

# **INFORME FINAL**

**CIAA-ACCID-004-2011**

**SERVICIOS AÉREOS DE LOS  
ANDES S.A.C.**

**BELL – 204B**

**OB-1891-P**

**AEROPUERTO INTERNACIONAL  
VELAZCO ASTETE**

**CUSCO**

**CUSCO – PERU**

**21 DE MAYO DEL 2011**

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

**FERNANDO MELGAR VARGAS**  
PRESIDENTE DE LA CIAA

**MARIA DEL PILAR IBERICO OCAMPO**  
MIEMBRO DE LA CIAA  
SECRETARIA LEGAL

MIEMBRO DE LA CIAA  
OPERACIONES

**PATRIK FRYKBERG PERALTA**  
MIEMBRO DE LA CIAA  
AERONAVEGABILIDAD

**FRANCISCO ONETO CAMACHO**  
MIEMBRO DE LA CIAA- SAR  
JEFE DEL PLAN NACIONAL DE BÚSQUEDA Y SALVAMENTO



## **GLOSARIO TÉCNICO**

<b>AD</b>	Airworthiness Directive	<b>RAP</b>	Regulaciones Aeronáuticas del Perú
<b>CBO</b>	Cycles Between Overhaul	<b>UTC</b>	Universal Time Coordinated
<b>CSO</b>	Cycles Since Overhaul	<b>VMC</b>	Visual Meteorological Cond.
<b>CFIT</b>	Controlled Flight Into Terrain	<b>VFR</b>	Visual Flight Rules
<b>CIAA</b>	Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación	<b>SOP</b>	Standard Operating Procedures
<b>CRM</b>	Crew Resource Management	<b>TBO</b>	Time Between Overhaul
<b>CRM</b>	Crew Resource Management		<b>Información factual:</b> Es descriptiva y es Un registro completo de los hechos y Circunstancias establecidos en la investigación
<b>CVR</b>	Cockpit Voice Recorder		<b>Análisis:</b> Se examinan y analizan hechos y Circunstancias que fueron presentados en Información factual para determinar las causas Del accidente
<b>DGAC</b>	Dirección General de Aeronáutica Civil		
<b>ELT</b>	Emergency Locator Transmitter		
<b>FAP</b>	Fuerza Aérea del Perú		
<b>GO TEAM</b>	Equipo de Respuesta Temprana - CIAA		
<b>GPS</b>	Global Positioning System		
<b>HIGE</b>	Hover In Ground Effect		
<b>HOGE</b>	Hover Out of Ground Effect		
<b>IFR</b>	Instruments Flight Rules		
<b>MEA</b>	Minimum En route Altitude		
<b>MGO</b>	Manual General de Operaciones		
<b>MFD</b>	Multi Functional Display		
<b>NTSB</b>	National Transportation Safety Board		
<b>OACI</b>	Organización de Aviación Civil Internacional		
<b>PNP</b>	Policía Nacional del Perú		
<b>PREVAC</b>	Prevención de Accidentes		

## **OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

***El único objetivo de la investigación de accidentes o incidentes será la prevención de futuros accidentes e incidentes.***

***El propósito de esta actividad no es determinar la culpa o la responsabilidad.***

Anexo 13 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional "Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación" OACI.

## **INTRODUCCIÓN**

### **ACCIDENTE BELL 204B N/S: 2196 OB-1891-P, Servicios Aéreos de Los Andes S.A.C**

- I. **TRIPULACIÓN**  
Piloto : Jorge Sánchez Caballero
- II. **MATERIAL AÉREO**  
Nombre del Explotador : Servicios Aéreos de Los Andes S.A.C  
Propietario : Eagle Copters Ltd.  
Fabricante : Bell Helicopter Textron  
Tipo de Aeronave : Bell 204B  
Número de Serie : 2196  
Estado de Matrícula : PERU  
Matrícula : OB-1891-P
- III. **LUGAR, FECHA Y HORA**  
Lugar : Franja lateral de Pista 10  
Aeropuerto Velasco Astete  
Ubicación : Cusco  
Departamento de Cusco  
Coordenadas : 13° 32´ 08.8" S  
71° 56´ 40.0" W  
Elevación : 10,860 pies SNMM  
Fecha : 21 de Mayo del 2011.  
Hora aproximada : 15:23 UTC (10:23 hora local).

## **INFORMACIÓN FACTUAL**

### **1.1 ANTECEDENTES DEL VUELO**

El día 21 de Mayo de 2011, se programó a la aeronave Bell 204B de matrícula OB-1891-P, la cual se encontraba en mantenimiento en la ciudad del Cusco, para realizar un vuelo de comprobación a fin de verificar, si después de los trabajos realizados, el motor se encontraba dentro de los parámetros establecidos.

El piloto Jorge Sanchez Caballero fue designado para realizar este vuelo, quien después de que el mecánico y el Inspector de Calidad verificaran los parámetros del motor en tierra, a las 10:20am aproximadamente, inició los procedimientos y arrancó el motor.

Durante el despegue el piloto procede a levantar la palanca colectiva y estando el helicóptero en el aire, en forma repentina presenta un banqueo hacia la derecha e inicia un movimiento de traslación y giro sin control hacia el mismo lado a mínima altura. Encontrándose a aproximadamente 40 metros de la posición inicial, el helicóptero impacta con el terreno, en forma violenta, con la parte posterior del ski izquierdo, lo que ocasionó la fractura del mismo y el desprendimiento de la transmisión, además de diversos daños a toda la aeronave.

El piloto, luego de apagar el motor y los demás sistemas, el mecánico y el Inspector de Calidad, evacuaron el helicóptero por sus propios medios. Los tres ocupantes sufrieron lesiones leves, siendo atendidos inicialmente, por el personal del Servicio de Emergencias e Incendios (SEI) del Aeropuerto del Cusco y posteriormente trasladados a una clínica particular.

### **1.2 LESIONES DE PERSONAS**

<b>LESIONES</b>	<b>Pasajeros – Tripulación</b>	
<b>GRAVES</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>MORTALES</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>LEVES/NINGUNA</b>	<b>0</b>	<b>3</b>

### **1.3 DAÑOS A LA AERONAVE:**

El helicóptero Bell 204B matrícula OB-1891-P sufrió daños importantes tales como: rotura y desprendimiento del rotor principal y de la caja de transmisión principal, desprendimiento de la caja de transmisión de 92° y del rotor de cola, rotura del botalón de cola a la altura de la caja de transmisión de 42°, daños a los estabilizadores del botalón, desprendimiento de tapas cobertoras del motor y la transmisión principal y ruptura de ambos esquíes. Así mismo se registraron daños en el motor, el eje de transmisión y su sistema de fijación y en los sistemas de combustible, hidráulico y de controles de vuelo.



**CIAA-ACCID-004-2011, BELL 204B, OB-1891-P, SERVICIOS AÉREOS DE LOS ANDES SAC**



#### **1.4 OTROS DAÑOS:**

No hubo daños a terceras personas ni a propiedad privada.

#### **1.5 INFORMACIÓN PERSONAL**

##### **1.5.1 PILOTO- DATOS PERSONALES**

NOMBRES Y APELLIDOS : JORGE CARLOS SANCHEZ CABALLERO  
NACIONALIDAD : PERUANA  
FECHA DE NACIMIENTO : 12 DE JUNIO DE 1963

##### **1.5.2 EXPERIENCIA PROFESIONAL**

TIPO DE LICENCIA : Piloto Comercial de Helicóptero N ° 568  
HABILITACIONES. : Monomotores y Mutimotores Terrestres  
FECHA DE EXPEDICIÓN : 24/09/2010  
PAIS EXP. LICENCIA : Perú  
APTO MÉDICO : Vigente al 31 de Agosto de 2011  
TOTAL HRS. DE VUELO : 6775 hrs. 55 min.  
TOTAL HRS. DIURNO : 6457 hrs. 25 min.  
TOTAL HRS. NOCTURNO : 318 hrs. 30 min.  
TOTAL HRS. BELL- 204B : 103 hrs. 10 min. (acumulados en el año)  
TOTAL HRS. ULT. 30 DÍAS : 15 hrs. 20 min.  
TOTAL HRS. ULT. 60 DÍAS : 22 hrs. 56 min.  
TOTAL HRS. ULT. 90 DÍAS : 58 hrs. 00 min.

##### **1.5.3 INSTRUCCIÓN/CALIFICACIÓN/EVALUACIÓN DEL PILOTO**

Del legajo del piloto, en custodia de la Coordinación Técnica de Licencias de la DGAC se obtiene la siguiente información:

#### **A.- INSTRUCCIÓN EN TIERRA**

1. Recibió el curso inicial para piloto del equipo Bell-204B, los días 27, 28 de junio y 02 de Julio del 2007. Posteriormente el 21 de Noviembre del 2008 recibió el curso de Refresco para Piloto Instructor y luego en forma cronológica cada 06 meses recibió el curso de refresco siendo el último el realizado el 11 de mayo del 2011.
2. Los cursos de refresco recibidos también comprendían Factores Humanos y CRM, Seguridad de la Aviación, Entrenamiento de Emergencias y Mercancías Peligrosas.
3. Recibió el curso inicial para copiloto en el equipo Bell-212 los días 21, 22 de Enero del 2008, el 22 y 23 de Enero del 2009 recibió el curso Inicial en el equipo Bell-212 para cumplir la función de Piloto y el 04 de Junio del 2009 recibió el curso de Promoción en este mismo equipo. En forma cronológica, cada 06 meses, recibió el curso de refresco.

## **B.- CALIFICACIÓN**

Firmó contrato con la compañía Servicios Aéreos de los Andes S.A.C. en el primer semestre del año 2007 y se viene desempeñando como:

- a. Piloto del Helicóptero Bell 212
- b. Copiloto del Helicóptero Bell 212
- c. Piloto del Helicóptero Bell 204B
- d. Piloto Instructor del helicóptero Bell 204.

Presenta nivel de Competencia Lingüística en el Idioma Inglés Pre Operacional 3, de fecha 03 de marzo de 2009.

## **C.- EVALUACIÓN DE LA TRIPULACIÓN**

1. El Certificado de la División de Operaciones Aéreas de la Policía Nacional del Perú indica que recibió instrucción en el Batallón de helicópteros del ARMY AVIATION CENTER FORT RUCKER en Alabama EE.UU. en el año 1992. Así mismo al 05 de febrero del 2007 presenta un total de 5,955.4 horas de las cuales 4373.7 fueron en UH-1H y UH-1H-II (versión militar del Bell 204/205).

2. Recibió instrucción en vuelo para calificar como Piloto de Bell 204B los días 03, 04 y 05 de Noviembre del 2007, con un total de 10 horas y fue chequeado por un inspector DGAC el 11 de Diciembre del 2007.

3. Recibió instrucción en vuelo para calificar como copiloto de Bell 212, de 15 al 21 de Febrero del 2008, con un total de 31 horas y fue chequeado por el inspector DGAC el 27 de Marzo del 2008.

4. Recibió instrucción en vuelo para calificar como Piloto Instructor del Bell 204B los días 08 y 09 de Mayo del 2008, con un total de 5.7 horas y fue chequeado por inspector DGAC el 17 de Junio del 2008.

5. Posteriormente, en forma cronológica cada 06 meses, fue chequeado por instructores de la compañía e inspectores de la DGAC, en los helicópteros Bell 212, Bell 204 y Bell 205 con los calificativos SATISFACTORIO.

6. Hasta la fecha del accidente no presenta infracciones o suspensión de licencia

### **1.5.4 ASPECTO MÉDICO**

El piloto del helicóptero OB-1891P, contaba con Apto Médico vigente y válido hasta el 31 de Agosto del 2011; así mismo, no presentaba problemas médicos o sicofísicos al momento del accidente.

## **1.6 INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE**

### **1.6.1 AERONAVE**

MARCA	:	BELL HELICOPTER
MODELO	:	204 B
No. DE SERIE	:	2196
MATRICULA	:	OB-1891-P
FECHA DE FABR.	:	1966
CERT. DE MATRICULA PROV.	:	00154-2008
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	:	09-097
CONSTANCIA DE CONFORMIDAD	:	N/A
FECHA ÚLTIMA INSP. AERONAV	:	14-07-2010
TOTAL HRS DE VUELO	:	24836 horas 48 min.
TBO	:	5000 hrs.

### **1.6.2 MOTOR**

MARCA	:	HONEYWELL
MODELO	:	T5313B
Nº DE SERIE	:	LE-07672
Nº DE HORAS DESDE T.B.O	:	3868 horas 36 min.
Nº DE HORAS TOTALES	:	9101 horas 48 min.
T.B.O.	:	5000 horas

### **1.6.3 CUBOS Y PALAS DEL ROTOR PRINCIPAL**

MARCA	:	BELL HELICOPTER
Nº DE PARTE CUBO	:	204-012-101-027GFM
Nº DE SERIE CUBO	:	ADA-4259
HORAS TOTALES CUBO	:	24603 horas 54 min.
TBO CUBO	:	2400 horas
HORAS DISPONIBLES CUBO	:	2085 horas 18 min.
Nº DE PARTE PALA#	:	204-011-250-001
Nº DE PARTE PALA#2	:	204-011-250-001
Nº DE SERIE PALA#1	:	A-14104
Nº DE SERIE PALA#2	:	A-14165
HORAS TOTALES #1	:	24167 horas 30 min.
HORAS TOTALES #2	:	24167 horas 30 min.
TBO	:	2500 hrs
HORAS DISPONIBLES #1	:	1830 horas 42 min.
HORAS DISPONIBLES #2	:	1830 horas 42 min.

#### **1.6.4 CUBOS Y PALAS DE ROTOR DE COLA**

MARCA	:	BELL HELICOPTER
Nº DE PARTE CUBO	:	204-011-801-121
Nº DE SERIE CUBO	:	AHÍ-52989
HORAS TOTALES CUBO	:	24106 horas 6 min.
TBO CUBO	:	1000 horas
HORAS DISPONIBLES CUBO	:	269 horas 18 min.
Nº DE PARTE PALA #1	:	204-011-702-121
Nº DE PARTE PALA #2	:	204-011-702-121
Nº DE SERIE PALA #1	:	A-25614
Nº DE SERIE PALA #2	:	A-25795
HORAS TOTALES PALA #1	:	24106 horas 6 min.
HORAS TOTALES PALA #2	:	24106 horas 6 min.
TBO	:	1000 horas
HORAS DISPONIBLES PALA #1	:	269 horas 18 min.
HORAS DISPONIBLES PALA #2	:	269 horas 18 min.

#### **1.6.5 MANTENIMIENTO**

La compañía Servicios Aéreos de Los Andes S.A.C. opera bajo RAP parte 135, cuenta con un Manual General de Mantenimiento que se encuentra en la Revisión Nº 13 de Diciembre del 2010. Así mismo, para la aeronave Bell 204B, OB-1891-P, N/S: 2196, existe un Programa de Mantenimiento de Aeronavegabilidad Continua (PMAC), el cual se encuentra en la Revisión Nº 02 y fue aprobado por la DGAC el 12 de Abril del 2011 mediante oficio Nº 0508-2011-MTC/12.04.AIR.

De acuerdo a la bitácora Nº 000379 del 05-04-2011, la aeronave matrícula OB-1891-P, en aproximación final al Cusco presentó 03 stalls de compresor por lo que permaneció en tierra para que se le realizaran las inspecciones correspondientes. Así mismo, de acuerdo a la bitácora Nº 000380 sin fecha, se procedió a remover el bellcrank con número de parte 204-001-352-1C2, por conveniencia de la compañía, como se manifiesta en el ítem Nº2 de las discrepancias. El préstamo de esta parte no se llevó a cabo de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 4.11.1 del Manual General de Mantenimiento.

En el campo del levantamiento de discrepancias, este mismo ítem figura como levantado el 16 de abril de 2011 y se indica lo siguiente: *se instaló bellcrank con P/N: 204-001-352-1C2, según BHT 204B M.O. Cap 7.46 y 7.23, realizado a las 24836.8 H/A y con fecha 16-04-2011.* El levantamiento de la discrepancia se encontraba con los sellos y las firmas de las 03 personas que participaron en el cambio y en la supervisión de dicho trabajo, los cuales avalaban el cumplimiento de estas labores de mantenimiento. De acuerdo a las evidencias en el lugar del accidente, se pudo comprobar que dicho trabajo no había sido físicamente realizado.

### **1.6.6 PERFORMANCES**

Las performances del helicóptero Bell 204B y del motor Honeywell, T53-13B están basadas en los Certificados Tipos (Type Certificates) H1SW y E17EA de la Federal Aviation Administration - FAA, en los Manuales Técnicos y Manuales de Servicios de los fabricantes (Bell Helicopter Textron y Honeywell), aceptados por la Dirección General de Aeronáutica Civil – DGAC del Perú.

De acuerdo al Certificado Tipo (TC) H1SW de la FAA y según el Manual de Vuelo (Flight Manual) BHT-204B-FM1, el helicóptero Bell 204B es un monomotor certificado para realizar operaciones aéreas VFR y posee las siguientes características:

Peso máximo al despegue	: 8,500 libras
Techo máximo	: 20,000 pies
Tripulación	: 1 piloto
Pasajeros	: 9 pasajeros

### **1.6.7 COMBUSTIBLE UTILIZADO**

El Certificado Tipo E17EA de la FAA indica que el motor Honeywell T5313B, N/S: LE-07672, puede utilizar los siguientes tipos de combustible: MIL-DTO-5624, Grados JP-4 y JP-5; MIL-DTO-83133, Grado JP-8; ASTM D1655 Jet A, Jet A-1 y Jet B.

De acuerdo al indicador de combustible del helicóptero este se encontraba con 350 libras de combustible Jet A-1.

### **1.6.8. TRANSPORTE DE PERSONAL Y CARGA**

Al momento de ocurrir el accidente, la aeronave transportaba un piloto, un mecánico y un inspector de calidad, todos empleados de Servicios Aéreos de Los Andes.

El AOC N° 051, otorgado a la compañía de Servicios de Los Andes SAC, los autorizaba a realizar las operaciones aéreas necesarias para verificar el normal funcionamiento del helicóptero, sus sistemas y accesorios en condiciones VFR-Día.

La aeronave no transportaba carga ni mercancías peligrosas.

### **1.6.9. CÁLCULO DEL PESO DE DESPEGUE**

Peso Vacío	:	5,076 lbs.
Combustible	:	600 lbs
Pasajeros	:	400 lbs.
Equipaje	:	00 lbs.
Piloto	:	200 lbs.

## **CIAA-ACCID-004-2011, BELL 204B, OB-1891-P, SERVICIOS AÉREOS DE LOS ANDES SAC**

Copiloto : 00 lbs.  
Peso Despegue : 6276 lbs.

El formato de Peso y Balance N° 001210, presentado por la empresa Servicios Aéreos de Los Andes a CORPAC, considera un peso de despegue de 6,076 libras cuando el peso real era de 6,276 libras, debido a que se omitió el peso del tercer ocupante.

Peso máximo de despegue autorizado de acuerdo al manual de vuelo es de 8,260lbs.

### **1.6.10 CENTRO DE GRAVEDAD**

La aeronave se encontraba con el centro de gravedad dentro de los límites permitidos según Formato FO-004 Manifiesto de Pasajeros, Peso y Balance del Helicóptero Bell 204B N° 000155 del 06 de Diciembre de 2006.

### **1.7 INFORMACIÓN METEREOLÓGICA**

La información meteorológica para el día del accidente, de acuerdo al METAR del aeródromo de Cusco es la siguiente:

Fecha	21 de Mayo del 2011
Hora	15:00 UTC
Viento	Calmo
Visibilidad /Nubes	Visibilidad, 10 Km. nubes y condiciones meteorológicas actuales mejores que los valores o condiciones prescritos.
Temperatura	12° C
Punto de Rocío	04° C
Presión atmosférica	1035 Mbs

### **1.8 AYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN**

El Aeródromo de Cusco cuenta con VOR/DME, como ayuda para la navegación aérea, ya que es un espacio aéreo controlado, sin embargo únicamente se permiten operaciones aéreas con aproximación VFR.

### **1.9 COMUNICACIONES**

Las comunicaciones ente la aeronave matrícula OB-1891-P y la torre de control del aeropuerto de Cusco se llevaron a cabo a través de equipos VHF, sin interrupciones en las frecuencias 120.6 MHZ, 126.9 MHZ y 118.1 MHZ, lo que permitió que el personal de auxilio llegara al lugar luego después de ocurrido el accidente.

## **1.10 INFORMACIÓN DE AERÓDROMO**

La información relativa al aeródromo de Cusco y sus instalaciones es la siguiente:

Indicador de lugar	:	SPZO – CUSCO
Punto de referencia	:	13°32' 08.60S/ S 071°56' 19.61 W
Largo y Ancho	:	3,400 X 45 metros
Elevación	:	10,850 Pies
Temperatura de referencia	:	21 ° C
Tipo de Operaciones	:	Solo diurnas y en condiciones visuales
Horas de funcionamiento	:	11:00 a 23:00 Z
Identificación de pista	:	10/28
Resistencia	:	Asfalto
Pendiente	:	0.963%
Explotador	:	CORPAC
Restricción de uso	:	No mayor de 03 NM del THR 03 por obstáculos montañosos

## **1.11 REGISTRADORES DE VUELO**

### **A) COCKPIT VOICE RECORDER**

El helicóptero no estaba equipado con grabadora de voz por no ser requerido para este tipo de aeronave de acuerdo a la RAP parte 135.151.

### **B) FLIGHT DATA RECORDER**

El helicóptero no estaba equipado con grabadora de datos por no ser requerido para este tipo de aeronave de acuerdo a la RAP parte 135.152.

## **1.12 EMERGENCY LOCATOR TRANSMITTER – ELT**

Marca	:	ARTEX
Modelo	:	C-406-2 HM
Nº de Parte	:	453-0407-316
S/N Fábrica	:	07222001



Posición en la que se encontró instalado el E.L.T.

La unidad de E.L.T. se encontraba instalada en la parte interna derecha de la cabina (estación 74.25), con una inclinación de aproximadamente 45° hacia abajo y con la flecha de indicación de posición hacia el lado izquierdo. La unidad no se activó ni funcionó.

El E.L.T. no se encontraba instalado de acuerdo al Abbreviated Component Maintenance Manual de Cobham Avionics Wulfsberg Electronics (ex Artex), para el modelo C406-2HM.

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

#### **a. Información sobre los restos de la aeronave.**

La parte delantera del fuselaje no presenta daños de consideración; la nariz presenta la mica inferior derecha rota (Foto 01); la cabina de tripulación no presenta daños (Foto 02); la cabina de pasajeros no presenta daños (Foto 03).



Foto 1. Vista frontal del helicóptero con daños a la mica inferior derecha.



Foto 2

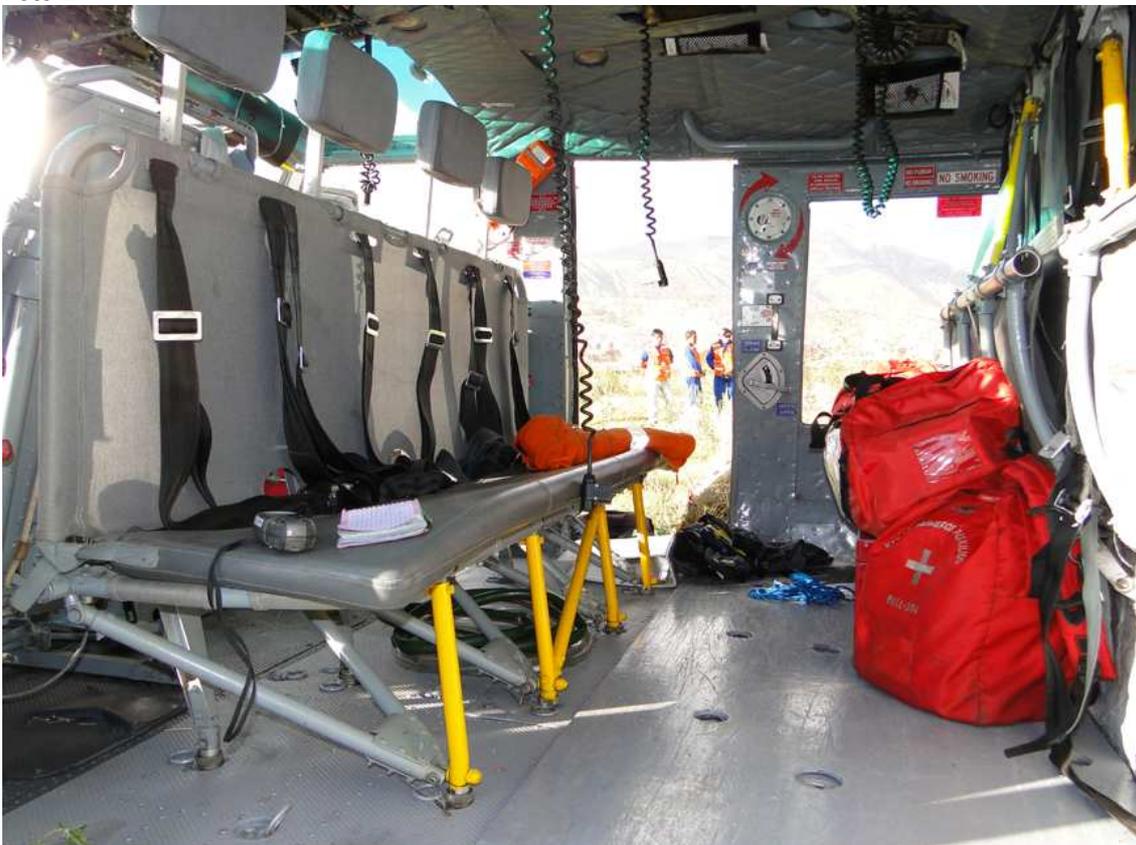


Foto 3

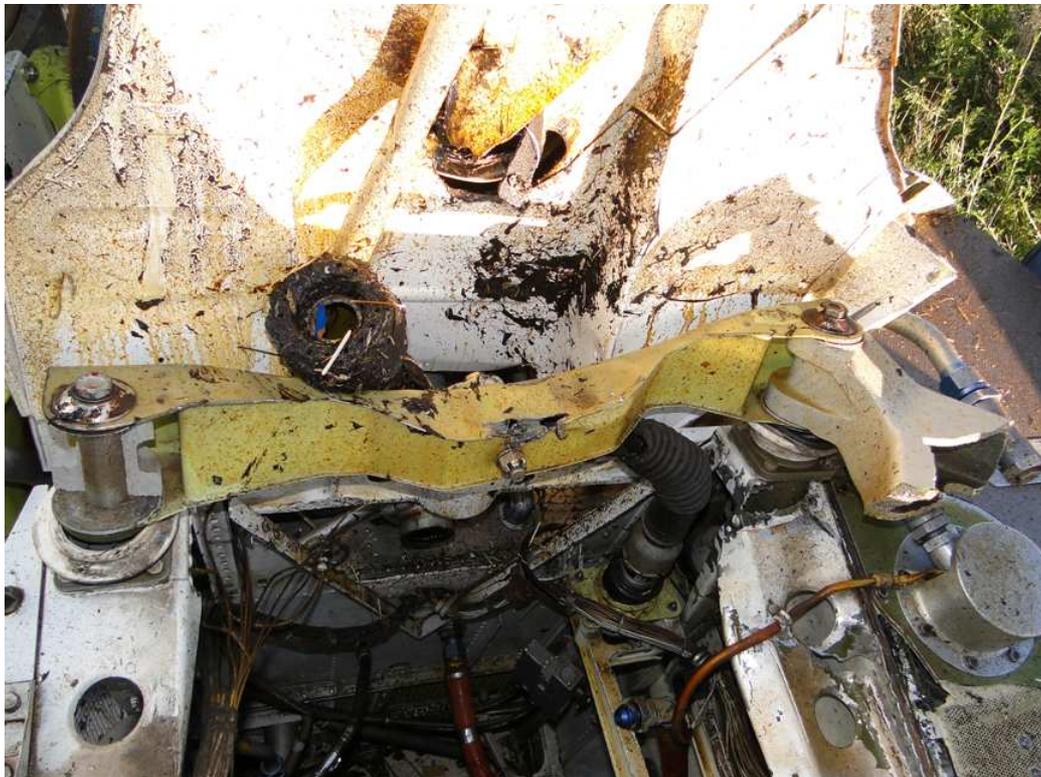


La parte externa del fuselaje central presenta daños de consideración en la zona de la transmisión, causados por la separación de la transmisión en el primer impacto, asimismo la separación del cobertor izquierdo del motor.





El botalón de cola se encuentra con abolladuras y ambos elevadores se encuentran dañados.



La pared de fuego que se encuentra entre la transmisión y el motor se encuentra volteada hacia atrás, lo que evidencia, que la transmisión salió hacia atrás producto del primer impacto.



El pylon se encuentra fracturado por el impacto de una pala del rotor principal.



Rotor de cola desprendido del helicóptero.



La caja de 90° del rotor de cola se encontró aproximadamente a unos 30 metros del helicóptero y las palas del rotor de cola se encontraron rotas, producto del impacto con el terreno.





Los esquís se encuentran fracturados y fuera de su posición





La transmisión desprendida se encuentra a 20 metros del helicóptero





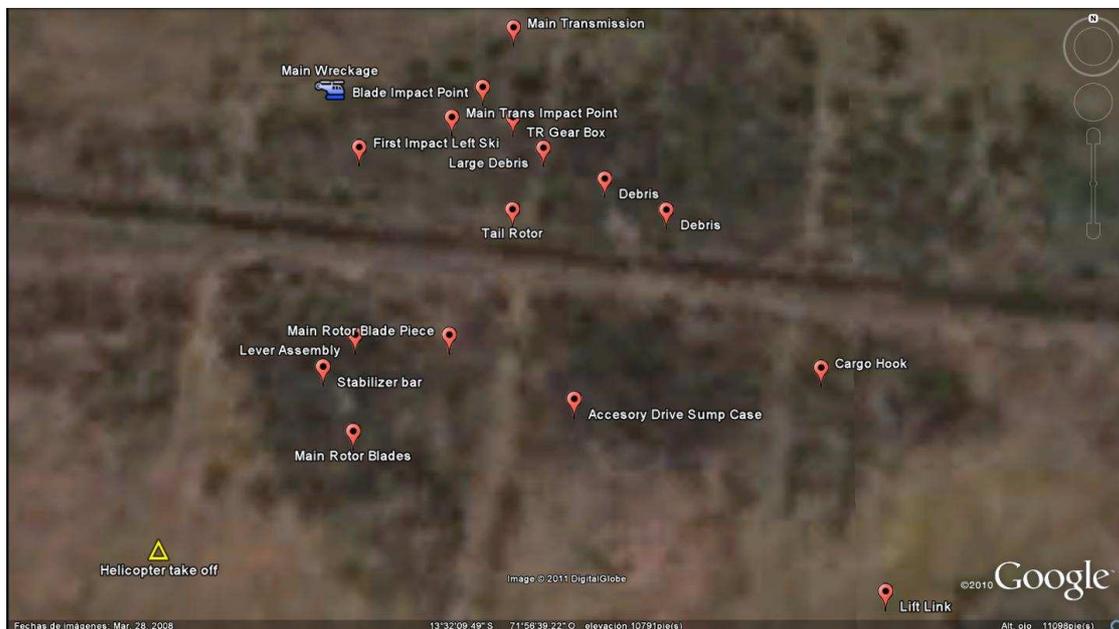
El mástil de la transmisión se encuentra fracturado en la parte de la unión con el cubo del rotor principal.



En cubo de rotor principal se encuentra con la parte superior del mástil de la transmisión cizallada.



Las palas del rotor principal se encuentran con fracturas en las zonas de los tips, con diversas abolladuras productos del impacto con el terreno.



Se encontraron partes del helicóptero en un radio de 150 metros como se aprecia en el siguiente plano.

**b. Descripción de las huellas de impacto en el terreno**



1. Huella del primer impacto con el ski del lado izquierdo. 2. Ski izquierdo, impacto con parte posterior.

Primer impacto con el terreno, ubicado aproximadamente a 40 metros a la derecha de la posición inicial del helicóptero. El helicóptero impactó con la parte posterior del ski izquierdo, lo que ocasionó la fractura del mismo, así como de las bases de los soportes delanteros de la transmisión y de la base de la transmisión en la zona de los soportes posteriores.

El helicóptero impactó con la parte posterior del ski izquierdo, lo que ocasionó la fractura del mismo, así como de las bases de los soportes delanteros de la transmisión y de la base de la transmisión en la zona de los soportes posteriores.



1. Bases de la transmisión fracturadas en los soportes posteriores (1) y delanteros (2).



1. Punto de impacto de la Transmisión Principal con el terreno. 2. Punto de impacto de las palas del Rotor Principal con el terreno. 3. Posición final de la transmisión principal.

Aproximadamente a 05 metros a la derecha de la posición final del helicóptero se encuentra el punto de impacto de la base de la transmisión principal luego que se desprendiera de su base. En este punto se recuperaron evidencias de aceite, partes de la base, pudiéndose establecer también que el impacto se dio con una gran fuerza centrífuga que causó que los accesorios y partes de la zona inferior de la transmisión salieran despedidas en diferentes direcciones. Se puede apreciar también el lugar donde impactaron las palas, así como la posición final de la transmisión.



1. Huella del impacto de las palas con el terreno.

**CIAA-ACCID-004-2011, BELL 204B, OB-1891-P, SERVICIOS AÉREOS DE LOS ANDES SAC**

El impacto de las palas con el terreno fue con alta velocidad de giro, motivo por el cual se cizalla el mástil de la transmisión, se fracturan las palas y el cubo de rotor principal con las palas salen despedidos aproximadamente 40 metros.



La posición final del helicóptero está ubicada aproximadamente a 43 metros a la

derecha de la posición inicial, con la parte inferior del fuselaje posado sobre el terreno, con evidencia de haber recibido un fuerte impacto positivo con traslación hacia atrás, ya que los skis se encuentran rotos. El ski derecho se encuentra adelante del fuselaje así como los montantes de los skis.



Fuselaje inferior posado sobre el terreno con el Ski derecho roto, montante y ski derecho desplazados hacia delante.

#### **1.14 INFORMACION MÉDICA Y PATOLÓGICA**

Los tres ocupantes de la aeronave matrícula OB-1891-P, piloto, mecánico e inspector de calidad sufrieron heridas leves.

#### **1.15 INCENDIOS**

No hubo incendio durante el vuelo, tampoco después del impacto de la aeronave contra el terreno.

#### **1.16 ASPECTOS DE SUPERVIVENCIA**

El accidente ocurrió dentro de las instalaciones del Aeropuerto del Cusco por lo que se aplicó el Plan de Emergencia. Los equipos del SEI de CORPAC, se movilizaron rápidamente apoyando con la evacuación.

## **1.17 ENSAYOS E INVESTIGACIÓN**

Las investigaciones se llevaron a cabo de acuerdo a lo recomendado por el Anexo 13 del Convenio de Aviación Civil "Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación", Doc. 9756, Parte I de la Organización de Aviación Civil Internacional, así como del artículo 154.1 del Título XV de la Ley de Aeronáutica Civil del Perú, Ley Nº 27261 y el Anexo Técnico "Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación" de la CIAA - MTC. Así mismo se utilizó información técnica de Bell Helicopters y Honeywell.

En la base de la empresa Servicios Aéreos de Los Andes ubicada en la ciudad de Ayacucho, se realizaron, en tierra, pruebas a los mecanismos de controles de vuelo en un helicóptero Bell 204B similar al accidentado, las cuales se describen a continuación:

a) Pruebas de continuidad del sistema de control cíclico con el bellcrank instalado.

La operación estática del sistema fue normal, pudiéndose apreciar la transmisión del movimiento desde la palanca cíclica a través del mecanismo de varillas hacia el swashplate, el movimiento es normal en todas las direcciones (adelante, atrás, lateral izquierda y derecha).

b) Pruebas de continuidad de sistema de control cíclico con el bellcrank retirado.

No se encontró diferencia alguna en la operación estática del sistema desde la palanca cíclica a través del mecanismo de varillas hasta donde se encontraba instalado el bellcrank. La diferencia principal se da desde este punto, donde debería haber estado instalada esta pieza, hacia el resto del sistema. Al no encontrarse físicamente el bellcrank no había la continuidad de la transmisión de los movimientos de control laterales generados por el piloto desde el control cíclico (palanca de mando) hacia el swashplate, por lo tanto el helicóptero no tenía ningún control lateral para poder llevar a cabo una operación normal de vuelo.

BHT-204B-M&O

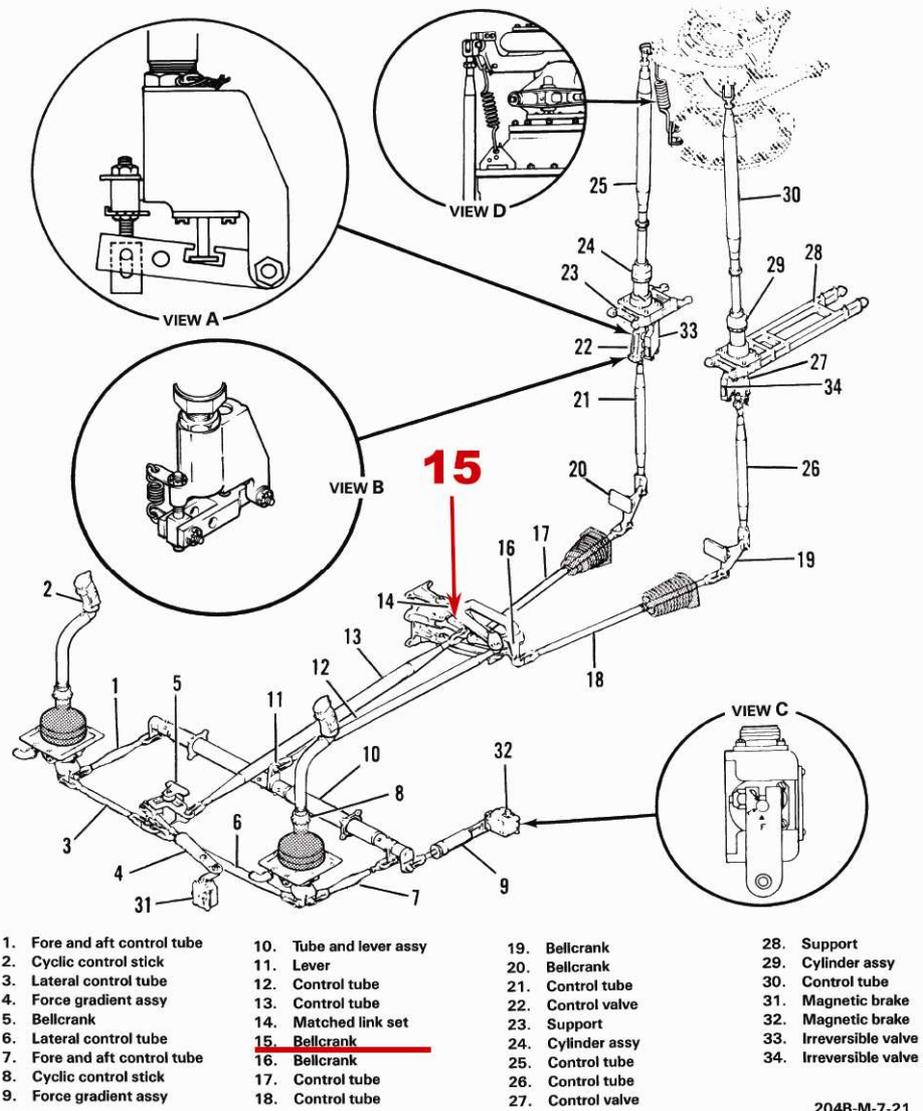
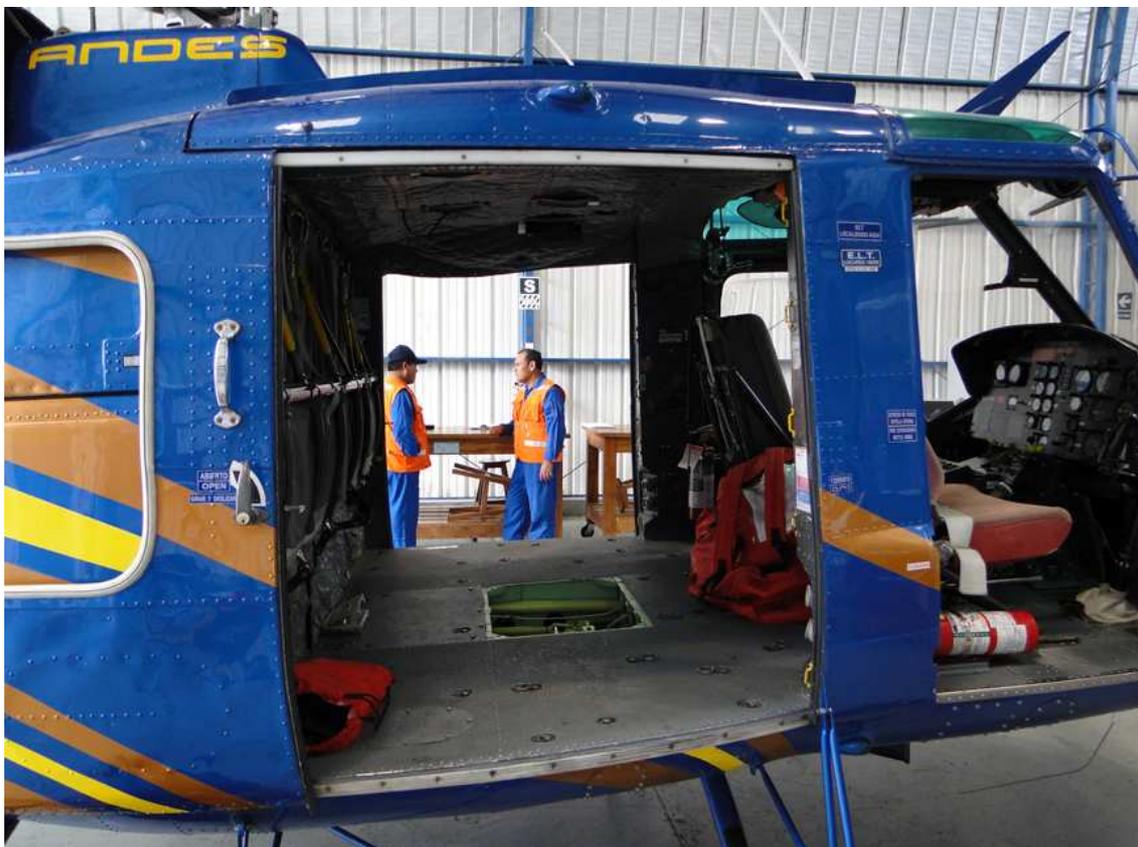
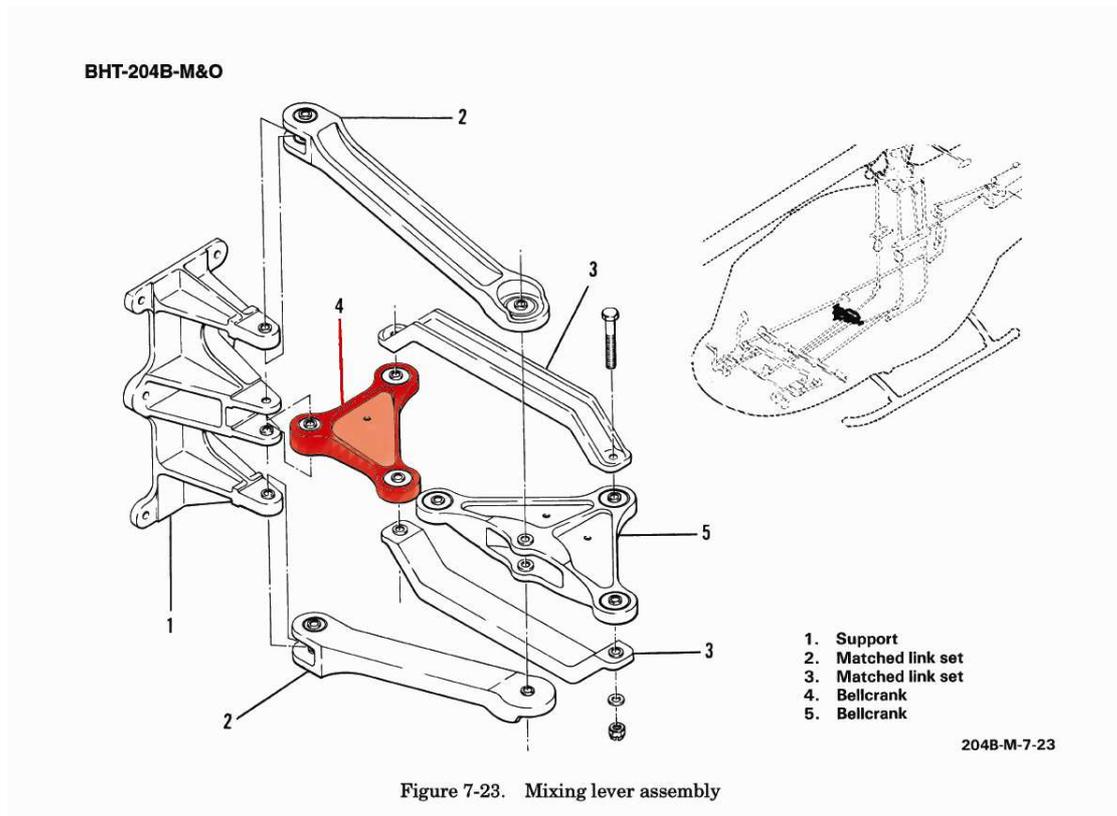
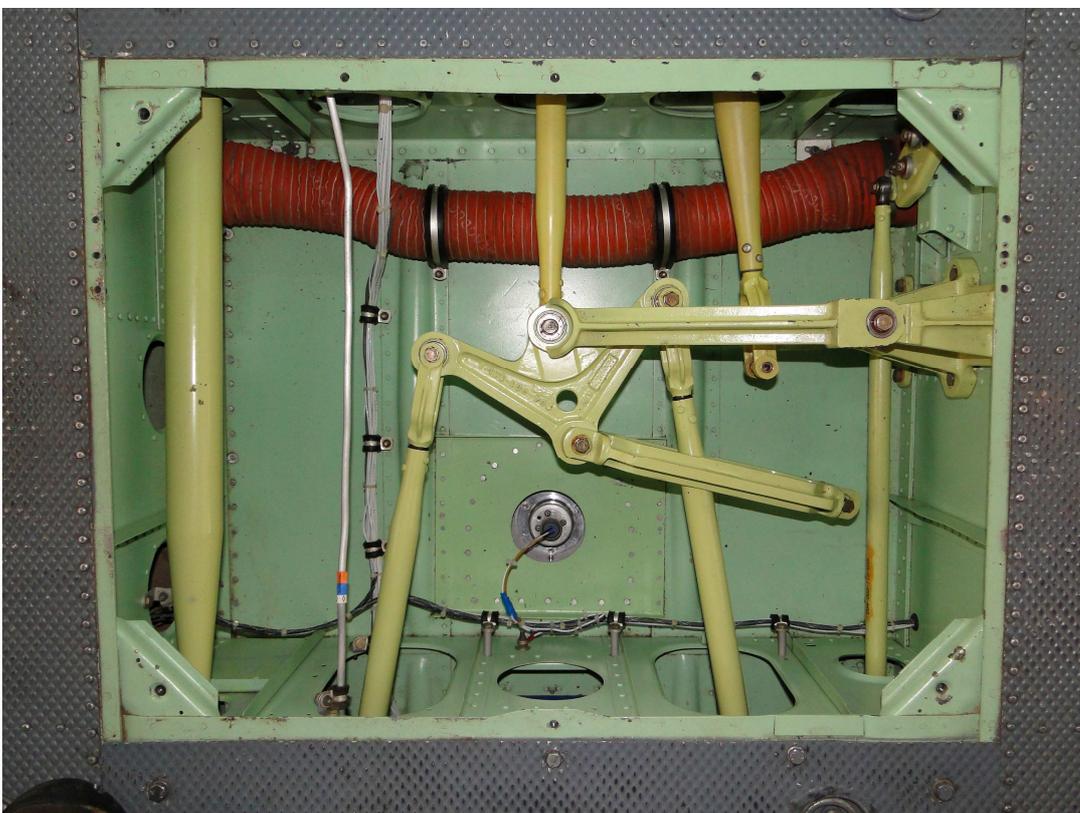


Figure 7-21. Cyclic control linkage





Fotografía del compartimento donde se encuentra alojado el "mixing lever assembly", se puede apreciar el "bellcrank" instalado en el mecanismo.



El mismo compartimento del "mixing lever assembly" con el "bellcrank" retirado del mecanismo.

## **1.18 INFORMACIÓN SOBRE ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN**

La compañía Servicios Aéreos de Los Andes S.A.C, de acuerdo a su Certificado de Explotador de Servicios Aéreos N° 051, expedido el 03 de Octubre de 2007, satisface los requisitos de la Ley de Aeronáutica Civil del Perú N° 27261, regulaciones Aeronáuticas del Perú Partes 133 y 135, las que le autorizan a realizar Operaciones de Transporte Aéreo No Regular Nacional de Pasajeros, Carga y Correo, Operaciones de Transporte Aéreo Especial Nacional y Operaciones Aéreas de Carga Externa, de conformidad con dichas normas de operación, así como con los términos, condiciones y limitaciones previstos en las Especificaciones Técnicas de Operación.

Su domicilio legal a la fecha del accidente estaba ubicado en Av. Alfredo Benavides 1131, San Antonio, Miraflores.

La entidad encargada de la administración del aeropuerto y de prestar servicios de Tránsito Aéreo es la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial (CORPAC). La autoridad encargada de la certificación de la operadora así como de otorgar la licencia de la tripulación es la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).

## **1.19 INFORMACIÓN ADICIONAL**

### **EXPERIENCIA DEL OPERADOR EN EL USO DE LA AERONAVE**

La compañía Servicios Aéreos de Los Andes S.A.C. posee los Manuales requeridos para realizar sus operaciones aéreas de acuerdo a lo que señalan la Ley de Aeronáutica Civil del Perú No. 27261, las Regulaciones Aeronáuticas del Perú (RAP), y los Anexos OACI.

La compañía Servicios Aéreos de Los Andes S.A.C y sus tripulaciones técnicas, tienen experiencia en la operación de este tipo de aeronave. Cumplían con los requisitos de capacitación y entrenamiento Inicial en el equipo Bell 204B para pilotos tanto en la parte teórica como en la parte práctica. La documentación de entrenamiento se encontraba actualizada y el piloto estaba al día en su currículum de instrucción y con experiencia reciente.

El piloto se encontraba en el Cusco desde el día 15 de Mayo del 2011, al mando de helicóptero Bell 205A1, matrícula OB-1939-P, en apoyo a la compañía HUNT OIL. De acuerdo a lo indicado en la Orden de Operación N° 00-88-11, es nombrado para realizar arranques del motor, pruebas del motor y de sistemas en tierra así como los vuelos de comprobación necesarios para completar los trabajos de mantenimiento que se llevaban a cabo en el helicóptero Bell 204B matrícula OB-1891-P.

El día 20 de Mayo el piloto realizó 03 arranques al motor y pruebas en tierra en las que no se presentaron inconvenientes; el día 21 después de arrancar el motor y llevar a cabo las pruebas necesarias, le solicitan, el mecánico y el

inspector de calidad que se encontraban trabajando en este helicóptero, que realice un vuelo de comprobación, perdiendo el control al momento de despegar accidentándose a 40 metros de su posición inicial.

## **EXPERIENCIA DEL OPERADOR EN EL MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE**

La compañía Servicios Aéreos de Los Andes S.A.C. opera bajo RAP parte 133 Y 135, cuenta con un Manual General de Mantenimiento que se encuentra en la Revisión N° 13 de Octubre del 2010 aceptado por la DGAC. Existe un Programa de Mantenimiento de Aeronavegabilidad Continua (PMAC) para la aeronave Bell 204B, OB-1891-P, N/S: 2196, que se encuentra en la Revisión N° 2 de Marzo del 2011 y fue aprobado por la DGAC. Viene operando el helicóptero Bell 204B, OB-1891-P, N/S: 2196 desde el año 2008.

De acuerdo a sus Especificaciones de Operaciones-OSPECS, la compañía opera además de la aeronave accidentada otros dos helicópteros Bell 204B.

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

Las investigaciones se llevan a cabo de acuerdo a lo recomendado por el Anexo 13 y por el Documento 9756, Parte I de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), también de acuerdo con el artículo 154.1 del Título XV de la Ley de Aeronáutica Civil del Perú, Ley N° 27261.

Durante el proceso de investigación la CIAA estableció contacto con autoridades y entidades tales como: NTSB, DGAC y CORPAC S.A; y fabricantes tales como: Bell Helicopters y Honeywell.

## **2. ANÁLISIS**

### **2.1 GENERALIDADES**

La cadena de eventos que llevó a este accidente se inicia el día 05 de Abril, en el aeródromo del Cusco, cuando el mecánico que se encontraba a cargo de helicóptero matrícula OB-1968-P recibió la orden de remover el bellcrank del cíclico para ser enviado a Pucallpa e instalado en la aeronave matrícula el OB-1835P. Este bellcrank fue devuelto el 11 de Abril para ser instalado en el helicóptero OB-1801.

Participa en esta cadena de eventos, el mecánico asignado al helicóptero matrícula OB-1801, cuando recibe dicho bellcranck el 11 de Abril y no lo instala aduciendo que tenía mucho trabajo y que el piso del helicóptero se encontraba ocupado con material y herramientas necesarios para los trabajos que se venían realizando al motor.

Posteriormente, participa en esta cadena de eventos el Inspector de Calidad saliente cuando el 17 de Abril del 2011, al terminar su comisión en el Cusco se percata que en el ITV N°00380 se encuentra un reporte diferido sobre la no instalación del bellcrank, preguntando al mecánico responsable acerca de las condiciones de ese trabajo. El mecánico le informa que aún no ha sido realizado y le propone llenar el ITV con la información correspondiente al trabajo como concluido y con el respectivo control de calidad, comprometiéndose a llevarlo a cabo al siguiente día. Esta propuesta es aceptada por el Inspector de calidad quien completa el formato de ITV correspondiente anotando el trabajo de instalación del bellcrank como realizado.

Nuevamente, participa en esta cadena de eventos el mecánico asignado al helicóptero matrícula OB-1801, ya que antes de relevarse incumplió con lo acordado y al término de su comisión, cuando se relevó con el mecánico entrante, le indicó que faltaba instalar el bellcrank del cíclico sin hacerle notar que en el ITV la discrepancia estaba levantada.

El mecánico entrante participa en la cadena de eventos, cuando al revisar los ITV no encuentra la discrepancia del bellcrank indicada por el mecánico saliente y asume, sin verificar en el helicóptero, que ya se había instalado continuando su trabajo orientado a los problemas que presentaba el helicóptero en el motor y en el eje del rotor de cola.

Así mismo, el Inspector de Calidad saliente nuevamente participa en la cadena de eventos ya que, al momento de relevarse no puso en conocimiento del Inspector entrante que la discrepancia del bellcrank se había levantado en el ITV, pero que sin embargo el trabajo aún no se había realizado.

La cadena de eventos concluye cuando el piloto realiza las pruebas al motor en tierra, desconociendo el problema que existía en el control cíclico del helicóptero, despegar para el vuelo de prueba, elevándolo en vuelo estacionario, pierde el control precipitándose a tierra.

## **2.2 OPERACIONES DE VUELO**

El piloto se encontraba en el Cusco desde el día 15 de Mayo del 2011, al mando de helicóptero Bell 205A1, matrícula OB-1939-P, en apoyo a la compañía HUNT OIL. De acuerdo a lo indicado en la Orden de Operación N° 00-88-11, es nombrado para realizar arranques del motor, pruebas del motor y de sistemas en tierra así como los vuelos de comprobación necesarios para completar los trabajos de mantenimiento que se llevaban a cabo en el helicóptero Bell 204B matrícula OB-1891-P.

El día 20 de Mayo el piloto realizó 03 arranques al motor y pruebas en tierra en las que no se presentaron inconvenientes; el día 21 después de arrancar el motor y llevar a cabo las pruebas necesarias, le solicitan, el mecánico y el inspector de calidad que se encontraban trabajando en este helicóptero, que realice un vuelo de comprobación, perdiendo el control al momento de despegar accidentándose a 40 metros de su posición inicial.

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

El piloto se encontraba debidamente habilitado, cumplía con los requisitos de capacitación y entrenamiento en la aeronave Bell 204B tanto en la parte teórica como en la parte práctica y se encontraba familiarizado con el tipo de aeronave, la operación y el trabajo a realizar.

### **2.2.2 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES**

El piloto, durante la inspección pre vuelo, cuando revisó los documentos del helicóptero no encontró discrepancias en los controles de vuelo continuando con sus procedimientos de acuerdo a la Lista de verificación.

Luego del despegue vertical con efecto tierra (4 pies de altitud), el piloto siente que el helicóptero presenta una desviación lateral con giro a la derecha que no puede corregir con el mando cíclico por lo que en forma inmediata reduce la potencia del motor precipitándose la aeronave a tierra aproximadamente a 40 metros de la posición de despegue.

Luego del impacto con el terreno el piloto realiza los procedimientos de apagado del motor y de los sistemas que se encontraban funcionando y evacúa el helicóptero conjuntamente con el mecánico y el inspector de calidad.

### **2.2.3 CONDICIONES METEOROLÓGICAS**

Las condiciones meteorológicas no fueron factor contribuyente para la ocurrencia del accidente.

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

Las comunicaciones se realizaron en forma normal hasta el momento que el piloto solicita autorización para despegar, por lo que se puede establecer que el Control de Tránsito Aéreo no fue factor contribuyente en este accidente.

### **2.2.5 COMUNICACIONES**

Las comunicaciones con la Torre de Control del Cusco se llevaron a cabo de manera normal y sin inconvenientes. Asimismo, debido a la situación repentina de los sucesos el piloto no tuvo tiempo para reportar la emergencia.

### **2.2.6 AYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN**

No fueron factor contribuyente para la ocurrencia del accidente.

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

El accidente ocurrió frente a la rampa principal de la zona de parqueo del aeropuerto del Cusco, en terreno plano, por lo que las partes del helicóptero al dispersarse fueron ubicadas en un perímetro de 150 metros. Las huellas del impacto en el terreno estaban claras, favoreciendo la investigación ya que se pudo establecer el recorrido del helicóptero desde el momento del despegue hasta la posición en que encontraba al impactar con el terreno.

## **2.3 AERONAVES**

### **2.3.1 MANTENIMIENTO DE AERONAVE**

La compañía Servicios Aéreos de Los Andes S.A.C. opera bajo RAP parte 135, cuenta con un Manual General de Mantenimiento que se encuentra en la Revisión N° 13 de Diciembre del 2010, así mismo, para la aeronave Bell 204B, OB-1891-P, N/S: 2196, existe un Programa de Mantenimiento de Aeronavegabilidad Continua (PMAC), el cual se encuentra en la Revisión N° 02 y fue aprobado por la DGAC el 12 de Abril del 2011 mediante oficio N° 0508-2011-MTC/12.04.AIR.

Durante el análisis de la documentación técnica de la aeronave y de los trabajos de mantenimiento realizados, se puso en evidencia lo siguiente:

De acuerdo a la bitácora N° 000379 del 05-04-2011, la aeronave en aproximación final al Cusco presentó 03 stalls de compresor por lo cual permaneció en tierra

para que se le realizaran las inspecciones correspondientes. Así mismo, de acuerdo a la bitácora N° 000380 sin fecha, se procedió a remover el bellcrank con número de parte 204-001-352-1C2, por conveniencia de la compañía, como manifiesta en el ítem N°2 de las discrepancias, para instalarla en un helicóptero similar.

En el campo del levantamiento de discrepancias, este mismo ítem figura como levantado el 16 de abril de 2011 y se indica lo siguiente: *se instaló bellcrank con P/N: 204-001-352-1C2, según BHT 204B M.O. Cap 7.46 y 7.23, realizado a las 24836.8 H/A y con fecha 16-04-2011.* El levantamiento de la discrepancia se encontraba con los sellos y las firmas de las 03 personas que participaron en el cambio y en la supervisión de dicho trabajo, los cuales avalaban el cumplimiento de estas labores de mantenimiento. De acuerdo a las evidencias en el lugar del accidente, se pudo comprobar que dicho trabajo no había sido físicamente realizado.

También, durante el análisis, se pudo comprobar que el préstamo de partes no se llevó a cabo de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 4.11.1 del Manual General de Mantenimiento, quedando demostrado que a pesar de existir procedimientos en el M.G.M. para llevar a cabo un préstamo de partes, el personal involucrado durante el proceso no efectuó un seguimiento adecuado, ni cumplió con dichos procedimientos, al no instalar la pieza removida y al haber firmado la bitácora sin haber realizado el trabajo.

### **2.3.2 PERFORMANCE DE AERONAVE**

Durante el análisis de la performance de la aeronave, no se encontró ningún indicio de que pudiera haber contribuido a la ocurrencia del accidente.

### **2.3.3 MASA Y CENTRADO**

El helicóptero al momento del despegue no transportaba carga interna ni externa, encontrándose a bordo 03 ocupantes, un piloto, un mecánico y un inspector de control de calidad. Si bien no se reportó el peso del tercer ocupante, el inspector de control de calidad, presentando una discrepancia de -200 libras, se puede establecer que no se presentaron problemas relacionados con el peso y balance, ya que estos se encontraban dentro de los límites establecidos.

### **2.3.4 INSTRUMENTOS DE LA AERONAVE**

Todos los instrumentos a bordo se encontraban operativos y aeronavegables según sus registros de mantenimiento, siendo los adecuados según lo indicado en el Manual BHT-204B-FM. No se encontró ningún indicio de que pudieran haber contribuido a la ocurrencia del accidente.



Panel de instrumentos como fuera encontrado en los restos del helicóptero.

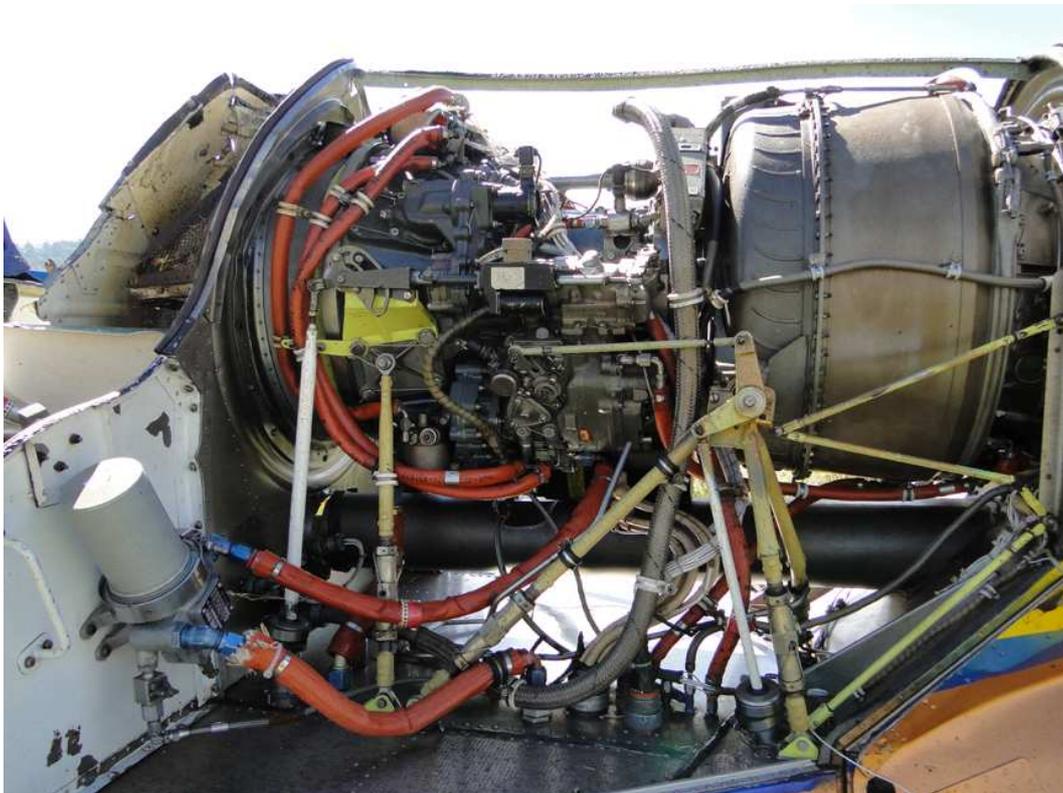
## **2.3.5 SISTEMAS DE LA AERONAVE**

### **2.3.5.1 MOTOR**

De acuerdo al análisis de la documentación técnica (registros) y de la verificación del motor Honeywell T5313B, N/S: LE-07672 en el lugar del accidente, se determinó que se encontraba aeronavegable y funcionando al momento del impacto. El motor no presentaba ningún tipo de daño o indicio que pudiera haber contribuido a la ocurrencia del accidente.



Fotografía del motor Honeywell T5313B N/S: LE-07672, lado derecho, con daños al montante bípedo y a los "firewall brace rods".

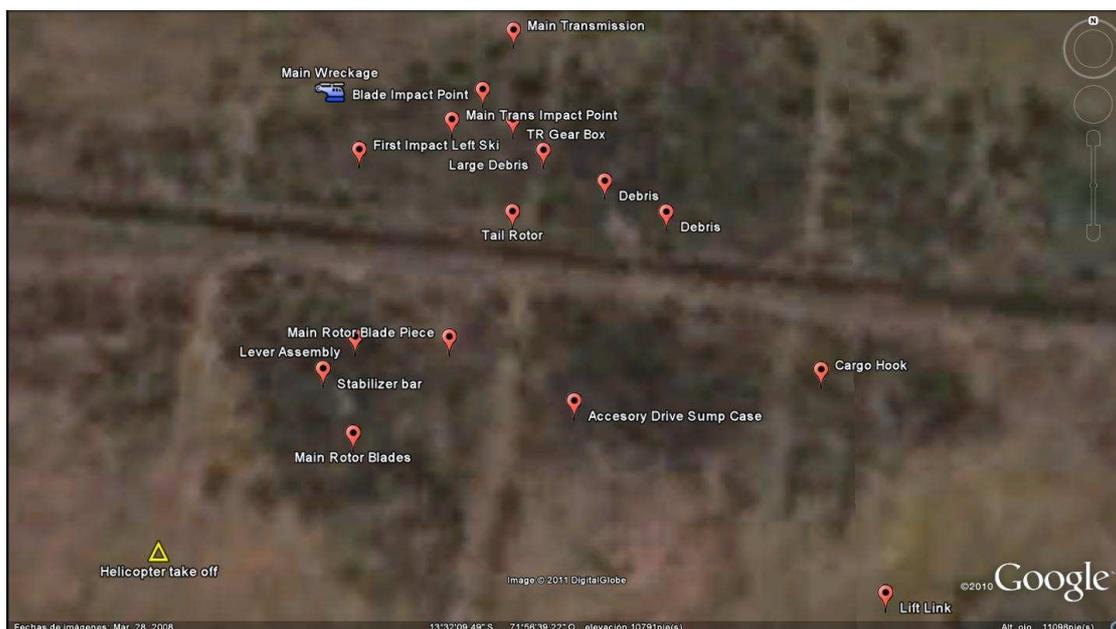


Fotografía del motor Honeywell T5313B N/S: LE-07672, lado izquierdo, con daños al montante trípodo y a los "firewall brace rods".

### **2.3.5.2 GEAR BOX, TRANSMISIÓN, MÁSTIL, ROTORES (PRINCIPAL Y COLA) Y PALAS (ROTOR PRINCIPAL Y ROTOR DE COLA).**

El "gear box", la transmisión, el mástil, los rotores principales y de cola, las palas del rotor principal y del rotor de cola se encontraban en condiciones aeronavegables, de acuerdo a sus registros de mantenimiento. No se encontró ningún indicio de que pudieran haber contribuido a la ocurrencia del accidente.

Debido a la dinámica del accidente, los restos de todos estos elementos arriba mencionados quedaron esparcidos en un área relativamente amplia desde el lugar donde quedó el helicóptero.



Posición de cómo quedaron esparcidos los restos del helicóptero Bell 204B, OB-1891-P.

### **2.3.5.3 COMBUSTIBLE**

Las pruebas de agua e impurezas realizadas al combustible el día del accidente fueron satisfactorias. No se encontró ningún indicio de que pudiera haber contribuido a la ocurrencia del accidente.

### **2.3.5.4 SISTEMA DE CONTROLES DE VUELO**

El sistema de control de vuelos es de tipo mecánico, actuado por los mandos convencionales del helicóptero que controlan la dirección de vuelo y la actitud del helicóptero. El sistema incluye el mando cíclico, el cual es usado para controlar los movimientos hacia adelante, atrás y laterales. El mando colectivo se usa para el control vertical; los pedales de control del rotor de cola, se usan para el control direccional y de un elevador sincronizado conectado al sistema cíclico (**Nº 17, Fig. 7-1**).

Los "force trims" eléctricamente operados y conectados a los controles cíclico y direccional inducen artificialmente la sensación de control, estabilizan la palanca del control cíclico y los pedales del rotor de cola evitando que sean movidos inadvertidamente.

**BHT-204B-M&O**

1. Elevator control tube
2. Bolt
3. Bolt
4. Nut
5. Bolt
6. Elevator control tube
7. Collective boost control tube
8. Bolt
9. Bolt
10. Elevator control tube
11. Idler
12. Collective servo control tube
13. Bolt
14. Bellcrank
15. Collective jackshaft assembly
16. Cyclic jackshaft assembly
17. Cyclic control mixing lever
18. Bellcrank
19. Bolt
20. Cyclic servo control tube
21. Bolt
22. Lever
23. Support
24. Cyclic boost control tube

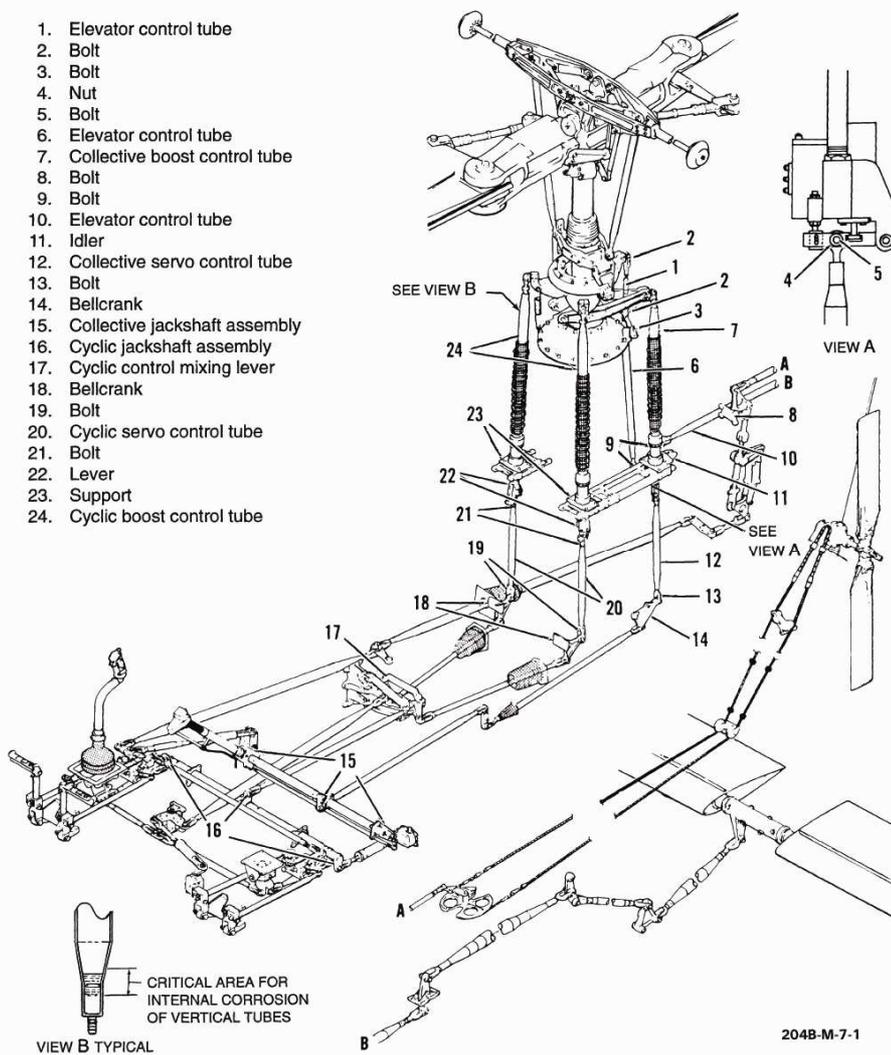


Figure 7-1. Flight control system

7-6

Diagrama del sistema de controles de vuelo del helicóptero Bell 204B.

Se comprobó que en la bitácora N° 000380 sin fecha, se procedió a remover el bellcrank (4, Fig. 7-23) con número de parte 204-001-352-1C2, por conveniencia de la compañía, para instalarla en un helicóptero similar. En el campo del levantamiento de discrepancias figura este mismo ítem como levantado el 16-04-2011 e indica lo siguiente: *se instaló bellcrank con P/N: 204-001-352-1C2, según BHT 204B M.O. Cap 7.46 y 7.23, realizado a las 24836.8 H/A y con fecha 16-04-2011.*

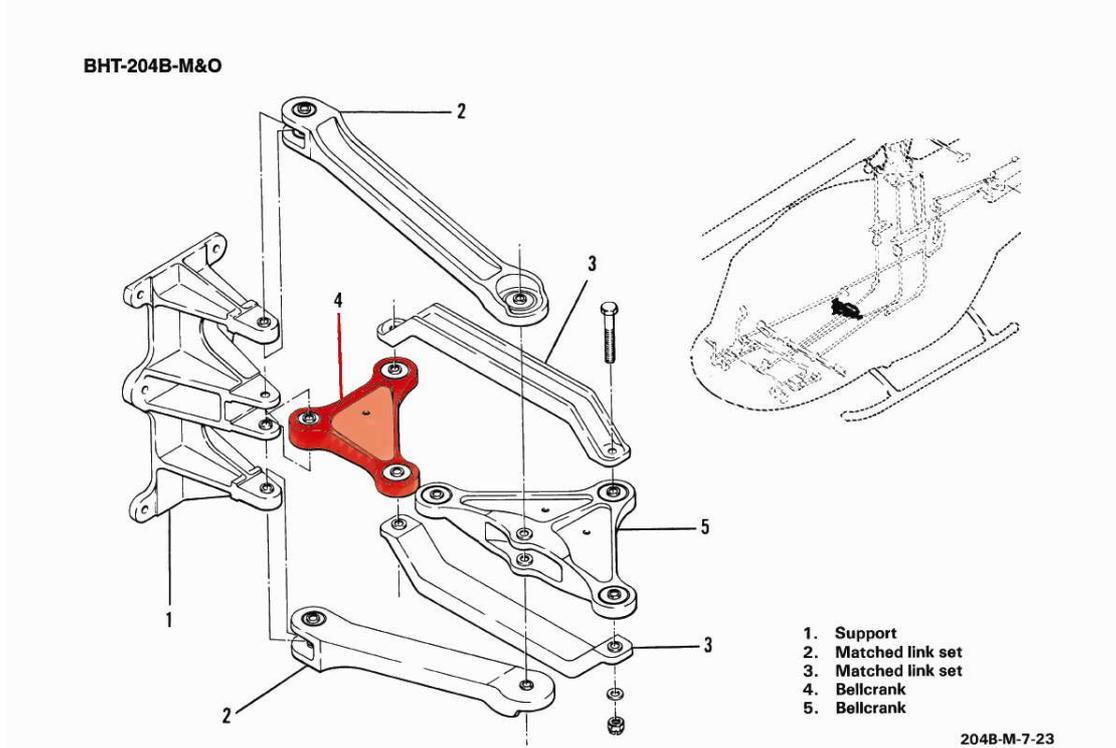


Figure 7-23. Mixing lever assembly

Diagrama del bellcrank retirado del sistema de controles de vuelo del helicóptero Bell 204B.

Se pudo comprobar que la pieza no había sido instalada, sin embargo la bitácora contaba con todas las firmas de las personas que avalaban un trabajo que no se realizó.

Al no estar instalado el bellcrank, no habría continuidad de la transmisión de los movimientos de control laterales generados por el piloto desde la palanca de mando (control cíclico) hacia el swashplate, por lo tanto el helicóptero no tendría ningún control lateral para llevar a cabo una operación normal de despegue o vuelo controlado.

En la base de la empresa Servicios Aéreos de Los Andes, ubicada en la ciudad de Ayacucho, se realizaron en tierra, pruebas a los mecanismos de controles de vuelo en un helicóptero Bell 204B similar al accidentado

Estas pruebas tenían como propósito comparar las diferencias en los controles de

vuelo y como podrían afectar el comportamiento de la aeronave al momento del despegue, para lo que se retiró una pieza del sistema conocida como bellcrank. Así mismo, se hicieron pruebas para determinar que si esta pieza se retirara, el piloto hubiera sentido alguna diferencia física (rigidez, aumento de fricción o algún tipo de sonido) en los controles de vuelo de la aeronave, sobretodo el cíclico.

Se pudo comprobar que el piloto una vez a bordo de la aeronave no habría podido sentir diferencia alguna en el sistema de controles de vuelo con el bellcrank retirado.



Fotografía del "mixing lever assembly" sin el bellcrank instalado en el helicóptero accidentado Bell 204B, OB-1891-P.

### **2.3.5.5 REGISTRADORES DE VUELO**

#### **A) COCKPIT VOICE RECORDER**

El helicóptero no estaba equipado con grabadora de voz por no ser requerido para este tipo de aeronave de acuerdo a la RAP parte 135.151.

#### **B) FLIGHT DATA RECORDER**

El helicóptero no estaba equipado con grabadora de datos por no ser requerido para este tipo de aeronave de acuerdo a la RAP parte 135.152.

### **2.3.5.6 EMERGENCY LOCATOR TRANSMITTER – ELT**

Marca : ARTEX  
Modelo : C406-2HM  
N° de Parte : 453-0407-316  
S/N Fábrica : 07222001

La unidad de E.L.T. se encontraba instalada en la parte interna derecha de la cabina (estación 74.25), con una inclinación de aproximadamente 45° hacia abajo y con la flecha de indicación de posición hacia el lado izquierdo. La unidad no se activó ni funcionó debido a que no se encontraba instalada de acuerdo a lo recomendado por el Abbreviated Component Maintenance Manual de Cobham Avionics Wulfsberg Electronics (ex Artex), para el modelo C406-2HM.

Dicho manual recomienda la instalación del E.L.T. con la flecha de orientación hacia arriba y en la dirección de vuelo, con una inclinación máxima de 25° hacia abajo, a fin de garantizar el correcto funcionamiento de los switches de gravedad conocidos como G-switches.



Fotografía de como se encontraba instalado el E.L.T. en la cabina del helicóptero Bell 204B, OB-1891-P.

**COBHAM AVIONICS WULFSBERG ELECTRONICS**  
ABBREVIATED COMPONENT MAINTENANCE MANUAL  
C406-2 (453-5000), C406-2HM (453-5001)

**SUBTASK 25-62-11-410-001**

**C. Orientation**

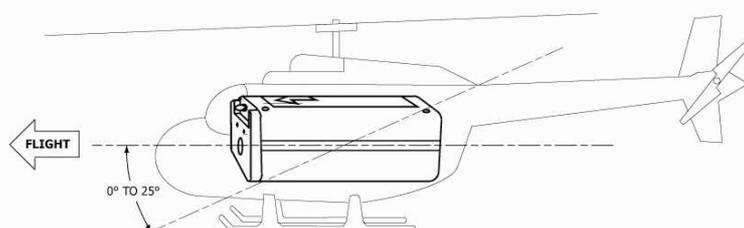
- (1) Mount the C406-2HM ELT parallel to the waterline of the fuselage, along the longitudinal axis, with the direction-of-flight arrow on the ELT pointing forward. See "Figure 26. Orientation of ELT for Helicopter Installations".

**NOTE:** This is the orientation of the primary G-switch in the ELT.

- (2) The ELT may be angled downward as much as 25°, if necessary.

**NOTE:** Keep in mind the steeper the mounting angle, the more pre-load on the primary G-switch and the increased likelihood of "nuisance" activations.

- (3) All other installation requirements contained herein are applicable and must be adhered to.



**Figure 26. Orientation of ELT for Helicopter Installations**

Diagrama de orientación del E.L.T. dentro de la cabina de un helicóptero.

### **2.3.7 DAÑOS A LA AERONAVE**

El fuselaje de los helicópteros Bell serie Medianos es una combinación de un armazón reforzado semi-monocoque con mamparos transversos y recubrimiento de metal y fibra de vidrio. Dos vigas longitudinales principales proveen el soporte de la estructura primaria.

Las cubiertas de trabajo y del motor, algunos paneles de las vigas principales, los paneles del piso de la cabina y los paneles del techo de la cabina son hechas de láminas de metal y "honeycomb". La estructura del fuselaje soporta la sección de la cabina, el tren de aterrizaje, los tanques de combustible, las transmisiones, los motores, el "tailboom" y otros sistemas (Fuente: Manual BHT-MED-SRM-1, Section 4 Fuselage Repairs, 4-2 Fuselage Description).

El helicóptero Bell 204B sufrió daños importantes tales como: rotura y desprendimiento del rotor principal y de la caja de transmisión principal, desprendimiento de la caja de transmisión de 92° y del rotor de cola, rotura del botalón de cola a la altura de la caja de transmisión de 42°, daños a los estabilizadores del botalón, desprendimiento de tapas cobertoras del motor y la transmisión principal y ruptura de ambos esquís. Así mismo se registraron daños en el motor, el eje de transmisión y su sistema de fijación y en los sistemas de combustible, hidráulico y de controles de vuelo.

## **2.4 FACTORES HUMANOS**

### **2.4.1 FACTORES PSICOLÓGICOS Y FISIOLÓGICOS QUE AFECTABAN AL PERSONAL**

El piloto obtuvo poca experiencia previa, en este tipo de helicóptero, en la Aviación de la Policía Nacional del Perú. Al momento del accidente, según el certificado médico vigente, no presentaba problemas psicológicos y/o fisiológicos que pudieran haber limitado su capacidad para la toma de decisiones o para la operación del helicóptero.

Con respecto al Inspector de Calidad se desconoce los factores psicológicos que incidieron en la decisión de aceptar llenar el formato de ITV del helicóptero matrícula OB-1891-P, levantando una discrepancia crítica con información no verdadera, sin considerar que su función específica es verificar que los trabajos de mantenimiento que realizan los mecánicos tengan la calidad y los rangos que indican los respectivos manuales y boletines técnicos.

El mecánico de mantenimiento que desmontó el bellcrank y no lo instaló, en su informe indica haber llenado el ITV a pesar de no cumplir con realizar el trabajo, debido a excesiva carga laboral resolviendo los problemas que presentaba el helicóptero matrícula OB-1891P y al hecho de tener que atender a otro helicóptero que llegó al Cusco por mantenimiento. Si bien asume la responsabilidad de lo sucedido, indica que al momento de relevarse le indicó al mecánico reemplazante que faltaba colocar el bellcrank en la aeronave matrícula OB-1891P, y que cuando se encontraba en Lima lo llamó para indagar si el trabajo había sido realizado.

Tanto el mecánico que se encontraba a cargo del helicóptero como el Inspector de Calidad, indican en sus respectivos informes, haber verificado que no existían discrepancias en los ITV y que no fueron informados acerca de la no instalación del bellcrank en la aeronave matrícula OB-1891P.

## **2.5 SUPERVIVENCIA**

Una vez detenida la aeronave, luego de recuperarse de la conmoción, el piloto al mando apaga los equipos e indica al mecánico que se encontraba en el asiento del copiloto y al inspector de calidad que se encontraba en el compartimento de pasajeros que abandonen el helicóptero.

Los servicios de Emergencia SEI del aeropuerto del Cusco reaccionaron en forma inmediata llegando a prestar el auxilio a los ocupantes de la aeronave en pocos minutos.

## **3. CONCLUSIÓN**

### **3.1 CONCLUSIONES**

El piloto al momento del accidente se encontraba debidamente habilitado, cumplía con los requisitos de capacitación y entrenamiento en la aeronave Bell 204B, tanto en la parte teórica como en la parte práctica.

El helicóptero matrícula OB-1891-P, al momento del accidente, se encontraba con el Peso y Balance dentro de los límites establecidos.

En la elaboración del Manifiesto de Pasajeros Peso y Balance del Helicóptero Bell 204B se omitió el peso del tercer ocupante.

Los problemas presentados en el control cíclico lateral, debido a la falta del bellcrank, limitaron al piloto en su capacidad para operar la aeronave optando únicamente por reducir las consecuencias del impacto.

Se llevó a cabo un préstamo de partes (retiro del bellcrank para instalación en otra aeronave similar) sin seguir los procedimientos descritos en el Capítulo 4.11.1 del Manual General de Mantenimiento.

El E.L.T. no se encontraba instalado de acuerdo a lo recomendado en el manual del fabricante.

La aeronave Bell 204B con matrícula OB-1891-P contaba con Certificado de Aeronavegabilidad vigente al día del accidente.

### **3.2 PROBABLES CAUSAS Y FACTORES CONTRIBUYENTES**

La Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, determina sobre la(s) probable(s) causa(s) del accidente, como sigue(n) a continuación:

La pérdida de control lateral del helicóptero, al momento del despegue, ocasionado por la falta del componente denominado "bellcrank", en el sistema cíclico de controles de vuelo.

## **FACTORES CONTRIBUYENTES**

El reporte del personal de mantenimiento, del levantamiento de una discrepancia (instalación del "bellcrank") en el ITV, sin haberlo realizado físicamente.

Al no encontrarse el bellcrank instalado, el helicóptero no tendría control cíclico lateral para llevar a cabo un vuelo controlado y seguro.

## **4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD**

### **4.1 A la D.G.A.C.**

Llevar a cabo una revisión de los equipos E.L.T., en todos los helicópteros del parque aéreo, para asegurar que se encuentren instalados de acuerdo a las recomendaciones específicas de cada fabricante.

Elaborar un método o procedimiento, aplicable al Manual General de Mantenimiento-MGM de las compañías que operan helicópteros, que garantice la estandarización y un mayor control durante todo el proceso de préstamo de partes.

### **4.2 A la compañía Servicios Aéreos Los Andes S.A.C.**

Llevar a cabo una revisión de los equipos E.L.T., en todos los helicópteros que operen en su flota, para asegurar que se encuentren instalados de acuerdo a las recomendaciones específicas de cada fabricante.

Llevar a cabo, bajo supervisión y aprobación de la D.G.A.C., una revisión a su Manual General de Mantenimiento-MGM, para incluir algún método o procedimiento que garantice, durante el proceso de préstamo de partes, un mayor control al actualmente existente.

Reforzar la importancia de cumplir con lo dispuesto en las Regulaciones, con respecto a la necesidad de incluir en el formato "Manifiesto de Pasajeros, Peso y Balance" de la aeronaves que operan, a todas las personas que participan de un vuelo.

## **APÉNDICES**

**A. FOTOS**

**B. DOCUMENTOS VARIOS**

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

**FIRMAS:**

FERNANDO MELGAR VARGAS  
Presidente – CIAA

MARIA DEL PILAR IBERICO OCAMPO  
Secretaria – CIAA

PATRIK FRYKBERG PERALTA  
Miembro – CIAA

Nota – De acuerdo a lo establecido en el Artículo 304° del Reglamento de la Ley de Aeronáutica Civil Ley 27261, la Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación consideró la inclusión del señor Hugo Rullier Rodríguez como especialista en Operaciones de Helicópteros.