorno durante una práctica de aterrizaje en altura, se accidentó en la planicie andina "Ajopata" a las 10:15 hrs.
- 3.1.2** El helicóptero fue repotenciado por la Cía. Motor Sich Helicopters LTD mediante la aplicación del STC DTB 003 aprobado por la autoridad de aviación de Ucrania, implementando mejoras en los motores, que le permitía ampliar sus performances para alcanzar una altitud de vuelo en crucero de 7,300 mts. y aterrizar/despegar en campos de hasta 5,000 metros de altura.
- 3.1.3** La tripulación tenía vigente sus licencias y aptos médicos, había cumplido el programa de instrucción/entrenamiento aprobado y se encontraba habilitada y capacitada para la operación del helicóptero MI-8 MSB; asimismo, venían realizando operaciones en altura de acuerdo con la nueva performance de la aeronave.
- 3.1.4** El programa de instrucción vigente no contemplaba en la fase de entrenamiento en el simulador del helicóptero MI-8 MSB, prácticas de aterrizajes/despegues en campos de hasta 5,000 mts. de altura, ni las emergencias relacionadas a esas condiciones, tales como Pérdida de Efectividad del Rotor de Cola (LTE), Asentamiento con Potencia y otras.
- 3.1.5** El helicóptero durante el vuelo y aproximación a la zona de aterrizaje se encontraba en óptimas condiciones de operación y dentro de los márgenes de peso y balance, condición que fue comprobada durante la revisión y evaluación de la documentación técnica y los registros del FDR.
- 3.1.6** La tripulación empleó durante todo el vuelo el sistema de oxígeno, por lo que no presentó problemas fisiológicos ni de fatiga, que pudieran haber limitado su capacidad operacional y toma de decisiones.
- 3.1.7** El copiloto se encontraba al mando del helicóptero durante la práctica de aterrizaje en la planicie andina "Ajopata" a 4,650 mts. de altura, luego del primer viraje "no comandado", el piloto tomo el mando y siguió volando hasta accidentarse.
- 3.1.8** No se registró en el CVR, la realización del "briefing" previo a la maniobra de aterrizaje, ni la ejecución de procedimientos de CRM entre los tripulantes.
- 3.1.9** No se observó en el FDR, la realización de los patrones de reconocimiento de alta y baja altitud, ni la maniobra para el lanzamiento de fumígenos sobre el lugar de aterrizaje, que hubiesen permitido tener la información de la dirección del viento de superficie y seleccionar el rumbo de aproximación enfrentado al viento.
- 3.1.10** El rumbo y dirección del viento empleado para realizar la práctica de aproximación y aterrizaje, fue obtenido por la tripulación teniendo como referencia las indicaciones del GPS, determinando un viento de los 240° con intensidad de 12 nudos.



- 3.1.11** Durante la aproximación y aterrizaje, el helicóptero operó en condiciones marginales por la elevada altura del campo y el máximo de peso permitido.
- 3.1.12** Los cambios de viento que probablemente se presentaron en la superficie del campo, pudieron afectar la aerodinámica de las palas del rotor de cola, ocasionando la LTE.
- 3.1.13** Las condiciones meteorológicas en cuanto a visibilidad no fue un factor contribuyente para originar el accidente.
- 3.1.14** La vigilancia y seguimiento del vuelo por parte del Servicio de Control del Tránsito Aéreo de CORPAC (Lima Sur 1) fue limitada tanto para proporcionar la información requerida al momento de la activación del ELT, como para declarar oportunamente las fases de emergencia, situación que generó un retraso en la confirmación del accidente e intervención del SAR FAP.
- 3.1.15** En el Manual de Vuelos en Montaña de la Cía. Aero Tecnic E.I.R.L., solo se indica que se deben realizar vuelos y aterrizajes en campos de altura, en las primeras horas de la mañana; sin indicarse límites de horario, para evitar los riesgos de los vientos en superficie generados por el incremento de la temperatura por acción del sol.
- 3.1.16** En el Manual de Operaciones de la Cía. Aero Tecnic E.I.R.L. no se establecen los procedimientos para las comunicaciones periódicas entre el CCO y el helicóptero, lo que limita la vigilancia y seguimiento por parte del CCO.
- 3.1.17** El aeropuerto de Pisco no dispone de un Radar Secundario del tipo ADS "B" o Multilateral, que faciliten al personal ATCO la óptima administración del tráfico aéreo.
- 3.1.18** El equipo de SAR FAP de Pisco, no cuenta con un medio aéreo (helicóptero) asignado a tiempo completo para ser empleado en sus funciones.
- 3.1.19** El combustible a bordo de la aeronave no fue un factor contribuyente.
- 3.1.20** Del CVR OPT se extrajo información del micrófono de área de cabina, no disponiéndose de información del CVR BUR de los micrófonos de la tripulación, debido a un switch desconectado antes del vuelo durante labores de mantenimiento, lo cual constituye una limitación importante para la investigación del accidente.
- 3.1.21** El funcionamiento del ELT, en lo que respecta a la transmisión y captación de la señal fue óptima; sin embargo, la comunicación que la DICAPI MGP realizó vía FAX al SAR FAP, no consignó los datos completos como matrícula del helicóptero, nombre del operador aéreo, ni puntos de contacto a llamar, para confirmar detalles del evento, retrasando el accionar del SAR FAP.
- 3.1.22** El sistema SAR FAP se activó recién en horas de la tarde al comprobarse la validez del evento con respecto a la señal ELT, pero no pudo ingresar a la zona del accidente por presentarse a esas horas malas condiciones meteorológicas, posponiéndose las acciones para el día siguiente.
- 3.1.23** El sistema de seguimiento satelital Sky Connect, instalado en el helicóptero y en el CCO del operador, para cumplir con la RAP 135.397, no funcionó debido a la falta del servicio satelital (señal) por razones administrativas desconocidas.



- 3.1.24** La tripulación y pasajeros del helicóptero accidentado evacuaron exitosamente sin daños personales, llegando a zonas pobladas con apoyo de los lugareños.
- 3.1.25** Durante la travesía post accidente de los ocupantes del helicóptero, se evidenció la falta de equipos GPS para orientación, PLB para localización y VHF portátil para comunicación, en el kit de supervivencia
- 3.1.26** El helicóptero no contaba con el teléfono satelital indicado en el LOPA que hubiera facilitado la activación y despliegue oportuno del SAR FAP.
- 3.1.27** El helicóptero sufrió daños mayores al momento del accidente, como deformación del fuselaje, la rotura de las palas del rotor principal y el botolón de cola que se separó al ser seccionado por las palas del rotor principal entre otros.

### **3.2 CAUSA / FACTORES CONTRIBUYENTES**

#### **3.2.1 CAUSA**

La Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, determina como probable causa del accidente:

Pérdida de Efectividad del Rotor de Cola (LTE) del helicóptero MI-8MSB OB-2133-P, en el intento de aterrizaje en una llanura a 4,650 msnm, condición marginal de vuelo no reconocida oportunamente por la tripulación, que generó virajes no comandados e incontrolables que hicieron impactar el helicóptero contra el terreno.

#### **3.2.2 FACTORES CONTRIBUYENTES**

- 3.2.2.1** No haber realizado en la zona de aterrizaje, los patrones de reconocimiento de alta y baja altitud; así como, no emplear fumígenos para determinar el rumbo de acercamiento y aterrizaje enfrentado al viento, procedimientos establecidos en el Manual de Vuelo en Montaña.
- 3.2.2.2** No haberse cumplido los procedimientos de comunicación entre la tripulación (CRM), para la correcta administración de todos los recursos disponibles en cabina y la toma de decisiones operacionales de seguridad, durante la práctica de aterrizaje en altura, y no haber realizado el briefing previo a la práctica del aterrizaje, donde se debió considerar los procedimientos para abortar o continuar el aterrizaje.
- 3.2.2.3** Falta de conciencia situacional de seguridad, al no detectar a tiempo la condición marginal del aterrizaje, ni aplicar los procedimientos para abortar la maniobra y salir de esa condición.





#### **4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL**

##### **4.1 AI MINISTERIO DE DEFENSA:**

Como autoridad competente, encargada de la organización y dirección de las acciones que conduzcan a la ubicación de aeronaves y al rescate de tripulantes y pasajeros, para que disponga las acciones correspondientes de supervisión del cumplimiento de las siguientes recomendaciones:

- 4.1.1** Evaluar la viabilidad de actualizar el Plan Nacional de Búsqueda y Salvamento Aeronáutico, considerando identificar, establecer y/o mejorar los procedimientos y responsabilidades de los Organismos de Ejecución y Organismos de Apoyo Civiles y de la PNP para su participación rápida y oportuna en la búsqueda y rescate de personas accidentadas en aeronaves a nivel nacional.
- 4.1.2** Evaluar la posibilidad de programar y realizar un ejercicio anual de comprobación del Plan Nacional de Búsqueda y Salvamento Aeronáutico a cargo del SAR FAP, donde intervengan todas las organizaciones de ejecución y de apoyo como la DGAC, CIAA, CORPAC, DICAPI, COE nacional y regional, Operadores de Aeropuertos, Operadores Aéreos, entre otros.
- 4.1.3** Mejorar y estandarizar el formato que transmite vía Fax el Centro de Control de Misiones de la DICAPI al Centro Coordinador de Salvamento Aeronáutico de la FAP, a fin de que incluya toda la información relevante del operador aéreo y de la aeronave accidentada, tales como: coordenadas geográficas de la ubicación, hora de activación del ELT, nacionalidad y matrícula de la aeronave, tipo de aeronave, razón social y personas de contacto (nombres, cargos, celulares, teléfonos fijos, emails) del operador aéreo, entre otras. Considerarse además que dicha información sea puesta en conocimiento simultáneo del operador aéreo, DGAC, CORPAC y CIAA, para las coordinaciones del caso, en apoyo del personal afectado.
- 4.1.4** Evaluar la posibilidad de asignación de una aeronave (helicóptero) en el aeropuerto de Pisco, por la gran afluencia de tráfico aéreo, que permitirá iniciar inmediatamente las acciones del SAR FAP en pro de la vida del personal accidentado.

##### **4.2 A LA DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL-DGAC**

Como Autoridad Aeronáutica de Aviación Civil del Perú, para que disponga las acciones correspondientes en la supervisión de cumplimiento de las recomendaciones siguientes:

- 4.2.1** Efectuar un estudio para considerar incluir en la normatividad RAP, lo siguiente:
  - a.** Que los helicópteros, dispongan de un teléfono satelital para ser empleado en comunicaciones de emergencia y así facilitar la búsqueda y rescate en caso de accidente, en razón a su tipo de operación.
  - b.** Disponer que se agregue en el Kit de emergencia del helicóptero, los equipos portátiles GPS, PLB y VHF para facilitar la búsqueda y rescate.



**4.2.2 Disponer a la CÍA. AERO TECNIC E.I.R.L,**

Incluir en los manuales y programas correspondientes, para su cumplimiento, lo siguiente:

**PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN**

- a. Realizar dos (02) sesiones en simulador, donde se consideren las fases de aterrizaje y despegue en campos con alturas de 5,000 mts.; asimismo, prácticas en emergencias conexas como la Pérdida de Efectividad del Rotor de Cola (LTE) y otras.
- b. Realizar prácticas periódicas del CRM durante la ejecución del vuelo, para aplicar los procedimientos conforme se indican en los Manuales Operacionales, así como la ejecución de los "briefings" en vuelo antes de los descensos, aterrizajes y prácticas en condiciones marginales, considerándose las acciones de escape correctivas y oportunas, en caso de presentarse situaciones de emergencias, como el presente accidente.
- c. Realizar clases periódicas de casuística de seguridad operacional, donde se consideren temas referidos a:
  - 1) Importancia de la realización de los patrones de reconocimiento de alta y de baja altitud, así como el empleo de fumígenos antes de aterrizar en altura y en campos nuevos, donde no se dispone de una manga de viento o información comprobada en tierra sobre los vientos.
  - 2) Información especializada contenida en el Boletín de Seguridad de la EASA y en el Boletín Safety Alert N°061 de la NTSB sobre los efectos que causan los vientos laterales o de cola en aterrizajes en campos de altura y las consideraciones de velocidad y altitud que se deben respetar para efectuar un escape del LTE.
  - 3) Exposiciones de investigaciones de accidentes e incidentes relacionadas al equipo de operación, resaltándose la causa y cumplimiento de las recomendaciones como el presente informe.

**MANUAL SMS Y/O MANUAL DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES**

- d. Ejecución de campañas de difusión de las condiciones marginales peligrosas en vuelo como el LTE y los procedimientos a aplicarse para evitarlo o solucionarlo en vuelo.

**MANUAL DE OPERACIONES**

- e. Incluir la información contenida en el Boletín de Seguridad Operacional de la EASA y en el Safety Alert N° 062 de la NTSB, sobre la Pérdida de Efectividad del Rotor de Cola (LTE) y otras emergencias aplicables.



- f. Incluir los siguientes procedimientos de cumplimiento obligatorio:
- 1) No realizar operaciones aéreas si no se cuenta con el Sistema de Seguimiento Satelital operativo y en funcionamiento con conectividad satelital (RAP 135.397).
  - 2) No realizar operaciones aéreas si no se cuenta a bordo de la aeronave un teléfono satelital operativo y con conectividad permanente.
  - 3) Realizar las comunicaciones entre el CCO y el helicóptero, empleando el equipo HF de abordaje, para reportar la posición de la aeronave, datos operacionales como los planes de vuelo, peso y balance, datos meteorológicos actualizados y otros (RAP 135.360).
- g. Que los vuelos marginales en altura se programen en las primeras horas de la mañana, indicando el periodo horario en que debe cumplirse, teniendo en cuenta que los vientos en la superficie se incrementan a medida que aumenta la temperatura en el día.

#### **MANUAL DE CONTROL DE MANTENIMIENTO**

- h. Ejecución de tareas de control de calidad adicional, para asegurar que el personal de mantenimiento no deje desconectado el switch de CVR BUR al término de cada trabajo.
- i. Inclusión en el Kit de emergencia del helicóptero, de equipos portátiles GPS, PLB y VHF para facilitar la búsqueda y rescate.

#### **4.2.3 Disponer a la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial (CORPAC)**

Efectuar los estudios correspondientes para lo siguiente:

- a. Incluir en el Programa de Instrucción de los ATCO, para su cumplimiento:
  - 1) Procedimientos e interacción con autoridades para el apoyo y facilidades oportunas en el desarrollo de las acciones del SAR FAP.
  - 2) Reforzamiento periódico del correcto llenado del Plan de Vuelo para ingresar al sistema AIRCON2100, considerándose las coordenadas de los puntos de navegación para asegurar la activación de las alarmas, en las fases de INCERFA, ALERFA Y DETRESFA.
  - 3) Charlas periódicas sobre casuística de Seguridad Operacional relacionados con el tránsito aéreo, resaltando la importancia de cumplir los procedimientos de vigilancia, con el fin de declarar oportunamente las fases de emergencia (INCERFA, ALERFA, DETRESFA), para el oportuno accionar del SAR.



- b. Evaluar la Factibilidad Técnica y Operacional para la instalación de un Radar Secundario del tipo ADS "B" o Multilateral en el Aeropuerto de Pisco, a fin de tener mejoras en el control del tráfico aéreo, debido a la gran afluencia de operaciones de aeronaves (escuelas de instrucción civiles y militares, turismo y comerciales).

-----o-----



---

*JUNIO 2020*



**COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN - CIAA**

FIRMAS:

**CARLOS PORTOCARRERO BUSTAMANTE  
PRESIDENTE DE LA CIAA**

**PEDRO AVILA Y TELLO  
MIEMBRO DE LA CIAA – OPERACIONES  
INVESTIGADOR ENCARGADO**

**CARLOS CORDERO PAREDES  
MIEMBRO DE LA CIAA – AERONAVEGABILIDAD**

**JAIME VILLANUEVA COLLAZOS  
MIEMBRO DE LA CIA – SECRETARIO LEGAL**



JUNIO 2020