



## PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INFORME FINAL

Documento	Proyecto Informe Final: CR-A-C-01-2017
Suceso	Accidente: TI-AGM
Presentación del Proyecto de Informe Final	Autoridad de Investigación de Accidentes de Aviación Civil Costa Rica
Comisión de revisión de Informes COCESNA	Convenio GRIAA-COCESNA – COSTA RICA
Asesor/es Técnico/s designado/s	Ing. Ricardo Cano – Lic. Daniel Barafani
Fecha de presentación	22/02/2022

### Detalle

Conforme al proceso establecido de revisión de documentos entre COCESNA y CETAC y finalizado el mismo, se presenta el Proyecto de Informe Final CR-A-C-01-2017 a la Autoridad de Investigación de Accidentes de Costa Rica para su consideración y prosecución de trámite que estime corresponder.

El proyecto de informe final que presenta la Comisión del GRIAA, fue elaborado en base a la información factual entregada por la Autoridad de Investigación de Accidentes de Costa Rica, obtenida durante el proceso de investigación y consultas con el equipo de investigación involucrado. Dicha información comprende toda la información en los 19 aspectos del Capítulo 1 del Informe Final.

*Nota: La edición final del Informe Final debe ser realizada por la Autoridad de Investigación de Accidentes de Costa Rica.*

El Documento Word será adjuntado en la comunicación a la CETAC

Indique si envía material adjunto  SI  NO

En caso afirmativo detalle cuáles

Proyecto de Informe Final CR-A-C-01-2017

.....  
Ing Ricardo Cano

.....  
Lic. Daniel Barafani

San José, 17 de octubre del 2022

-1-

**CETAC-AC-2022-0802**

Señor  
Ricardo José Jiménez Paniagua  
Jefatura  
UNIDAD INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES AÉREOS  
**DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL**

Estimado señor:

Para su conocimiento, cumplimiento y ejecución, procedo a comunicar la parte dispositiva del artículo cuarto de la sesión ordinaria 40-2022, celebrada por el Consejo Técnico de Aviación Civil el 06 de octubre del 2022.

**ARTÍCULO. – 04** “Se conoce el oficio CETAC-AIA-OF-082-2022, del 22 julio del 2022, suscrito por el señor Ricardo José Jiménez Paniagua, jefe Autoridad Investigación de Accidentes e Incidentes Aéreos, en el que remite para el estudio y resolución de los directores del Consejo Técnico, en el que remite el informe final del accidente de la aeronave matrícula TI-AGM bajo el expediente CR-A-C-01-2017.

Sobre el particular, **SE ACUERDA**: De conformidad con el criterio técnico y la recomendación contenida en el oficio CETAC-AIA-OF-082-2022, de la Autoridad Investigación de Accidentes e Incidentes Aéreos se aprueba el informe final del accidente ocurrido a la aeronave matrícula TI-AGM.

Atentamente,

**SOFIA HIDALGO MORA (FIRMA)**  
Firmado digitalmente por  
SOFIA HIDALGO MORA  
(FIRMA)  
Fecha: 2022.10.17 21:43:55  
-06'00'

Sofía Hidalgo Mora  
**Jefa de Proceso Secretaría**  
**CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL**

Cc: Sr. Fernando Naranjo Elizondo / director general  
Expediente

ALP\*/SHM



## INFORME FINAL

Accidente ocurrido el 05 de setiembre del 2017 en el Cañón del Río Torres, Pavas, San José, Costa Rica; en operación comercial del operador Heliservicios Aerobell S.A. con aeronave Cessna U206F matrícula TI-AGM.



CR-A-C-01-2017

---

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	1 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

Informe Final: **CR-A-C-01-2017**

**Clasificación del evento:** Accidente.

**Fecha del evento:** 05 de setiembre del 2017.

**Lugar del evento:** Cañón del Río Torres, Pavas, San José, Costa Rica.

**Matrícula de aeronave involucrada:** TI-AGM.

### Advertencia

El presente informe final de investigación de accidente de aeronave es un documento exclusivamente técnico, que sirve de fundamento para iniciar las medidas de seguimiento necesarias para impedir la repetición de tales accidentes por causas análogas, **solo podrá utilizarse para propósitos de prevención y en ninguna circunstancia para efectos judiciales o punitivos**. Consecuentemente, el uso que se haga de este informe final para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes e incidentes aéreos asociados a la causa establecida, puede derivar en conclusiones o interpretaciones erróneas.

Esta es la posición de la Unidad de Investigación de Accidentes e Incidentes Aéreos del Consejo Técnico de Aviación Civil (UAI-CETAC), en atención a las disposiciones de los RAC 13.3.1 y 13.8.6, del Gobierno de Costa Rica por la Ley No. 877 del 14 de Julio de 1947 y del artículo No. 140, incisos 03 y 18 de la Constitución Política y ratificado por la Ley General de Aviación Civil No. 5150 del 14 de mayo de 1973, el Convenio de Chicago de 1944 y la Norma 3.1 del Anexo 13 al Convenio Sobre Aviación Civil Internacional (OACI).

### Objetivo

De conformidad con lo previsto en el Anexo 13 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, no es el objetivo de la investigación de accidentes de aeronaves encontrar culpables o responsables. El único objetivo de la investigación y del informe final es la prevención de accidentes e incidentes.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	2 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

### Tabla de Contenido

Advertencia .....	1
Objetivo .....	1
Tabla de Contenido .....	2
Datos Generales de la Aeronave .....	4
Introducción .....	4
Título .....	5
Sinopsis .....	5
Lista de Abreviaturas.....	6
Lista de Apéndices .....	6
Lista de Imágenes .....	6
Lista de Tablas .....	8
<b>1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS .....</b>	<b>8</b>
1.1 Reseña (antecedentes) del vuelo .....	8
1.2 Lesiones Personales .....	9
1.3 Daños sufridos por la aeronave .....	9
1.4 Otros daños .....	9
1.5 Información sobre el personal .....	9
1.5.1 Piloto de la Aeronave Matrícula TI-AGM.....	9
1.5.2 Encargado de Operaciones de Vuelo/Despachador de Vuelo de la Aeronave Matrícula TI-AGM. ....	10
1.6 Información sobre la Aeronave.....	11
1.6.1 Información General de la Aeronave Matrícula TI-AGM.....	11
1.6.2 Información del Motor de la Aeronave Matrícula TI-AGM.....	11
1.6.3 Información de la Hélice de la aeronave matrícula TI-AGM .....	12
1.6.4 Información del Gobernador de la aeronave matrícula TI-AGM. ....	13
1.6.5 Mantenimiento mecánico de la aeronave matrícula TI-AGM.....	13
1.6.6 Peso y balance de la aeronave matrícula TI-AGM.....	13
1.6.7 Análisis de pista.....	19
1.6.8 Velocidad de pérdida .....	20
1.7 Información meteorológica .....	20
1.8 Ayudas a la navegación.....	21
1.8.1 Otros equipos .....	21
1.9 Comunicaciones .....	21
1.10 Información sobre el Aeródromo .....	21
1.11 Registradores de vuelo.....	22
1.12 Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto.....	22
1.13 Información médica y patológica .....	27
1.14 Incendio .....	27
1.15 Aspectos relativos a la supervivencia.....	28
1.15.1 Actividades de Búsqueda y Salvamento .....	28

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	3 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

1.15.2 Ubicación de los miembros de la tripulación y pasajeros .....	28
1.16 Ensayos e investigaciones .....	30
1.16.1 Estudios realizados Al grupo motopropulsor .....	30
1.16.2 Informe de ensayos al combustible .....	31
1.16.3 Trayectoria del vuelo .....	31
1.16.4 Carga de la aeronave .....	38
1.16.5 Cálculo del peso de la aeronave al momento del despegue .....	39
1.16.6 Análisis de pista.....	42
1.16.7 Velocidad de pérdida .....	42
1.16.8 Entrevistas al personal técnico .....	43
1.16.9 Entrenamiento del piloto .....	43
1.17 Información sobre organización y de gestión .....	44
1.17.1 Información sobre la organización .....	44
1.17.2 Información sobre la organización Heliservicios Aerobell S.A. ....	45
1.18 Información adicional.....	45
1.18.1 Vuelo en 2° régimen .....	45
1.19 Técnicas de investigación útiles o eficaces.....	47
<b>2. ANÁLISIS.....</b>	<b>48</b>
2.1 Aspecto Técnico .....	48
2.2 Aspecto Operativo .....	48
2.2.1 Análisis del desplazamiento del C.G de la aeronave .....	49
2.2.2 Vuelo en Segundo régimen .....	50
2.3 Análisis de Factores Humanos y Organizacionales .....	51
2.4 Factores humanos .....	51
2.4.1 Análisis de las Operaciones de Nature Air después de ser beneficiada con las excepciones.....	52
2.4.2 MRAC-OPS 1.165 inciso (d) (2).....	52
2.4.3 Operaciones irregulares detectadas .....	53
<b>3. CONCLUSIONES (CONSTATAIONES, CAUSAS INMEDIATAS Y SISTÉMICAS Y FACTORES CONTRIBUYENTES).....</b>	<b>55</b>
3.1 Conclusiones Referidas a Factores Relacionados con el Accidente .....	55
3.2 Conclusiones Referidas a Otros Factores de riesgo de Seguridad Operacional Identificados por la Investigación.....	56
3.3 Causa Probable .....	56
3.4 Factores contribuyentes .....	57
<b>4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....</b>	<b>58</b>
<b>5. APÉNDICES.....</b>	<b>62</b>
5.1 Análisis del motor .....	62
5.2 Análisis de la hélice .....	63
5.3 Documento SIL 98-9E .....	64

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	4 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

### Datos Generales de la Aeronave

Matrícula:	TI-AGM
Matrícula de la Aeronave:	TI-AGM.
Fabricante:	Cessna.
Modelo:	U206F.
Nº de Serie:	U20602734.
Año de fabricación:	1975.
Propietario:	Aerotransportes Arro S.A.
Operada por:	Heliservicios Aerobell.
Actividad:	Comercial.
Tripulación;	1/0/0.
Pasajeros:	5.
Total de almas a bordo (S.O.B.):	6.
Lugar del incidente:	Cañón del Río Torres, Pavas, San José, Costa Rica.
Coordenadas geográficas:	N09°57'20.2" W84°07'24.2".
Fecha y Hora local del incidente:	05 de setiembre del 2017. 6:35 a.m. / (12:35 U.T.C.)
Daños a la aeronave:	Daños mayores (destruida).
Investigación realizada por:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos del Consejo Técnico de Aviación Civil de Costa Rica (UAI-CETAC).

**Tabla 1.** Datos generales de la aeronave.

### Introducción

La Notificación Obligatoria del operador fue enviada a la UAI-CETAC en el transcurso del día 05 de setiembre y recibida por la investigadora Rocío Briceño, siendo el investigador Giovanni Villalobos el jefe de la UAI-CETAC para ese año, la jefatura actual de la UAI-CETAC recae en el Cap. Ricardo José Jiménez Paniagua, quien además asume el rol de Investigador encargado (IIC) por parte de la UAI-CETAC, que es la autoridad encargada de la investigación y de expedir el respectivo informe.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	5 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

La Notificación Inicial fue enviada por la investigadora Rocío Briceño a la OACI y a la dirección de la NTSB como Estado de Diseño y Fabricación ese mismo día a las 6:31 p.m. indicando que el evento se clasificaba como accidente de aviación con fatalidades.

La conducción de la investigación del accidente bajo el expediente CR-A-C-01-2017 y la emisión del respectivo Informe final han sido efectuados por la Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos del Consejo Técnico de Aviación Civil de Costa Rica (UAI-CETAC), sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba y sin otro objetivo que el de ayudar a la prevención de los futuros accidentes e incidentes aéreos, la difusión del mismo se da mediante la página [www.dgac.go.cr](http://www.dgac.go.cr).

Salvo indicación en otro sentido, las recomendaciones que figuran en este informe se dirigen a las autoridades reglamentarias del Estado al cual competen las cuestiones a las que se refieren las recomendaciones. Corresponde a tales autoridades decidir las medidas que deben adoptarse.

Este informe utiliza hora local costarricense o zona horaria de Costa Rica correspondiente al tiempo universal coordinado (UTC) - 6.

## Título

Accidente ocurrido el 05 de setiembre del 2017 en el Cañón del Río Torres, Pavas, San José, Costa Rica; en operación comercial del operador Heliservicios Aerobell S.A. con aeronave Cessna U206F matrícula TI-AGM.

## Sinopsis

El día martes 05 de setiembre de 2017, en el Aeropuerto Internacional Tobías Bolaños Palma (MRPV) la aeronave matrícula TI-AGM, un CESSNA modelo U206F, operada por Heliservicios Aerobell S. A., tenía planificado realizar un vuelo para Nature Air (vuelo No. 310 itinerario a Liberia y Tamarindo). El vuelo se haría bajo las reglas de vuelo visual (VFR), con un tiempo de vuelo estimado de 45 minutos con 6 ocupantes a bordo, el piloto y 5 (cinco) pasajeros.

La aeronave despegó, aproximadamente a las 06:29 a.m. hora local (12:29 U.T.C.) con destino al Aeropuerto Daniel Oduber (MRLB) en Liberia. Posterior al despegue, la aeronave se precipitó a tierra impactando en el cañón del río Torres.

Como consecuencia del accidente resultaron con lesiones fatales dos pasajeros, una de nacionalidad costarricense y otro pasajero de nacionalidad norteamericana. Los otros tres pasajeros y el piloto fueron trasladados en categoría roja con lesiones de consideración al centro hospitalario.

El evento ocurrió con buenas condiciones meteorológicas y de visibilidad

La aeronave sufrió daños estructurales mayores por lo cual se considera destruida.

La Notificación Obligatoria del operador fue enviada a la UAI-CETAC en el transcurso del día 05 de setiembre y la Notificación Inicial fue enviada a la OACI y a la dirección de la NTSB como Estado de Diseño y Fabricación ese mismo día a las 6:31 p.m.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	6 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

Costa Rica a través de la UAI-CETAC como Estado del Suceso y en cumplimiento a Artículo 131 de la Ley General de Aviación Civil No. 5150, determina como alcance que se abarcará la institución y realización de la investigación del accidente.

### Lista de Abreviaturas

**AIR.** Aeronavegabilidad.  
**ATP.** Licencia de Piloto de Línea Aérea.  
**CCO.** Centro de coordinación de Operaciones.  
**CETAC.** Consejo Técnico de Aviación Civil.  
**CG.** Centro de Gravedad.  
**COA.** Certificado de Operador Aéreo.  
**CVR.** Registradores de voz en el puesto de pilotaje.  
**DGAC.** Dirección General de Aviación Civil.  
**FDR.** Registrador de datos de vuelo.  
**FT.** Pies (Feet).  
**ILS.** Sistema de aterrizaje instrumental (Instrument Landing System).  
**KCAS.** Velocidad Calibrada en nudos (Knots-Calibrated Air Speed).  
**KIAS.** Velocidad Indicada en nudos (Knots-Indicated Air Speed).  
**KM.** Kilómetros.  
**KTS.** Nudos (knots).  
**LB.** Libra(s).  
**LMC.** Cambios de última hora (last minute changes).  
**MGO.** Manual de Operaciones.  
**MN.** Millas náuticas.  
**MRLB.** Aeropuerto Internacional de Guanacaste.  
**MROC.** Aeropuerto Internacional Juan Santamaría.  
**MRPV.** Aeropuerto Internacional Tobías Bolaños.  
**MTS.** Metros.  
**O.I.J.** Organismo de Investigación Judicial.  
**OPS.** Operaciones.  
**PIC.** Piloto al mando (Pilot in command).  
**POH.** Manual de Operaciones del Piloto (Pilot's Operating Handbook).  
**RSO.** Recomendación de Seguridad Operacional.  
**RWY.** Pista (Runway).  
**UAI.** Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos.  
**VOR.** Radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia (Very High Frequency Omnidirectional Range).

### Lista de Apéndices

No se presenta ningún apéndice.

### Lista de Imágenes

**Imagen 1.** Manifiesto de pasajeros emitido por Nature Air.  
**Imagen 2.** Copia del Manifiesto del vuelo Aerobell 310.  
**Imagen 3.** Copia del despacho de vuelo Aerobell 310 que el CCO de Heliservicios Aerobell entregó al PIC del vuelo 310.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	7 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

- Imagen 4.** Peso máximo de despegue según el POH del Cessna U206F.
- Imagen 5.** Límites del Centro de Gravedad según el Manual de Vuelo del fabricante.
- Imagen 6.** Gráfica de los Límites del Centro de Gravedad según el Manual de Vuelo del fabricante.
- Imagen 7.** Nueva Gráfica de los Límites del Centro de Gravedad según cálculo de pesos reales.
- Imagen 8.** Distancia de despegue con el peso máximo de 3.600 lb, pista corta, según el Manual de Vuelo del fabricante.
- Imagen 9.** Velocidades para Operación Normal, según el Manual de Vuelo del fabricante.
- Imagen 10.** Velocidad de Pérdida de sustentación con 3.600 lb, según el Manual de Vuelo del fabricante.
- Imagen 11.** METAR del 05 de setiembre del 2017 en MRPV.
- Imagen 12:** Copa de los árboles que la aeronave golpeó con su ala derecha.
- Imagen 13:** Golpe en el ala derecha.
- Imagen 14:** Marcas y deformaciones observadas en el empenaje 1.
- Imagen 15:** Marcas y deformaciones observadas en el empenaje 2.
- Imagen 16:** Marcas y deformaciones observadas en el empenaje 3.
- Imagen 17:** Distancia de 1.68 kilómetros de la cabecera de la pista 09 MRPV al lugar del impacto.
- Imagen 18:** Rumbo aproximado de 095° de la cabecera de la pista 09 MRPV al lugar del impacto.
- Imagen 19:** Ubicación de los miembros de la tripulación y pasajeros.
- Imagen 20:** Ubicación de los asientos traseros y de media cabina post impacto.
- Imagen 21:** Vista seccional del fuselaje pre-impacto.
- Imagen 22:** Vista seccional del fuselaje post-impacto.
- Imagen 23:** Controles del motor.
- Imagen 24:** Seguimiento de la posición de la aeronave en taxeo y despegue según dispositivo registrador de vuelo GPS.
- Imagen 25:** Cronología de los puntos geográficos de la aeronave según dispositivo registrador de vuelo GPS.
- Imagen 26:** Velocidad de 68.9 km/h (37knots).
- Imagen 27:** Velocidad de 87.1 km/h (47knots).
- Imagen 28:** Velocidad de 103 km/h (55 knots).
- Imagen 29:** Velocidad de 117.7 km/h (63 knots).
- Imagen 30:** Velocidad de 121.2 km/h (65 knots).
- Imagen 31:** Distancia entre el último punto registrado por el dispositivo registrador de vuelo GPS y el punto de impacto de la aeronave.
- Imagen 32:** Lista de verificación de un despegue normal, según el Manual de Vuelo del fabricante.
- Imagen 33:** Control de posición de flaps (20°).
- Imagen 34:** Extracción del equipaje de la aeronave.
- Imagen 35:** Pesaje del equipaje de la aeronave.
- Imagen 36:** Peso máximo de despegue según el P.O.H. de la aeronave Cessna U206F, según el Manual de Vuelo del fabricante.
- Imagen 37:** Límite del centro de gravedad trasero, según el Manual de Vuelo del fabricante.
- Imagen 38:** Cálculo para demostrar donde se ubicaba el CG.
- Imagen 39:** Límites del centro de gravedad, según el Manual de Vuelo del fabricante.
- Imagen 40:** Último registro de capacitación del piloto.
- Imagen 41:** Vuelo en 2° régimen. Copia del texto del libro de Aerodinámica y actuaciones del avión (Isidoro Carmona).
- Imagen 42:** Gráfico potencia / velocidad Vuelo 2° régimen (Isidoro Carmona).
- Imagen 43:** Copia del texto del libro de Aerodinámica y actuaciones del avión (Isidoro Carmona).
- Imagen 44:** Último punto registrado por dispositivo de rastreo con una velocidad de 65 kts.
- Imagen 45:** Consecuencias del desequilibrio (<http://www.pasionporvolar.com/masa-y-centrado-del-avion/>).
- Imagen 46:** Consecuencias de un CG muy atrasado.
- Imagen 47:** Efecto del Warm Rising Air y el Cool Sinking Air sobre la trayectoria de vuelo prevista (<http://www.free-online-private-pilot-ground-school.com/Aviation-Weather-Principles.html>).

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	8 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

**Imagen 48:** Tiras de Control de Vuelos.

### Lista de Tablas

**Tabla 1.** Datos generales de la aeronave.

**Tabla 2.** Lesiones personales.

**Tabla 3.** Piloto de la aeronave matrícula TI-AGM.

**Tabla 4.** Encargado de Operaciones de Vuelo/Despachador de Vuelo de la aeronave matrícula TI-AGM.

**Tabla 5.** Información General de la Aeronave Matrícula TI-AGM.

**Tabla 6.** Información del Motor de la Aeronave Matrícula TI-AGM.

**Tabla 7.** Resultados de Prueba de Compresión a Cilindros.

**Tabla 8.** Información de la Hélice de la Aeronave Matrícula TI-AGM.

**Tabla 9.** Información del Gobernador de la Aeronave Matrícula TI-AGM.

**Tabla 10.** Cálculo de peso y balance para determinar peso real de la aeronave al despegue.

**Tabla 11.** Información general del Aeropuerto Internacional Tobías Bolaños Palma.

**Tabla 12:** Cálculo del peso y balance con la información corroborada.

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1 Reseña (antecedentes) del vuelo

El martes 05 de setiembre de 2017, la aeronave matrícula TI-AGM, un Cessna modelo U206F, serie U20602734, operada por Heliservicios Aerobell S.A., tenía planificado realizar un vuelo comercial de pasajeros desde el Aeropuerto Internacional Tobías Bolaños (MRPV) que es un aeropuerto con una elevación de 1.002 mts que corresponde a 3.287 ft, con una orientación en sus pistas de 090 y 270 grados (RNW 07 / RWY 27) y una longitud de 1.566 mts que corresponde a 5.137 ft, al Aeropuerto Daniel Oduber (MRLB) en Liberia; el vuelo era contratado por la compañía Nature Air <sup>1</sup> (vuelo 310 con destino a Liberia y a Tamarindo).

La aeronave fue reabastecida con 75 litros de combustible tipo AV-GAS y posteriormente se cargó el equipaje, el embarque de los pasajeros se realizó desde las instalaciones del edificio terminal del aeropuerto, para un total de 5 pasajeros a bordo, dos de nacionalidad norteamericana y tres de nacionalidad costarricenses, aproximadamente a las 06:29:40 a.m. (12:29 U.T.C.), asistido por personal de apoyo al vuelo de la compañía Aerobell, propietaria de la aeronave.

Una vez que la aeronave estaba en condiciones, con la autorización correspondiente, el piloto comenzó el taxeo a la cabecera en uso (RNW 09) para el despegue, una vez en posición se le autorizó el despegue. El piloto inició la maniobra de despegue y una vez en vuelo, la aeronave no logro ascender, mantuvo la línea de vuelo manteniendo el rumbo de pista hasta que 49 segundos después, a las 6:35 a.m. (1235 UTC), la aeronave se precipitó a tierra impactando en el cañón del río Torres en las cercanías de Rohrmoser (N09°57'20.2" W84°07'24.2"), en el distrito de Pavas, cantón Central, provincia de San José, Costa Rica.

Producto del impacto dos pasajeros resultaron con lesiones fatales y los otros tres pasajeros presentaron lesiones graves al igual que el piloto.

La aeronave sufrió daños estructurales mayores por lo cual se considera destruida, después del impacto no hubo fuego. El vuelo se realizó bajo las reglas de vuelo VFR.

<sup>1</sup> Esto por medio de una excepción otorgada, subcontrato a la compañía Heliservicios Aerobell para que realizara vuelos a Nature Air.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	9 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

## 1.2 Lesiones Personales

Aeronave matrícula TI-AGM				
Lesiones	Tripulación	Pasajeros/as	Total en la aeronave	Otros
Víctimas mortales	00	02	02	00
Lesiones graves	01	03	04	00
Lesiones leves	00	00	00	No se aplica
Personas ilesas	00	00	00	No se aplica
<b>TOTAL</b>	<b>01</b>	<b>05</b>	<b>06</b>	<b>00</b>

**Tabla 2.** Lesiones personales.

Nota: Como consecuencia del accidente resultaron con lesiones fatales dos pasajeros, una de nacionalidad costarricense y otro pasajero de nacionalidad norteamericana, de los otros tres pasajeros, dos eran de nacionalidad costarricense y uno norteamericana, el piloto al mando de la aeronave fue identificado con nacionalidad costarricense.

## 1.3 Daños sufridos por la aeronave

Palas 2 y 3 de la hélice con doblez al final de estas. Ambos planos aerodinámicos deformados en su totalidad. Desprendimiento del tren de aterrizaje de nariz y el tren izquierdo, empenaje deformado, se detectó corrugación a lo largo de todo el eje longitudinal del fuselaje.

Estos daños son por efecto de compresión y tensión, además existen otros daños por inmersión<sup>1</sup> En general la aeronave presenta daños mayores por lo cual se considera destruida.

## 1.4 Otros daños

No se reportan daños ambientales a pesar de la duración del rescate de la aeronave.

## 1.5 Información sobre el personal

### 1.5.1 Piloto de la Aeronave Matrícula TI-AGM.

Capitán	
Género del Piloto	Masculino.
Nacionalidad	Costarricense.

<sup>1</sup> Semi sumergida en el agua del río Torres por 4 días hasta que se logró rescatar.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	10 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

Edad	61 años.
Tipo de Licencia	ATP.
País emisor	Costa Rica.
Fecha de expedición	14 de diciembre de 1993.
Habilitaciones	Monomotores., multimotores., instrumentos, piloto agrícola.
Limitaciones	Lentes correctivos.
Total de horas de vuelo en el tipo de aeronave	La información no se pudo recolectar.
Total de horas de vuelo totales	5246.6 horas.
Puesto que ocupaba al momento del evento	Capitán.
Estaba al mando de la aeronave al momento del evento	Si (PIC).
Experiencia en la ruta y el aeródromo del accidente	Experiencia comprobada.
<b>Certificado Médico Aeronáutico</b>	
Tipo de certificado medico	Clase 1.
Fecha de vencimiento	30 de setiembre del 2018 (vigente).
<b>Horas de Vuelo</b>	
La investigación no pudo obtener la información, debido a, el piloto posterior a su convalecencia por las lesiones sufridas no accedió a tener una entrevista con personal de la Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos.	
<b>Instrucción Reciente y de las Verificaciones Periódicas Obligatorias</b>	
Según registro de la empresa Heliservicios Aerobell, el piloto recibió un entrenamiento recurrente de "Entrenamiento y Comprobaciones de sistemas – Conversión, para su adaptación al modelo de aeronave Cessna 206 el día 26 de agosto del 2017, conforme a lo establecido en el Manual de Operaciones de Heliservicios Aerobell.	

**Tabla 3.** Piloto de la Aeronave Matrícula TI-AGM.

### 1.5.2 Encargado de Operaciones de Vuelo/Despachador de Vuelo de la Aeronave Matrícula TI-AGM.

<b>Encargado de Operaciones de Vuelo/Despachador de Vuelo</b>	
Género del Encargado de Operaciones/Despachador de Vuelo	Masculino.
Nacionalidad	Costarricense.
Edad	67 años.
Tipo de Licencia	Encargado de Operaciones de Vuelo/Despachador de Vuelo.
País emisor	Costa Rica.
Fecha de expedición	02 de julio de 1975.
Habilitaciones	Avión multimotores terrestres B737-707-727-720-DC6-DC8-DC10-DC3-DC9-A300-A320-B757 300-CL44-SD 360-DC8-YK 42-T154-CVLP 580-B767 300-SH36-F27/200/500- A330-JETSTREAM31-DHC8-EMB170.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	11 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

Limitaciones	Ninguna.
<b>Certificado Médico Aeronáutico</b>	
Tipo de certificado medico	Clase 3.
Fecha de vencimiento	6 de noviembre 2008 (no es requisito en el despachante).
<b>Experiencia como despachante</b>	
Sin datos	

**Tabla 4.** Encargado de Operaciones de Vuelo/Despachador de Vuelo de la aeronave matrícula TI-AGM.

## 1.6 Información sobre la Aeronave

### 1.6.1 Información General de la Aeronave Matrícula TI-AGM

Información General de la Aeronave Matrícula TI-AGM	
Fabricante o Marca	Cessna Aircraft
Modelo de la aeronave	U206F.
Número de serie	U20602734.
Año de fabricación	1975
Marcas de nacionalidad	Costarricense.
Matrícula	TI-AGM.
Propietario	AEROTRANSPORTES ARRO S.A.
Explotador	HELISERVICIOS AEROBELL S.A
Combustible	
Tipo de combustible utilizado	AV-GAS.
Registro de Mantenimiento	
La última acción de mantenimiento realizada al motor fue una prueba de compresión a los cilindros el 04 de setiembre de 2017 con un total de 2,029 horas (TSO).	

**Tabla 5.** Información General de la Aeronave Matrícula TI-AGM.

### 1.6.2 Información del Motor de la Aeronave Matrícula TI-AGM

Motor de la Aeronave Matrícula TI-AGM	
Fabricante o Marca	Continental.
Modelo del motor	IO520F 42B (ver placa)
Número de serie motor o de los módulos de motor	1007554.
Última revisión	04 de setiembre del 2017 (prueba de compresión a los cilindros con un total de 2,029 horas (TSO).
Total de horas del motor (TSO)	2037.9 hrs (Excedido en 137.9 hrs)
Tiempo entre overhaul (TBO)	1.900 horas.
Tacómetro	2.038.1 hrs (al día del accidente)

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	12 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

**Tabla 6.** Información del Motor de la Aeronave Matrícula TI-AGM.

**Nota 1:** Analizando la documentación de control de componentes del motor, se observó que la organización de mantenimiento hizo uso de la opción que brinda la Carta de Información de Servicio del Fabricante número SIL98-9E (Apéndice 5.3), en su punto número 1): que si el motor acumula 40 o más horas por mes desde que se puso en servicio, agregue 200 horas al TBO recomendado.

La última acción de mantenimiento realizada al motor fue una prueba de compresión a los cilindros con fecha 04 de setiembre de 2017 con tiempo total de 2,029 horas (TSO). Con resultado satisfactorio.

Cilindro 1	Cilindro 2	Cilindro 3	Cilindro 4	Cilindro 5	Cilindro 6
80/65	80/60	80/70	80/73	80/65	80/60

**Tabla 7.** Resultados de Prueba de Compresión a Cilindros.

Como buenas prácticas aceptables de mantenimiento tenemos de referencia, las Circulares de Asesoramiento FAA – AC43-13-1B y AC20-105B que en su numeral h (8) detalla lo siguiente:

La lectura de compresión ideal en el manómetro de diferenciación debe ser de 80/80 psi en el punto muerto superior. Sin embargo, la pérdida máxima de aire comprimido no debe ser superior al 25 % o una lectura de 60/80 psi. Si la lectura del cilindro es inferior a una lectura de 60/80 psi, entonces realice la siguiente prueba...

Los resultados de la prueba de compresión diferencial de los cilindros 2 y 6, dio una lectura de 60 PSI, estando los mismos dentro de los límites inferiores de funcionamiento, es decir los valores de compresión del motor en cuestión estaban dentro de los parámetros aceptables de las buenas prácticas de mantenimiento. Por lo que se considera que el motor se encontraba en condición satisfactoria de operación.

### 1.6.3 Información de la Hélice de la aeronave matrícula TI-AGM

Hélice de la aeronave TI-AGM	
Fabricante o Marca de la hélice	Hartzell.
Modelo de la hélice	PHC-C3YF-1RF
Número de serie de la hélice	QG 1051B
Total de horas de la hélice (TSO)	960 hrs. al 04 de setiembre del 2017.
Tiempo entre overhaul (TBO)	2.400 hrs.

**Tabla 8.** Información de la Hélice de la Aeronave Matrícula TI-AGM.

Se verificó la documentación Técnica, y se constató un cambio de hélice a condición de nueva con cero horas el día 08 de enero de 2016. Este cambio se encuentra registrado en el libro de mantenimiento y la misma se encuentra en regla en cuanto al procedimiento técnico efectuado, no obstante, en la documentación no se logró encontrar la incorporación del STC No. SA685AL, usando la fórmula 337 que debe ser aprobada por la D.G.A.C.

Esto de acuerdo con el procedimiento para realizar reparaciones, modificaciones y alteraciones a productos aeronáuticos y componentes (CA No: AIR 43-003/ 2006. punto 4.3).

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	13 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

#### 1.6.4 Información del Gobernador de la aeronave matrícula TI-AGM.

Gobernador de la aeronave TI-AGM	
Fabricante o Marca del Gobernador	Mc Cauley.
Número de parte del Gobernador	C290D4J/T2
Número de serie del Gobernador	802104
Total total del Gobernador (TSO)	433 hrs.
Tiempo entre overhaul (TBO)	1.270 hrs.

**Tabla 9.** Información del Gobernador de la Aeronave Matrícula TI-AGM.

#### 1.6.5 Mantenimiento mecánico de la aeronave matrícula TI-AGM

Mantenimiento mecánico de la aeronave matrícula TI-AGM	
Responsable	Aerobell Service Center.
Numero de Certificado Operativo	COA-TX-006.
Tipo de mantenimiento	Progresivo cada 50 horas una fase.
Programa de mantenimiento	El recomendado por el Fabricante.

Se constató que las horas excedidas en la operación de motor Continental modelo IO520F 42B, serie 1007554, y según aclaración por consulta hecha al fabricante respecto a la interpretación del documento SIL 98-9E (Apéndice 5.3) puntos 1 y 2 de la página 4. Esta operación no debió haber excedido las 1900 horas (TBO) dado que por número de serie se añaden 200 horas más a la operación del motor, que originalmente sale de la fábrica con 1700 horas. Esto según especificación del fabricante constatado en el documento en mención, y dado que la operación de la aeronave no cumplía con la acumulación de las 40 horas mensuales de operación como mínimo, en forma consistente según el punto 1 del documento anteriormente citado, no se le pueden aplicar las otras 200 horas adicionales mencionadas en el documento, esto de acuerdo con los análisis de las bitácoras de mantenimiento e inspecciones realizadas por el PMI de la compañía.

#### 1.6.6 Peso y balance de la aeronave matrícula TI-AGM

Según la información y documentación obtenida en el CCO de Nature Air ubicado en el aeropuerto internacional Juan Santamaria, este remitió al CCO de Aero Bell, el manifiesto de pasajeros con estatus cerrado, en este figuran 5 pasajeros, el peso de los pasajeros y el peso del equipaje.

Además, se evidenció que el tipo de aeronave de referencia en el documento es un LET 410 UVP, aunque la matrícula TI-AGM correspondía con el CESSNA 206, aeronave que se utilizó para realizar el vuelo.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022





Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	15 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

Se obtuvo copia del despacho de vuelo que el día del accidente el CCO de Heliservicios Aerobell entregó al piloto del vuelo 310, el mismo contemplaba la siguiente información de pasajeros, combustible y equipaje en el compartimiento trasero. El despacho de peso y balance utilizado el día del accidente, estaba calculado con:

- Empty weight o peso vacío 2.185 lb,
- Fuel o Combustible total (35 galones por ala) 420 lb,
- Pilot and Copilot o Asientos del Piloto y Co Piloto/PAX RH (2x180) 360 lb,
- Center Paxis o Asientos de Pasajeros al centro (2x180) 360 lb,
- After Paxis o Asientos de Pasajeros atrás (0x180) 0 lb,
- Carga (equipaje) 100 lb y
- Take Off Weight o Peso de despegue 3.425 lb.

Según este despacho el peso de despegue de la aeronave era de 3.425 libras y su centro de gravedad estaba dentro de la envolvente de vuelo de la aeronave, según el manual de vuelo (POH).

**Weight & Balance C-206**

Item	WT (lb)	MOM (in-lb)
Empty Weight	2185	83639,0
Fuel	420	20172,6
Pilot & Copilot	360	13341,6
Center Paxis	360	25200
After Paxis	0	0
Baggage	100	12738
T.K. Off Weight	3425	45,28
flight time	45	67,5
Landing Weight	3357,5	45,23

Landing Distance: 170 FT

Route: MRLB - MRTU

**Weight & Balance C-206**

Item	WT (lb)	MOM (in-lb)
Empty Weight	2185	83639,0
Fuel	352,5	16930,58
Pilot & Copilot	360	13341,6
Center Paxis	360	25200
After Paxis	140	14000
Baggage	100	12738
T.K. Off Weight	3497,5	47,42
flight time	20	30
Landing Weight	322,5	15489,58

Take Off Distance: 133 FT

Landing Distance: 133 FT

Last Minute Changes

Notificación de Pasajeros Especiales

Personas incapacitadas: \_\_\_\_\_

Pasajeros deportados: \_\_\_\_\_

Pasajeros bajo custodia: \_\_\_\_\_

Notificación de Cargas Especiales

Descripción de la Carga: \_\_\_\_\_

Manifiesto de Pasajeros: \_\_\_\_\_ Ver hoja Adjunta

Captain's Name: \_\_\_\_\_

Captain's Signature: \_\_\_\_\_ License #: \_\_\_\_\_

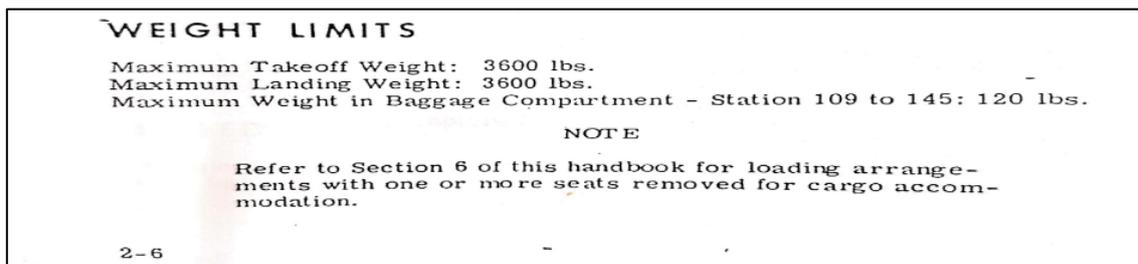
Flight Dispatcher's Signature: \_\_\_\_\_ License #: \_\_\_\_\_

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	16 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

**Imagen 3.** Copia del despacho de vuelo Aerobell 310 que el CCO de Heliservicios Aerobell entrego al PIC del vuelo 310.

**Peso de la aeronave al momento del despegue:** de acuerdo con el POH perteneciente a la aeronave Cessna U206F, el peso máximo de despegue es de 3,600 libras.



**Imagen 4.** Peso máximo de despegue según el POH del Cessna U206F.

Como parte del proceso investigativo se realizó el cálculo del peso y balance, para determinar el peso real de la aeronave para el despegue y la posición del centro de gravedad de la aeronave. El cálculo basado en la información obtenida durante el proceso de investigación arrojó el siguiente resultado:

RUTA (MRPV/MRLB)	Peso y Balance		TI-AGM / C U206F
El Peso Máximo de Despegue	<b>3.600 libras</b>		
Peso vacío	<b>2.185 libras.</b>		
Carga Útil <sup>1</sup>	<b>1.415 libras.</b>		
<b>Calculo</b>	<b>Peso</b>	<b>Estación</b>	<b>Momento</b>
Peso Vacío	2185 libras	41,10 pulgadas	89351,40 libras pulgada
Combustible <sup>2</sup>	<b>480 libras</b>	48,03 pulgadas	22900,70 libras pulgada
Piloto & Pasajero	<b>430 libras</b>	37,00 pulgadas	15910 libras pulgada
Pasajeros Fila Central	<b>463 libras</b>	70,00 pulgadas	32410 libras pulgada
Pasajeros Fila Trasera	<b>332 libras</b>	100,00 pulgadas	33200 libras pulgada
Equipaje ( <b>120 libras Max</b> ) <sup>3</sup>	195 libras	127,00 pulgadas	24817,07 libras pulgada
Peso al momento del Despegue	<b>4074 libras</b>		

<sup>1</sup> Es el peso máximo de pasajeros y carga que puede ser transportada en la aeronave

<sup>2</sup> Según factura RECOPE se le agrego 20 galones extra quedando en un total de 80 galones.

<sup>3</sup> Se excedió el peso máximo autorizado en el compartimento trasero y esto afecta la aerodinámica de la aeronave. El peso fue excedido en 474 libras. El peso fue verificado y pesado por los investigadores UAI y personal del O.I.J. en las instalaciones de Nature Air Pavas y Aerobell.

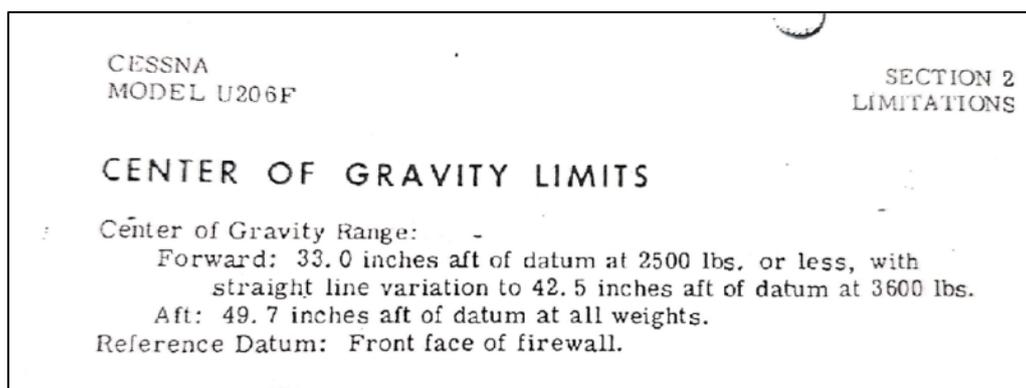
Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	17 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

Peso Máximo de despegue	<b>3.600 libras</b>		
Peso excedido	<b>474 libras</b>		

**Tabla 10.** Cálculo de peso y balance para determinar peso real de la aeronave al despegue.

**Balance:** de acuerdo con el fabricante, el límite trasero máximo donde tiene que estar ubicado el centro de gravedad de la aeronave es 49.7 Pulgadas, de acuerdo con los cálculos que se realizaron con la información correcta, el centro de gravedad se encontraba a 53.64 Pulgadas.



**Imagen 5.** Límites del Centro de Gravedad según el Manual de Vuelo del fabricante.

El centro de gravedad CG, según el cálculo realizado considerando los pesos del piloto, los 5 pasajeros y las ubicaciones ocupadas dentro de la aeronave, más el peso del equipaje en el compartimiento trasero dio un valor de CG de 53.64 Pulgadas, valor que excede el límite trasero admisible.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	18 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

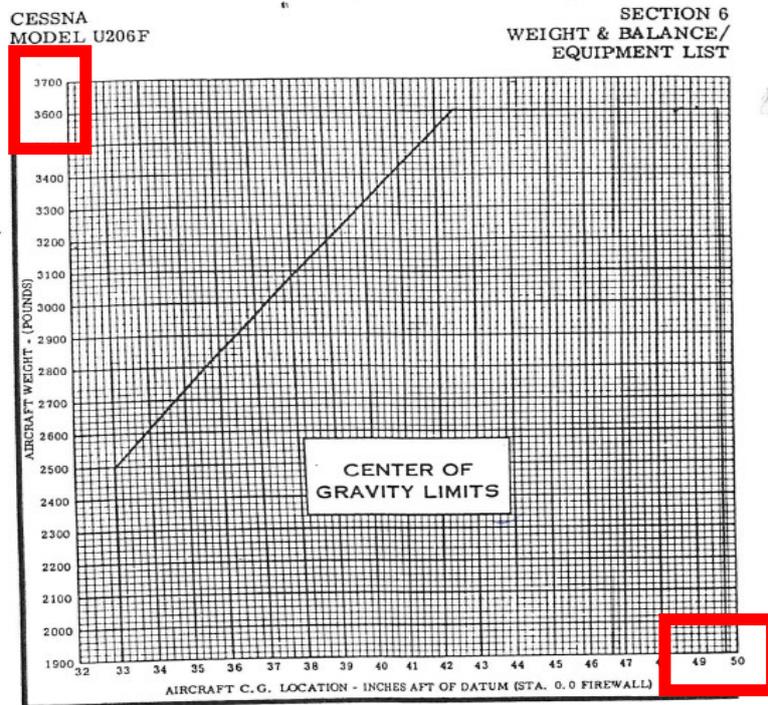


Imagen 6. Gráfica de los Límites del Centro de Gravedad según el Manual de Vuelo del fabricante.

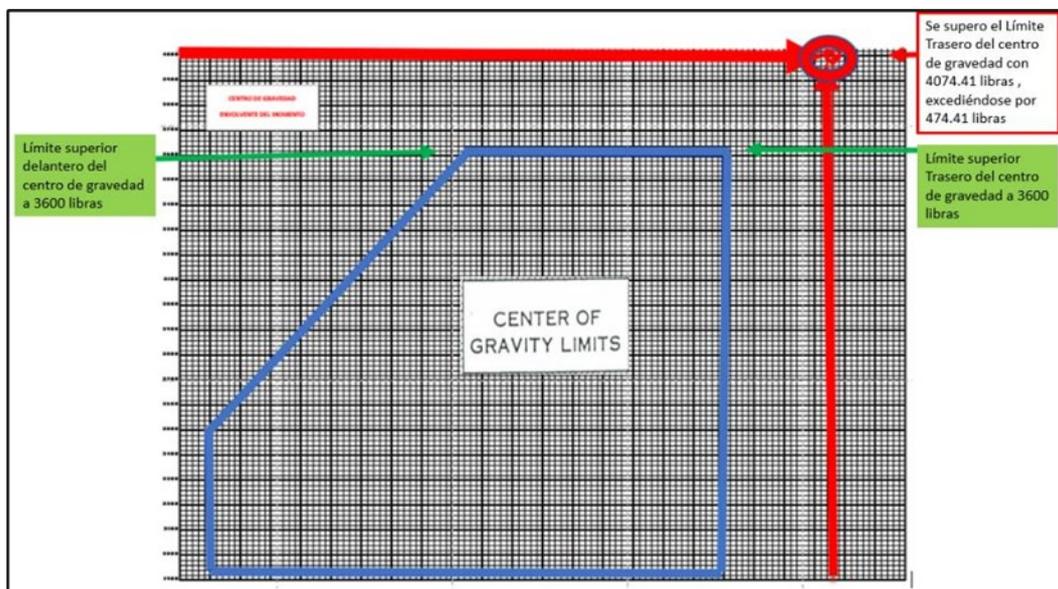


Imagen 7. Nueva Gráfica de los Límites del Centro de Gravedad según cálculo de pesos reales.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	19 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

### 1.6.7 Análisis de pista

Conforme al POH, teniendo en cuenta la configuración de la aeronave con flaps 20 utilizada para el despegue, le corresponde la tabla para Short Field (pista corta). En esta se puede apreciar que, la pista del aeropuerto Tobías Bolaño era adecuada para la operación de la aeronave TI-AGM con el peso máximo de despegue de 3.600 libras con la configuración de flaps 20, temperatura 21° y elevación de 3227 ft.

Sin embargo, para los fines de tener una referencia a la distancia de rotación, sería de 1.225 ft y de despegue 2500 ft, en este punto debería alcanzar los 50 ft de altura.

TAKEOFF DISTANCE MAXIMUM WEIGHT 3600 LBS SHORT FIELD													
CONDITIONS: Flaps 20° 2850 RPM, Full Throttle and Mixture Set at Placard Fuel Flow Prior to Brake Release Cowl Flaps Open Paved, Level, Dry Runway Zero Wind													
NOTES: 1. Short field technique as specified in Section 4. 2. Where distance value has been deleted, climb performance after lift-off is less than 150 fpm at takeoff speed. 3. Decrease distances 10% for each 10 knots headwind. For operation with tailwinds up to 10 knots, increase distances by 10% for each 2.5 knots. 4. For operation on a dry, grass runway, increase distances by 15% of the "ground roll" figure.													
WEIGHT LBS	TAKEOFF SPEED KIAS		PRESS ALT FT	0°C		10°C		20°C		30°C		40°C	
	LIFT OFF	AT 50 FT		GRND ROLL	TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS								
3600	53	65	S.L.	810	1600	870	1715	935	1845	1000	1985	1075	2135
			1000	865	1755	950	1890	1020	2035	1095	2190	1175	2285
			2000	965	1835	1040	2085	1115	2250	1200	2430	1290	2630
			3000	1060	2140	1140	2310	1225	2500	1320	2710	1415	2945
			4000	1165	2380	1250	2575	1345	2795	1450	3040	1560	3320
			5000	1260	2660	1375	2890	1485	3145	1595	3445	1720	3790
			6000	1410	2995	1520	3270	1635	3580	1765	3890	1900	4390
			7000	1555	3405	1680	3740	1810	4135	1950	4615	---	---
		8000	1720	3925	1850	4380	2005	4890	---	---	---	---	

**Imagen 8.** Distancia de despegue con el peso máximo de 3.600 lb, pista corta, según el Manual de Vuelo del fabricante.

La investigación no realizó el análisis de pista correspondiente al peso que tenía la aeronave al momento del despegue que era de 4.074 lb, porque este excedía los límites del Peso Máximo de Despegue en 474 libras y no hay tablas por fuera de los límites certificados.

La distancia desde la cabecera 09 de la pista Aeropuerto Tobías Bolaños Palma (MRPV) hasta el último punto referenciado por el GPS es de aproximadamente 2.700 ft y en este punto la aeronave estaba volando a una altura entre 24 ft y 33 ft de altura.

SPEEDS FOR NORMAL OPERATION	
Unless otherwise noted, the following speeds are based on a maximum weight of 3600 pounds and may be used for any lesser weight. However, to achieve the performance specified in Section 5 for takeoff distance and climb performance, the speed appropriate to the particular weight must be used.	
Takeoff:	
Normal Climb Out	70 KIAS
Short Field Takeoff, Flaps 20°, Speed at 50 Feet	65 KIAS

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	20 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

**Imagen 9.** Velocidades para Operación Normal, según el Manual de Vuelo del fabricante.

### 1.6.8 Velocidad de pérdida

Para fines de establecer una referencia sobre la velocidad de pérdida de la aeronave se obtuvo del POH que, la velocidad de pérdida de sustentación de la aeronave con un peso máximo de despegue de 3600 libras, power off, vuelo recto y nivelado y flaps en posición de 20 grados, alas niveladas y el centro de gravedad en la posición máxima posterior, la velocidad indicada de pérdida es de 43 KIAS, mientras que la velocidad calibrada es de 57 KCAS.

**STALL SPEEDS  
AT 3600 POUNDS**

Conditions:  
Power Off

**MOST REARWARD CENTER OF GRAVITY**

**ANGLE OF BANK**

FLAP SETTING	ANGLE OF BANK							
	0°		30°		45°		60°	
	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS
UP	53	52	54	67	59	74	71	88
20°	43	57	46	61	51	68	61	81
40	39	54	42	58	46	64	55	76

**Imagen 10.** Velocidad de Pérdida de sustentación con 3.600 lb, según el Manual de Vuelo del fabricante.

### 1.7 Información meteorológica

De acuerdo al informe meteorológico METAR correspondiente al Aeropuerto Internacional Tobías Bolaños (MRVP), zona del accidente, vigente a la hora del accidente indica que las condiciones meteorológicas y de visibilidad eran adecuadas para el tipo de vuelo que se realizó.

SA > 05/09/2017 12:00- METAR MRPV 051200Z 12007KT 9999 BKN035 21/15 A3004 NOSIG=

**Imagen 11.** METAR del 05 de setiembre del 2017 en MRPV.

METAR del 05 de las 12:00 UTC (6:00 am Tiempo Local). El viento provenía venia de los 120°<sup>1</sup> con una intensidad de 7 kts (nudos), la visibilidad era mayor a 10 kilómetros 9999, el cielo estaba con una nubosidad de 5 a 7 octavos quebrada a (BKN) a una altitud 3500 pies.

<sup>1</sup> Orientación de la dirección del viento con referencia al norte magnético.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	21 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

La Temperatura se encontraba a 21°C y el Punto de Rocío a 15°C (cuánto más cerca esté de la temperatura del punto de rocío, habrá más posibilidad de nubes, niebla y posibilidad de lluvia).

El Altimetro de la estación (QNH) o Presión Atmosférica estaba con una lectura de 30.04" pulgadas de Mercurio.

NOSIG: hace referencia a que no hay nada significativo (meteorológicamente) cerca de la estación.

## 1.8 Ayudas a la navegación

1. A pesar de que el aeropuerto internacional Tobías Bolaños Palma (MRPV) no cuenta con ayudas terrestres para la navegación y aterrizaje, el aeropuerto internacional Junan Santamaría (MROC), que se encuentra a 8.7 km (4.7 nm) al noroeste del primero sí cuenta con ILS y VOR operativos en el momento del evento.
2. El TI- AGM dentro de su equipo a bordo contaba con sistemas de navegación estándar V.O.R e I.L.S.

### 1.8.1 Otros equipos

El TI- AGM contaba con un sistema de seguimiento GPS<sup>1</sup>, que se usa para localizar la aeronave en caso de robo o para el control de su uso, este dispositivo arrojó valiosa información durante los primeros minutos del vuelo, los minutos finales se perdieron por el impacto que dañó la tarjeta de memoria del dispositivo.

## 1.9 Comunicaciones

No aplica.

## 1.10 Información sobre el Aeródromo

Nombre del aeródromo	Aeropuerto Internacional Tobías Bolaños Palma
Identificador	MRPV
Distrito	Pavas
Cantón	Central
Provincia	San José
Coordenadas	095725,70441N 0840822,41738W
Ciudad o poblado más cercano	Rohrmoser
Propietario o explotador	Administración de Aviación Civil
Elevación/temperatura de referencia	1002 metros (3.287 pies) 21°
Orientación/longitud	09/27/1566 metros (5.137 pies)
Longitud/ancho/	900 X 12 metros.
Tipo de pista y condiciones	Asfalto, regular

**Tabla 11.** Información general del Aeropuerto Internacional Tobías Bolaños Palma.

<sup>1</sup> El sistema tiene una variación de más, menos 2 metros

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	22 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

### 1.11 Registradores de vuelo

La aeronave no está equipada con registradores de datos de vuelo o de voces de cabina, debido a que la norma para este tipo de aeronaves no lo exige.

### 1.12 Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto

La aeronave posterior al despegue mantuvo una trayectoria de vuelo sobre la prolongación del eje de pista 27 con un rumbo aproximado 095°, en este tramo de vuelo la aeronave no logró ascender. Luego de recorrer 1,68 km la aeronave se precipitó a tierra, durante su caída golpeó en primera instancia con la copa de los árboles con su ala derecha, esto habría colaborado a desacelerar la caída de la aeronave para luego impactar finalmente en el lecho del río Torres sobre el margen sur, en cercanías del Condominio Monte Galán.

Se pudo determinar por las marcas y deformaciones observadas que la aeronave impactó sobre el lecho del río con la parte inferior del fuselaje con actitud de vuelo de nariz arriba.

No hubo dispersión de restos.



**Imagen 12:** Copa de los árboles que la aeronave golpeó con su ala derecha.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	23 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.



**Imagen 13:** Golpe en el ala derecha.



**Imagen 14:** Marcas y deformaciones observadas en el empenaje 1.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	24 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.



**Imagen 15:** Marcas y deformaciones observadas en el empenaje 2.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	25 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.



**Imagen 16:** Marcas y deformaciones observadas en el empenaje 3.

La aeronave quedó ubicada a una distancia de 1.68 kilómetros al Este de la cabecera de la pista 09.

Quedando orientada con un rumbo de 095° (casi manteniendo el rumbo de pista) en dirección a la cabecera 09 del aeropuerto Tobías Bolaños Palma (MRPV).

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	26 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.



**Imagen 17:** Distancia de 1.68 kilómetros de la cabecera de la pista 09 MRPV al lugar del impacto.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	27 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.



**Imagen 18:** Rumbo aproximado de 095° de la cabecera de la pista 09 MRPV al lugar del impacto.

Una vivienda del Condominio Monte Galán, ubicado en Rohrmoser, sirvió de base de evacuación de los sobrevivientes y fue el sitio donde operó el Puesto de Mando de las brigadas de emergencia.

### 1.13 Información médica y patológica

Dos pasajeros sufrieron lesiones fatales, una de nacionalidad costarricense y el otro pasajero de nacionalidad norteamericana. Las lesiones que ambos presentaron fueron traumas y fracturas múltiples y la manera de la muerte fue de tipo accidental.

Los otros tres pasajeros fueron trasladados en categoría roja (condición delicada) y presentaban lesiones que requirieron su hospitalización.

El piloto se mantuvo hospitalizado durante un mes en condición grave, posteriormente fue dado de alta.

### 1.14 Incendio

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	28 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

No se encontraron rastros de incendio en vuelo o después del impacto.

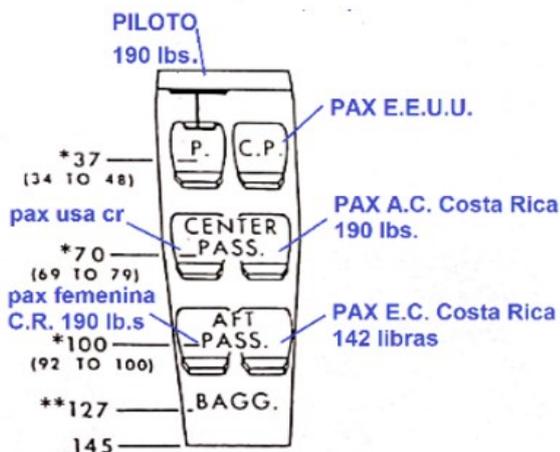
## 1.15 Aspectos relativos a la supervivencia

### 1.15.1 Actividades de Búsqueda y Salvamento

La aeronave cayó cerca de edificaciones de vivienda, por lo que trabajadores que se encontraban realizando sus tareas en el área y vieron caer a la aeronave fueron los primeros en llegar al lugar del accidente, y quienes colaboraron con el personal de bomberos y de la Cruz Roja a efectuar el rescate de los pasajeros. El cuerpo de bomberos se hizo presente en el lugar del accidente a las 12:45 UTC.

Se verificó que el dispositivo ELT funcionó correctamente y estuvo transmitiendo su posición.

### 1.15.2 Ubicación de los miembros de la tripulación y pasajeros



Distribución de los pasajeros en la cabina de la aeronave se pudo determinar gracias a que un pasajero grabó un video minuto antes del accidente, compartió fotografías y describió la forma en que estaban ubicados dentro de la aeronave, este testigo se encontraba en la sección trasera última de pasajeros.

Imagen 19: Ubicación de los miembros de la tripulación y pasajeros

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	29 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.



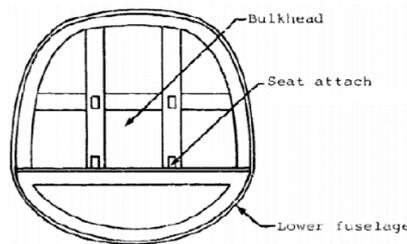
La aeronave impacto, primeramente, la parte trasera de la cabina donde los asientos traseros y de media cabina se desprendieron de sus rieles y se desmontaron de los mismos. Los cinturones de seguridad lograron contener a sus ocupantes y evitaron que salieran eyectados a lo largo de la cabina.

**Imagen 20:** Ubicación de los asientos traseros y de media cabina post impacto.

La mecánica del impacto definida por la actitud de la aeronave nariz arriba del horizonte, sin desplazamiento sobre el terreno en el sentido de la trayectoria posterior al impacto indica que la aeronave estuvo expuesta a una desaceleración en el eje vertical, consistente con los daños y deformaciones sufridas por el fuselaje de la aeronave y con las lesiones sufridas por sus ocupantes.

Teniendo en cuenta que el impacto final fue el lecho del río, el agua también contribuyó a la disipación de la energía, lo que permitió reducir una parte de las fuerzas de aceleraciones y desaceleraciones abruptas transmitidas a los ocupantes través de sus asientos y los sistemas de retención (cinturones de seguridad), lo que favoreció la sobrevivencia de 4 de sus ocupantes.

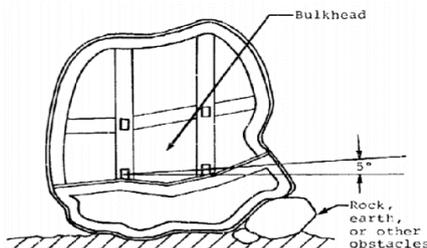
Vista seccional del fuselaje pre-impacto:



**Imagen 21:** Vista seccional del fuselaje pre impacto.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	30 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.



**Imagen 22:** Vista seccional del fuselaje post impacto.

La estructura en la cabina en su parte superior no se deforma tan abruptamente como sí ocurrió en ciertas partes inferiores de la cabina, en el piso de la aeronave donde sufrieron deformaciones importantes (es evidencia de transferencia de alta energía) donde tanto los pasajeros que sobrevivieron como los heridos fatales, fueron expuestos a lesiones graves en sus piernas, pelvis y costillas.

También otro riesgo para la sobrevivencia fue el entorno posterior al choque, donde se presentó una amenaza inmediata para los ocupantes y los equipos de rescate, que tuvieron que ser extraídos en un río con caudal moderado, pero con una alta concentración de contaminantes.

### 1.16 Ensayos e investigaciones

La investigación se centró en el estudio y análisis de diferente tipo de evidencias como: huellas dejadas por la aeronave al momento del impacto contra el terreno, ensayos en el grupo moto propulsor, material fotográfico y fílmico, registros de GPS, documentación técnica e información provista por testigos.

De la inspección técnica a la aeronave realizada en el lugar del accidente se verificó que todas sus superficies de control, cables y mecanismos de sujeción sin evidencia de desprendimientos ni daños previos al accidente y se encontraban conectadas evidencian que estaban operando hasta el momento del accidente.

Cabe resaltar que la investigación se vio privada de documentación original técnica y operativa ya que la misma fue recuperada por personal de la Dirección General de Aviación Civil, una vez que la aeronave se la sacó del lecho del río donde estuvo semisumergida durante 4 días, y esta fue posteriormente extraviada.

#### 1.16.1 Estudios realizados Al grupo motopropulsor

En el sitio se tomó la siguiente fotografía, donde se observa posición de la palanca de potencia (color negro) a máxima potencia seleccionada al máximo 2850 RPM, la hélice (color celeste), en paso bajo, 11.5° ángulo utilizado para el despegue.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	31 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.



**Imagen 23:** Controles del motor.

La palanca de apertura de mezcla en aproximadamente una pulgada y media hacia atrás de su máximo entrega de combustible “mezcla rica”. a pesar de que se encuentra dentro de los parámetros de operación no se pudo determinar si fue por una acción de tratar de cortar el combustible a la hora del impacto para evitar paso de combustible y evitar un incendio post impacto, o se trataba de un ajuste que el piloto selecciono para buscar un efecto deseado.

Como parte de los ensayos se trabajó en todos los componentes del motor y la hélice en busca de indicios de alguna falla mecánica para determinar si existió alguna pérdida de potencia del motor o cambio del ángulo en las palas de hélice durante el despegue.

Motor: fue enviado a los laboratorios de la Continental Motors, en Mobile Alabama, para realizarle un estudio total para determinar las condiciones de este durante el evento bajo la tutela de la NTSB (Anexo 6.1).

Hélice: se envió a un taller certificado para sus respectivos análisis para determinar su condición durante el vuelo (Anexo 6.2).

Gobernador: se envió a un taller certificado para sus respectivos análisis para determinar su condición durante el vuelo (Anexo 6.2).

### 1.16.2 Informe de ensayos al combustible

Recope, proveedora de combustible entrega el informe de ensayos AS-09-06-038 en el que indica que los resultados de los análisis del combustible fueron óptimos y que los análisis fueron ejecutados con la indicado en el ASTM D910, referido por Decreto Ejecutivo No. 32812 COMEX-MINAE-MEIC. Reglamento Técnico Centroamericano, RTCA 75.01.12:04. Especificaciones técnicas para Gasolina de Aviación (Av-Gas 100LL).

### 1.16.3 Trayectoria del vuelo

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	32 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

Se analizó la información arrojada por el dispositivo registrador de vuelo GPS (de uso privado por la compañía para verificar las posiciones de sus activos) el mismo arrojó información sobre los minutos iniciales del vuelo (velocidad y posición) durante el taxeo hacia la pista activa, como su maniobra de despegue hasta su último punto de grabación que fue justo en frente de la torre de control del aeropuerto y sus últimos 49 segundos tiempo de la duración del vuelo.

Se presentan Gráficos y los análisis de la información obtenida por el dispositivo:

- Matricula de la aeronave TI-AGM Cessna U206F Stationair
- Ubicación: Aeropuerto Tobías Bolaños Palma (MRPV)
- Fecha: 2017/09/05 .06:29:40 (GMT-06:00) (12:29 U.T.C.)
- (Ubicación GPS, coordenadas: 9.95710/-84.13876 número de Satélites adquiridos 12)
- Ultima Velocidad registrada: 121.2 km/h (65.399 knots) frente la torre de control de Pavas.
- Ultima información recibida del dispositivo fue:
  - i. que mantenía un rumbo de 95° E (dirección de rumbo de pista)
  - ii. Su última altitud registrada fue de 1010 Metros (3.313 Pies), eso significa que la aeronave paso de 8 a 10 metros de altura enfrente de la torre<sup>1</sup>.
  - iii. Se localizo la aeronave al Este de la pista 09 a una distancia de 1.68 km cerca del Condominio Monte Galán, Rohmoser, San José.



**Imagen 24:** Seguimiento de la posición de la aeronave en taxeo y despegue según dispositivo registrador de vuelo GPS.

En la imagen anterior se puede apreciar el movimiento de la aeronave durante el arranque, el taxeo hasta la pista activa y posteriormente se refleja la carrera de despegue hasta el último punto que se registra justo frente la torre de control.

<sup>1</sup> La altitud del aeropuerto Internacional Tobías Bolaños Palma es de 3287 pies o 1002 metros

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



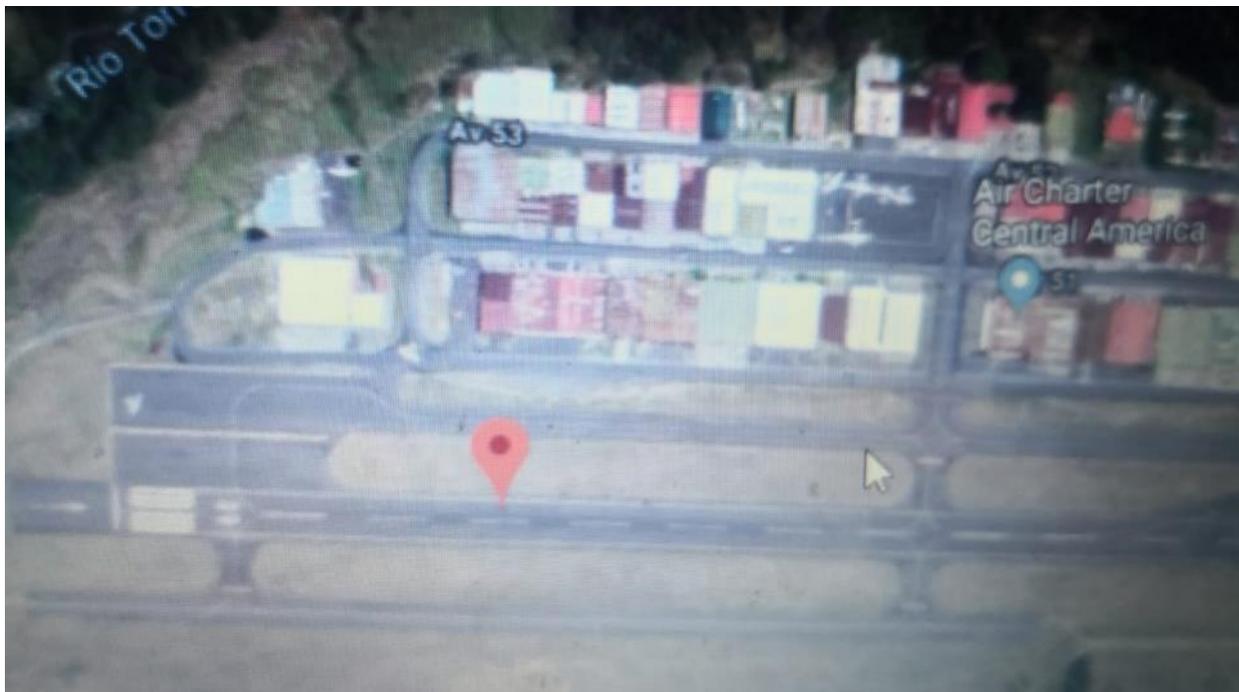
Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	33 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

**Esconder detalles de ubicación**

15	2017/09/05 06:25:57	Ubicación	9.9577/-84.1401	17.3	274° O	Aeropuerto Tobias Bolanos, Pavas, SJO
16	2017/09/05 06:26:15	Ubicación	9.9577/-84.1411	27.6	275° O	Aeropuerto Tobias Bolanos, Pavas, SJO
17	2017/09/05 06:26:27	Ubicación	9.9578/-84.1421	32.1	275° O	Aeropuerto Tobias Bolanos, Pavas, SJO
18	2017/09/05 06:26:45	Ubicación	9.9579/-84.1434	26.9	275° O	Aeropuerto Tobias Bolanos, Pavas, SJO
19	2017/09/05 06:27:03	Ubicación	9.9580/-84.1446	29.6	275° O	Aeropuerto Tobias Bolanos, Pavas, SJO
20	2017/09/05 06:27:21	Ubicación	9.9581/-84.1458	23.7	279° O	Aeropuerto Tobias Bolanos, Pavas, SJO
21	2017/09/05 06:28:48	Ubicación	9.9579/-84.1465	15.4	195° S	Aeropuerto Tobias Bolanos, Pavas, SJO
22	2017/09/05 06:29:04	Ubicación	9.9577/-84.1463	17.2	93° E	Aeropuerto Tobias Bolanos, Pavas, SJO
23	2017/09/05 06:29:16	Ubicación	9.9576/-84.1450	68.9	94° E	Aeropuerto Tobias Bolanos, Pavas, SJO
24	2017/09/05 06:29:22	Ubicación	9.9575/-84.1438	87.1	95° E	Aeropuerto Tobias Bolanos, Pavas, SJO
25	2017/09/05 06:29:28	Ubicación	9.9574/-84.1423	103.0	95° E	Aeropuerto Tobias Bolanos, Pavas, SJO
26	2017/09/05 06:29:34	Ubicación	9.9573/-84.1406	117.7	95° E	Aeropuerto Tobias Bolanos, Pavas, SJO
27	2017/09/05 06:29:40	Ubicación	9.9571/-84.1388	121.2	95° E	Aeropuerto Tobias Bolanos, Pavas, SJO

SkyTrace de Centroamerica S.A.

**Imagen 25:** Cronología de los puntos geográficos de la aeronave según dispositivo registrador de vuelo GPS.



**Imagen 26:** Velocidad de 68.9 km/h (37knots).

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	34 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

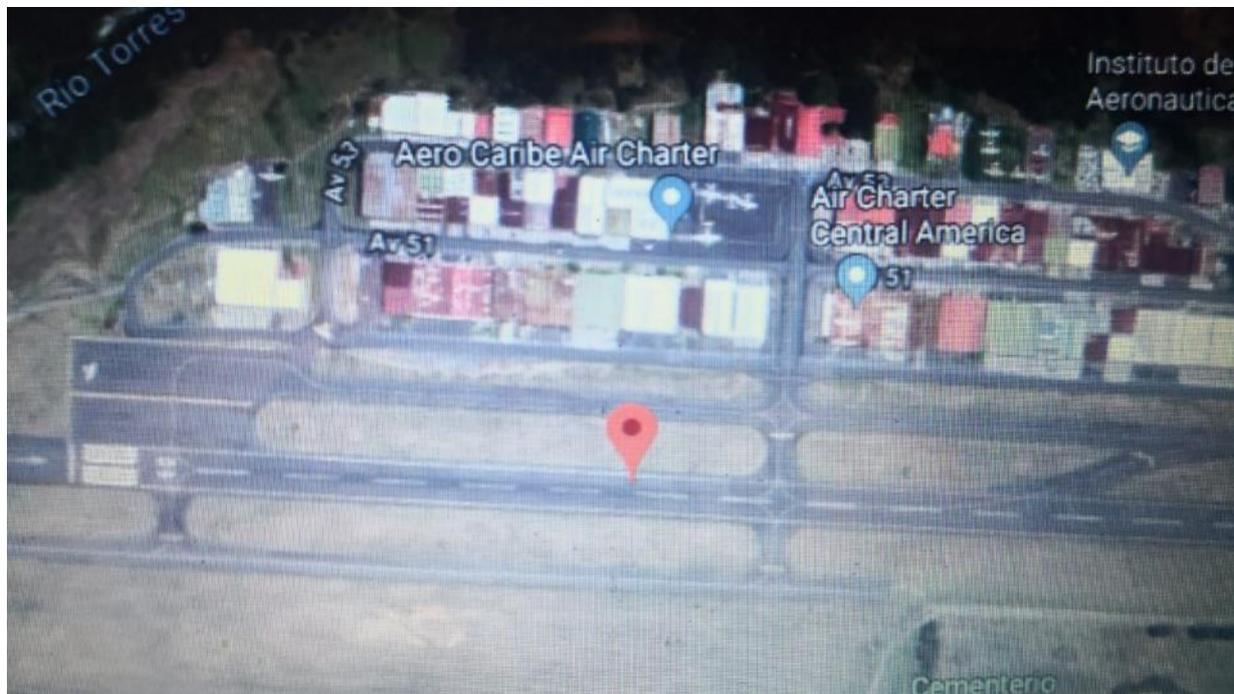
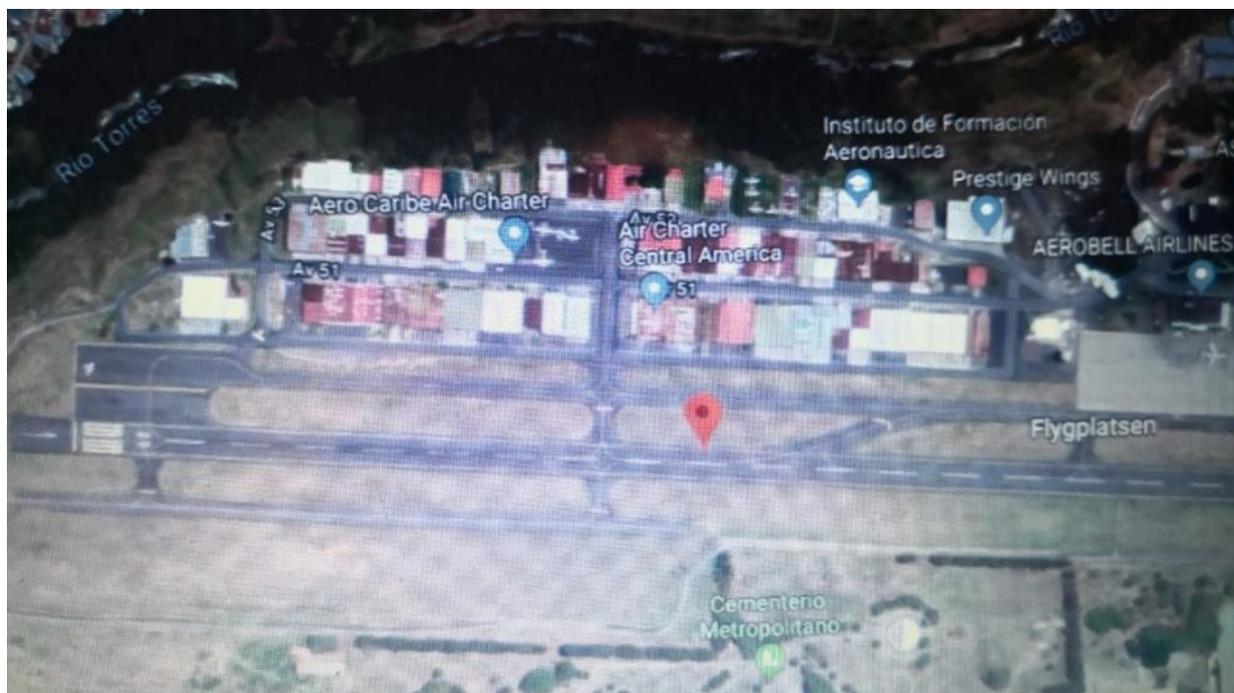


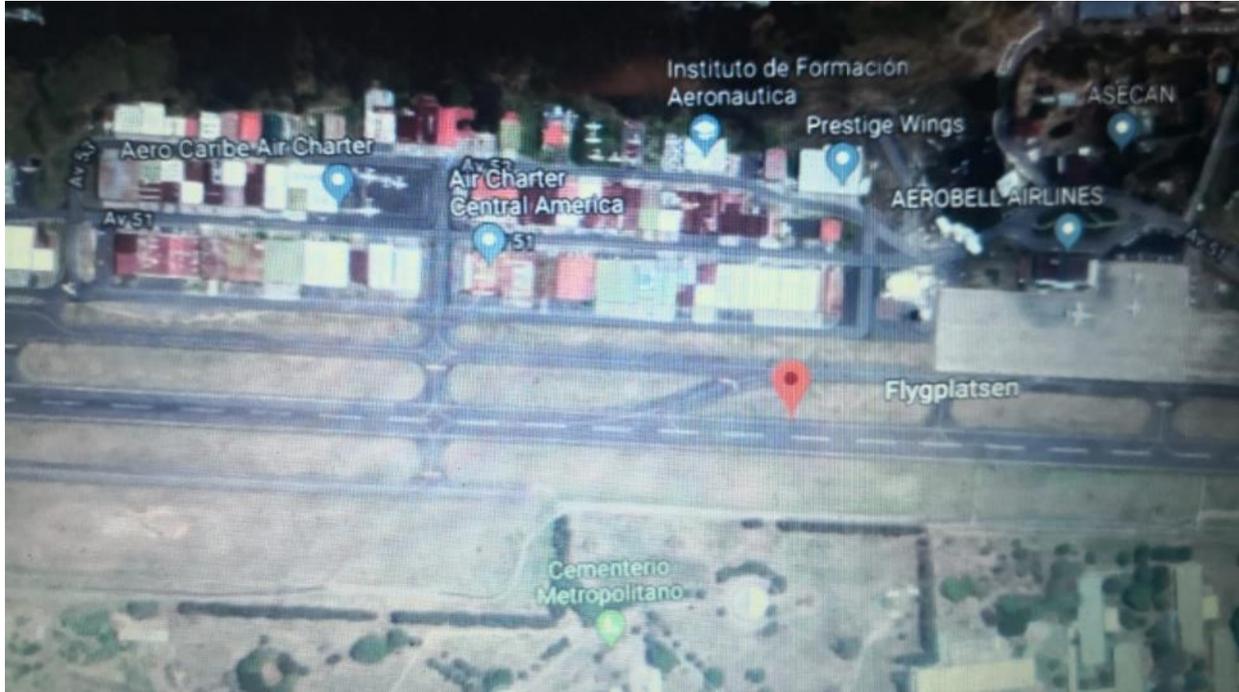
Imagen 27: Velocidad de 87.1 km/h (47knots).



Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	35 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

**Imagen 28:** Velocidad de 103 km/h (55 knots).

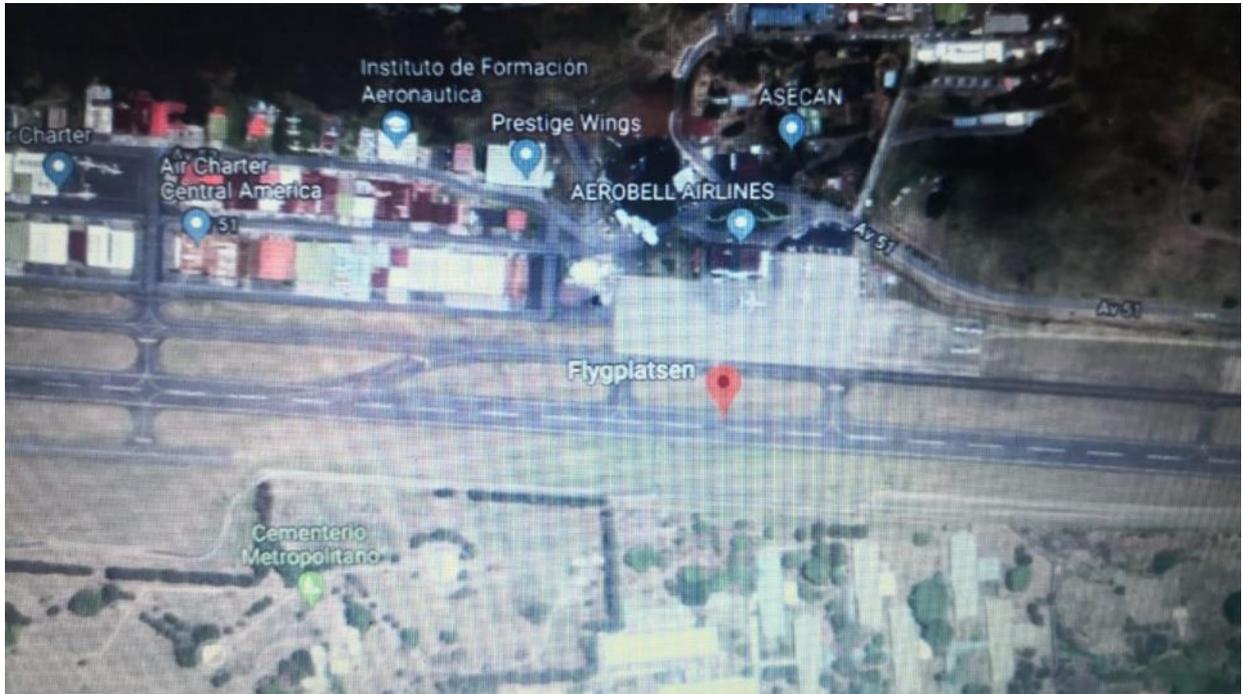


**Imagen 29:** Velocidad de 117.7 km/h (63 knots).

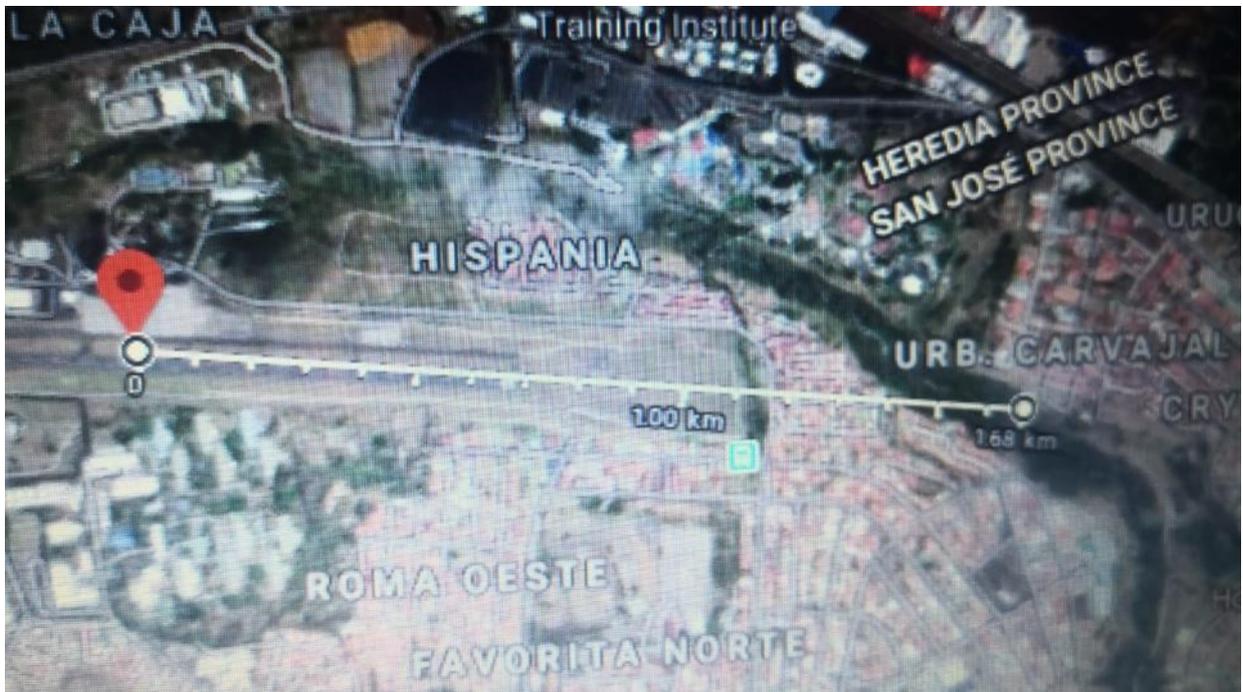
Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	36 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.



**Imagen 30:** Velocidad de 121.2 km/h (65 knots).



Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	37 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

**Imagen 31:** Distancia entre el último punto registrado por el dispositivo registrador de vuelo GPS y el punto de impacto de la aeronave.

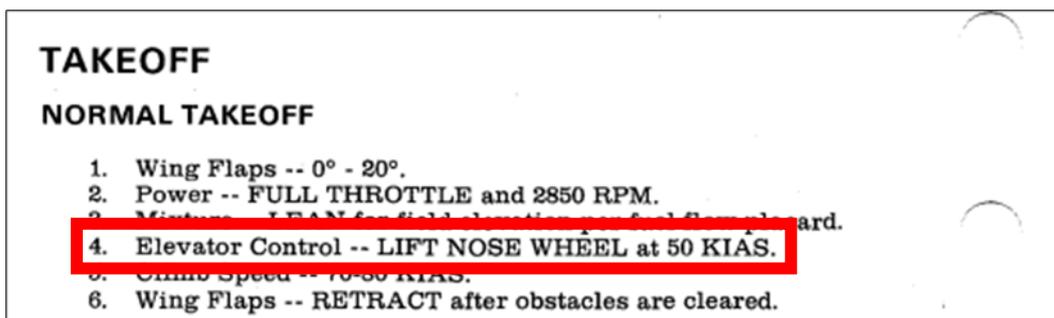
La última ubicación de la aeronave marcada por el dispositivo registrador de vuelo GPS fue frente de la torre de control, entre este punto y el punto donde la aeronave impactó existe una distancia 1.68 kilómetros lineales con una elevación de 1.007 metros.

También se consideró el perfil orográfico del terreno en la trayectoria de vuelo desde la cabecera 09 que es de 989 metros de elevación y la misma se va incrementando hasta alcanzar 1.021 metros donde comienza la arboleda alrededor del río hasta el punto de impacto que tiene una elevación de 1007 metros aproximadamente.

Esto indica que la aeronave solo fue capaz de mantener el vuelo solo por 49 segundos.

Velocidad de la aeronave 121.2 km/h distancia recorrida al lugar del impacto 1.68 kilómetros

$$\text{TIEMPO} = \frac{3.600 \text{ segundos (1 hora)} \times 1.68 \text{ kilómetros}}{121.2 \text{ kilómetros/hora}} = 49 \text{ segundos}$$



**Imagen 32:** Lista de verificación de un despegue normal, según el Manual de Vuelo del fabricante.



Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	38 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

**Imagen 33:** Control de posición de flaps (20°).

La configuración que se seleccionó para realizar el despegue flaps 20° está de acuerdo con el manual de la aeronave para un despegue con un peso de 3600lbs, lo cual coincide con la configuración para un despegue Short Field (pista corta). Para esta configuración la velocidad de rotación es a los 50 kts.

#### 1.16.4 Carga de la aeronave

Otras de las tareas que se realizó en el lugar del accidente por agentes judiciales en presencia del personal de la Unidad de Investigación de Accidentes Aéreos y personal de la Autoridad Aeronáutica (D.G.A.C) fue el pesaje de los equipajes que se encontraron en el compartimiento trasero de la aeronave.

El peso de la totalidad de las valijas dio 195, 41 lbs, que a los fines de cálculo en este informe se tomarán 195 libras.



**Imagen 34:** Extracción del equipaje de la aeronave.



**Imagen 35:** Pesaje del equipaje de la aeronave.

La extracción y el pesaje del equipaje de la aeronave se dio el mismo día del accidente en trabajo conjunto con el O.I.J.

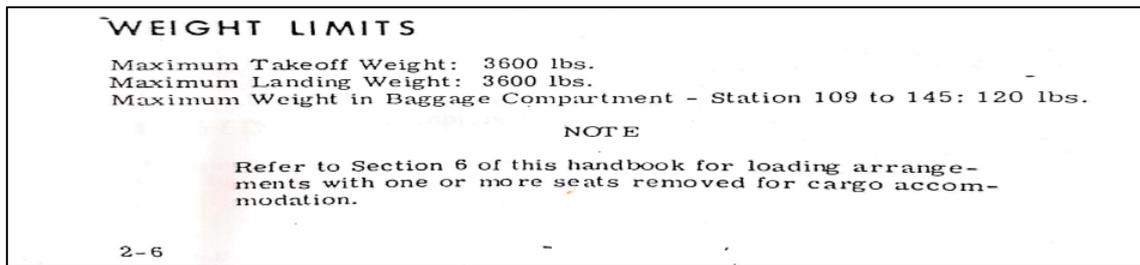
Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	39 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

**Nota:** El equipaje se encontró en condiciones secas, por lo que no alteró su peso original al momento del despegue.

### 1.16.5 Cálculo del peso de la aeronave al momento del despegue

De acuerdo con el POH perteneciente a la aeronave Cessna U206F, el peso máximo de despegue es de 3,600 libras.



**Imagen 36:** Peso máximo de despegue según el P.O.H. de la aeronave Cessna U206F, según el Manual de Vuelo del fabricante.

Como parte del proceso investigativo se realizó el cálculo del peso y balance, para determinar el peso de la aeronave para el despegue y la posición del centro de gravedad de la aeronave y la información que arrojó fue la siguiente:

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	40 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

MRPV / MRLB	Peso y Balance		TI-AGM / C U206F
El Peso Máximo de Despegue	<b>3.600 libras</b>		
Peso vacío	<b>2.185 libras.</b>		
Carga Útil <sup>1</sup>	<b>1.415 libras.</b>		
Calculo	Peso	Estación	Momento
Peso Vacío	2.185 libras	41,10 pulgadas	89351,40 libras pulgada
Combustible <sup>2</sup>	480 libras	48,03 pulgadas	22900,70 libras pulgada
Piloto & Pasajero	430 libras	37,00 pulgadas	15910 libras pulgada
Pasajeros Fila Central	463 libras	70,00 pulgadas	32410 libras pulgada
Pasajeros Fila Trasera	332 libras	100,00 pulgadas	33200 libras pulgada
Equipaje (120 libras Max) <sup>3</sup>	195 libras	127,00 pulgadas	24817,07 libras pulgada
Peso al momento del Despegue	<b>4.074 libras</b>		
Peso Máximo de despegue	<b>3.600 libras</b>		
Peso excedido	<b>474 libras</b>		

**Tabla 12:** Cálculo del peso y balance con la información corroborada.

### Balance

De acuerdo con el fabricante el límite trasero máximo donde tiene que estar ubicado el centro de gravedad de la aeronave es 49.7 Pulgadas y de acuerdo con los cálculos que se realizaron con la información corroborada, el centro de gravedad se encontraba a 53.64 Pulgadas.

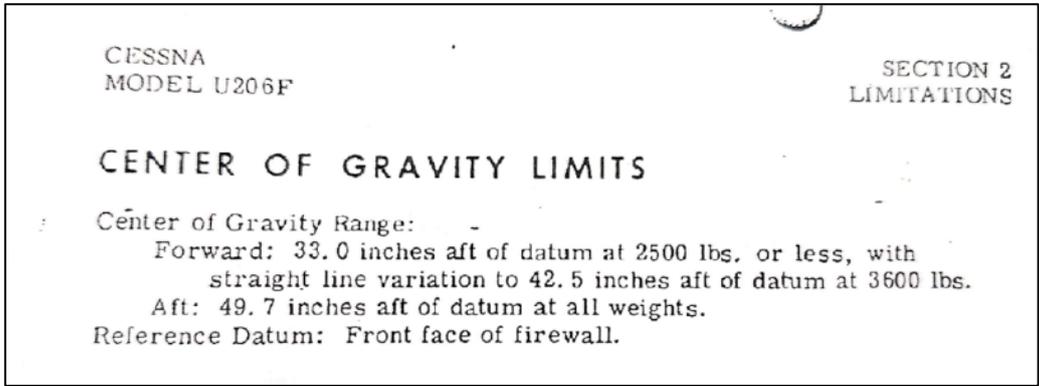
<sup>1</sup> Es el peso máximo de pasajeros y carga que puede ser transportada en la aeronave

<sup>2</sup> Según factura RECOPE se le agrego 20 galones extra quedando en un total de 80 galones.

<sup>3</sup> Se excedió el peso máximo autorizado en el compartimento trasero y esto afecta la aerodinámica de la aeronave. El peso fue excedido en 474 libras. El peso fue verificado y pesado por los investigadores UAI y personal del O.I.J. en las instalaciones de Nature Air Pavas y Aerobell.

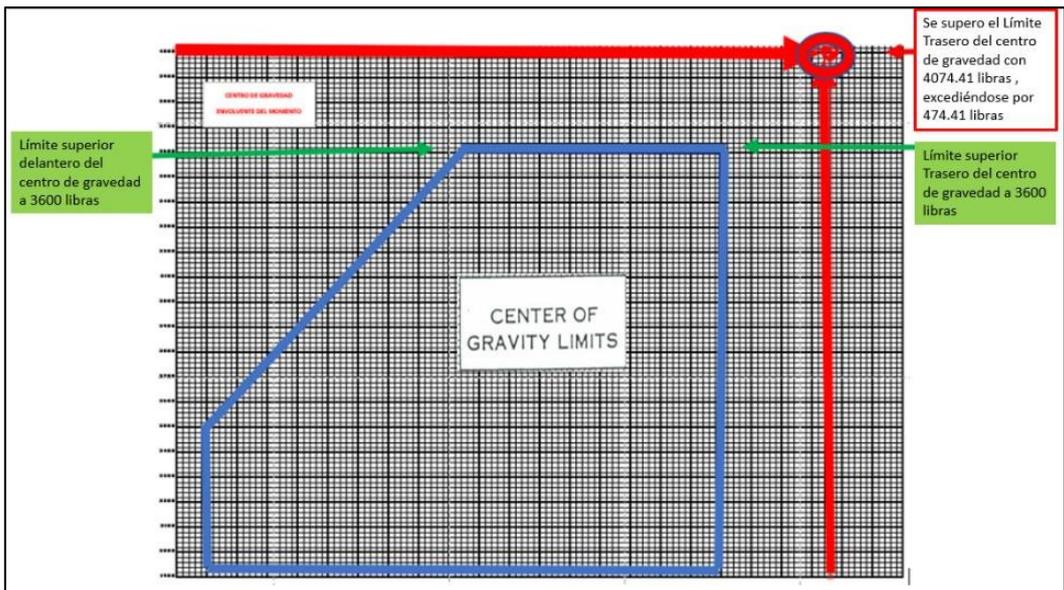
Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	41 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.



**Imagen 37.** Límite del centro de gravedad trasero, según el Manual de Vuelo del fabricante.

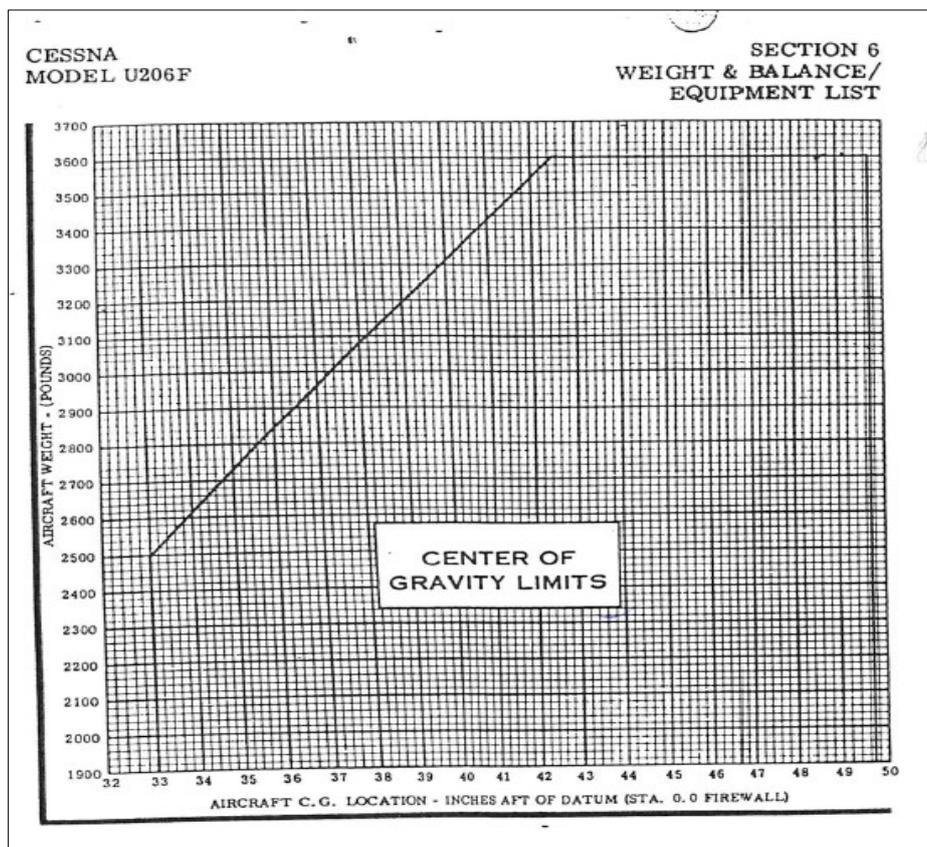
El centro de gravedad CG, según el cálculo realizado considerando los pesos del piloto, los 5 pasajeros y las ubicaciones ocupadas dentro de la aeronave, más el peso del equipaje en el compartimiento trasero dio un valor de CG de 53.64, valor que excede el límite trasero admisible del centro de gravedad.



**Imagen 38.** Cálculo para demostrar donde se ubicaba el CG.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	42 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.



**Imagen 39.** Límites del centro de gravedad, según el Manual de Vuelo del fabricante.

### 1.16.6 Análisis de pista

La investigación no realizó el análisis de pista correspondiente al peso que tenía la aeronave al momento del despegue porque este excedía los límites del Peso Máximo de Despegue en 474 libras. La Tabla Take off Distance, solo muestra valores de distancia de despegue, recorrido hasta la rotación de la aeronave y distancia hasta alcanzar 50 pies de altura en función de los diferentes factores que afectan la performance de la aeronave como temperatura elevación y peso entre otros.

A los fines de determinar si la aeronave Cessna U206F matrícula TI-AGM era apta para operar en el aeropuerto internacional Tobías Bolaños Palma, y según el Pilot Operating Handbook (POH) con el peso máximo de despegue certificado de 3.600 libras y las condiciones meteorológicas de ese día y con la configuración de flaps 20 seleccionada por el piloto, el análisis nos indica que la pista disponible era superior a la pista requerida.

Teniendo en cuenta que la última posición registrada por el GPS la aeronave había alcanzado entre 24 y 33 ft de altura luego de haber recorrido aproximadamente 2.700 ft y teniendo en cuenta los valores de referencia obtenidos, la aeronave en ese punto estaba volando por debajo del perfil de despegue normal.

### 1.16.7 Velocidad de pérdida

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	43 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

Según el POH, en relación con la velocidad de pérdida de la aeronave no se pudo obtener el valor real de la velocidad de pérdida de sustentación total de la aeronave, porque la misma llega hasta el peso máximo de despegue de 3.600 libras. Con el fin de determinar la viabilidad de la hipótesis de que la caída de la aeronave se debió a la entrada en pérdida de sustentación de la aeronave, la investigación tomo como parámetro orientativo para la velocidad de pérdida de sustentación de la aeronave en las siguientes condiciones: peso máximo de despegue de 3600 libras, vuelo recto y nivelado, flaps en posición de 20 grados y alas niveladas. Como resultado nos dio como valor orientativo que la velocidad de pérdida sería de 57 kts.

Ahora bien, considerando que la aeronave despegó con un peso excedido en 474 libras, la velocidad a la cual la aeronave TI-AGM experimentaría la pérdida de sustentación total sería mayor a 57 kts.

### 1.16.8 Entrevistas al personal técnico

Según los testimonios del personal operativo de AeroBell como de Natur Air se pudo establecer que:

En el centro de operaciones (CCO) de AeroBell que se encuentra ubicado en el hangar N° 17 del aeropuerto internacional Tobías Bolaños Palma, se recibió la información de la cantidad de pasajeros (5 cinco) para el vuelo 310 por parte de Nature Air el día previo al vuelo. También en el CCO se confeccionó el cálculo del peso y balance de la aeronave con 3 pasajeros. Según lo expresado por el despachador de Aerobell encargado de realizar el peso y balance para este vuelo realizó el cálculo con 3 pasajeros que sería el máximo permitido para no exceder el peso máximo de despegue, situación que fue informada al CCO de Aerobell.

Se preparó la carpeta de la planificación de vuelo que le fue entregada al piloto de la aeronave y se realizó el briefing correspondiente al vuelo, en el cual se habría informado de la cantidad de pasajeros que tendría para el vuelo, posterior a esto el piloto se trasladó al edificio terminal donde se encontraba el caunter de Nature Air.

En el edificio terminal donde estaba ubicado el caunter de Nature Air, se tenía el manifiesto de pasajeros cerrado con 5 pasajeros más sus equipajes y de acuerdo con lo manifestado por el personal que atendía el caunter, se le habría informado al piloto sobre la cantidad de pasajeros y valijas. Con esta nueva información el piloto continuo con la preparación del vuelo y solicitó más combustible para realizar el vuelo.

Durante el procedimiento de embarque de los pasajeros que se realizó desde el edificio terminal del Tobías Bolaños sin la presencia de personal de despacho ni de la compañía Nature Air o Aerobell para verificar que el vuelo se realizaría según el despacho entregado o si el piloto realizó un autodespacho luego de constatar los cambios significativos de último momento.

Respecto al piloto, la investigación no pudo realizar durante el proceso de investigación una entrevista al mismo posterior a su recuperación, debido a que el mismo no accedió. De la entrevista al piloto se podría haber obtenido información valiosa que contribuyera a la investigación.

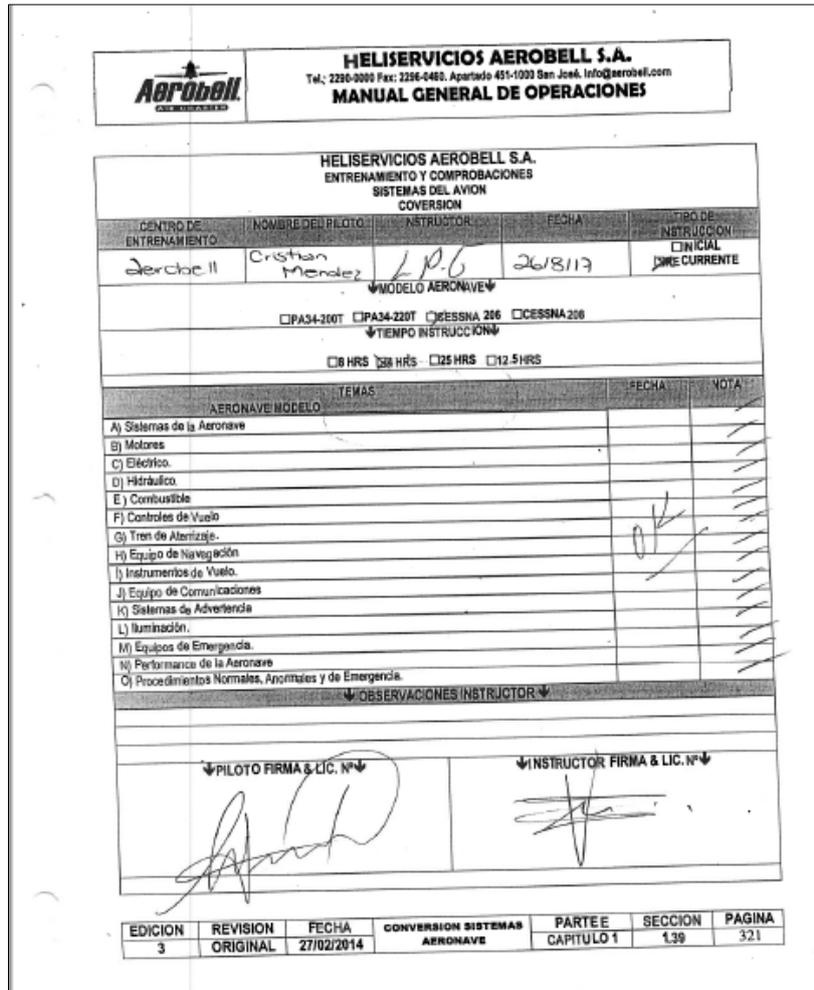
Según lo manifestado por uno de los pasajeros que estaba ubicado en la parte posterior de la aeronave, "a la hora de abordar el avión fue muy difícil por el tamaño del avión. Se dio el arranque y el motor sonaba bien. El avión despegó y luego de empezar a subir, empieza a irse en línea recta sin continuar su ascenso y de pronto empezó a caer".

### 1.16.9 Entrenamiento del piloto

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	44 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

Según registro de la empresa Aerobell, el piloto recibió un entrenamiento recurrente de “Entrenamiento y Comprobaciones de sistemas – Conversión- al modelo de aeronave Cessna 206 el día 26 de agosto del 2017 conforme a lo establecido en el Manual de Operaciones de Aerobell.



**HELISERVICIOS AEROBELL S.A.**  
Tel: 2290-0000 Fax: 2296-0480. Apartado 451-1090 San José, info@aerobell.com

**MANUAL GENERAL DE OPERACIONES**

**HELISERVICIOS AEROBELL S.A.**  
ENTRENAMIENTO Y COMPROBACIONES  
SISTEMAS DEL AVION  
CONVERSION

CENTRO DE ENTRENAMIENTO	NOMBRE DEL PILOTO	INSTRUCTOR	FECHA	TIPO DE INSTRUCCION C) INICIAL D) RECURRENTE
Aerobell	Cristhan Méndez	L.P.6	26/8/17	RECURRENTE

MODELO AERONAVE  
 PA34-200T  PA34-220T  CESSNA 206  CESSNA 208

TIEMPO INSTRUCCION  
 8 HRS  28 HRS  25 HRS  12.5 HRS

AERONAVE/ MODELO	TEMAS	FECHA	NOTA
A) Sistemas de la Aeronave			
B) Motores			
C) Eléctrico			
D) Hidráulico			
E) Combustible			
F) Controles de Vuelo			
G) Tren de Aterrizaje			
H) Equipo de Navegación			
I) Instrumentos de Vuelo			
J) Equipo de Comunicaciones			
K) Sistemas de Advertencia			
L) Iluminación			
M) Equipos de Emergencia			
N) Performance de la Aeronave			
O) Procedimientos Normales, Anormales y de Emergencia			

OBSERVACIONES INSTRUCTOR

PILOTO FIRMA & LIC. N°

INSTRUCTOR FIRMA & LIC. N°

EDICION	REVISION	FECHA	CONVERSION SISTEMAS AERONAVE	PARTE E CAPITULO 1	SECCION 1.39	PAGINA 321
3	ORIGINAL	27/02/2014				

Imagen 40: Último registro de capacitación del piloto.

## 1.17 Información sobre organización y de gestión

### 1.17.1 Información sobre la organización

Al momento del accidente Nature Air poseía el Certificado de Operación Aéreo (COA) #LA-003 y estaba autorizada a operar bajo la modalidad de fletamento hasta el 26 de agosto 2017, por lo que solicitó autorización para extender el plazo de la sección MRAC-OPS 1.165 (d) arrendamiento de aviones en situaciones excepcionales” (Fletamento o Wet Lease).

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	45 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

Estas excepciones tienen una validez máxima de 10 días consecutivos, para que otra compañía, utilizando sus aeronaves, pueda realizar los vuelos itinerados o programados de la primera empresa, esto mientras se solucionan los problemas con alguna de sus aeronaves en mantenimiento y así la compañía pueda cumplir con sus rutas.

### **Influencia de las deficiencias en los recursos y viabilidad financiera**

Nature Air se quedó sin la totalidad de sus aeronaves, que eran 4 aeronaves tipo Let L-410 Turbolet, bimotores turbohélices de alto desempeño, arrendadas a la compañía Sudafricana AIR-TECH.

Cuando Nature Air tuvo desacuerdos económicos con AIR-TECH, el total de las 4 aeronaves fueron retiradas de operación, por lo cual Nature Air no pudo seguir cumpliendo con sus operaciones diarias.

Nature Air continuó operando sus rutas utilizando aeronaves de diferentes operadores aéreos (ATASA, Prestige Wings, AeroBell y Aires de Pavas) gracias a las excepciones otorgadas de acuerdo con el MRAC OPS 1.165 (d) (2) desde el 23 agosto del 2017 mediante Oficio NA-OPS-51-2017, por un período de 30 días, aprobado por la Dirección General de Aviación Civil. Además, a través del oficio DGAC-OF-1309-2017, se le autorizó una ampliación a la excepción brindada para operar en la modalidad de fletamento hasta el día 26 setiembre del 2017.

**Nota del Investigador:** Llama la atención que los contratos de arrendamiento de toda la flota de Nature Air fueron cancelados en el Registro Nacional de la Propiedad el día 13 de Julio del 2017 y aun así Nature Air continúa su operación hasta el 19 de Julio de 2017, fecha en la cual aparecen des inscritas las aeronaves. No es hasta el 23 de agosto de 2017 que inicia una solicitud de excepción.

#### **1.17.2 Información sobre la organización Heliservicios Aerobell S.A.**

El 16 de noviembre del 2016 mediante oficio DGAC-USA.OF-124-2016, la Unidad de Servicios Aeronáuticos de la DGAC autoriza la operación de la aeronave matrícula TI.AGM a operar como parte de la flota de Heliservicios Aerobell S.A. hasta el 12 de abril del 2028, de acuerdo con el contrato de arrendamiento inscrito en el Registro Nacional tomo 2013, asiento 00125640, secuencia 003.

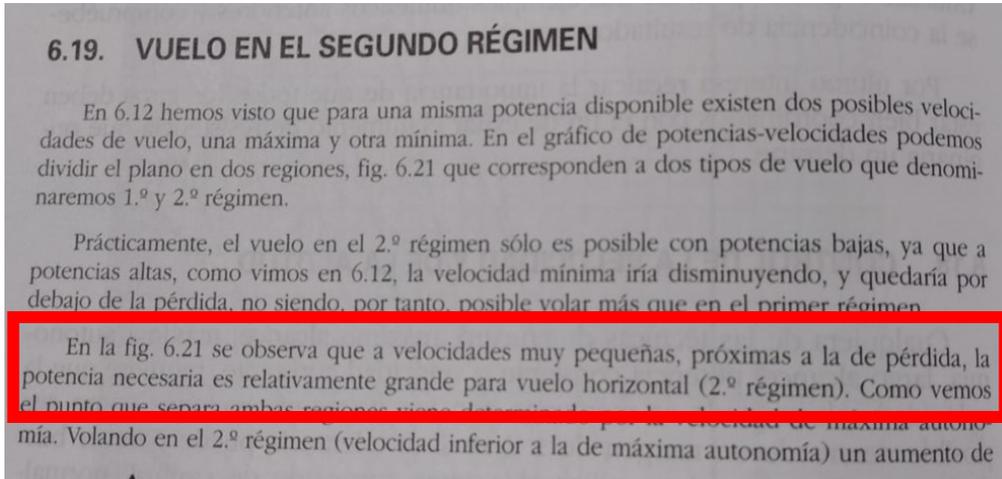
### **1.18 Información adicional**

#### **1.18.1 Vuelo en 2° régimen<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Información obtenida del Libro Aerodinámica y actuaciones del Avión de Isidoro Carmona

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	46 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.



**Imagen 41:** Vuelo en 2º régimen. Copia del texto del libro de Aerodinámica y actuaciones del avión (Isidoro Carmona).

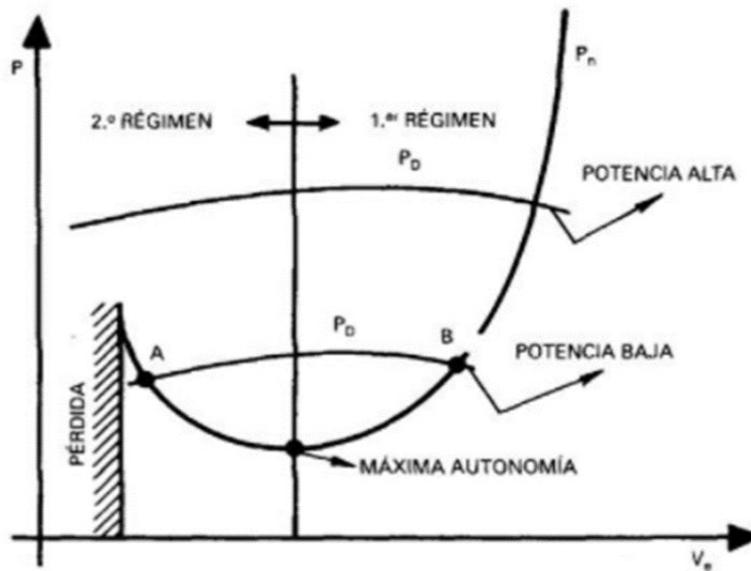
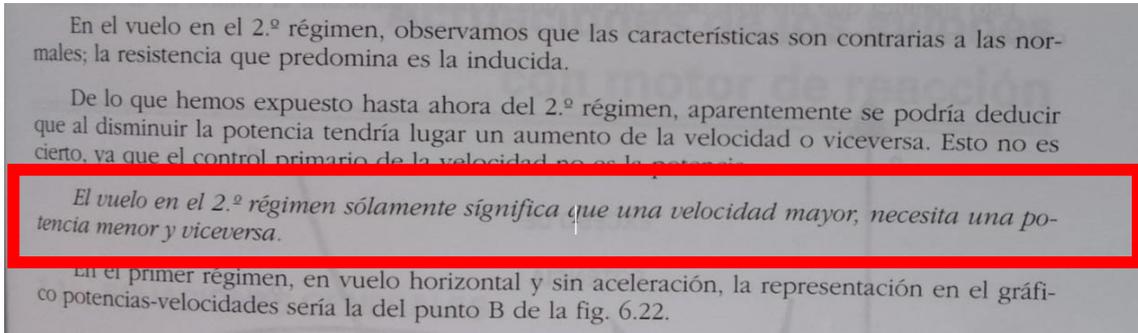


Fig. 8.23.

**Imagen 42:** Gráfico potencia / velocidad Vuelo 2º régimen (Isidoro Carmona).

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	47 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.



**Imagen 43:** Copia del texto del libro de Aerodinámica y actuaciones del avión (Isidoro Carmona).

Referente al vuelo en segundo régimen vamos a remarcar que: en vuelo a bajas velocidades cercana a la velocidad de pérdida la potencia necesaria es relativamente grande para vuelo recto (en el punto A la potencia necesaria es igual a potencia disponible). Y otro aspecto a considerar es que el control primario de la velocidad no es la potencia si no la actitud del avión (actitud controlada por el comando de vuelo).

MRAC OPS 1.165 (d) para efectos de cubrir operaciones eventuales por un periodo de arrendamiento que no exceda de 10 días consecutivos.

### 1.19 Técnicas de investigación útiles o eficaces

Se contó con la participación del fabricante Teledyne Continental Motors. (Fabricante del Motor). Se analizó la información arrojada por el estudio de peso y balance, se analizó la información del dispositivo GPS de control de la compañía.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	48 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

## 2. ANÁLISIS

### 2.1 Aspecto Técnico

Grupo moto propulsor

Motor: de acuerdo con los resultados del análisis y ensayos efectuado al motor en la fábrica (Teledyne Continental Motors), en presencia de la N.T.S.B. (National Transportation Safety Board, E.E.U.U.), no se encontró evidencia de alguna falla mecánica en su funcionamiento.

Hélice: conforme a los resultados del análisis de la hélice, presentado en el informe técnico llevado a cabo por NDT Technical Solutions CR S.A, la hélice no presentaba ningún tipo de problema, que hubiera afectado su funcionamiento.

Gobernador: según los resultados del análisis del gobernador, presentado en el informe técnico llevado a cabo por NDT Technical Solutions CR S.A, el gobernador no presento ningún tipo de problema, que hubiera afectado su funcionamiento.

Se constató que en las bitácoras de vuelo que en algunos meses esta aeronave no alcanzó el requisito obligatorio por el fabricante que debía volar como mínimo 40 horas mensuales, por tal motivo, el uso de 2.100 horas como el tiempo en que se van a realizar la reparación mayor a su motor y otros componentes, por lo cual no era aplicable la Carta de Información de Servicio del Fabricante número SIL98-9E.

Atento a los resultados de los ensayos realizados al equipo moto propulsor y de las inspecciones realizadas a la aeronave se descartó el aspecto técnico como un factor causal o contribuyente a la ocurrencia del accidente.

### 2.2 Aspecto Operativo

De acuerdo con la información obtenida del dispositivo de rastreo que tenía instalada la aeronave, podemos analizar lo siguiente:



**Imagen 44:** Último punto registrado por dispositivo de rastreo con una velocidad de 65 kts.

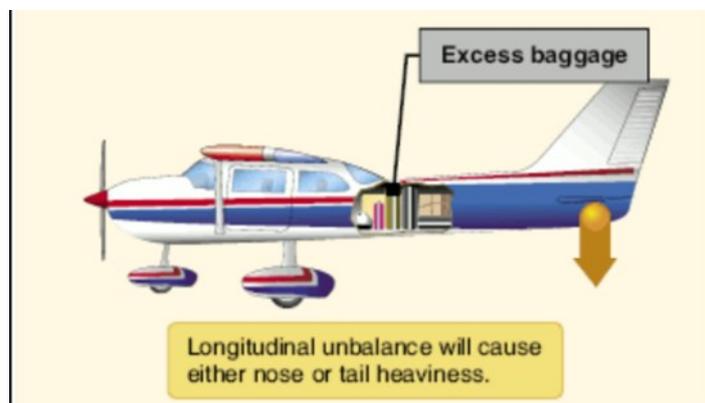
Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	49 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

Como ya se mencionó en el punto 1.16.3 en el último punto registrado la aeronave tenía una velocidad de 65 kts (nudos), esta es la velocidad a la que la aeronave debería haber alcanzado los 50 ft de altura, si hubiera despegado dentro de los límites certificados. Siendo que en este punto la aeronave había recorrido 2.700 ft aproximadamente y alcanzado a 8 metros de altura (+/- 2 metros), esto nos indica que el perfil de despegue que realizó la aeronave estaba por debajo de lo normal seguramente degradado por el exceso de peso y la posición del centro de gravedad.

### 2.2.1 Análisis del desplazamiento del C.G de la aeronave

La posición del centro de gravedad por detrás del límite posterior hace que el avión este pesado de cola, un centro de gravedad retrasado puede producir la tendencia de una rotación prematura en el despegue y la dificultad para mantener el mejor ángulo de ascenso o la mejor velocidad de ascenso.



**Imagen 45:** Consecuencias del desequilibrio (<http://www.pasionporvolar.com/masa-y-centrado-del-avion/>).

El compartimento trasero se encontraba excedido en 75.41 libras esta situación es crítica debido a que va a existir un desbalance con relación al eje transversal de la aeronave causando que este pesado de cola. (centro de gravedad desplazado más allá de su máximo límite trasero.). Este desbalance provoca una rotación prematura, sin haber alcanzado la velocidad de rotación, provocando un alto riesgo de entrada en pérdida y la caída de la aeronave a tierra.



Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	50 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

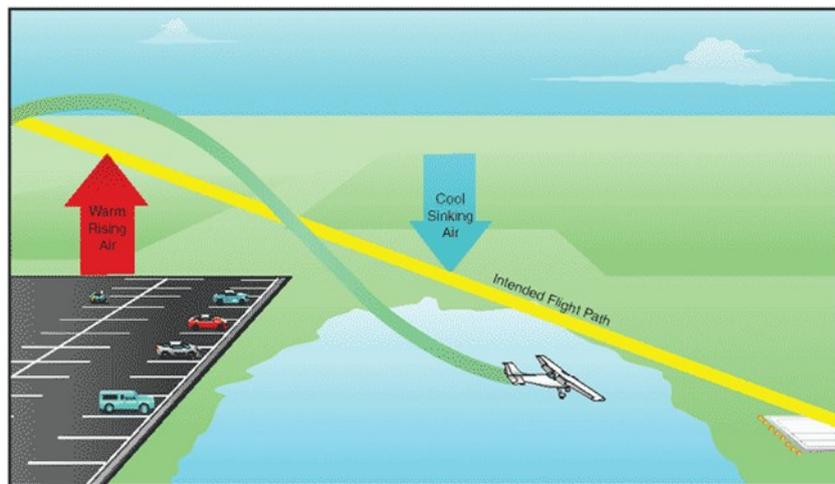
**Imagen 46:** Consecuencias de un CG muy atrasado.

Afectación del vuelo cuando hay un ángulo alto de ataque en el estabilizador horizontal (la cola) y la afectación del ascenso en cercanías de terreno con corrientes descendentes.

También al volar la cola con un mayor ángulo de ataque que las alas del avión provoca que la aeronave se haga inestable y difícil de controlar, además esta actitud provoca que no haya una respuesta de amortiguamiento a las ráfagas verticales e incrementa el peligro de entrada en pérdida.

Hay que recordar que la salida desde la cabecera 09 existen condiciones, donde la aeronave se viene desplazando sobre superficies calentadas por el sol, las cuales provocan corrientes ascendentes, que ayudan un poco a la aeronave a ascender, pero una vez que ingresa a la zona del cañón del río torres, que es una zona con árboles y un río de buen caudal lo cual genera corrientes descendentes que dependiendo la temperatura pueden ser fuertes.

Estas corrientes descendentes, pueden afectar a una aeronave con problemas de performance y volando a baja altura, en el caso del aeropuerto internacional Tobías Bolaños Palma el despegue desde la cabecera 09, la gradiente del terreno va en aumento (terreno sube).



**Imagen 47:** Efecto del Warm Rising Air y el Cool Sinking Air sobre la trayectoria de vuelo prevista (<http://www.free-online-private-pilot-ground-school.com/Aviation-Weather-Principles.html>).

**2.2.2 Vuelo en Segundo régimen**

En cuanto a la maniobra de despegue, durante la carrera de despegue la aeronave afectada por el desplazamiento del centro gravedad más allá de su límite máximo posterior probablemente modifico el ángulo de incidencia que provoco una rotación prematura, no comandada, a una velocidad inferior a los 50 kts. Una rotación prematura sumado al centro de gravedad atrasado y exceso de peso, llevó a la aeronave a volar en segundo régimen a baja velocidad, próxima a la de pérdida, lo que impidió que siguiera ascendiendo. En esta situación de vuelo la única acción que tiene el piloto para incrementar la velocidad es bajar la nariz de la aeronave, acción que no se habría realizado por estar con una escasa separación con el terreno o que no le fue

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	51 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

permitida por que el timón de profundidad no tenía autoridad debido a que el centro de gravedad estaba atrasado por fuera del límite posterior.

Según información obtenida del GPS de la aeronave, esta volaba con una velocidad de 65 Kts, 8 kts por encima de la velocidad perdida certificada para 3600 libras de peso que es de 57 kts, considerando que la aeronave despegó con un 13% de peso excedida, esto hace que la velocidad de entrada de pérdida de sustentación para esas condiciones fuera mayor a 57 kts. Considerando que la aeronave no conseguía ascender y la elevación del terreno se incrementaba en el sentido de avance de la aeronave habría condicionado la acción sobre los comandos de vuelo para levantar la nariz y lograr una mayor separación con el terreno a medida que se acercaba a la arboleda cerca del río, haciendo que la velocidad disminuya. Por lo anteriormente expuesto la hipótesis más plausible es que la aeronave entrara en pérdida de sustentación total y debido a la escasa altitud a la que volaba ninguna acción sobre los comandos de vuelo que hubiera realizado el piloto pudo evitar el impacto con el terreno.

### 2.3 Análisis de Factores Humanos y Organizacionales

Según lo manifestado por el despachante de Aero Bell, este además de entregar el manifiesto de despacho realizado con 3 pasajeros y 100 libras de carga en bodega informo que la cantidad de pasajeros eran 5 tanto al piloto como a operaciones de Aero Bell. Este cambio significativo de último momento en la carga útil de la aeronave, tanto en la cantidad de pasajeros, como también en la cantidad de equipaje situación que requería realizar un redespacho, el cual no fue solicitado por el piloto, ni por operaciones de AeroBell. Estas circunstancias ponen en evidencia una desviación al procedimiento operativo de AeroBell, además el redespacho le hubiera permitido al piloto conocer fehacientemente cuanto era el exceso de peso y la posición del centro de gravedad. Información que hubiera sido de utilidad para hacer un análisis de riesgo adecuado en cuanto a operar una aeronave por fuera de la envolvente de vuelo certificada por el fabricante.

Asimismo, la investigación no obtuvo ningún documento que pudiera sugerir un auto despacho por parte del piloto, este hallazgo no pudo descartarse debido a que el piloto no accedió a realizar una entrevista con el equipo de investigación.

De la información obtenida de las entrevistas no surge que haya habido una comunicación del piloto al centro operacional de Aerobell o Nature Air informando que, con la cantidad de pasajeros más el equipaje y la carga de combustible, el peso de la aeronave excedía el peso máximo de despegue de la aeronave TI-AGM. En el mismo sentido no hay evidencias que el centro operacional de AeroBell, teniendo conocimiento de que con 5 pasajeros el peso de la aeronave se excedía, no tomo ninguna acción para evitar que el vuelo se realizara con esa aeronave y/o con esas condiciones de despacho.

Por último, de acuerdo con lo manifestado por personal de Nature Air en lugar de embarque no estaba presente el personal de despacho de ninguna empresa para corroborar en qué condiciones se realizaría el vuelo.

### 2.4 Factores humanos

Teniendo en cuenta la información obtenida, se pueden enumerar una serie de factores como:

Deficiente comunicación entre los centros de operaciones de Nature AIR y Aero Bell en la transmisión formal de la información relativa al despacho de vuelo.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	52 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

Ausencia de acciones por parte del CCO de AeroBell que teniendo conocimiento de la situación de despacho la aeronave TI-AGM no impidió la realización del vuelo en esas condiciones.

Ausencia o desconocimiento de procedimientos operativos para esta situación por parte de todos los operadores de primera línea y áreas involucradas.

Acciones operativas y técnicas que sugieren discrepancias a diferentes procedimientos operativos y técnicos con potencial de afectar la seguridad operacional.

Por lo anteriormente expuesto se puede inferir que tanto la empresa Nature AIR (contratante del vuelo) como Aero Bell (operadora del avión) TI-AGM no tenían una política de seguridad operacional adecuada que generara un compromiso de seguridad operacional más allá de las tareas y funciones que cada área y personal tenían dentro de cada organización.

Este escenario permitió, que varios actores operativos sabiendo que el vuelo en esas condiciones no era seguro, no tomaron acción ninguna que cancelara o modificara el vuelo.

#### **2.4.1 Análisis de las Operaciones de Nature Air después de ser beneficiada con las excepciones**

Durante la investigación del accidente, se evidenció una deficiente coordinación y transmisión de la información entre operador concesionario arrendatario y el arrendador.

Aunque en la regulación aplicable para setiembre del 2017 (MRAC OPS 1.010, Edición inicial del año 2009) no existía el requisito de que el operador debía realizar un análisis de riesgo cuando se concedía una exención, la UAI trató de ubicar algún tipo de estudio de seguridad operacional que analizara la manera en que la compañía Nature Air, que fungió como operador concesionario arrendatario, pretendía coordinar y vigilar las operaciones que estarían en manos de diferentes compañías aéreas arrendantes en el periodo de excepción, no se logró evidenciar la realización o existencia de ningún estudio de ese tipo.

Nature Air, durante el período de la excepción seguía promocionando sus vuelos con aeronaves bimotores de alto desempeño (doble turbina turbo prop) y al final, los vuelos fueron operados por compañías aéreas arrendantes que no contaban con este tipo de aeronaves.

Esto se detectó cuando se revisó la papelería del manifiesto de pasajeros y se encontró que el tipo de aeronave que realizaría el vuelo sería una aeronave Let L-410 Turbolet, y además se buscó evidencia en la internet y se encontró la página web oficial de Nature Air donde se da información de su flota se identifican la aeronave mencionada y el Twin Other (bimotor turbo hélice).

<http://natureair.co.cr/informacion-sobre-la-flota.html>

#### **2.4.2 MRAC-OPS 1.165 inciso (d) (2)**

Arrendamiento de aviones en situaciones excepcionales.

En circunstancias excepcionales en las que un operador de un Estado miembro del Sistema RAC se vea forzado a la sustitución de un avión de manera inmediata, urgente e imprevista, se puede obviar la aprobación requerida por el apartado (c) (2) (i) siempre que:

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022

	Código:	Mdl-INFO-002-2022
	Denominación:	Informe final
	Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
	Página:	53 de 65
	Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
	Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

- (1) El arrendador sea un operador titular de un COA emitido por un Estado miembro del Sistema RAC o de un Estado signatario del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, que además este dentro de una lista de operadores previamente aprobada por la AAC;
- (2) El periodo de arrendamiento no exceda de 10 días consecutivos; y
- (3) Se informe de manera inmediata a la AAC el uso de esta provisión.

De acuerdo con el texto del MRAC-OPS 1.165 sobre el arrendamiento de aviones en situaciones excepcionales, este está diseñado para ayudar a un operador concesionario cuando sufra algún imprevisto con alguna aeronave de su flota y no pueda hacer frente con las aeronaves restantes para cumplir sus vuelos itinerados o vuelos chárter.

Pero este apartado claramente NO cubre en el caso de Nature Air que perdió toda su flota; ante esto se solicitó el criterio al Departamento Legal, sobre el MRAC-OPS 1.165 (d) (2) aplicado a una compañía sin aeronaves, su respuesta en el oficio DGAC-AJ-OF-0772-2019 fue el siguiente:

*“Finalmente, en cuanto a que, si es factible realizar excepciones a una compañía sin aeronaves, le indicamos que la naturaleza del artículo en mención es el intercambio de aeronaves por una u otra razón, y si no existieran las aeronaves, pues se pierde el espíritu de dicha normativa y no habría razón alguna para realizar los arrendamientos que ahí se indican.”*

*“También, es de importancia acotar que, si una empresa no posee aeronaves en su flota, no podría brindar el servicio para lo cual le fue autorizado su Certificado de Explotación y Certificado de Operador Aéreo, por lo tanto, no tendría derecho a gozar de dicha concesión”*

Sobre lo anterior se hace más que evidente que no solo la excepción NO procedía, sino que también la Compañía Nature Air no debió continuar con sus operaciones debido a que no cumplía con el requisito de contar con aeronaves debidamente registradas y aprobadas en su flota.

El plazo de 30 días de más, otorgado por la Dirección General de Aviación Civil, va en contra la normativa, debido a que el inciso (d) (2) dice que el período de arrendamiento NO excederá los 10 días consecutivos.

### 2.4.3 Operaciones irregulares detectadas

Llama la atención a esta Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos que, toda la flota de Nature Air se encontraba cancelada ante el Registro Nacional de la Propiedad al día 13 julio del 2017 y esta siguió operando hasta el día 19 de julio del 2017 que fueron paradas sus operaciones.

Este cuadro da evidencia de Operaciones Aéreas de Nature Air. (Fuente: tiras de control de vuelo).

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	54 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

TIBGM											
SÁBADO	7/15/2017	TIBGM	MROC	MPBO	1430	1350	PANAMÁ CX		JJ	L410	Let Turbolet Bi-motor
SÁBADO	7/15/2017	TIBGM	MPBO	MROC	1504	1514	AR - PANAMA		MQ	L410	Let Turbolet Bi-motor
LUNES	7/17/2017	TIBGM	MROC	MPBO	2008	2000	O SALIDA GQ	X	VR	L410	Let Turbolet Bi-motor
LUNES	7/17/2017	TIBGM	MPBO	MROC	2235	2237	RA DE ARRIBO PANAMA FI		VR	L410	Let Turbolet Bi-motor
TIBGQ											
JUEVES	7/13/2017	TIBGQ	MROC	MPBO	1957	2013	PANAMÁ DP		JJ	L410	Let Turbolet Bi-motor
JUEVES	7/13/2017	TIBGQ	MPBO	MROC	2044	2059	PANAMÁ KN		JJ	L410	Let Turbolet Bi-motor
VIERNES	7/14/2017	TIBGQ	MROC	MPBO	2010	1920	OPIA // CIERRE DZ		TB	L410	Let Turbolet Bi-motor
VIERNES	7/14/2017	TIBGQ	MPBO	MROC	2006	2006	SF DZ /// CIERRE LT		TB	L410	Let Turbolet Bi-motor
SÁBADO	7/15/2017	TIBGQ	MROC	MPBO	1949	1959	TRANSFER Y	X	GA	L410	Let Turbolet Bi-motor
SÁBADO	7/15/2017	TIBGQ	MPBO	MROC	2039	2047	OPIA EN PANAMA		GA	L410	Let Turbolet Bi-motor
DOMINGO	7/16/2017	TIBGQ	MROC	MPBO	2057	1951	TRANSFER Y XX CIERRA		VR	L410	Let Turbolet Bi-motor
DOMINGO	7/16/2017	TIBGQ	MPBO	MROC	2047	2054	Q PANAMA FIC		VR	L410	Let Turbolet Bi-motor
MARTES	7/18/2017	TIBGQ	MROC	MPBO	2031	1951	ANSFER Y XA CIERRA PLAN		TB	L410	Let Turbolet Bi-motor
MARTES	7/18/2017	TIBGQ	MPBO	MROC	2054	2100	CIERRE RX		TB	L410	Let Turbolet Bi-motor
TIBGO											
N/A											
TIBGP											

**Imagen 48:** Tiras de Control de Vuelos

Estas operaciones fueron ilegales, debido a que, al ser poseedor de un COA, parte del requisito fundamental para las debidas operaciones dentro del Certificado de la Empresa Nature Air, es que las aeronaves deben estar debidamente inscritas ante el Registro de la Propiedad (requisito para contratos de arrendamientos).

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	55 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

### 3. CONCLUSIONES (constataciones, causas inmediatas y sistémicas y factores contribuyentes)

#### 3.1 Conclusiones Referidas a Factores Relacionados con el Accidente

- Conforme a los resultados de los ensayos realizados al grupo moto propulsor, motor, gobernador y hélice, y la inspección de los restos de la aeronave, el aspecto técnico no fue un factor causal o contribuyente a la ocurrencia del accidente.
- Nature Air informó a operaciones de AeroBell el día previo al vuelo que devino en accidente, que tenía 5 pasajeros para el vuelo 310.
- El manifiesto de despacho para el vuelo 310 presentado al piloto contemplaba 3 pasajeros y 100 libras de carga en compartimiento trasero en discrepancia con la cantidad de pasajeros, carga de combustible y carga de equipaje al momento del cierre del vuelo.
- Según el personal de despacho de Aero Bell se realizó un briefing con el piloto, donde informó que la cantidad de pasajeros eran 5 en vez de 3.
- Según la información obtenida Operaciones de AeroBell estaba en conocimiento que la cantidad de pasajeros carga en bodega y combustible de la aeronave al cierre del vuelo, excedían el peso máximo de despegue del TI-AGM.
- Operaciones de Aero Bell no tomó ninguna acción para modificar o cancelar el vuelo con esas condiciones.
- El piloto al mando, al momento de iniciar el vuelo estaba en conocimiento de los cambios significativos relativos al despacho y no solicitó un redespacho a operaciones de Aero Bell en discrepancias con el procedimiento operativo.
- La investigación no pudo determinar si el piloto al mando de la aeronave TI- AGM, notificó a Operaciones de Aerobell sobre cambios significativos en el despacho del vuelo (más pasajeros, más carga en bodega o más combustible) que comprometían la realización del vuelo.
- No se pudo obtener información si el piloto del vuelo 310 recibió alguna instrucción por parte de Operaciones de Aerobell o de Nature Air de realizar el vuelo con los 5 pasajeros en conocimiento de que la aeronave no era apta para realizar el vuelo con esas condiciones.
- El hecho de haber continuado con la preparación e iniciar el vuelo en conocimiento de que el peso excedía el peso máximo de despegue, sugiere que el piloto no realizó un análisis de riesgo adecuado de operar una aeronave por fuera de la envolvente de vuelo, para la cual esta certificada la aeronave.
- La aeronave despegó con un peso mayor al peso máximo de despegue certificado en 474 libras y su centro de gravedad se encontraba por fuera del límite máximo posterior.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	56 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

- Es altamente probable que este desbalance provocara a una rotación prematura de la aeronave.
- La aeronave posterior al despegue continuo su trayectoria manteniendo la prolongación del eje de pista 27 sin poder ascender, situación consistente con vuelo en segundo régimen.
- La posición del centro de gravedad se ubicaba por detrás del límite posterior, situación con potencial de afectar la controlabilidad de la aeronave sobre el eje transversal (nariz arriba/nariz abajo), haciendo que la autoridad del timón de profundidad no haya sido efectivo para cambiar la actitud de la aeronave de nariz arriba.
- La velocidad de vuelo ultima registrada era solo de 8 kts por encima de la velocidad de perdida de la aeronave para un peso menor en 474 libras que con el que despegó.
- Las evidencias obtenidas de sobre la caída de la aeronave, sumado a las lesiones sufridas por los pasajeros y los daños en la aeronave, son consistentes con una mecánica de impacto por perdida de sustentación de la aeronave.
- Por la escasa altura que tenía la aeronave a momento de entrar en pérdida, ninguna acción tomada por el piloto hubiera evitado el impacto con el terreno.

### 3.2 Conclusiones Referidas a Otros Factores de riesgo de Seguridad Operacional Identificados por la Investigación

- La empresa Aerobell, hizo una interpretación errónea del documento SIL 98-9E puntos 1 y 2, al prolongar las horas de los componentes y motor para su mantenimiento.

### 3.3 Causa Probable

En un vuelo de aviación comercial, 49 segundos posterior al despegue la aeronave entro en pérdida de sustentación total y se precipito a tierra e impactó en el lecho del río Torres, la caída de la aeronave fue debido a:

- La aeronave despegó con un peso mayor en 474 libras (13% en más) al peso máximo de despegue que afectó la performance aerodinámica de la aeronave.
- La posición del centro de gravedad al momento del despegue se ubicaba por detrás del límite posterior, lo cual probablemente afectó la controlabilidad de la aeronave en el eje transversal.
- La aeronave posterior al despegue habría entrado en vuelo de segundo régimen que derivó en la perdida de sustentación de la aeronave y posterior caída.
- Por la escasa altitud a la que volaba la aeronave, ninguna acción del piloto hubiera evitado el impacto con el terreno posterior a la entrada en pérdida del avión.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	57 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

### 3.4 Factores contribuyentes

- El CCO de Nature Air y de Aero Bell continuaron con el desarrollo del vuelo teniendo conocimiento de que con las condiciones de despacho de esa aeronave no eran aptas para realizar el vuelo.
- El despacho presentado al piloto estaba en base a 3 pasajeros, carga de equipaje y combustible en discrepancia con lo cantidad real de pasajeros, carga en bodega y combustible.
- Al momento del embarque de pasajeros y cierre del vuelo no estaba presente ninguna persona de despacho de ninguna compañía.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	58 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

#### 4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

##### AI CETAC y la DGAC RSO-01-CR-A-C-01-2017

En acato al RAC-19 y en cumplimiento con la Gestión estatal de los riesgos de seguridad operacional, específicamente con la Identificación de peligros y evaluación de riesgos de seguridad operacional, se recomienda implementar a la mayor brevedad, un procedimiento que se utilizará cuando la Autoridad Aeronáutica reciba de un operador concesionado, una solicitud de excepción; el procedimiento debería incluir:

- a) La evaluación y mitigación de riesgos de seguridad operacional del operador concesionado,
- b) un estudio de la situación financiera del operador concesionado,
- c) el plan de cumplimiento con fechas y personal de la DGAC responsable del cómo se realizará la vigilancia de las operaciones de los terceros contratados y cómo se garantizará que estos cumplirán con las especificaciones de operación con las que se certificó el operador concesionado contratante. (actualmente, para los operadores terceros bajo esta modalidad de operación, solo es requisito que cumplan con el Plan de Vigilancia de la Autoridad) y
- d) como recomendación: solicitar la presencia del despachador del operador arrendatario para sus vuelos.

##### AI CETAC y la DGAC RSO-02-CR-A-C-01-2017

Se recomienda que se respete el periodo establecido para la figura de Arrendamiento de aviones en situaciones excepcionales (fletamento) en el RAC 1.165 (d) (2), donde se especifica que la validez será solo por 10 días consecutivos y que como máximo se debe dar una sola extensión por el mismo periodo de tiempo.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	59 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

**AI CETAC y la DGAC**  
RSO-03-CR-A-C-01-2017

Se recomienda no dar el beneficio de Arrendamiento de aviones en situaciones excepcionales (fletamento) del RAC 1.165 (d) (2), a ningún operador concesionario, cuando deja de poseer aeronaves debidamente inscritas ante el Registro de la Propiedad, ya que esto es un requisito para que el operador concesionario pueda mantener su COA.

**AI CETAC y la DGAC**  
RSO-04-CR-A-C-01-2017

En acato RAC-OPS 1.037 (b) (3), al Apéndice 1 al RAC-OPS 1.037 (b) (3), al Apéndice 2 al RAC OPS 1.037 (c) (2) y al RAC-19 en el Marco para un Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS), en su componente Aseguramiento de la Seguridad Operacional y específicamente en el elemento Gestión del cambio, en el que se indica que todo operador concesionario definirá y mantendrá un proceso para identificar y manejar los riesgos de seguridad operacional derivados de los cambios; se recomienda implementar a la mayor brevedad, un procedimiento que se utilizará cuando la Autoridad Aeronáutica reciba de un operador concesionario, una solicitud de Arrendamiento de un avión sin tripulación (dry lease) o Arrendamiento de un avión con tripulación (wet lease); el procedimiento debería incluir:

- a) La evaluación y mitigación de riesgos de seguridad operacional del operador concesionario,
- b) un estudio de la situación financiera del operador concesionario,
- c) el plan de cumplimiento con fechas y personal de la DGAC responsable del cómo se realizará la vigilancia de las operaciones de los terceros contratados y cómo se garantizará que estos cumplirán con las especificaciones de operación con las que se certificó el operador concesionario contratante. (actualmente, para los operadores terceros bajo esta modalidad de operación, solo es requisito que

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	60 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

cumplan con el Plan de Vigilancia de la Autoridad) y

- d) como recomendación: solicitar la presencia del despachador del operador arrendatario para sus vuelos.

**A OPERACIONES DGAC**  
RSO-05-CR-A-C-01-2017

Se recomienda que, durante los procesos de vigilancia de los operadores concesionados, se refuerce en las tripulaciones de vuelo y el personal de los CCO, su obligación de velar por mantener la documentación sobre peso y balance, de acuerdo con la RAC-OPS 1.140, Apéndice 1 del RAC-OPS 1.625, RAC-OPS 1.1065 y Apéndice 1 de RAC-OPS 1.1065, así como lo relativo a Cambios de última hora (LMC), según el RAC-OPS 1.625 (b) y Apéndice 1 del RAC-OPS 1.625 (a) (2) y lo establecido en su Manual de Operaciones de acuerdo al RAC-OPS 1.610.

**A AERONAVEGABILIDAD DGAC**  
RSO-06- CR-A-C-01-2017

Se recomienda iniciar una campaña de amplia difusión, dirigida a los operadores de aeronaves con motores Continental modelo IO520F 42B, serie 1007554, que cubra la correcta interpretación del documento SIL 98-9E puntos 1 y 2 de la página 4 (Apéndice 5.3).

**A OPERACIONES Y AERONAVEGABILIDAD DGAC**  
RSO-07-CR-A-C-01-2017

Se recomienda que las jefaturas correspondientes comuniquen formalmente e instruyan a los inspectores de OPS y AIR sobre lo establecido en el Anexo 13 incisos 5.4, 5.6 y 5.12, el Artículo 136 de la Ley General de Aviación Civil y los RAC 13.4.4, 13.8.3, 13.8.9 y 13.15.1, donde se dicta que los investigadores de la Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos son los únicos facultados para retener libros, documentos y cualquier otro elemento que se considere necesario para las investigaciones, y que de ser requeridas copias por el POI o el PMI de la DGAC, deberán ser canalizados a través de dicha Autoridad.

**AL ÁREA QUE CORRESPONDA**  
RSO-08-CR-A-C-01-2017

Se recomienda dar amplia difusión a este informe y se le utilice en diferentes capacitaciones de FFHH y de CRM, como lecciones aprendidas en el campo de la Seguridad Operacional.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	61 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	62 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

## 5. APÉNDICES

### 5.1 Análisis del motor

Cessna U206F TI-AGM Engine IO-520-F42B Examination Report.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	63 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

## 5.2 Análisis de la hélice

Cessna U206F TI-AGM Propeller and Governor Examination Report.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



Código:	Mdl-INFO-002-2022
Denominación:	Informe final
Dependencia:	Unidad de Accidentes e Incidentes Aéreos (UAI-CETAC)
Página:	64 de 65
Edición:	Edición Original, 2021 / Rev. 00
Rige a partir del:	21 de diciembre del 2022.

### 5.3 Documento SIL 98-9E

SIL 98-9E.

Elaborado por: Ricardo J. Jiménez	Revisado por: CETAC	Aprobado por: CETAC
Fecha: 15 de julio del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022	Fecha: 06 de octubre del 2022



# Continental Motors

## ENGINE EXAMINATION REPORT

ENGINE MODEL	IO-520-F42B
ENGINE SERIAL NUMBER	1007554
AIRCRAFT MAKE & MODEL	Cessna U206F
AIRCRAFT SERIAL NUMBER	U20602734
AIRCRAFT REGISTRATION	TI-AGM
FILE NUMBER	17-240

NAME	SIGNATURE	DATE
Nicole L. Charnon		02/01/2019

**ENGINE EXAMINATION REPORT****FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 2 of 40****GENERAL INFORMATION**

<b>EXAMINATION</b>		<b>ACCIDENT DATA</b>	
<b>DATE</b>	01/30/2019 to 02/01/2019	<b>NTSB ACCIDENT #</b>	CEN17WA337
<b>FACILITY</b>	Continental Motors	<b>NTSB/DGAC INVESTIGATOR</b>	Tim Sorenson and Luis Giovanni Villalobos Garcia
<b>ADDRESS</b>	2039 South Broad Street Mobile, Alabama 36615	<b>FAA INVESTIGATOR</b>	Todd Pryor
		<b>ACCIDENT DATE</b>	09/05/2017
		<b>ACCIDENT LOCATION</b>	Costa Rica

**ENGINE INFORMATION**

<b>ENGINE POSITION</b>	Single-Engine
<b>TOTAL TIME</b>	2,029 hours on 09/01/2017
<b>TIME SOH</b>	N/A
<b>TYPE &amp; TIME SLI</b>	Unknown
<b>BUILD DATE</b>	11/30/2012
<b>IN SERVICE DATE</b>	03/21/2013

**Significant logbook information:**

Review of the maintenance records indicated that the aircraft/engine underwent a progressive phase inspection program approved by the DGAC. The last extensive inspection was dated August 19, 2017 at an engine total time of 2,001.8 hours and involved a 1000-hour inspection. The most recent 500-hour magneto inspection took place at an engine total time of 1,850 hours (151.8 hours prior to the 1,000-hour inspection). An oil analysis was conducted on July 7, 2017, with no pre-event anomalies noted. The last maintenance activity was a cylinder compression test on September 4, 2017 at a total time of 2,029 hours.

**Report Summary:**

Search Code(s):

15-12-68

Unfortunately, functional testing of the engine was not possible due to the corrosion that overcame the engine components following water emersion and a prolonged storage period. However, disassembly of the engine core components revealed no pre-accident anomalies that would have precluded its ability to produce full, rated power. The magnetos were functionally tested as were the engine-driven fuel pump and fuel metering unit. The fuel manifold valve could not be tested due to corrosion; however, disassembly revealed no pre-accident anomalies that would have affected its operation.

**Disposition of engine following exam:**

The engine was crated for shipment to the owner's representative in Costa Rica.

**ENGINE EXAMINATION REPORT****FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

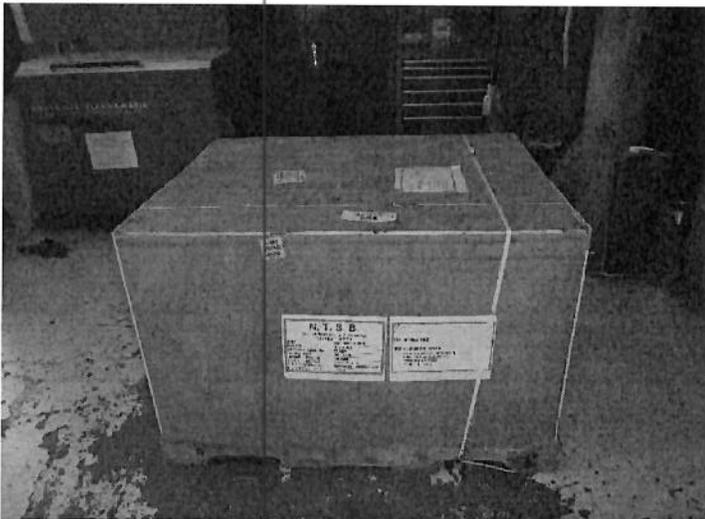
1007554

**PAGE 3 of 40****INSPECTION WITNESSES**

<b>NAME</b>	Nicole L. Charnon	<b>NAME</b>	Todd Pryor
<b>ADDRESS</b>	Washington, DC	<b>ADDRESS</b>	Birmingham, AL
<b>ORGANIZATION</b>	Continental Motors	<b>ORGANIZATION</b>	FAA – Birmingham FSDO
<b>PHONE</b>	251-753-4764	<b>PHONE</b>	205-876-1326
<b>NAME</b>	Lisa Jersild	<b>NAME</b>	Randy Bryant
<b>ADDRESS</b>	Mobile, AL	<b>ADDRESS</b>	Mobile, AL
<b>ORGANIZATION</b>	Continental Motors	<b>ORGANIZATION</b>	Continental Motors
<b>PHONE</b>	251-438-8481	<b>PHONE</b>	251-438-8481

**EXTERNAL ENGINE CONDITION**

The engine was returned to the factory in a crate with a few of the airframe-related components still attached. The engine was removed and documented with no external pre-accident anomalies noted. A puncture was observed in the oil sump and in the #3 intake tube; both punctures were from the outside-in. The engine was mounted on a stand for closer examination. Due to corrosion related to water emersion and prolonged storage, the engine could not be test run. A teardown examination took place on the engine core components, with a functional test of the fuel and ignition system components.



**ENGINE EXAMINATION REPORT**

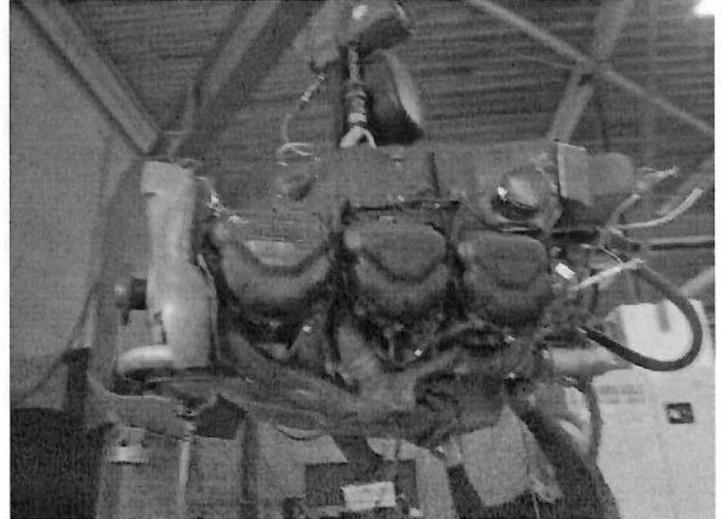
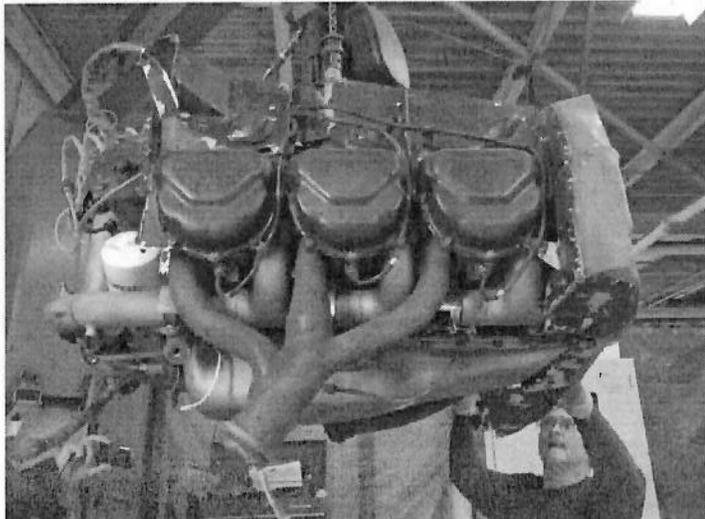
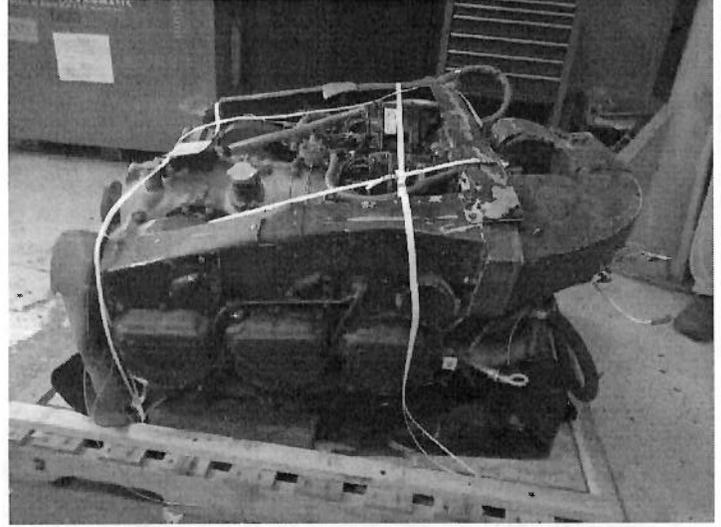
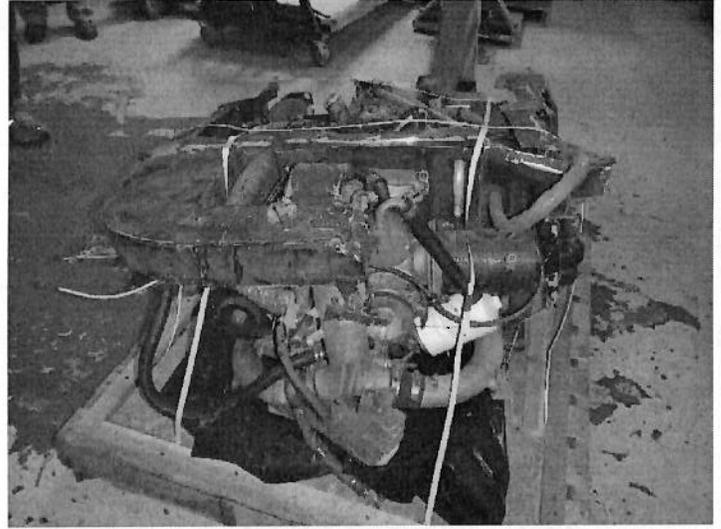
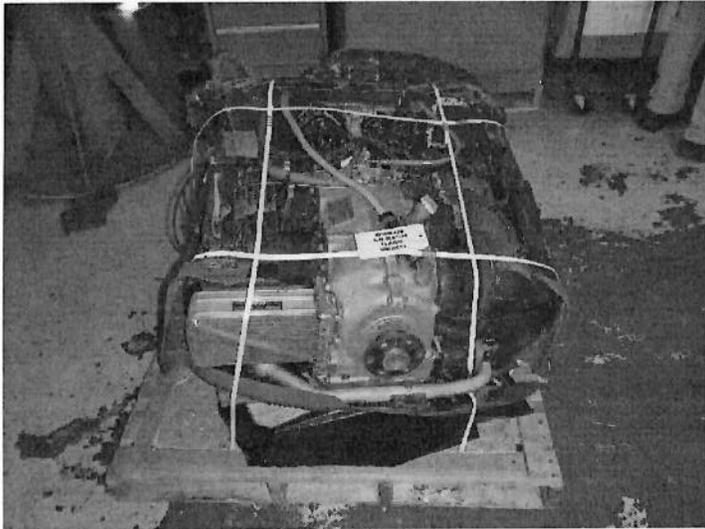
**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 4 of 40**



# ENGINE EXAMINATION REPORT

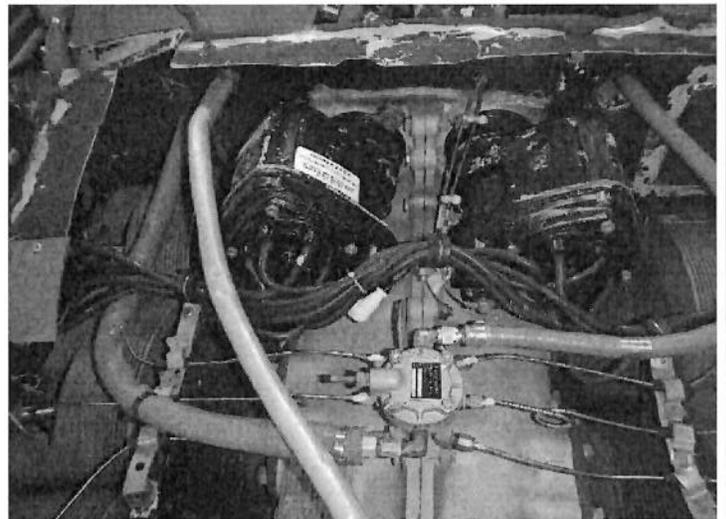
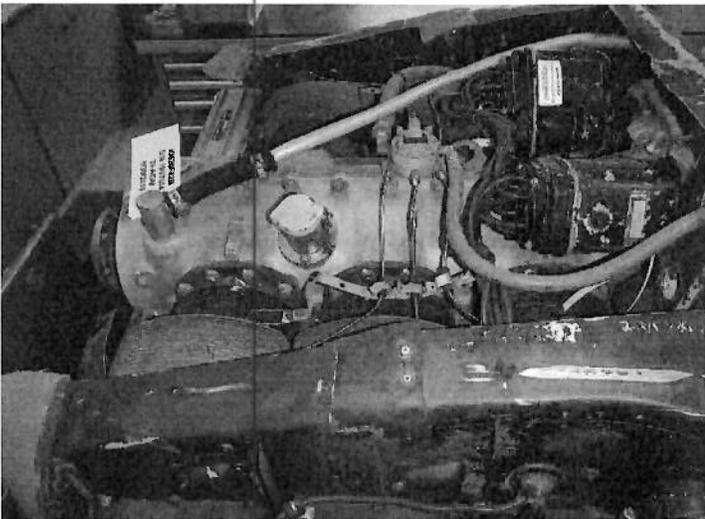
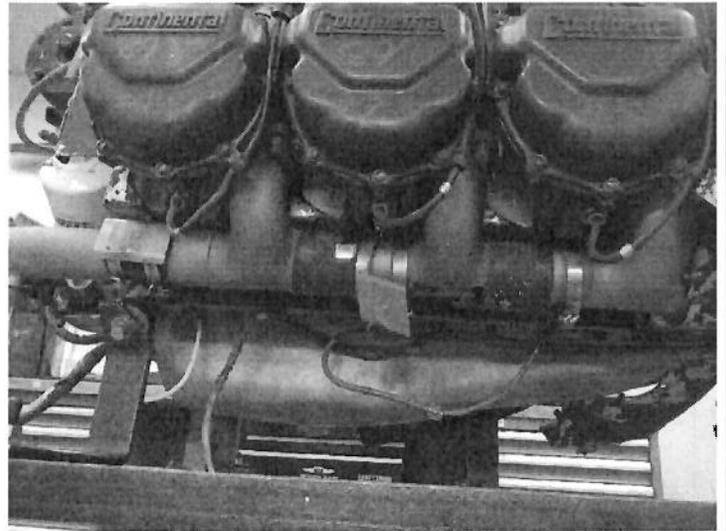
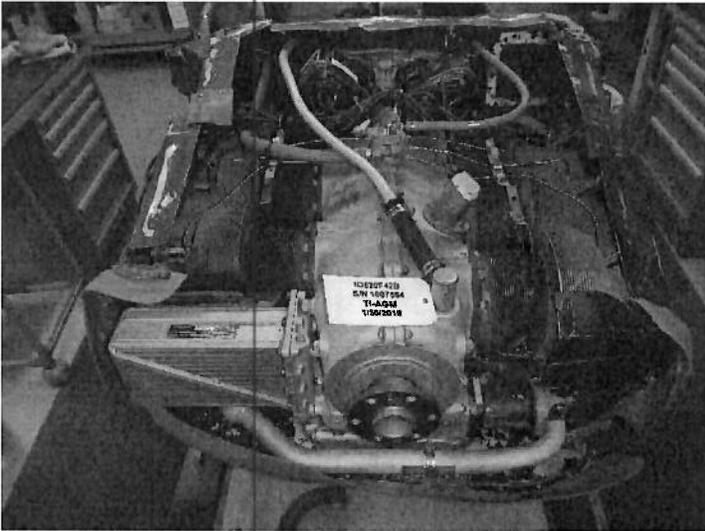
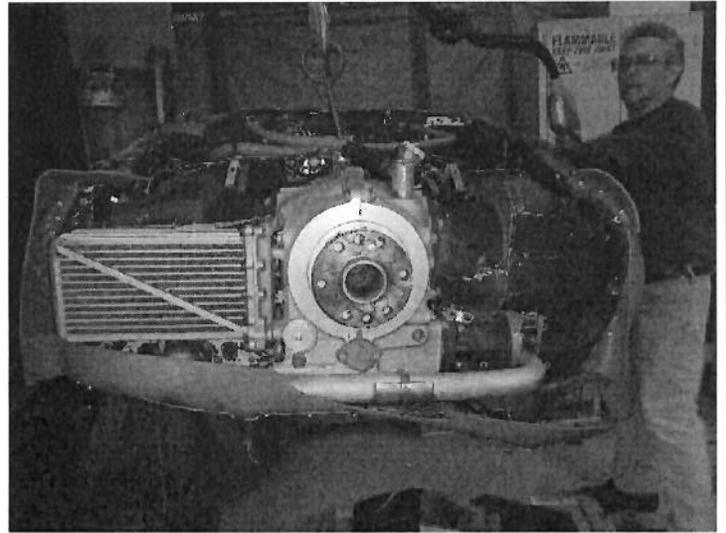
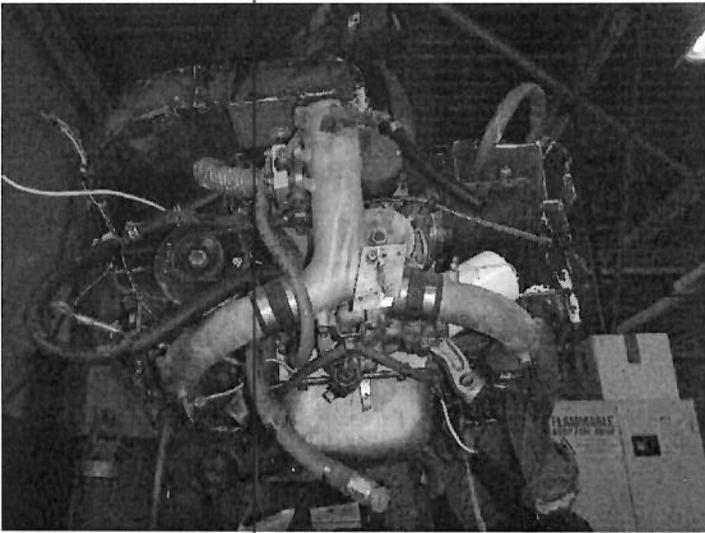
FILE NUMBER:

17-240

ENGINE S/N:

1007554

PAGE 5 of 40



# ENGINE EXAMINATION REPORT

FILE NUMBER:

17-240

ENGINE S/N:

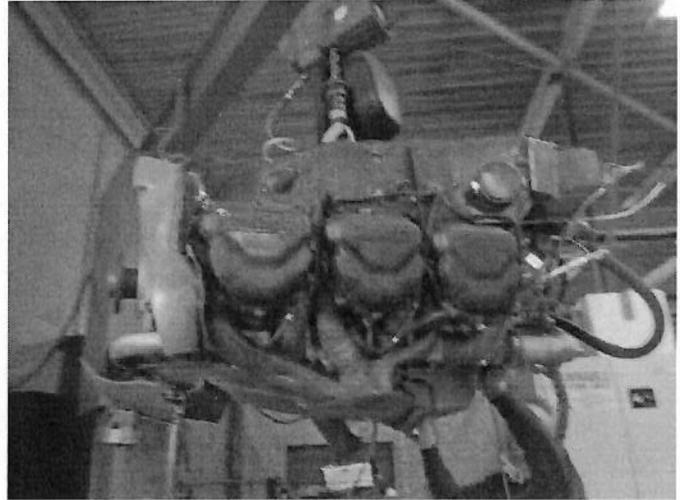
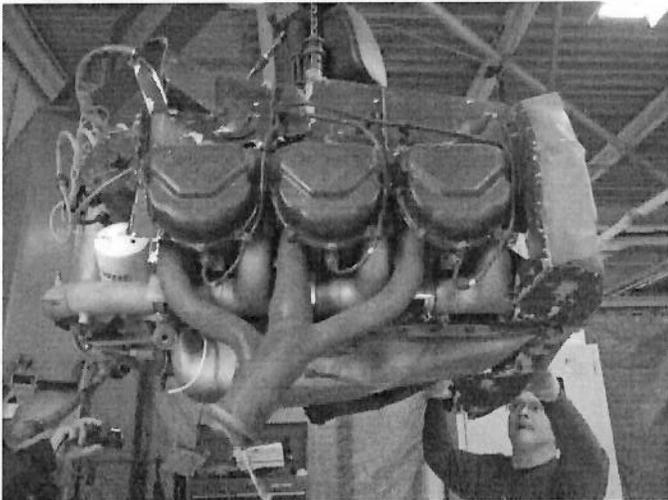
1007554

PAGE 6 of 40

## ENGINE COMPONENT EXAMINATION

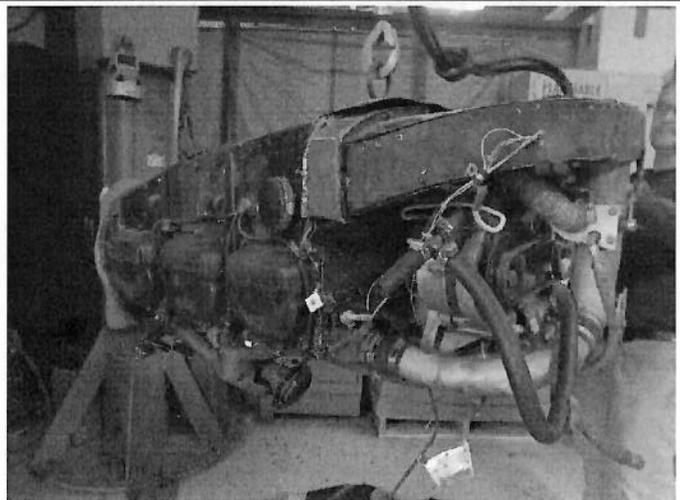
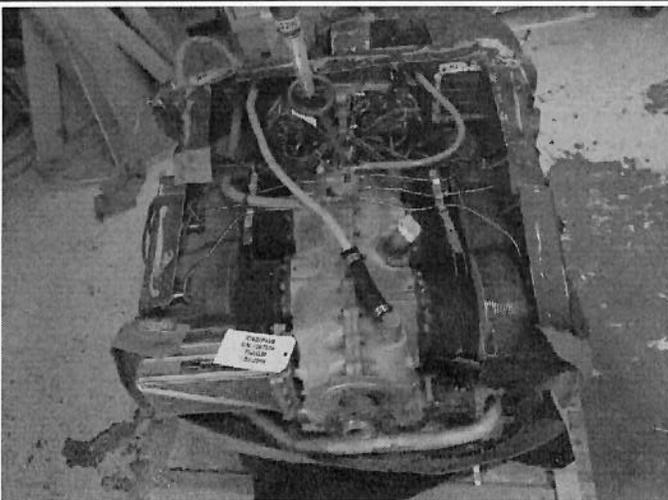
### EXHAUST SYSTEM

Condition: The exhaust tubes remained attached to their respective cylinders, but the mufflers were not returned with the engine. The left risers and manifold were flattened. The risers were removed with no pre-accident anomalies noted.



### INDUCTION SYSTEM

Condition: The induction system remained in place with the induction air box attached to the engine. The #3 intake tube was punctured from the outside in. The intake filter and bracket were intact but were contaminated with debris consistent with water emersion. No pre-accident anomalies were noted with the induction system components.



**ENGINE EXAMINATION REPORT**

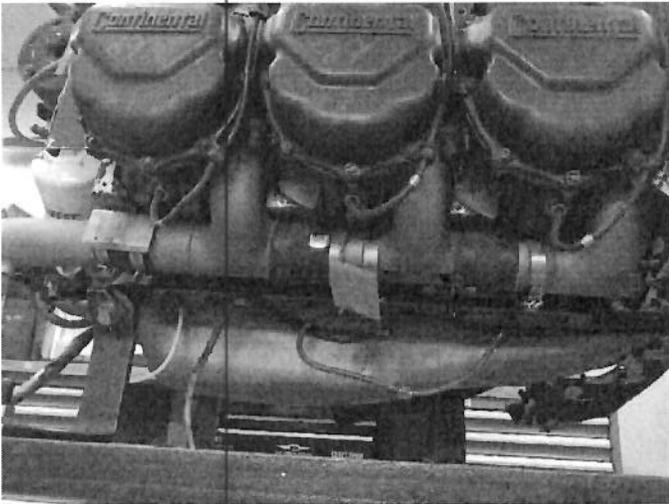
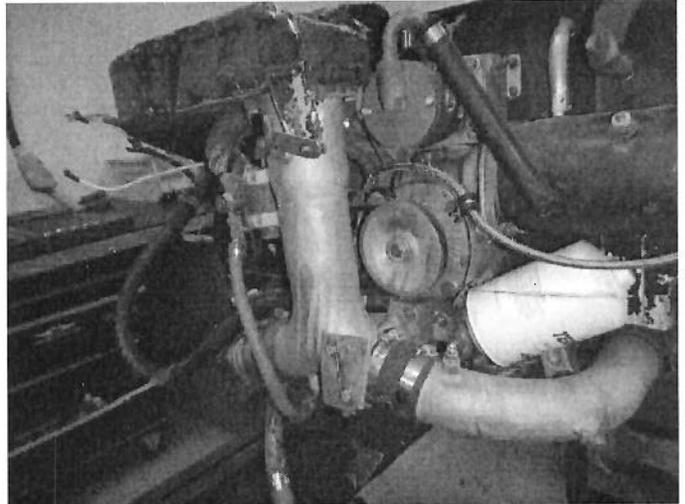
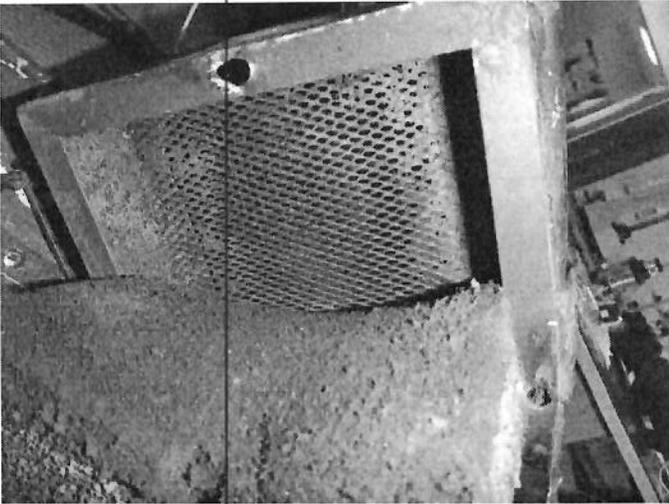
**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 7 of 40**



# ENGINE EXAMINATION REPORT

FILE NUMBER:

17-240

ENGINE S/N:

1007554

PAGE 8 of 40

## IGNITION SYSTEM

### LEFT MAGNETO

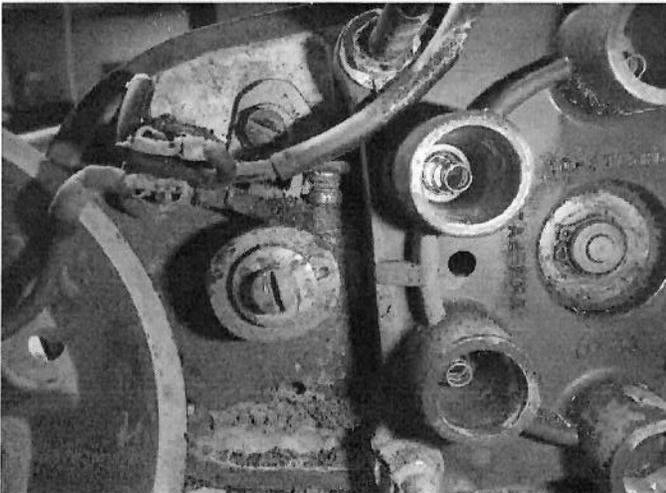
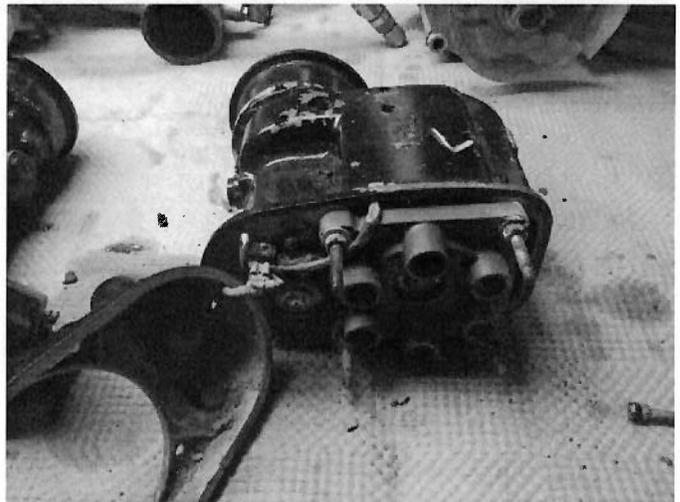
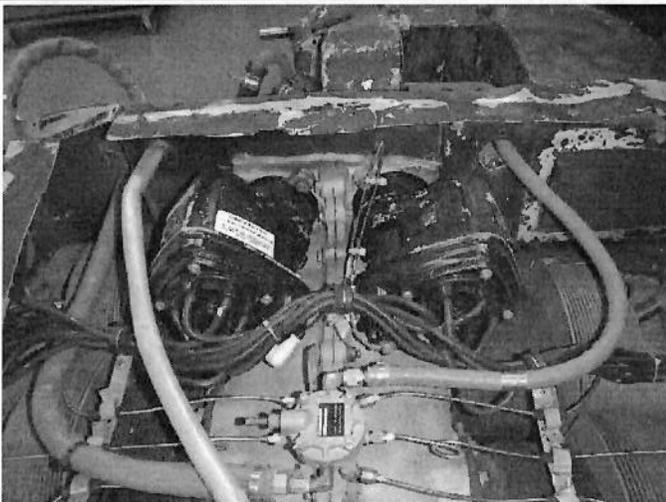
Manufacturer: Continental Motors

P/N: BL-349350-5

S/N: 12KA106R

#### Condition:

The left magneto remained attached to the topside of the engine and manual manipulation of the magneto did not result in any slipping. Rotation of the crankshaft was not possible due to excessive corrosion and the magneto-to-engine timing was not obtainable. Removal of the ignition harness revealed considerable contamination consistent with prolonged water emersion. The points were uncovered and cleaned, and the magneto was installed on a test bench where it produced a spark from each of its terminals in firing order with no pre-accident anomalies noted.



# ENGINE EXAMINATION REPORT

**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 9 of 40**

## RIGHT MAGNETO

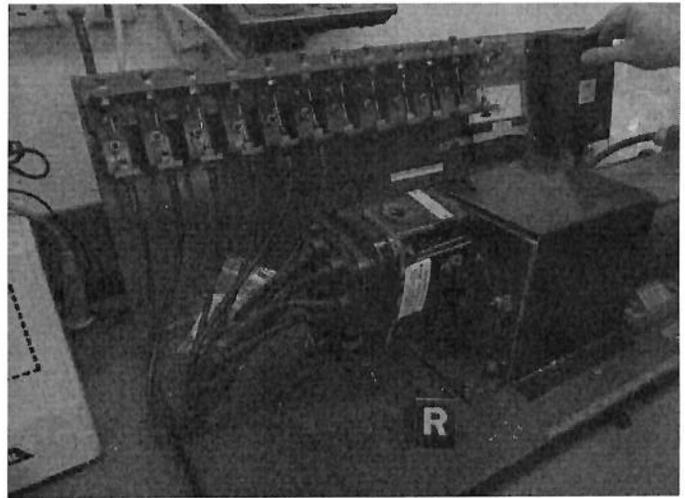
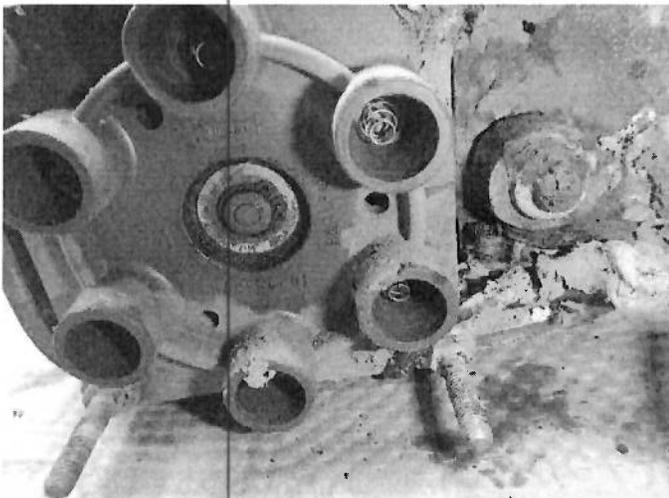
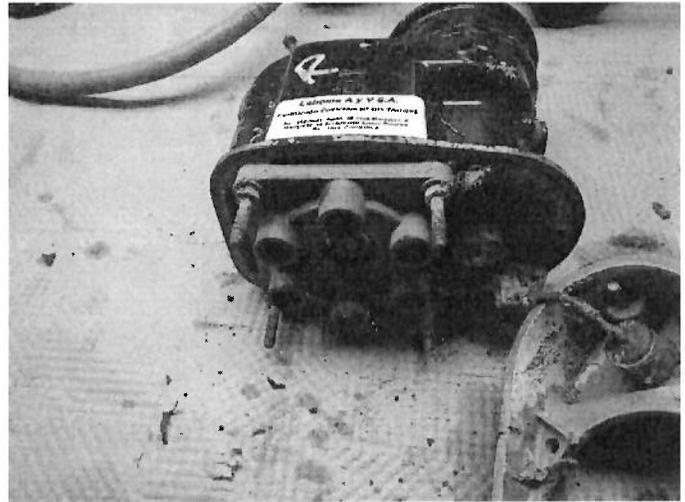
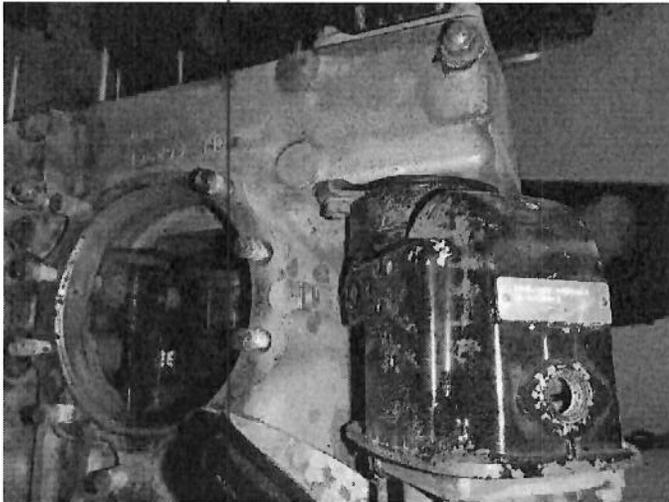
Manufacturer: Continental Motors

P/N: BL-349350-4

S/N: F12KA101R

### Condition:

The right magneto remained attached to the topside of the engine and manual manipulation of the magneto did not result in any slipping. Rotation of the crankshaft was not possible due to excessive corrosion and the magneto-to-engine timing was not obtainable. Removal of the ignition harness revealed considerable contamination consistent with prolonged water emersion. The points were uncovered and cleaned, and the magneto was installed on a test bench where it produced a spark from each of its terminals in firing order with no pre-accident anomalies noted.



# ENGINE EXAMINATION REPORT

**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 10 of 40**

## IGNITION HARNESS

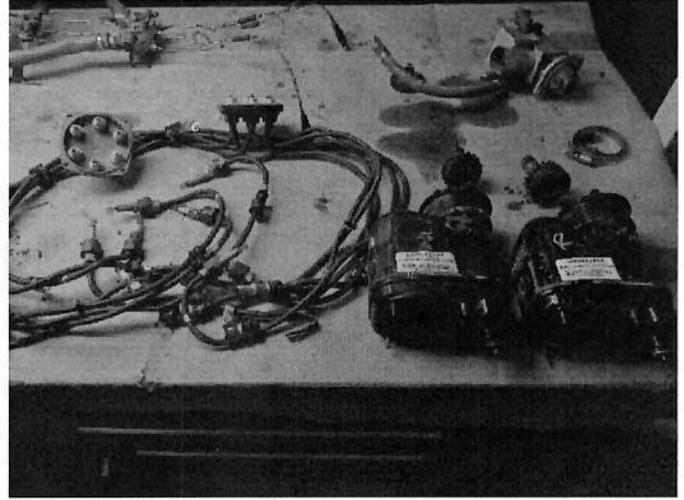
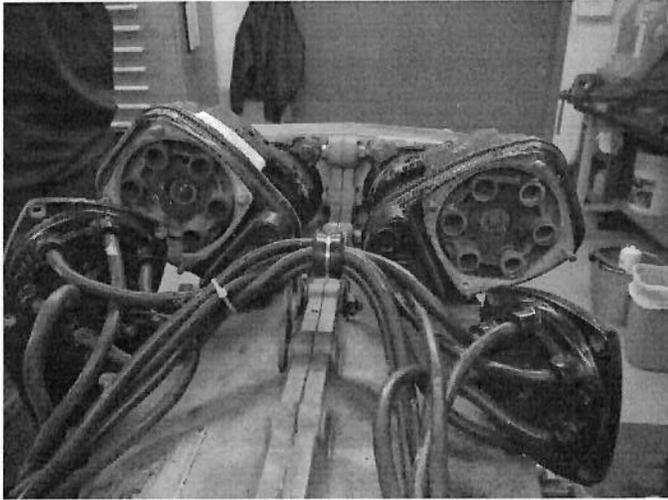
Manufacturer: Continental Motors

P/N: Unknown

S/N: N/A

**Condition:**

The ignition harness remained attached to the magnetos and each terminal remained secured to its respective sparkplug. Removal of the harness revealed dirt and debris in the distributor area. There was no sign of tracking in the distributor caps. No pre-accident anomalies or wear were noted.



## SPARK PLUGS

Manufacturer: Tempest

P/N: URHB32E

**Condition:**

The sparkplugs were removed from their respective cylinders. All were covered with varying degrees of corrosion. The visible portions of the electrodes displayed a normal wear condition.



ENGINE EXAMINATION REPORT

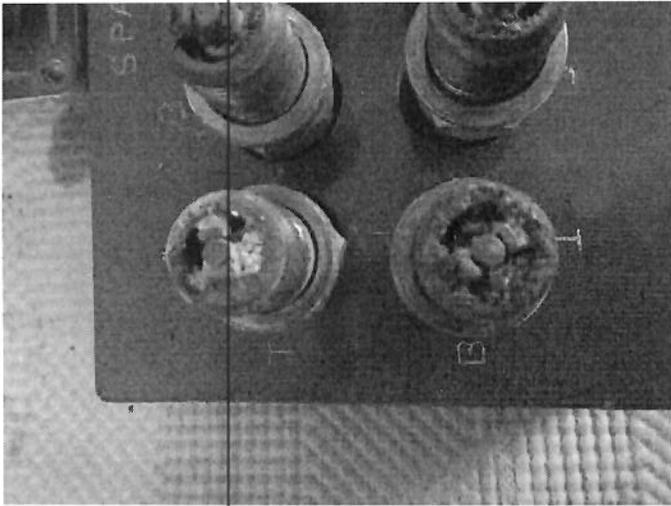
FILE NUMBER:

17-240

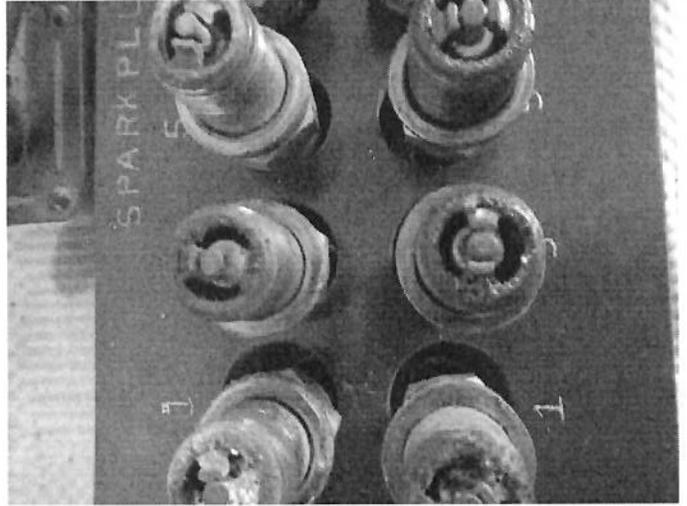
ENGINE S/N:

1007554

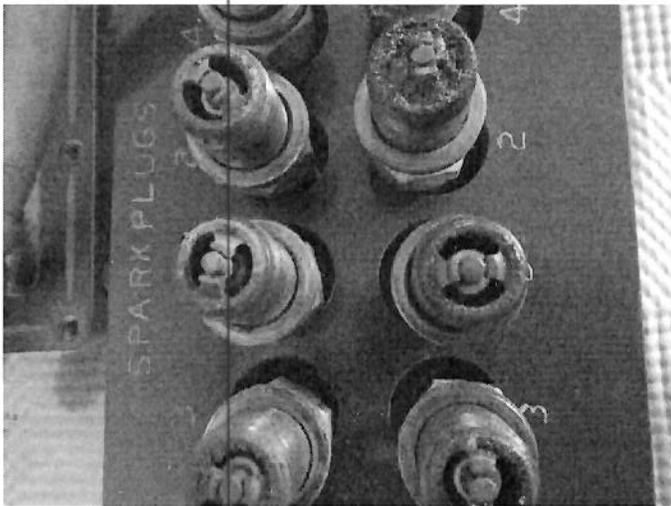
PAGE 11 of 40



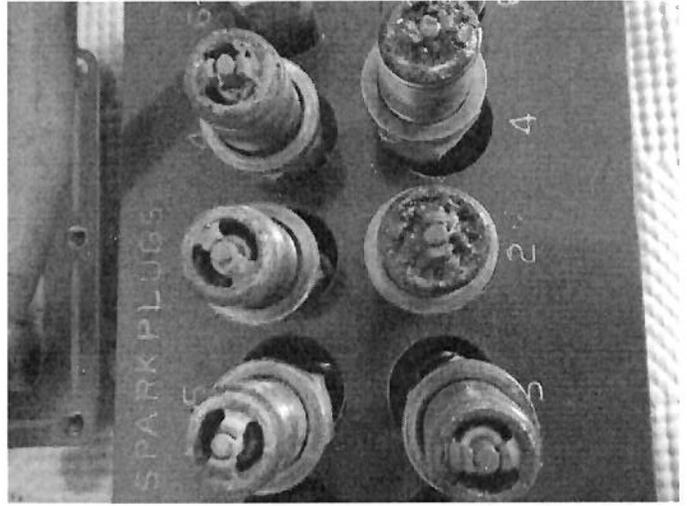
1 T & B



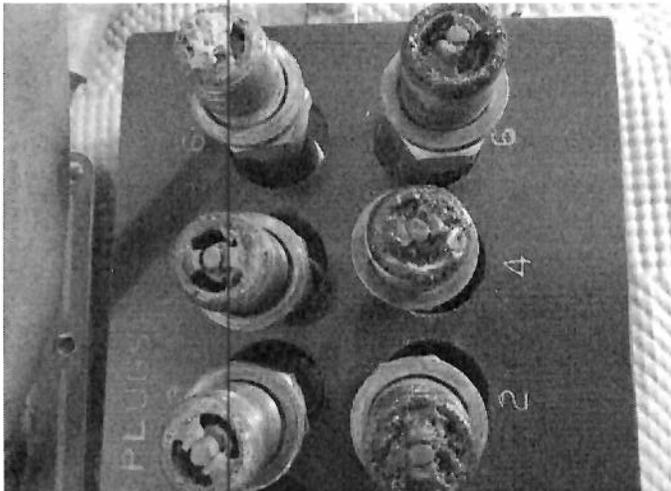
3 T & B



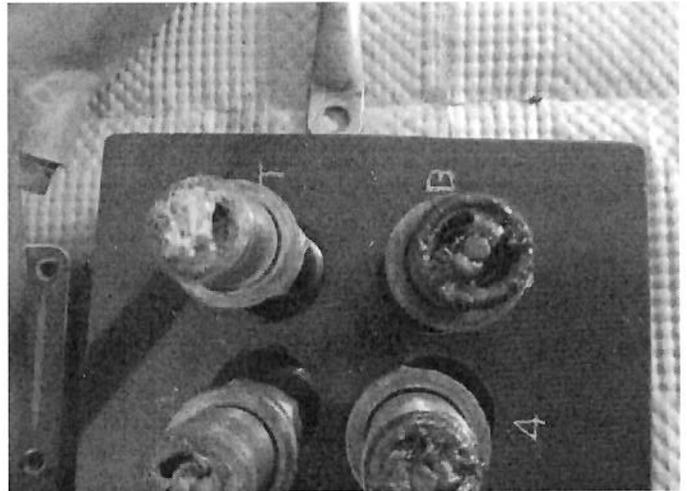
5 T & B



2 T & B



4 T & B



6 T & B

# ENGINE EXAMINATION REPORT

FILE NUMBER:

17-240

ENGINE S/N:

1007554

PAGE 12 of 40

## FUEL SYSTEM

### FUEL PUMP

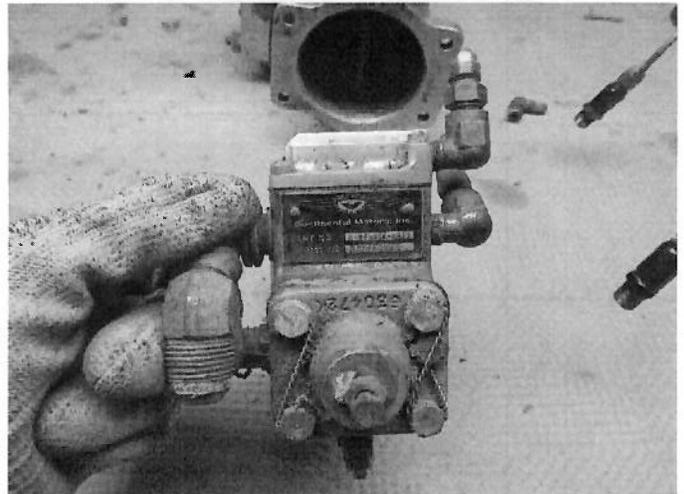
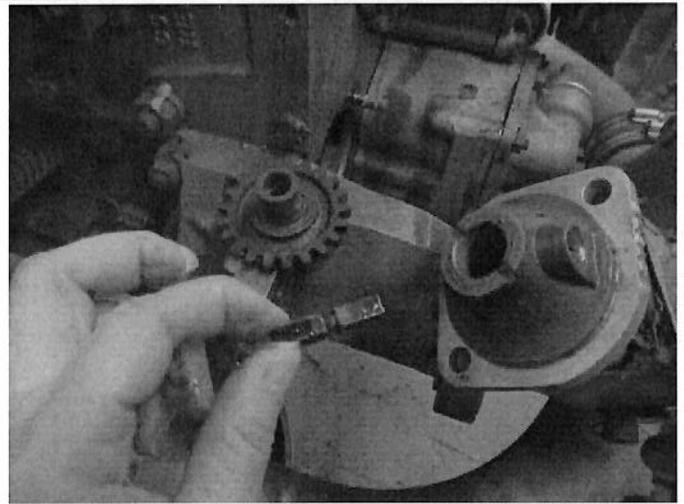
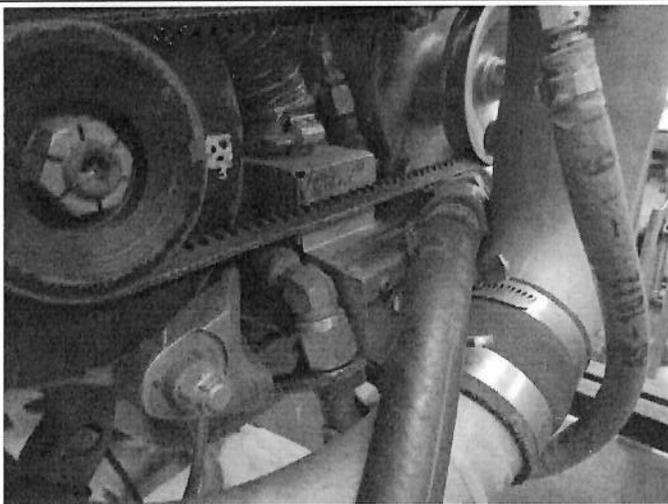
Manufacturer: Continental Motors

P/N: R-646212-45A3

S/N: B12KA086R

#### Condition:

The fuel pump remained secured to the backside of the engine. The fuel lines remained secured to the pump. Removal of the pump revealed the drive gear and coupling were intact. Manual rotation of the gear with the drive coupling installed in the pump resulted in a free rotation with no binding noted. The pump was installed on a test bench in the as-received condition, with no adjustments made to the pump settings. Though the pump failed to meet *new* flow test parameters, it was capable of pumping fuel at slightly lower than specified values throughout various speeds (all flow discrepancies could be attributed to fuel system setup in the field).





# ENGINE EXAMINATION REPORT

FILE NUMBER:

17-240

ENGINE S/N:

1007554

PAGE 14 of 40

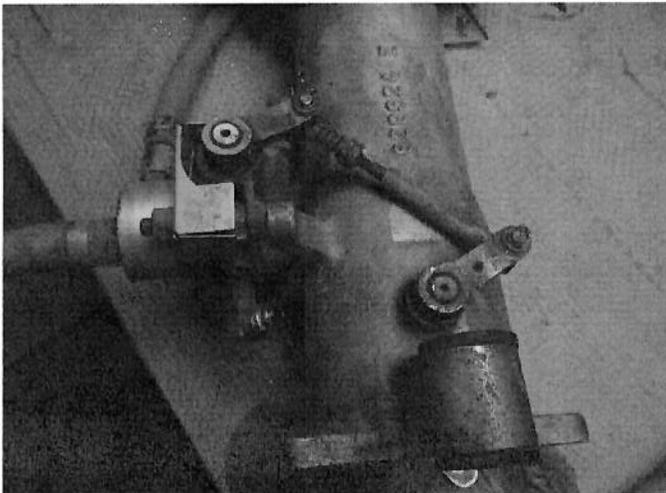
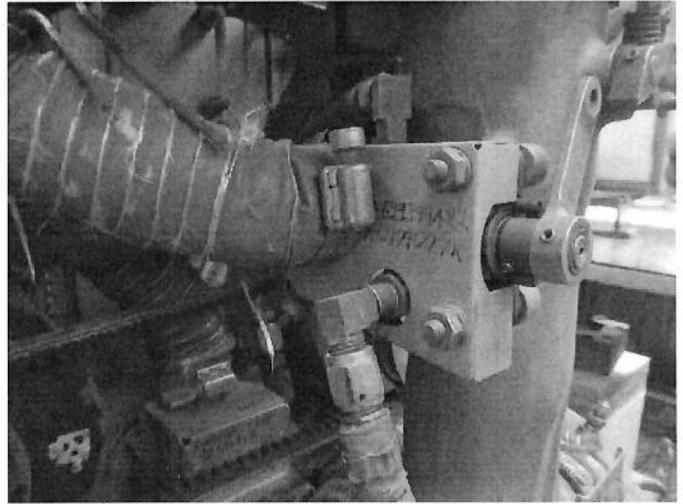
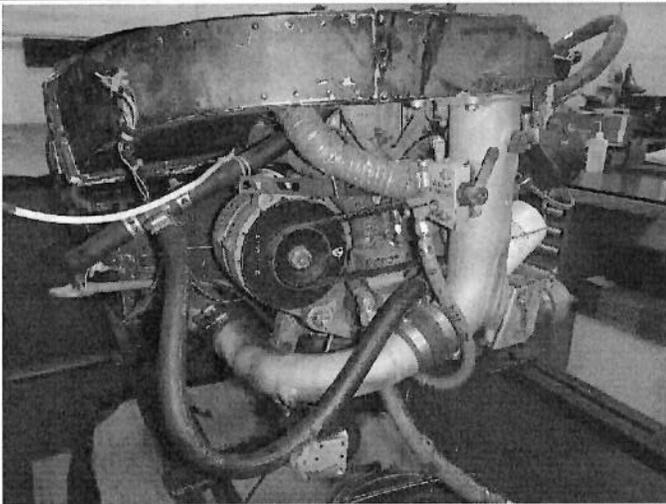
## THROTTLE BODY METERING UNIT

Manufacturer: Continental Motors

P/N: R-629399-A22

S/N: A12KA077R

**Condition:** The throttle body/fuel metering unit remained secured to the induction system and all fuel lines to and from the metering unit remained secured in place. The unit was removed, and the throttle and mixture control levers were manually manipulated between their stops with no binding noted. The inlet fuel screen was removed and found to be unobstructed. The unit was placed on a production test cell in the as-received condition with no adjustments made to its settings. Though the fuel metering unit failed to meet *new* flow test parameters it was capable of metering fuel at various settings with slightly higher fuel flows at the lower throttle angles and slightly lower fuel flows at the full throttle condition (all flow discrepancies could be attributed to fuel system setup in the field). No pre-accident anomalies were observed.



# ENGINE EXAMINATION REPORT

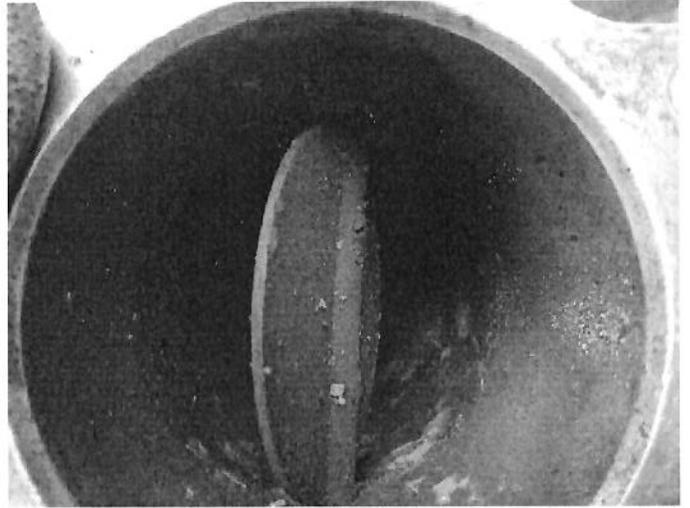
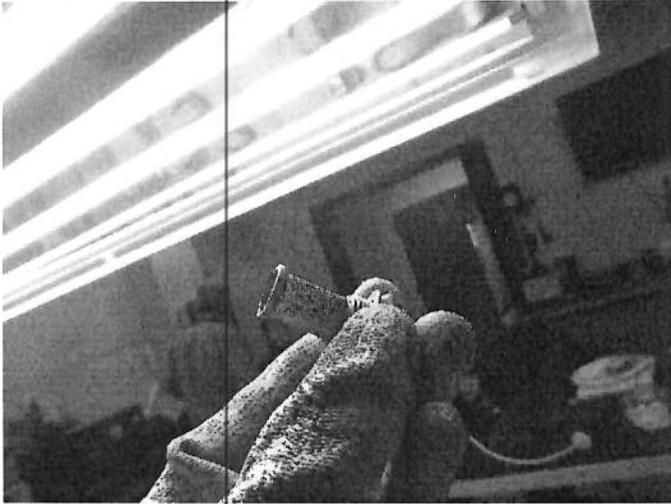
**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 15 of 40**



SUB ASSEMBLY THROTTLE BODY TEST STAND 02/01/19 08:42 AM CURRENT USER FFURGUSON

**NO ANGLE SENSOR**

THROTTLE ANGLE(°) 139.7 71.00 MIN  
75.00 MAX

FUEL PRESSURE (PSI) -0.1 10.15 MIN  
10.65 MAX

FUEL TEMP(°F) 70.0 68.00 MIN  
78.00 MAX

FUEL FLOW (LBS/H) -5.0 130.00 MIN  
135.50 MAX

**TEST COMPLETE. CLICK THE 'START A NEW TEST' BUTTON TO BEGIN TESTING A NEW PART**

FLOW TEST FAILED!

**START NEW TEST**

SERIAL NUMBER

PART NUMBER

DASH NUMBER

TARGET ANGLE(°)	TARGET PRESSURE(PSI)	MEASURED PRESSURE(PSI)	MIN FUEL FLOW(LBS/H)	MAX FUEL FLOW(LBS/H)	MEASURED FUEL FLOW(LBS/H)
2.0	8.0	7.99	6.6	6.9	13.21
8	13.7	13.58	30.6	36.7	40.98
16	15.2	15.08	57.3	68.8	68.88
21	16.0	15.84	72.8	80.1	86.35
28	15.65	15.47	94.0	103.4	105.39
36	13.5	13.38	106.2	116.8	115.18
73	10.4	10.37	130.0	136.5	129.58

**BEGIN TEST**

**RESTART TEST**

**OPEN REPORT**

**EXIT**

# ENGINE EXAMINATION REPORT

FILE NUMBER:

17-240

ENGINE S/N:

1007554

PAGE 16 of 40

## FUEL MANIFOLD VALVE

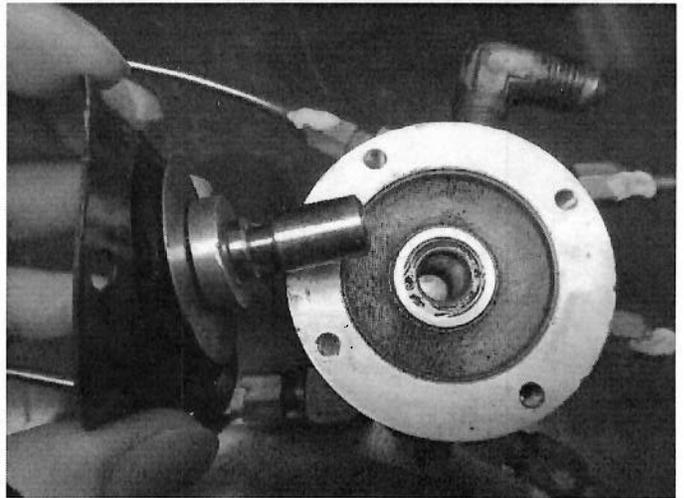
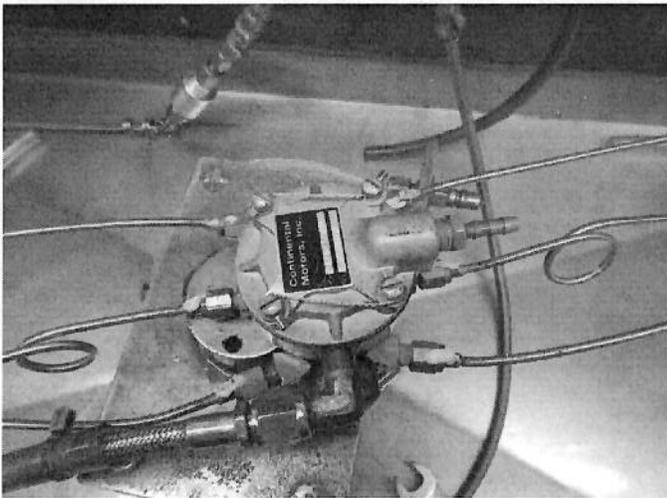
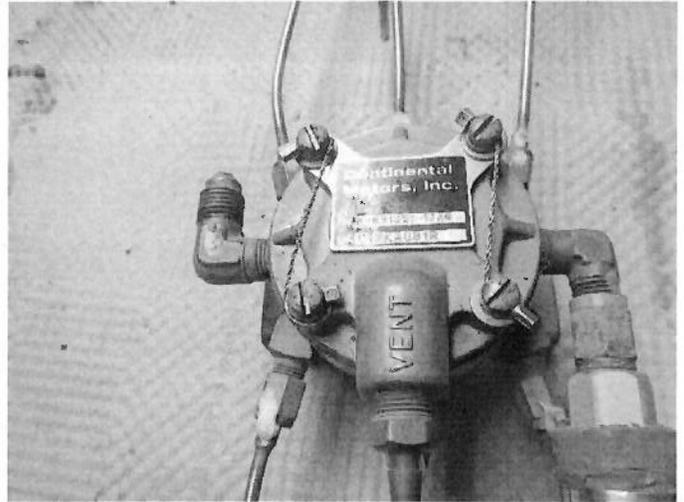
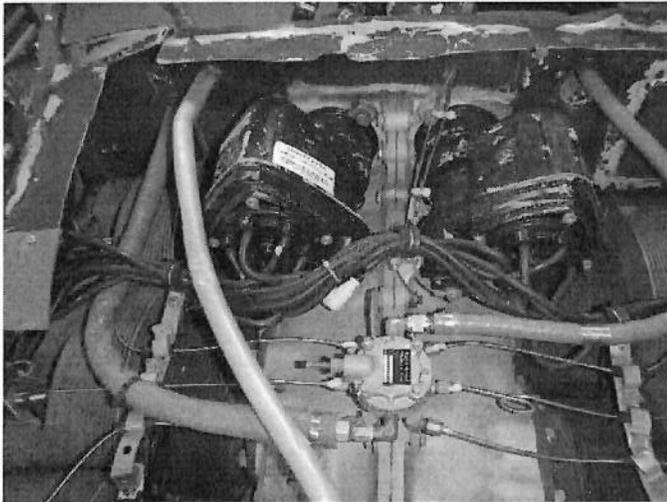
Manufacturer: Continental Motors

P/N: R-631351-17A6

S/N: C12KA081R

### Condition:

The fuel manifold valve remained secured to the topside of the engine. The fuel lines to and from the manifold valve remained secured in place. Placement of the manifold valve on the production test bench revealed that it would not function. The manifold valve was disassembled, and the plunger was seized in the housing. Eventual removal of the plunger revealed an area of corrosion in the housing that likely restricted the movement of the plunger. It is assumed that the corrosion was a result of the water emersion and post-recovery storage. A small area of fibrous debris was observed on the fuel manifold valve screen, but the unit was not obstructed.



**ENGINE EXAMINATION REPORT**

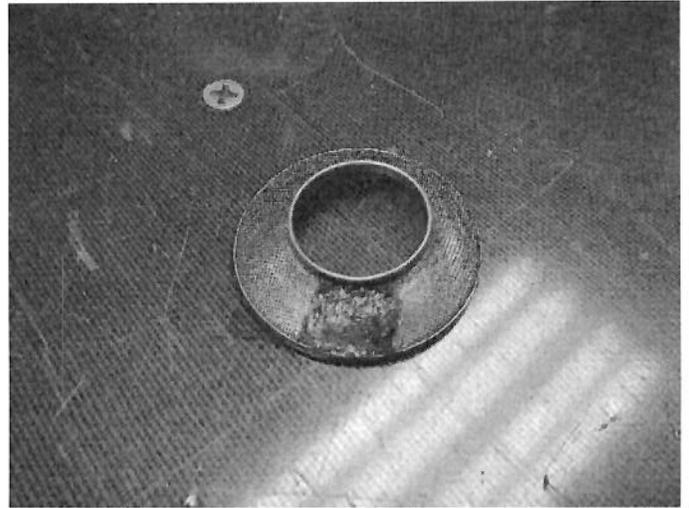
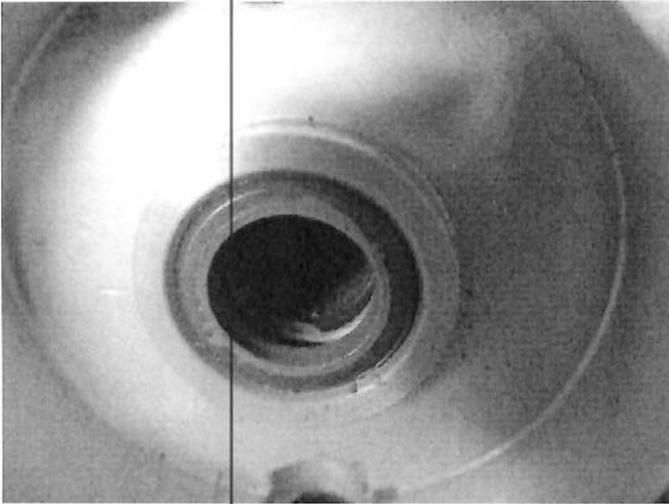
**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

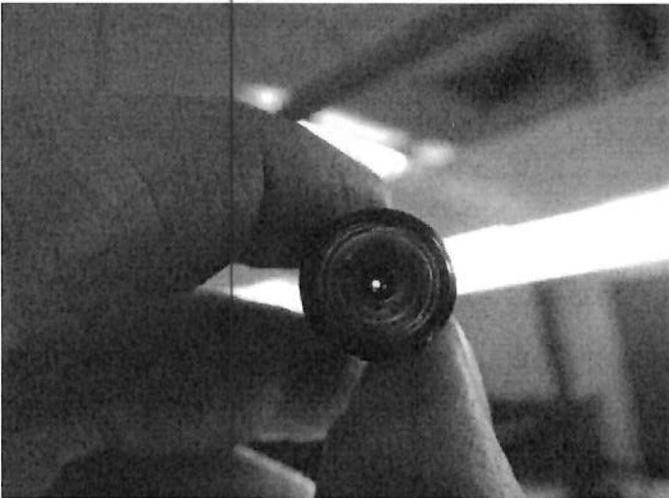
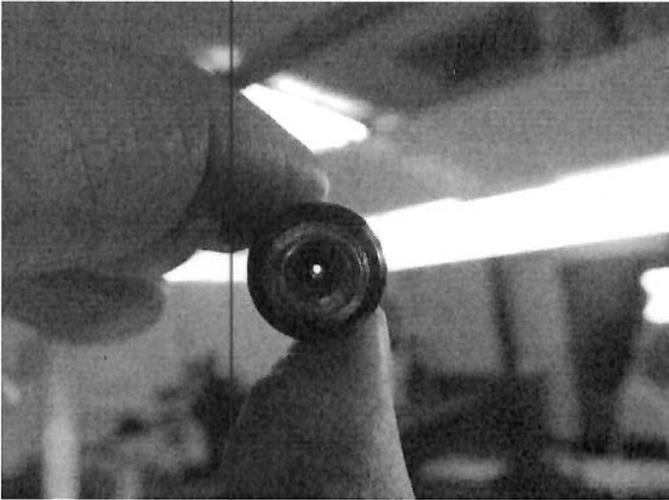
**PAGE 17 of 40**



**FUEL NOZZLES  
AND LINES**

Manufacturer: Continental Motors

Condition: The fuel injection nozzles were unobstructed.



# ENGINE EXAMINATION REPORT

FILE NUMBER:

17-240

ENGINE S/N:

1007554

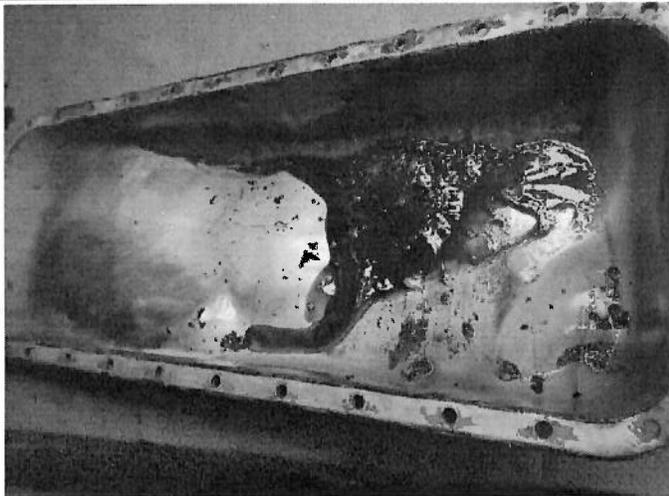
PAGE 18 of 40



## LUBRICATION SYSTEM

### OIL SUMP

Condition: The oil sump remained secured to the bottom side of the engine with no pre-accident external anomalies noted. The sump was removed and a small puncture was observed with a mixture of residual oil and water. Debris consistent with organic matter was observed as was a small expansion pin. There were no additional anomalies noted.



**ENGINE EXAMINATION REPORT**

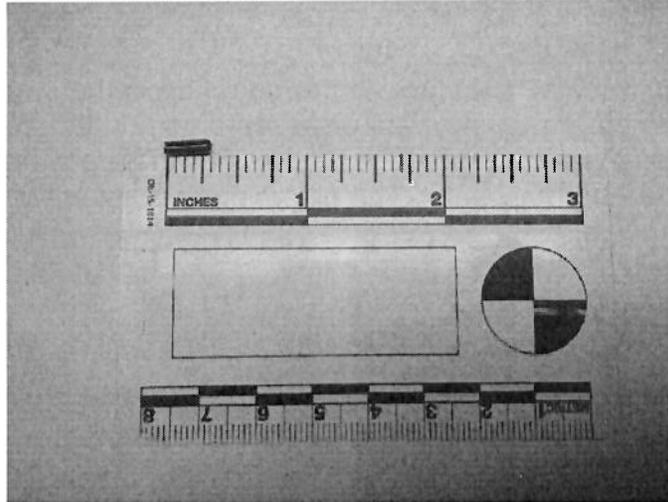
**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

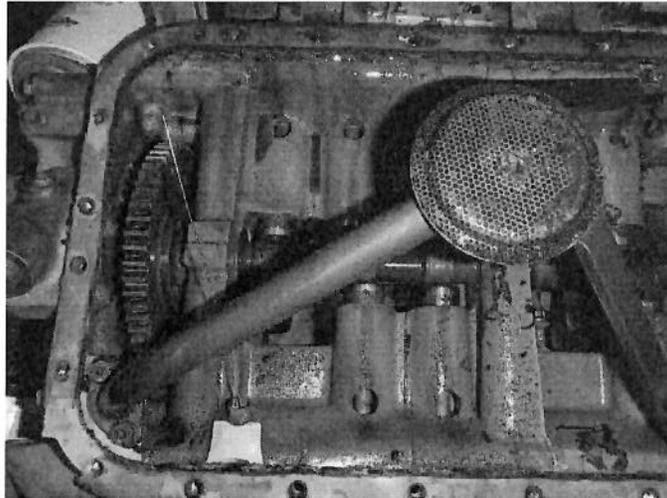
**PAGE 19 of 40**



**OIL PICK-UP  
TUBE &  
SCREEN**

**Condition:**

The oil pickup screen contained some debris consistent with organic matter. No obstructions were noted.



**ENGINE EXAMINATION REPORT**

**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

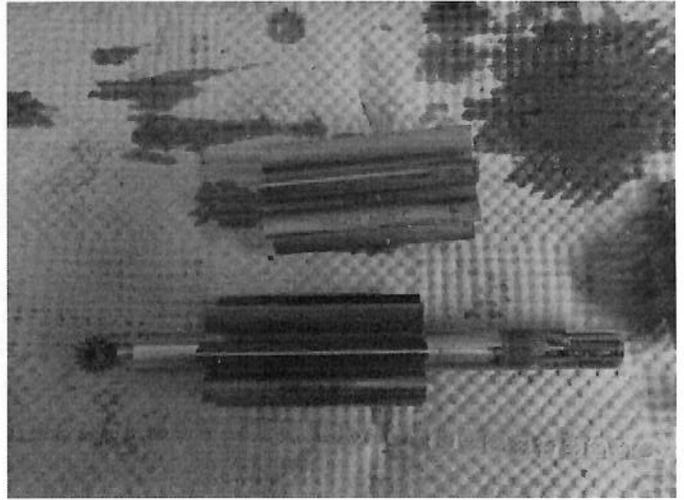
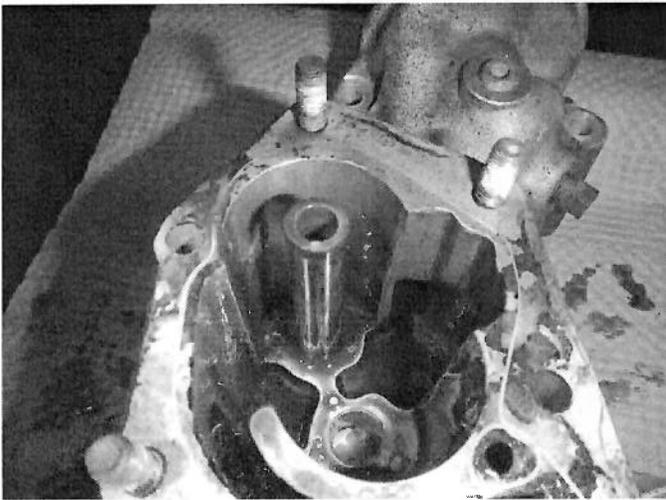
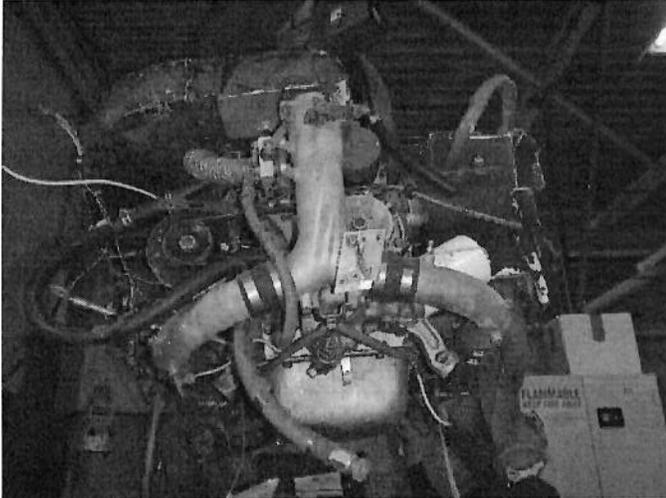
1007554

**PAGE 20 of 40**

**OIL PUMP**

**Condition:**

The oil pump remained secured to the backside of the engine with no external anomalies noted. The pump was disassembled and the gear were found intact with residual oil and water observed in the housing. There were no signs of hard particle passage with the pump walls. The oil pressure relief valve/spring were intact.



# ENGINE EXAMINATION REPORT

**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 21 of 40**

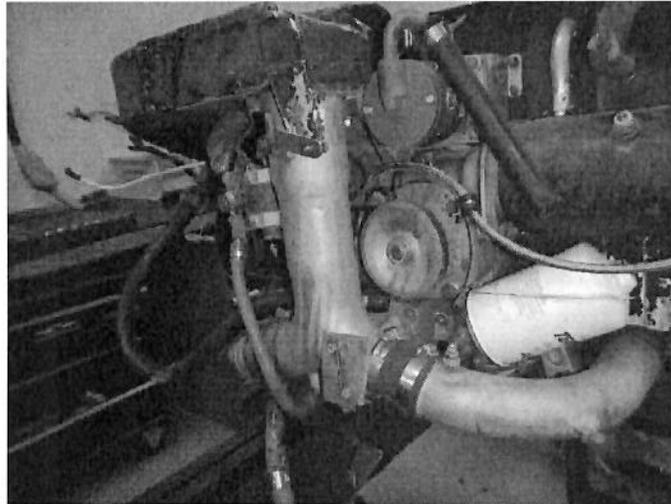
**OIL FILTER**

Manufacturer: Tempest

P/N: AA48109

**Condition:**

The oil filter remained secured to the adapter and residual oil was found in the filter upon removal. There was no sign of lubrication distress on any of the components.



**OIL COOLER**

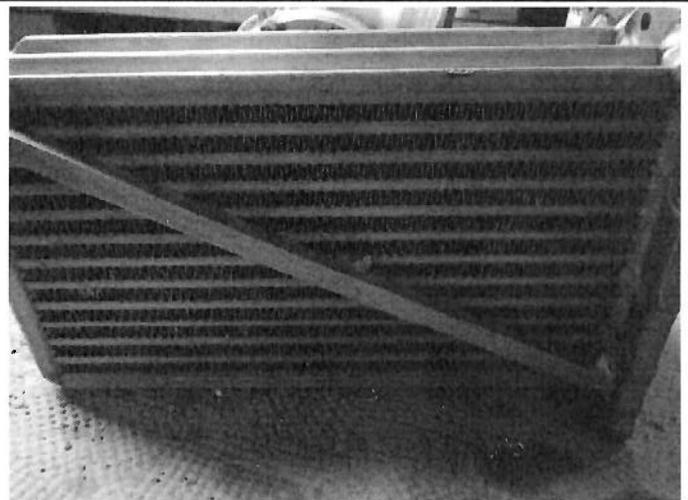
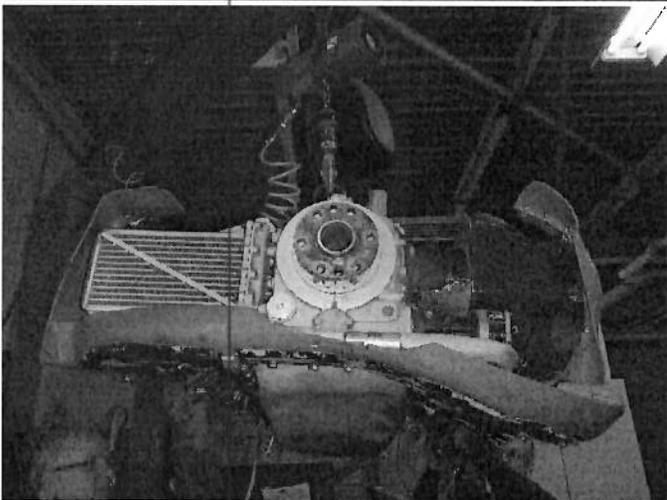
Manufacturer: NDM/Kintex Company

P/N: 652671

S/N: D05-3902-7

**Condition:**

The oil cooler remained secured to the front right side of the engine. Removal of the unit revealed residual oil. No pre-accident anomalies were noted.



**ENGINE EXAMINATION REPORT**

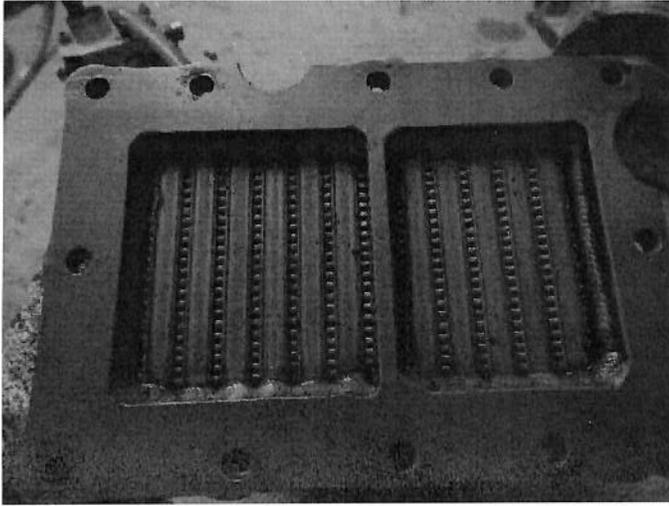
**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 22 of 40**



**ENGINE EXAMINATION REPORT**

**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 23 of 40**

**CYLINDERS**

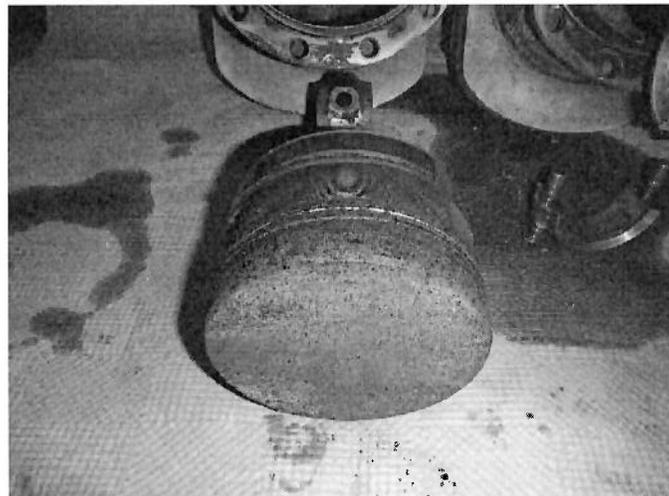
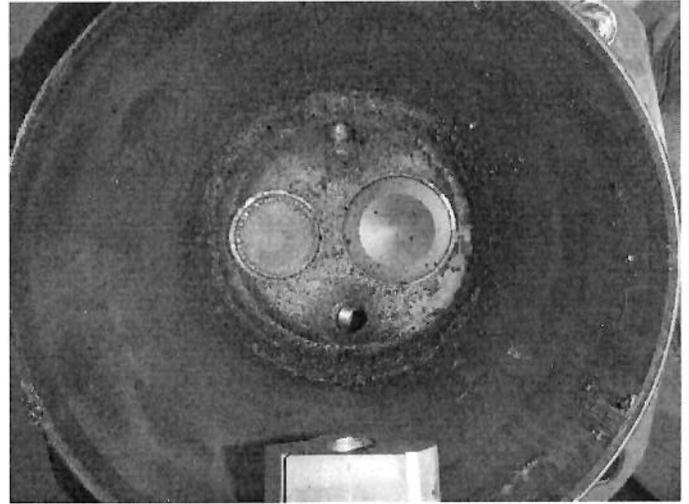
**CYLINDER #1**

P/N: 658175A1

S/N: AC12JA665

**Condition:**

The cylinder remained secured to the engine with no external pre-accident anomalies noted. The cylinder's internal components were observed using a lighted borescope and considerable corrosion was observed. The crankshaft could not be manually rotated, so lubricating fluid was poured into the cylinder and let sit overnight in an attempt to reduce the corrosion/friction between the piston rings and the cylinder barrels. Rotation of the crankshaft was still not possible the following day, and a decision was made to remove the cylinder from the crankcase. Removal of the cylinder revealed no pre-accident anomalies with the barrel, head, valves, valve seats, piston or piston pin. The corrosion was consistent with water emersion and prolonged storage without preservation effort.



# ENGINE EXAMINATION REPORT

FILE NUMBER:

17-240

ENGINE S/N:

1007554

PAGE 24 of 40

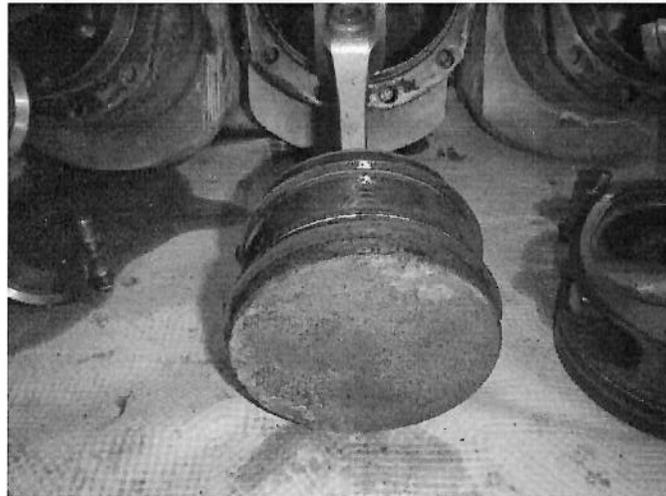
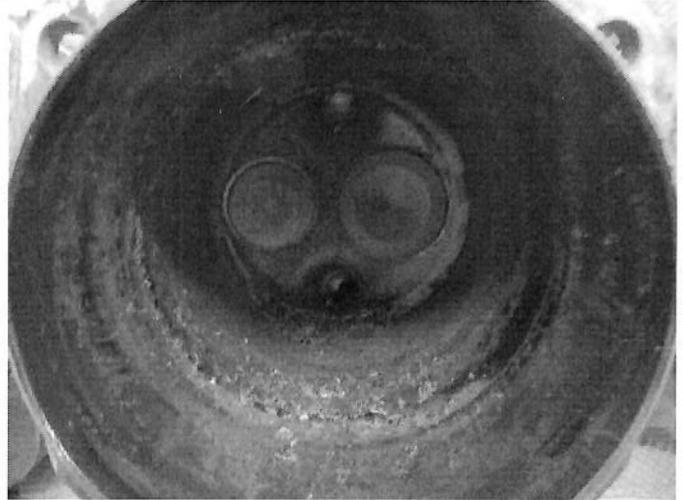
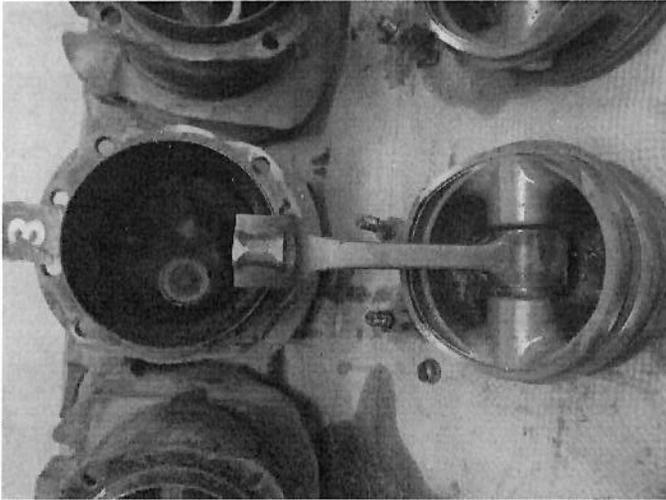
CYLINDER #3

P/N: P/N: 658175A1

S/N: AC12JA673

Condition:

The cylinder remained secured to the engine with no external pre-accident anomalies noted. The cylinder's internal components were observed using a lighted borescope and considerable corrosion was observed. The crankshaft could not be manually rotated, so lubricating fluid was poured into the cylinder and let sit overnight in an attempt to reduce the corrosion/friction between the piston rings and the cylinder barrels. Rotation of the crankshaft was still not possible the following day, and a decision was made to remove the cylinder from the crankcase. Removal of the cylinder revealed no pre-accident anomalies with the barrel, head, valves, valve seats, piston or piston pin. The corrosion was consistent with water emersion and prolonged storage without preservation effort.



**ENGINE EXAMINATION REPORT**

**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 25 of 40**

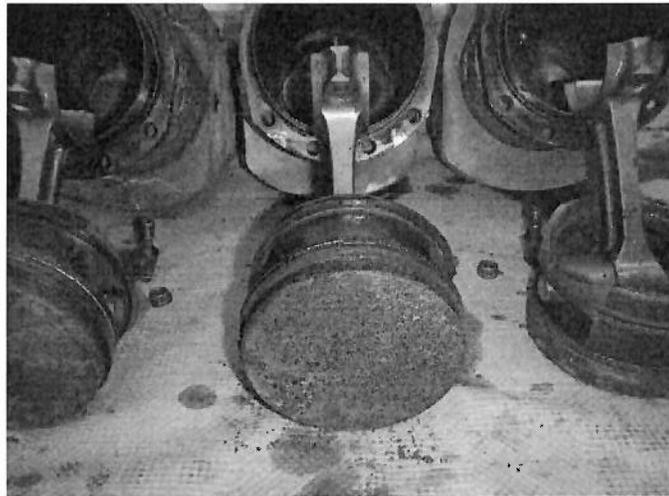
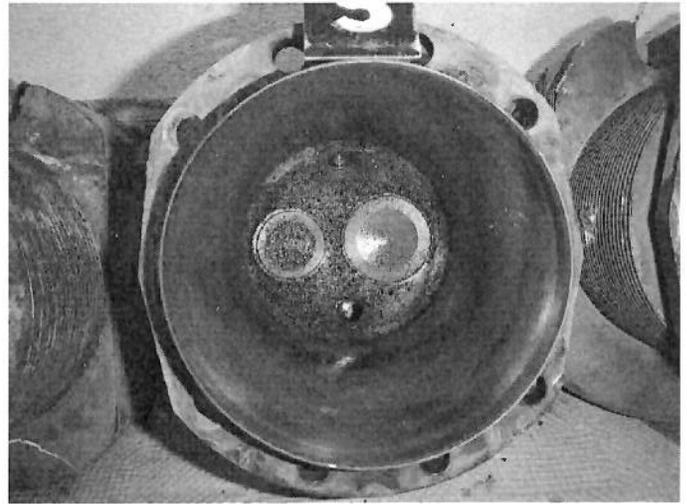
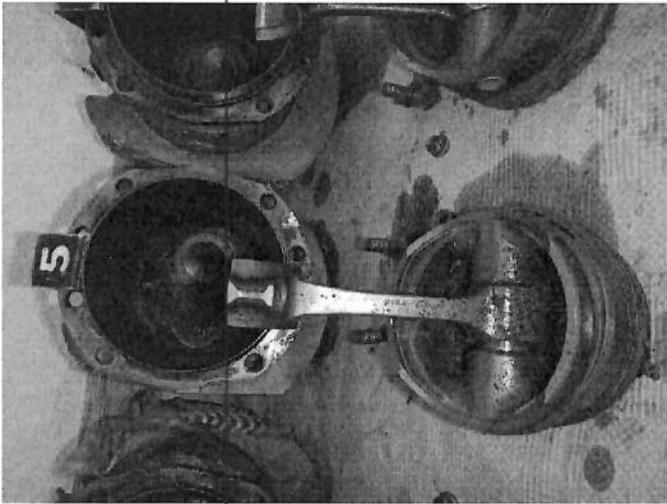
**CYLINDER #5**

P/N: P/N: 658175A1

S/N: AC12JB100

**Condition:**

The cylinder remained secured to the engine with no external pre-accident anomalies noted. The cylinder's internal components were observed using a lighted borescope and considerable corrosion was observed. The crankshaft could not be manually rotated, so lubricating fluid was poured into the cylinder and let sit overnight in an attempt to reduce the corrosion/friction between the piston rings and the cylinder barrels. Rotation of the crankshaft was still not possible the following day, and a decision was made to remove the cylinder from the crankcase. Removal of the cylinder revealed no pre-accident anomalies with the barrel, head, valves, valve seats, piston or piston pin. The corrosion was consistent with water emersion and prolonged storage without preservation effort.



# ENGINE EXAMINATION REPORT

FILE NUMBER:

17-240

ENGINE S/N:

1007554

PAGE 26 of 40

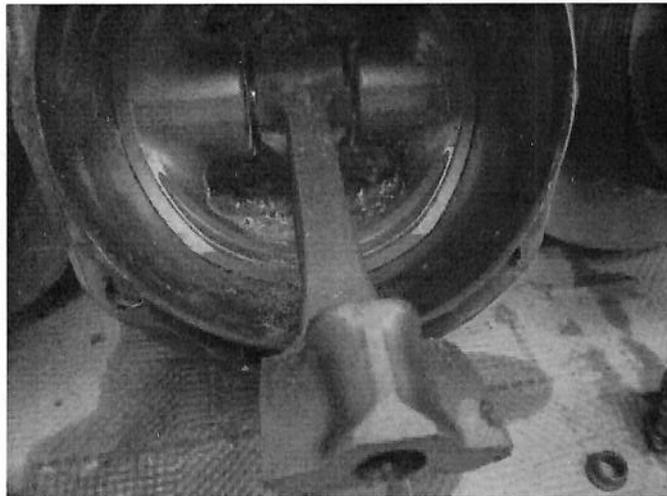
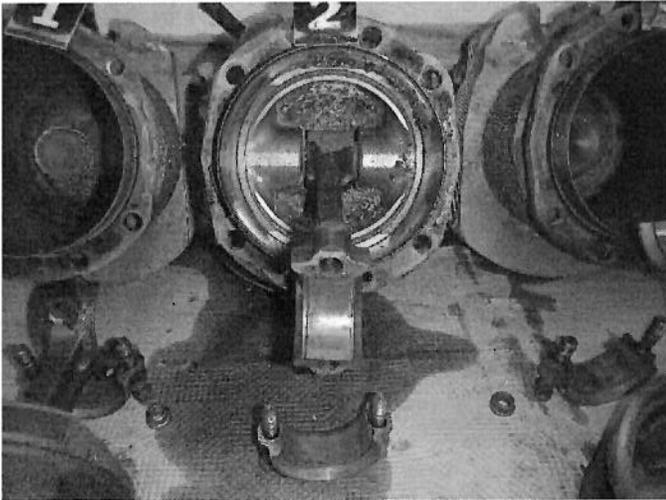
CYLINDER #2

P/N: P/N: 658175A1

S/N: AC12JA081

Condition:

The cylinder remained secured to the engine with no external pre-accident anomalies noted. The cylinder's internal components were observed using a lighted borescope and considerable corrosion was observed. The crankshaft could not be manually rotated, so lubricating fluid was poured into the cylinder and let sit overnight in an attempt to reduce the corrosion/friction between the piston rings and the cylinder barrels. Rotation of the crankshaft was still not possible the following day and a decision was made to remove the cylinder. Removal of the cylinder revealed that the piston rings were seized within the barrel and the piston could not be removed. The corrosion was consistent with water emersion and prolonged storage without preservation effort.



# ENGINE EXAMINATION REPORT

**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 27 of 40**

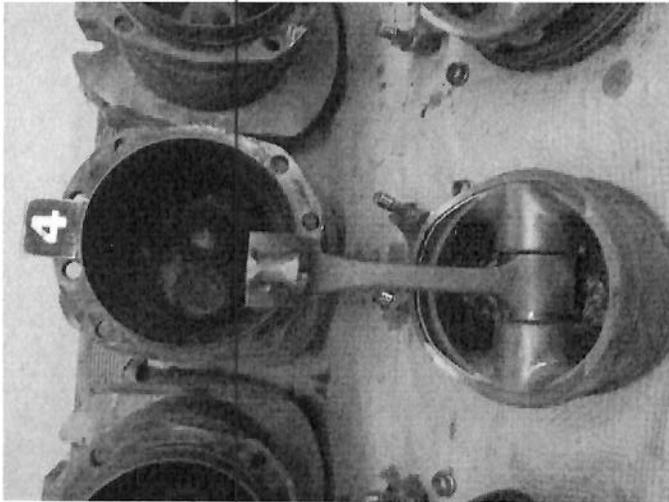
**CYLINDER #4**

P/N: P/N: 658175A1

S/N: AC12JA206

**Condition:**

The cylinder remained secured to the engine with no external pre-accident anomalies noted. The cylinder's internal components were observed using a lighted borescope and considerable corrosion was observed. The crankshaft could not be manually rotated, so lubricating fluid was poured into the cylinder and let sit overnight in an attempt to reduce the corrosion/friction between the piston rings and the cylinder barrels. Rotation of the crankshaft was still not possible the following day, and a decision was made to remove the cylinder from the crankcase. Removal of the cylinder revealed no pre-accident anomalies with the barrel, head, valves, valve seats, piston or piston pin. The corrosion was consistent with water emersion and prolonged storage without preservation effort.



# ENGINE EXAMINATION REPORT

FILE NUMBER:

17-240

ENGINE S/N:

1007554

PAGE 28 of 40

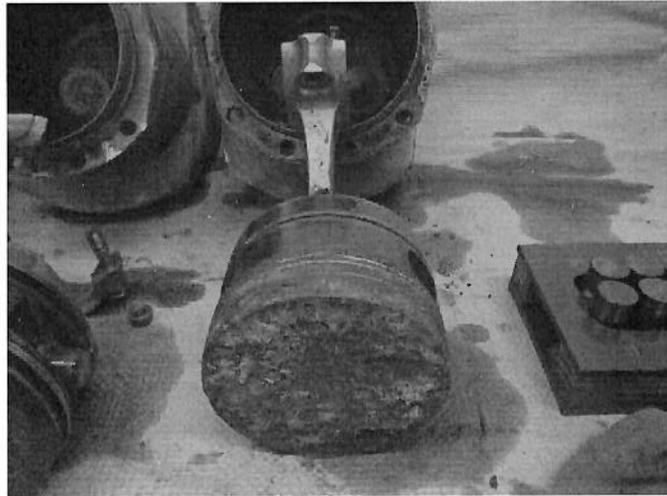
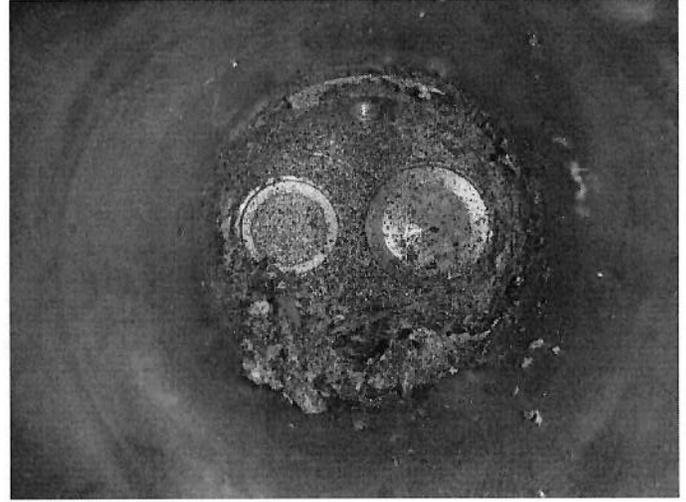
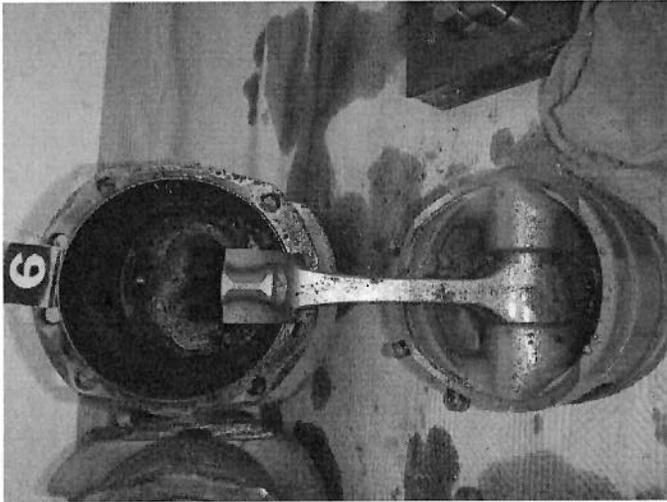
CYLINDER #6

P/N: P/N: 658175A1

S/N: AC12JA716

Condition:

The cylinder remained secured to the engine with no external pre-accident anomalies noted. The cylinder's internal components were observed using a lighted borescope and considerable corrosion was observed. The crankshaft could not be manually rotated, so lubricating fluid was poured into the cylinder and let sit overnight in an attempt to reduce the corrosion/friction between the piston rings and the cylinder barrels. Rotation of the crankshaft was still not possible the following day, and a decision was made to remove the cylinder from the crankcase. Removal of the cylinder revealed no pre-accident anomalies with the barrel, head, valves, valve seats, piston or piston pin. The corrosion was consistent with water emersion and prolonged storage without preservation effort.



**ENGINE EXAMINATION REPORT**

**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 29 of 40**

**CRANKCASE ASSEMBLY**

**CRANKCASE**

Casting  
Number:

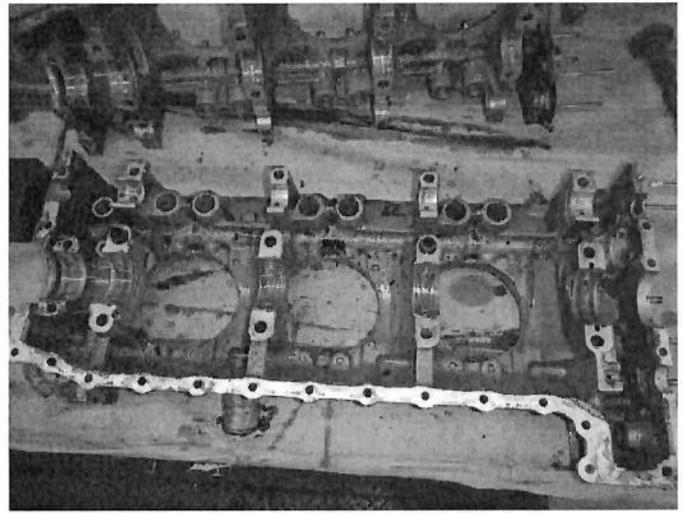
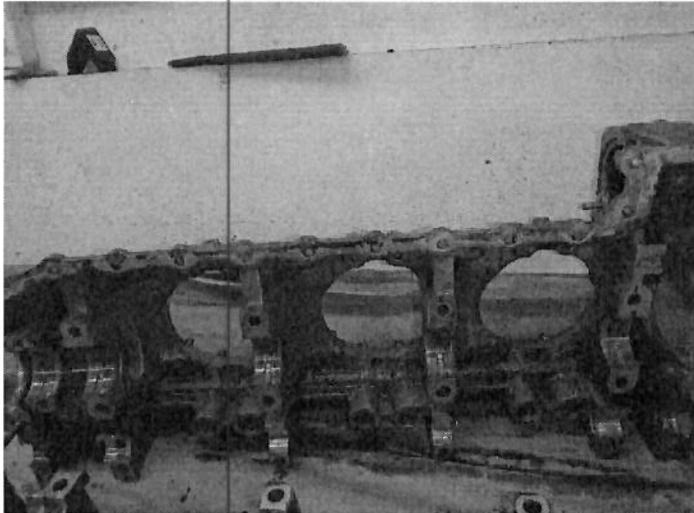
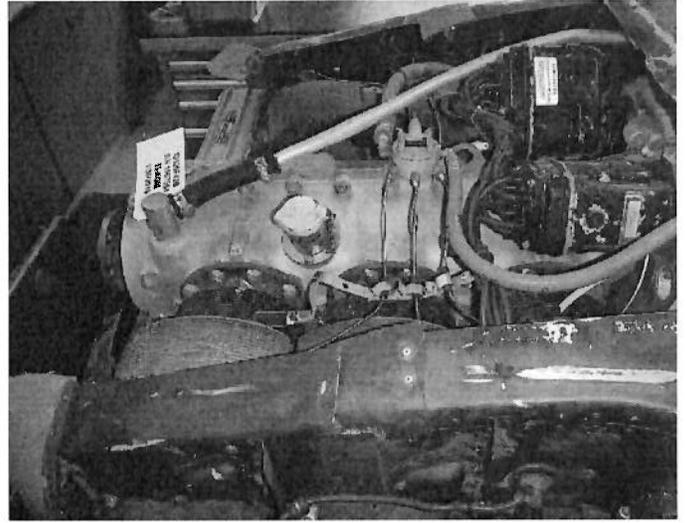
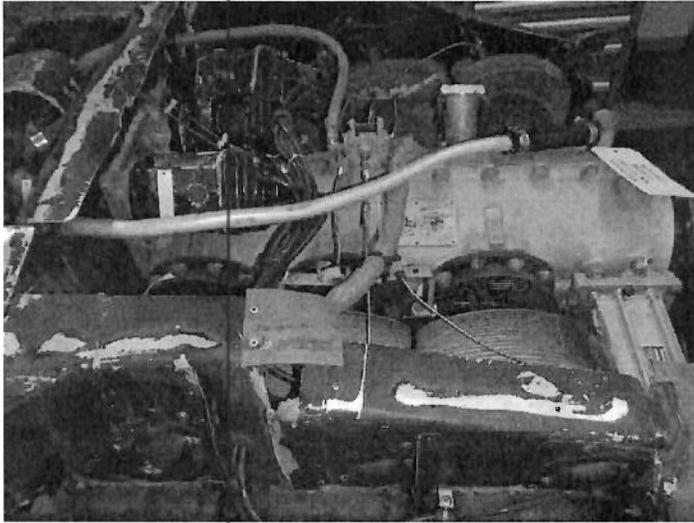
1-3-5: 653961

2-4-6: 653960

S/N: R12HA219

**Condition:**

The crankcase remained intact with no external anomalies noted. Disassembly of the engine revealed no pre-accident anomalies with the case, oil passages, or main bearings.



**ENGINE EXAMINATION REPORT**

**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 30 of 40**

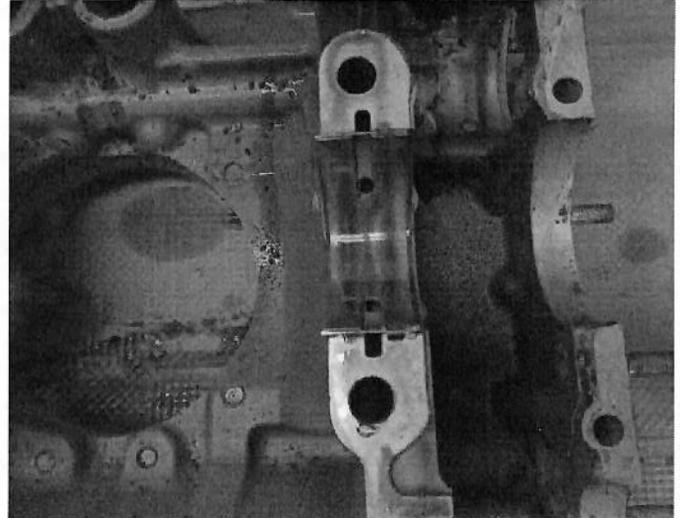
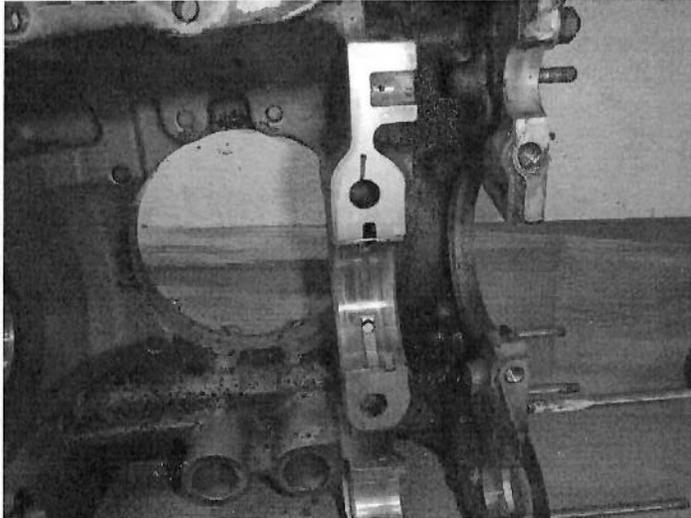
**#1 MAIN BEARINGS**

P/N: 653547

Date Code: 08-12

**Condition:**

The bearing halves remained in place with no signs of bearing migration or lock slot elongation. The bearing halves displayed a normal wear signature.



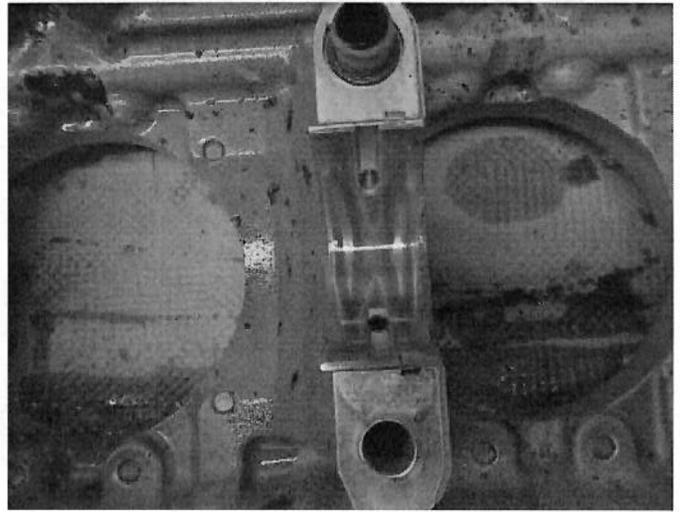
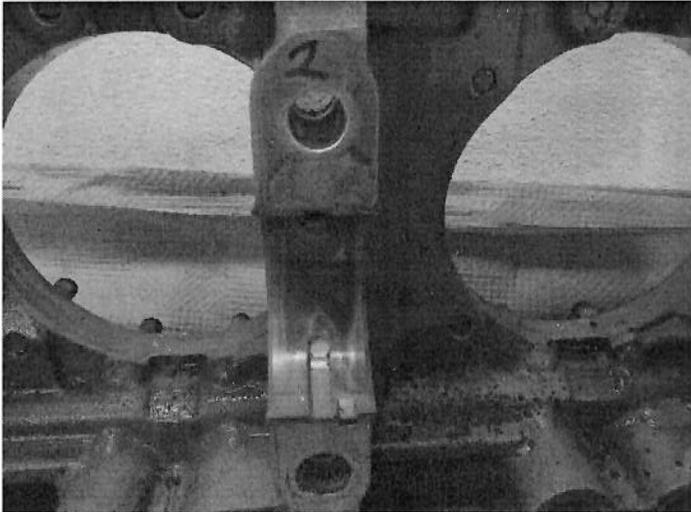
**#2 MAIN BEARINGS**

P/N: 653547

Date Code: 08-12

**Condition:**

The bearing halves remained in place with no signs of bearing migration or lock slot elongation. The bearing halves displayed a normal wear signature.



**ENGINE EXAMINATION REPORT**

**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 31 of 40**

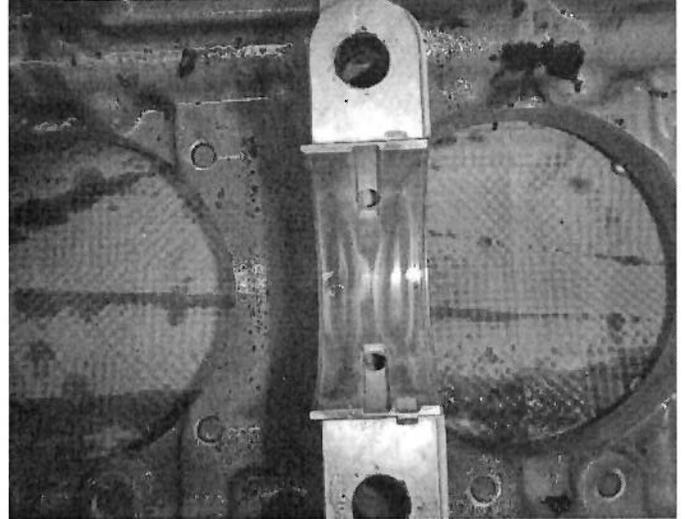
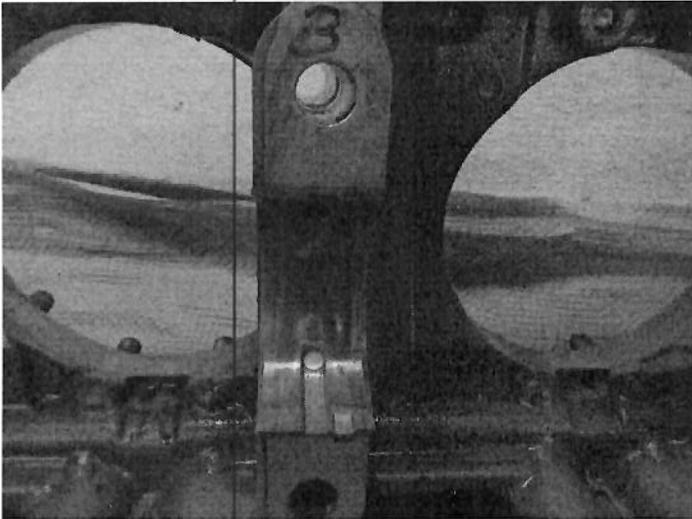
**#3 MAIN BEARINGS**

P/N: 653547

Date Code: 08-12

**Condition:**

The bearing halves remained in place with no signs of bearing migration or lock slot elongation. The bearing halves displayed a normal wear signature.



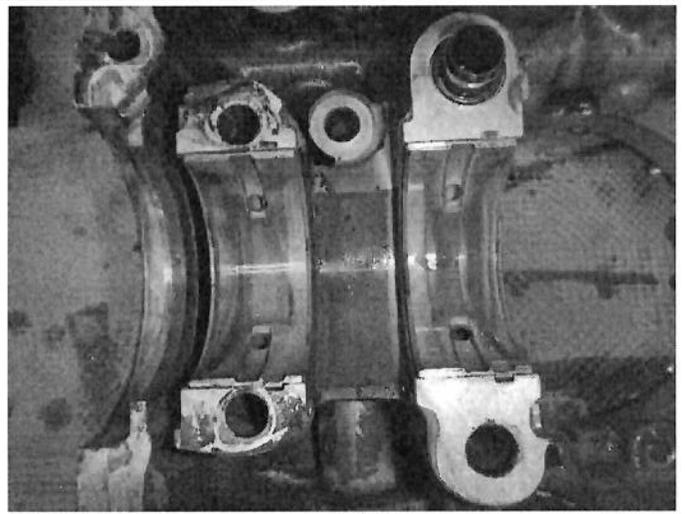
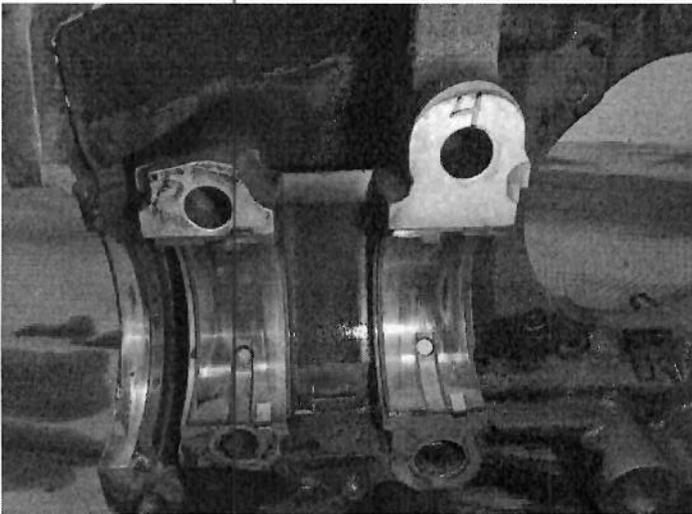
**#4 & #5 MAIN BEARINGS**

P/N: 653547

Date Code: 08-12

**Condition:**

The bearing halves remained in place with no signs of bearing migration or lock slot elongation. The bearing halves displayed a normal wear signature.



# ENGINE EXAMINATION REPORT

FILE NUMBER:

17-240

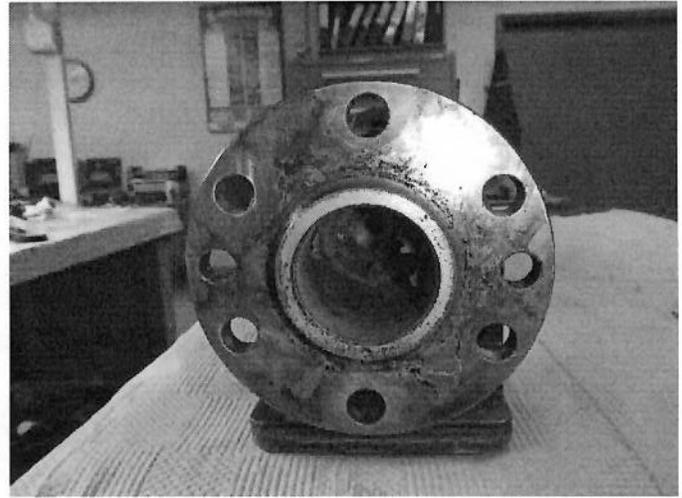
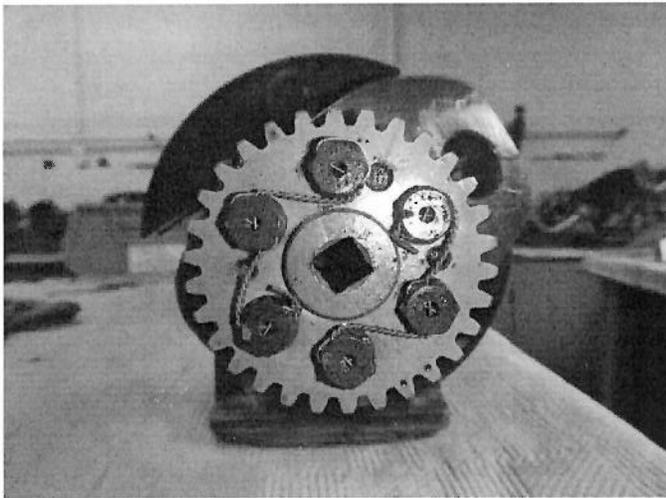
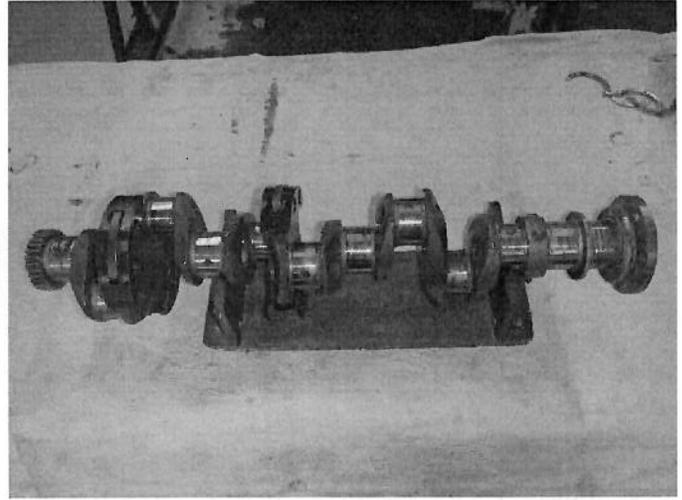
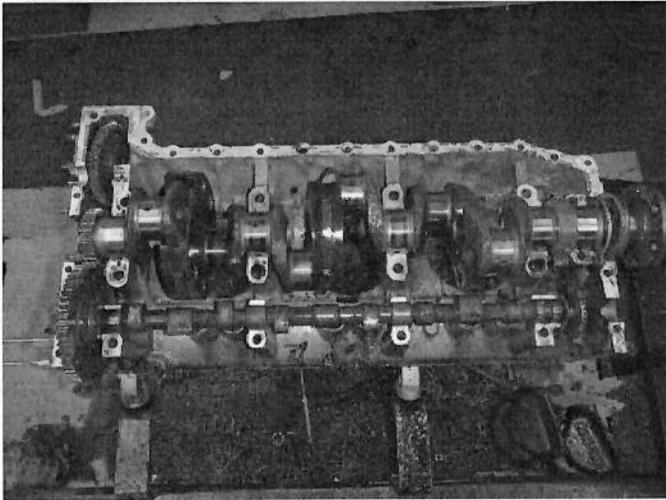
ENGINE S/N:

1007554

PAGE 32 of 40

## CRANKSHAFT ASSEMBLY

<b>CRANKSHAFT</b>	Forging Number: Unknown	S/N: N12GA116	Heat code: UCB VAR
Condition:	The crankshaft remained intact and all connecting rods were attached to their respective connecting rod journals. There was no sign of lubrication or operational distress. The counterweights remained in place and the oil transfer collar displayed no anomalies. The crankshaft gear was secured in place.		



**ENGINE EXAMINATION REPORT**

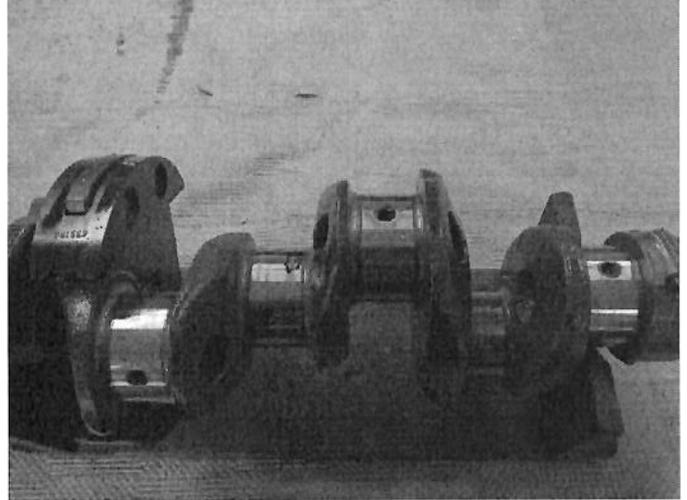
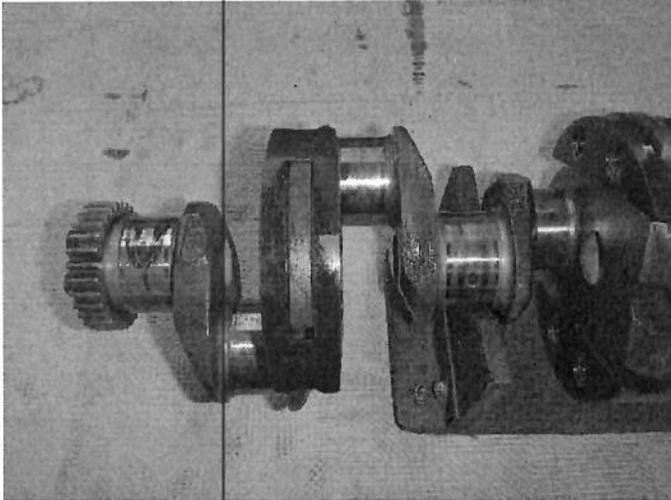
**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

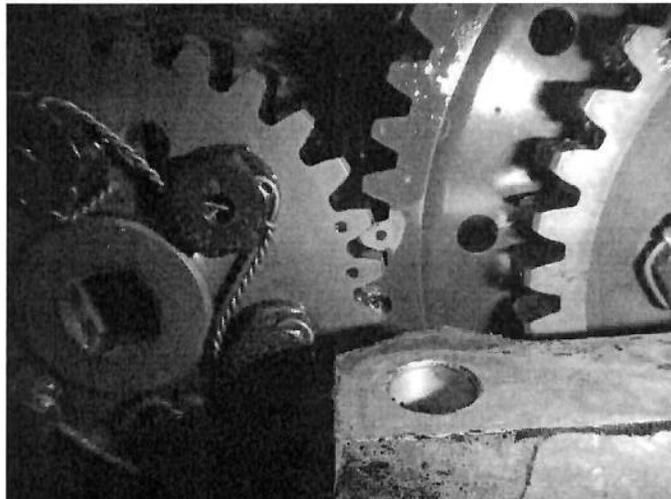
**PAGE 33 of 40**



**INTERNAL  
TIMING**

**Condition:**

The internal crankshaft to camshaft timing was correct.



**ENGINE EXAMINATION REPORT**

<b>FILE NUMBER:</b>	17-240	<b>ENGINE S/N:</b>	1007554	<b>PAGE 34 of 40</b>
---------------------	--------	--------------------	---------	----------------------

<b>#1 CONNECTING ROD</b>	P/N: 655910	Forging or Serial Number: AE12IA364
Condition:	The connecting rod remained intact with no thermal discoloration or signs of operational distress noted.	
<b>#1 CONNECTING ROD BEARING</b>	P/N: 630826	Date Code: 09/12
Condition:	The bearings remained intact with normal wear signatures.	



<b>#3 CONNECTING ROD</b>	P/N: 655910	Forging or Serial Number: AE12IA375
Condition:	The connecting rod remained intact with no thermal discoloration or signs of operational distress noted.	
<b>#3 CONNECTING ROD BEARING</b>	P/N: 630826	Date Code: 09/12
Condition:	The bearings remained intact with normal wear signatures.	



**ENGINE EXAMINATION REPORT**

**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 35 of 40**

**#5 CONNECTING ROD**

P/N: 655910

Forging or Serial Number: AE12IA358

Condition:

The connecting rod remained intact with no thermal discoloration or signs of operational distress noted.

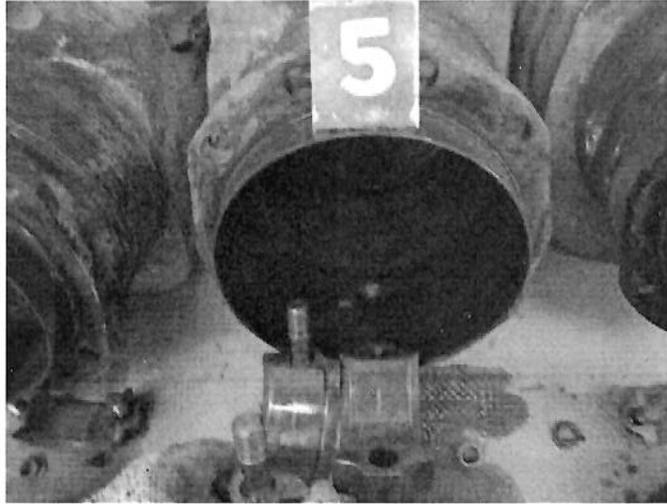
**#5 CONNECTING ROD BEARING**

P/N: 630826

Date Code: 09/12

Condition:

The bearings remained intact with normal wear signatures.



**#2 CONNECTING ROD**

P/N: 655910

Forging or Serial Number: AE12IA349

Condition:

The connecting rod remained intact with no thermal discoloration or signs of operational distress noted.

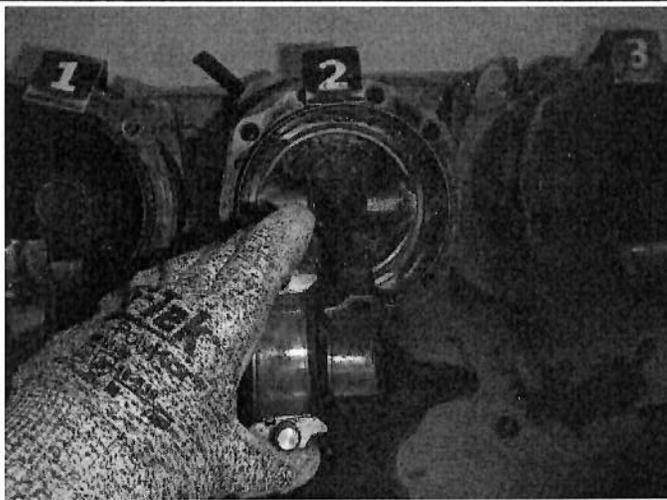
**#2 CONNECTING ROD BEARING**

P/N: 630826

Date Code: 09/12

Condition:

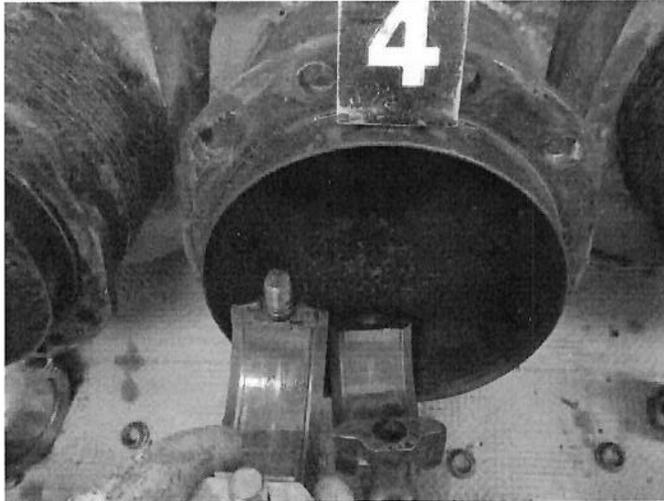
The bearings remained intact with normal wear signatures.



**ENGINE EXAMINATION REPORT**

<b>FILE NUMBER:</b>	17-240	<b>ENGINE S/N:</b>	1007554	<b>PAGE 36 of 40</b>
---------------------	--------	--------------------	---------	----------------------

<b>#4 CONNECTING ROD</b>	P/N: 655910	Forging or Serial Number: AE12IA262
Condition:	The connecting rod remained intact with no thermal discoloration or signs of operational distress noted.	
<b>#4 CONNECTING ROD BEARING</b>	P/N: 630826	Date Code: 09/12
Condition:	The bearings remained intact with normal wear signatures.	



<b>#6 CONNECTING ROD</b>	P/N: 655910	Forging or Serial Number: AE12IA357
Condition:	The connecting rod remained intact with no thermal discoloration or signs of operational distress noted.	
<b>#6 CONNECTING ROD BEARING</b>	P/N: 630826	Date Code: 09/12
Condition:	The bearings remained intact with normal wear signatures.	



**ENGINE EXAMINATION REPORT**

**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 37 of 40**

**CAMSHAFT**

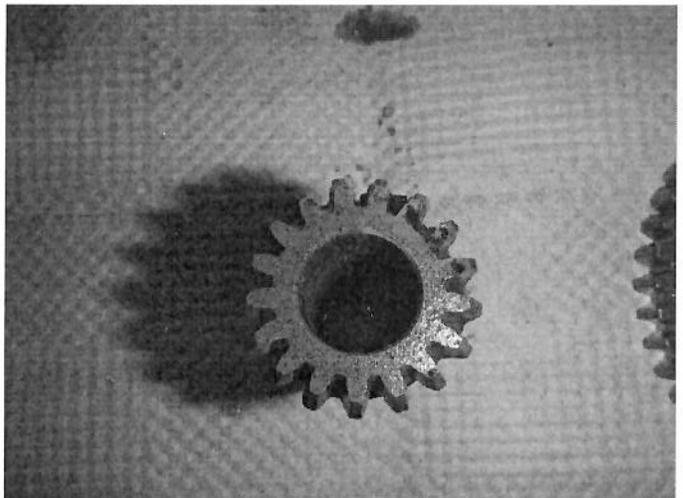
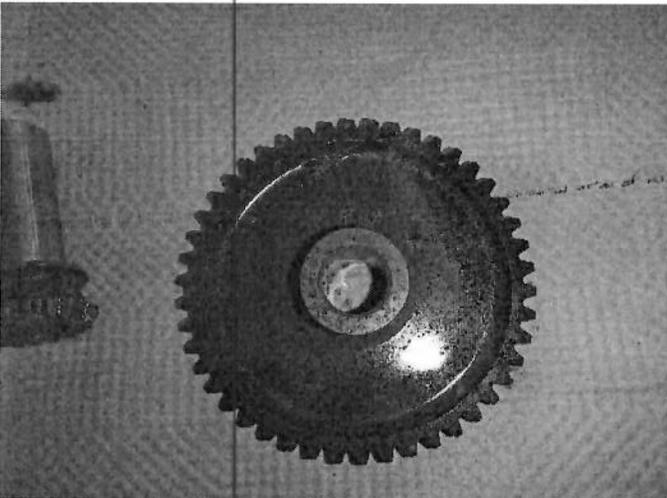
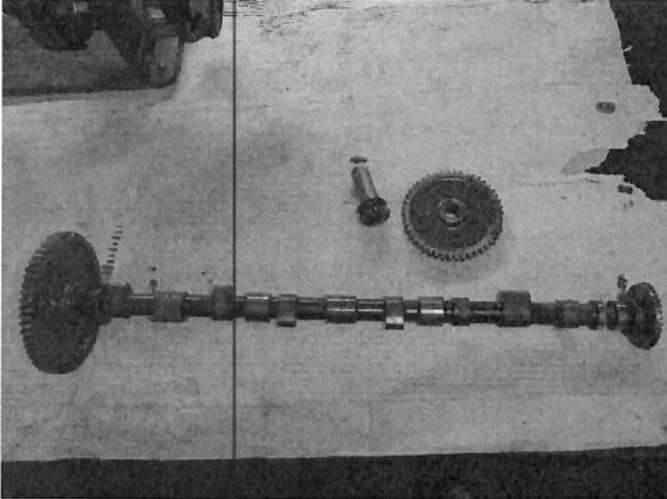
**CAMSHAFT**

P/N: 655384

S/N: 146436

**Condition:**

The camshaft remained intact and the lobes and camshaft gear teeth did not display any pre-accident anomalies. Some corrosion was noted on the lobes, but it was consistent with water emersion and prolonged storage.



# ENGINE EXAMINATION REPORT

**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 38 of 40**

## LIFTERS

**INTAKE**

658088

**EXHAUST**

658077

**Condition:**

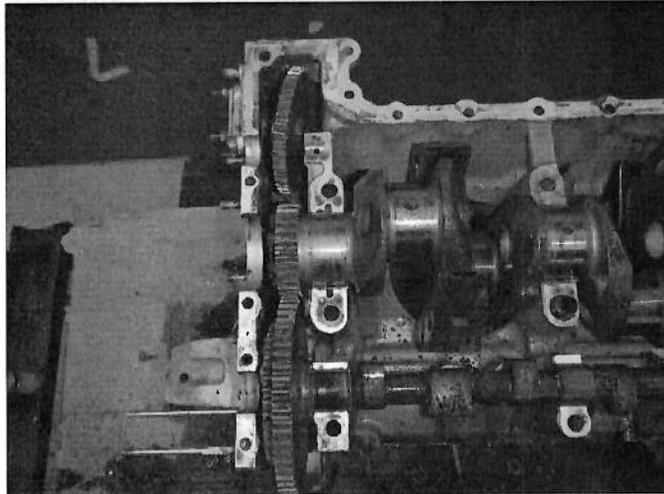
The lifters remained in place with surface corrosion noted, consistent with water emersion and prolonged storage without preservation effort. No pre-accident anomalies were noted.



## ACCESSORY GEARS

**Condition:**

The accessory gears remained in place with no pre-accident anomalies noted with the gear teeth.



**ENGINE EXAMINATION REPORT****FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 39 of 40****ACCESSORIES****STARTER**

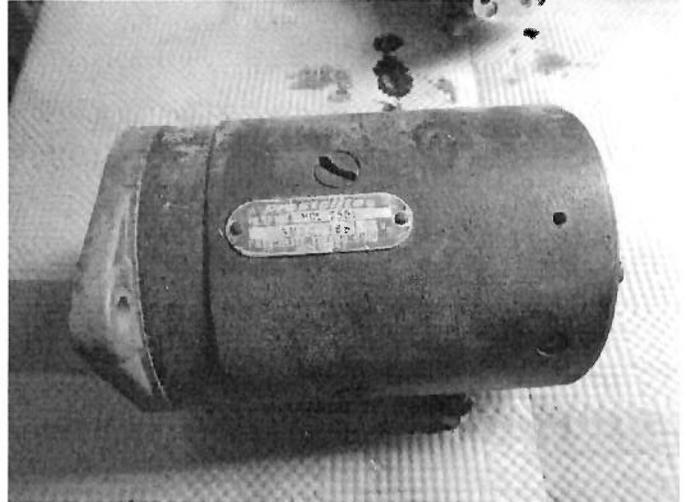
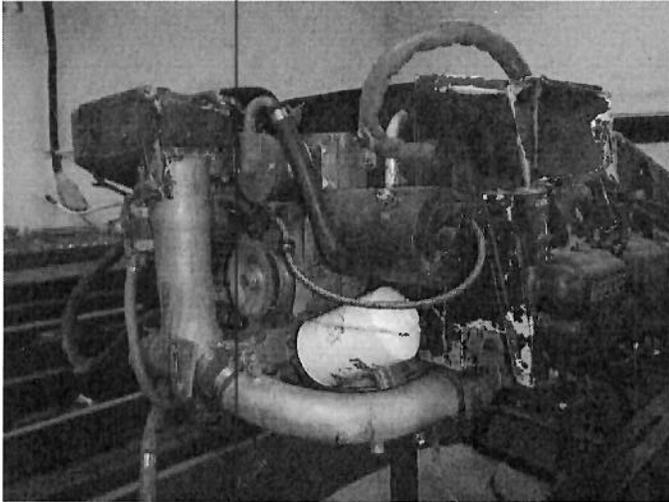
Manufacturer: Prestolite

P/N: MCL6501

S/N: 3M000385

Condition:

The starter motor remained secured to the adapter with no external anomalies noted.

**STARTER ADAPTER**

Condition:

The adapter remained attached to the backside of the engine. Removal of the unit revealed that the gear were intact and the starter spring was corroded.

**ALT/GEN #1**

Manufacturer: Kelly Aerospace

P/N: D0FF10300JR

S/N: I112294

Condition:

The alternator was in place on the backside of the engine and its belt remained secured around both pulleys.



**ENGINE EXAMINATION REPORT**

**FILE NUMBER:**

17-240

**ENGINE S/N:**

1007554

**PAGE 40 of 40**

**VACUUM PUMP**

Manufacturer: Rapco

P/N: RAP216CW

S/N: B34970

Condition:

The vacuum pump remained secured to the accessory pad and no pre-accident anomalies were noted with the drive coupling.



**PROPELLER GOVERNOR**

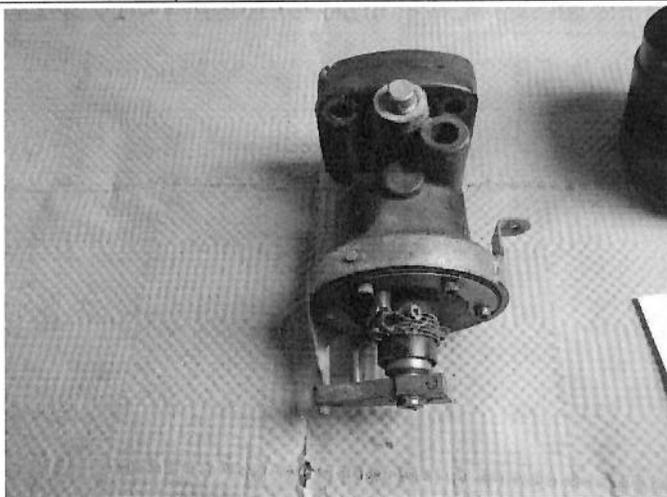
Manufacturer: McCauley

P/N: C290D4- J/T2

S/N: 802104

Condition:

The propeller governor remained attached to the front left side of the engine. Removal of the unit revealed residual oil was present as was water. The pump could be manually rotated.





## INFORME TECNICO

### CONTRATACIÓN DIRECTA 2020CD-000144-0006600001

#### TABLA DE CONTENIDOS

	PÁGINA
<b>TABLA DE CONTENIDOS.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 0 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
0.1 Introducción.....	4
0.2 Registro de Firmas Autorizadas.....	5
0.3 Lista de Páginas Efectivas.....	6
<b>CAPÍTULO 1 ANALISIS DE HELICE Y GOBERNADOR.....</b>	<b>8</b>
1.1 Análisis por Condición, Estado Físico y Estructural de la Hélice.....	9
1.2 Análisis por Condición, Estado Físico y Estructural del Gobernador.....	21
<b>CAPÍTULO 2 ESPECIFICACIONES TECNICAS .....</b>	<b>22</b>
2.1 Especificaciones Técnicas de la Hélice.....	23
2.2 Especificaciones Técnicas del Gobernador.....	29
<b>CAPÍTULO 3 POSIBLE FALLA MÉCANICA .....</b>	<b>31</b>
3.1 Posible Falla Mecánica de la Hélice.....	32
3.2 Posible Falla Mecánica del Gobernador.....	32
<b>CAPÍTULO 4 ANALISIS DE PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS .....</b>	<b>33</b>
4.1 Inspección Visual Propeller Assy.....	34
4.2 Inspección Visual Propeller Blade.....	38
4.3 Inspección Visual del Gobernador.....	43
4.4 Inspección Líquidos Penetrantes – Propeller Blades and Hub Assy.....	47
4.4.1 Líquidos Penetrantes – Propeller Blades S/N: L63840, S/N: L63842, S/N: L63845.....	47
4.4.2 Líquidos Penetrantes – Hub Assy.....	52
4.5 Inspección Partículas Magnéticas – Rod Pitch Change and Forke Three Blade.....	57
4.6 Inspección Partículas Magnéticas – Gear Drive and Gear Idler Governor.....	65
4.7 Inspección Eddy Current Hub Assy.....	69



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



---

<b>CAPÍTULO 5 ANALISIS DE COMPONENTES INSTALADOS .....</b>	<b>72</b>
5.1 Análisis de componentes Instalados.....	73
<b>CAPÍTULO 6 ANALISIS VARIACIONES ANGULOS – DAÑOS EN EL MATERIAL....</b>	<b>75</b>
6.1 Análisis de Variaciones de Angulo Propeller Blade.....	76
6.2 Análisis de Gobernador por Daños en el Material.....	76
<b>CAPÍTULO 7 DOCUMENTOS DE RESPALDO .....</b>	<b>77</b>
7.1 Form 8130-3 Hélice.....	78
7.2 F-RAC 1 Overhaul Gobernador.....	79
7.3 F-RAC 1 Reparación Gobernador.....	80
7.4 Instalación de Hélice S/N: QG1051B.....	81
7.5 Instalación del STC SA685AL, en Bitácora de Vuelo y Mantenimiento.....	82
7.6 Respaldo del STC SA685AL.....	83
7.7 Status de Componentes e Inspecciones.....	86

16 Nov 2020



**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS**  
**COSTA RICA – CENTROAMÉRICA – CARIBE**



PÁGINA 2 DE 86





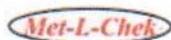
# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## CAPÍTULO 0 INTRODUCCIÓN

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 3 DE 86





# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## 0.1 INTRODUCCIÓN.

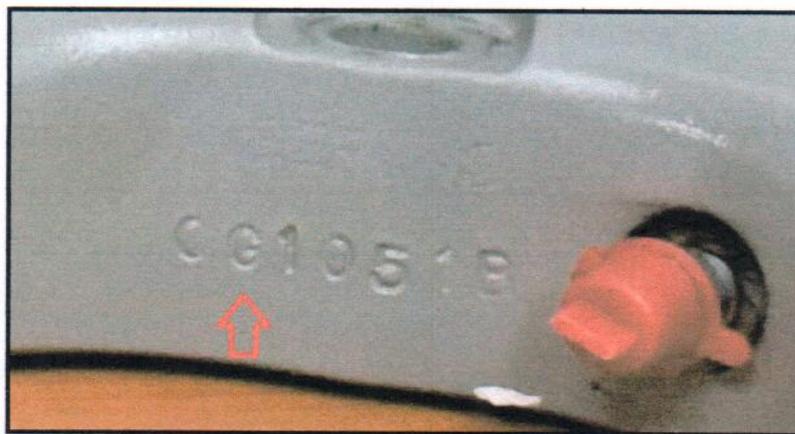
a) El presente Informe Técnico, corresponde a la **Contratación Directa # 2020CD-000144-0006600001** "Servicio de Laboratorio para Análisis de una Hélice y Gobernador"; del Consejo Técnico de Aviación Civil y la Dirección General de Aviación Civil (DGAC), a través de la Proveeduría Institucional, para la Unidad de Accidentes e Incidentes; el realizar las pruebas y pericias técnicas a los componentes de la aeronave **Matricula TI-AGM, Cessna U206F, Serie: U20602734**, accidentada el 05/09/2017, en el Rio Torres.

b) Los componentes designados según la Contratación Directa; para la realización de este Informe Técnico corresponden a:

HELICE		GOBERNADOR	
Fabricante:	Hartzell	Fabricante:	McCauley
Modelo:	PHC-C3YF-1RF / F8468A-6R	Modelo:	C290D4J/T2
Serie	QG1051B	Serie:	802104

### NOTA ACLARATORIA:

Se aclara que el segundo dígito del número de serie alfa numérico de la Hélice, corresponde a la letra "G" (QG10511B), de acuerdo a la verificación física en el Hub y el documento de respaldo 8130-3, de fecha: 26 Octubre 2015; en donde se indica que la condición de la Hélice es Nueva. El mismo no corresponde al número "6", tal y como se indica en la Contratación Directa.



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE

16 Nov 2020



PÁGINA 4 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## 0.2 REGISTRO DE FIRMAS AUTORIZADAS.

a) A continuación se detalla el registro de las Firmas Autorizadas en este Informe Técnico:

### TECNICO AERONAUTICO LICENCIADO MT1

Nombre: **Ricardo Hibbert Fernández**  
Licencia: **MT1-106730419**  
Firma:

### TECNICO ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Nombre: **Maynor Sánchez Viera**  
Nivel NDT: **Técnico NIVEL II**  
**(Líquidos Penetrantes y Partículas Magnéticas)**  
Firma:

### INGENIERA METALURGICA

Nombre: **Ing. Laura Murillo Hernández**  
Código: **CIQPA# 2765**  
**(Colegio de Ingenieros Químicos y Profesionales a Fines- CIQPA)**  
Firma:



16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 5 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## 0.3 LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS.

a) Este Informe Técnico, es confeccionado en fecha 16 de Noviembre del 2020, cuenta con el siguiente Listado de Páginas Efectivas:

N° DE PÁGINA			FECHA	N° DE PÁGINA			FECHA
1	DE	86	16 Nov 2020	25	DE	86	16 Nov 2020
2	DE	86	16 Nov 2020	26	DE	86	16 Nov 2020
3	DE	86	16 Nov 2020	27	DE	86	16 Nov 2020
4	DE	86	16 Nov 2020	28	DE	86	16 Nov 2020
5	DE	86	16 Nov 2020	29	DE	86	16 Nov 2020
6	DE	86	16 Nov 2020	30	DE	86	16 Nov 2020
7	DE	86	16 Nov 2020	31	DE	86	16 Nov 2020
8	DE	86	16 Nov 2020	32	DE	86	16 Nov 2020
9	DE	86	16 Nov 2020	33	DE	86	16 Nov 2020
10	DE	86	16 Nov 2020	34	DE	86	16 Nov 2020
11	DE	86	16 Nov 2020	35	DE	86	16 Nov 2020
12	DE	86	16 Nov 2020	36	DE	86	16 Nov 2020
13	DE	86	16 Nov 2020	37	DE	86	16 Nov 2020
14	DE	86	16 Nov 2020	38	DE	86	16 Nov 2020
15	DE	86	16 Nov 2020	39	DE	86	16 Nov 2020
16	DE	86	16 Nov 2020	40	DE	86	16 Nov 2020
17	DE	86	16 Nov 2020	41	DE	86	16 Nov 2020
18	DE	86	16 Nov 2020	42	DE	86	16 Nov 2020
19	DE	86	16 Nov 2020	43	DE	86	16 Nov 2020
20	DE	86	16 Nov 2020	44	DE	86	16 Nov 2020
21	DE	86	16 Nov 2020	45	DE	86	16 Nov 2020
22	DE	86	16 Nov 2020	46	DE	86	16 Nov 2020
23	DE	86	16 Nov 2020	47	DE	86	16 Nov 2020
24	DE	86	16 Nov 2020	48	DE	86	16 Nov 2020

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 6 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



....Continuación

N° DE PÁGINA			FECHA	N° DE PÁGINA			FECHA
49	DE	86	16 Nov 2020	73	DE	86	16 Nov 2020
50	DE	86	16 Nov 2020	74	DE	86	16 Nov 2020
51	DE	86	16 Nov 2020	75	DE	86	16 Nov 2020
52	DE	86	16 Nov 2020	76	DE	86	16 Nov 2020
53	DE	86	16 Nov 2020	77	DE	86	16 Nov 2020
54	DE	86	16 Nov 2020	78	DE	86	16 Nov 2020
55	DE	86	16 Nov 2020	79	DE	86	16 Nov 2020
56	DE	86	16 Nov 2020	80	DE	86	16 Nov 2020
57	DE	86	16 Nov 2020	81	DE	86	16 Nov 2020
58	DE	86	16 Nov 2020	82	DE	86	16 Nov 2020
59	DE	86	16 Nov 2020	83	DE	86	16 Nov 2020
60	DE	86	16 Nov 2020	84	DE	86	16 Nov 2020
61	DE	86	16 Nov 2020	85	DE	86	16 Nov 2020
62	DE	86	16 Nov 2020	86	DE	86	16 Nov 2020
63	DE	86	16 Nov 2020	-----	-----	-----	-----
64	DE	86	16 Nov 2020				
65	DE	86	16 Nov 2020				
66	DE	86	16 Nov 2020				
67	DE	86	16 Nov 2020				
68	DE	86	16 Nov 2020				
69	DE	86	16 Nov 2020				
70	DE	86	16 Nov 2020				
71	DE	86	16 Nov 2020				
72	DE	86	16 Nov 2020				

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE

16 Nov 2020



PÁGINA 7 DE 86





# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## CAPÍTULO 1 ANALISIS DE HELICE Y GOBERNADOR

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA – CENTROAMÉRICA – CARIBE



PÁGINA 8 DE 86





# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318

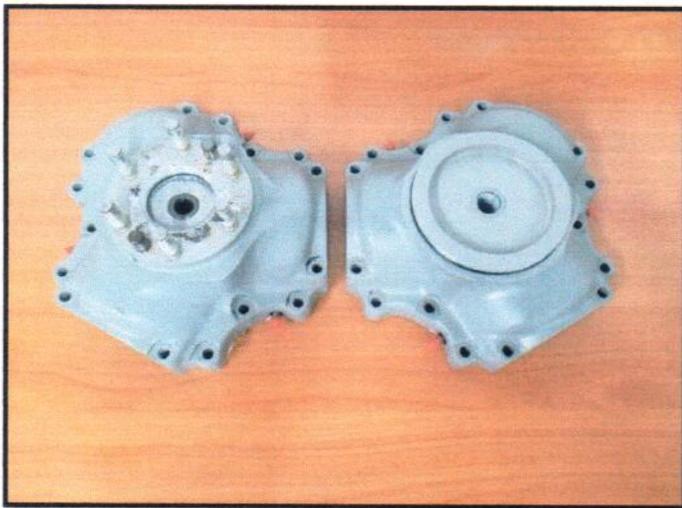


## 1.1 ANÁLISIS POR CONDICIÓN, ESTADO FÍSICO Y ESTRUCTURAL DE LA HÉLICE.

### HELICE

Fabricante:	<b>Hartzell</b>
Modelo:	<b>PHC-C3YF-1RF / F8468A-6R</b>
Serie	<b>QG1051B</b>

### A. HUB ASSY



a) El conjunto identificado con la serie QG1051B se encuentra en buen estado, no tiene evidencia de desgaste, marcas de fricción, fisuras ni fracturas, como se demuestra en las imágenes.

b) En el registro FAA form 8130-3, AIRWORTHINESS APPROVAL TAG se reporta el status como **NUEVO** con fecha del 26 de octubre de 2015, lo cual es coincidente con lo observado.

Nombre:	<b>Ing. Laura Murillo Hernández</b>
Código / Firma:	 <b>CIQPA# 2765</b>

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 9 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

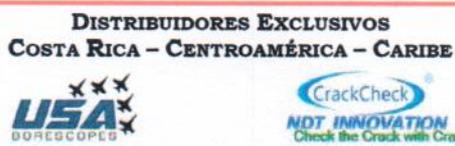
Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



1. Naming Convention Authority/Country FAA/UNITED STATES		<b>AUTHORIZED RELEASE CERTIFICATE</b> FAA Form 8130-3, AIRWORTHINESS APPROVAL TAG			3. Form Tracking Number 201510261	
4. Organization Name and Address Hartzell Propeller Inc. One Propeller Place Piqua, Ohio 45356 (PC-10)				5. Work Order/Contract/Invoice Number 214465		
6. Item	7. Description	8. Part Number	9. Quantity	10. Serial/Batch Number	11. Status/Work	
1	Aircraft Propeller	PHC-CJYF-1RF/F8468A-6R END	1	QG1051B	NEW	
12. Remarks Export Airworthiness Approval. No special import requirements for Costa Rica stated at time of issuance.						
"EXPORT" Packaging Methods used to protect against corrosion and damage: QC-05-003 Duration of Methods: 6-18 months						
13a. Certifies the items identified above were manufactured in conformity to: <input checked="" type="checkbox"/> Approved design data and are in condition for safe operation <input type="checkbox"/> Non-approved design data specified in Block 12				13b. <input type="checkbox"/> 14 CFR 43.9 Return to Service <input type="checkbox"/> Other regulations specified in Block 12 Certifies that unless otherwise specified in Block 12, the work identified in Block 11 and described in Block 12 was accomplished in accordance with Title 14, Code of Federal Regulations, part 43 and in respect to that work, the items are approved for return to service.		
14a. Authorized Signature <i>Jeff Quillen</i>		13c. Approval/Autorization No. ODA-100082-CF		14b. Authorized Signature		14c. Approval Certificate No.
13d. Name (Typed or Printed) Jeff - Quillen		13e. Date (mm/dd/yyyy) 26-Oct-2015		14d. Name (Typed or Printed)		14e. Date (mm/dd/yyyy)
<b>Responsibilities</b>						
It is important to understand that the existence of this document alone does not automatically constitute authority to install the engine/propeller/article. Where the user/installer performs work in accordance with the national regulations of an airworthiness authority different than the airworthiness authority of the country specified in 2, essential that the user/installer ensures that higher airworthiness accepts engine(s)/propeller(s)/article(s) from the airworthiness authority of the country specified in 2. Statements in Blocks 13a and 14c do not constitute installation certification. In all cases, aircraft maintenance records must contain an installation certification issued in compliance with national regulations by the user/installer before the aircraft may be flown.						

Nombre: Ing. Laura Murillo Hernández

Código / Firma: *[Signature]* CIQPA# 2765





## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



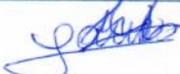
### B. FORK THREE BLADE ASSY



FORK THREE BLADE ASSY

a) El Fork Three Blade Assy, no muestra desgaste, ni alguna deformación cambio de dimensión en la pieza, ni en la rosca.

b) Su aspecto concuerda con el registro FAA Form 8130-3, AIRWORTHINESS APPROVAL TAG se reporta el status como nuevo con fecha del 26 de octubre de 2015.

Nombre:	Ing. Laura Murillo Hernández
Código / Firma:	 CIQPA# 2765

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 11 DE 86



## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



### C. ROD PITCH CHANGE



a) El Rod Pitch Change; muestra una deformación en la parte inferior de la rosca, que corresponde al sector donde se ensambla el Fork Three Blade Assy y las Propeller Blades, esto a raíz del impacto que tuvo la Hélice en movimiento (giro), como lo establece el fabricante en el Standard Practice Manual 202A, Volumen 6, Chapter 1, Section 5 "Sudden Stoppage (Parada súbita). A continuación, una imagen del despiece, para mostrar lo anteriormente expuesto.

Nombre: Ing. Laura Murillo Hernández

Código / Firma:  CIQPA# 2765

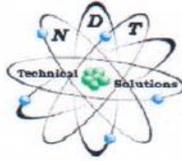
16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMERICA - CARIBE

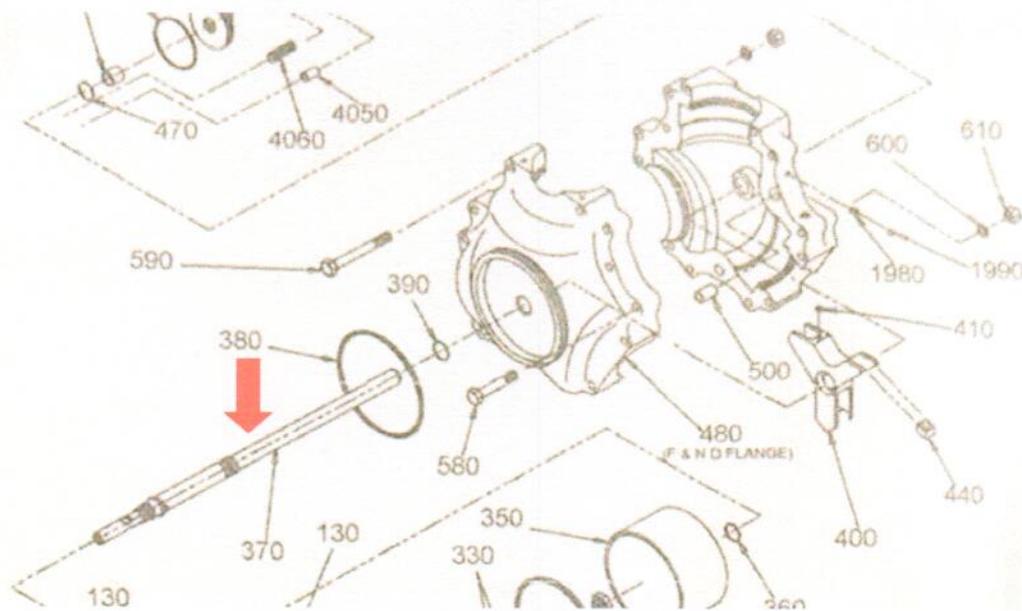


PÁGINA 12 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



c) A pesar de la deformación del Rod Pitch Change, la rosca que posee éste y la del Fork Three Blade Assy no tienen evidencia de haber sufrido algún golpe brusco producto del impacto por el accidente, como por ejemplo barrido en los hilos o enroscamiento entre las dos piezas anteriormente mencionadas. Solamente se reportó dificultad en el desarme por la misma deformación que tenía el Rod Pitch Change.

Nombre:	Ing. Laura Murillo Hernández
Código / Firma:	 CIQPA# 2765

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 13 DE 86

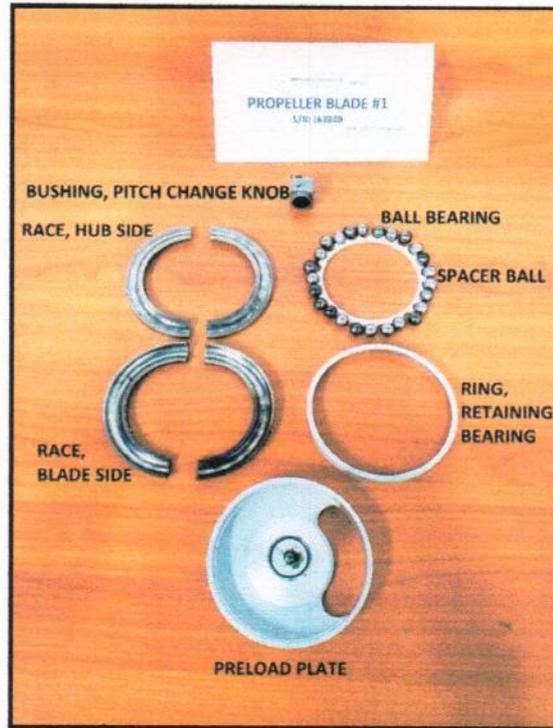


# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## D. PROPELLER BLADE #1: L63840



a) Los componentes de la Propeller Blade #1, están en buen estado, sin daños visibles, en ninguno de ellos.

Nombre: Ing. Laura Murillo Hernández

Código / Firma:  CIQPA# 2765

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE

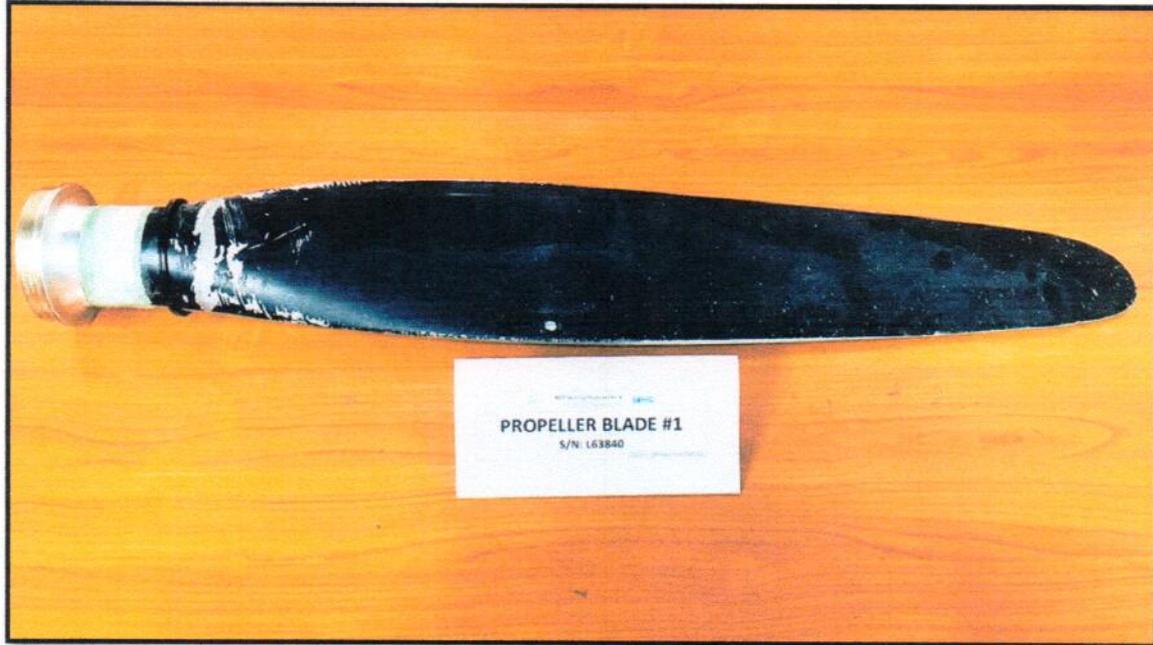


PÁGINA 14 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



b) En la Propeller Blade #1, no posee fisuras, reventaduras o fracturas en alguna zona de la misma. De las tres Propeller Blades, la Propeller Blade #1 es la que ha conservado mejor su aspecto.

Nombre: **Ing. Laura Murillo Hernández**  
Código / Firma:  **CIQPA# 2765**

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 15 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## E. PROPELLER BLADE #2: L63842

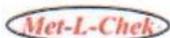


a) Como se muestra en la imagen anterior, el despiece de la Propeller Blade #2, se encuentra en buenas condiciones, sin ningún daño.

Nombre: Ing. Laura Murillo Hernández

Código / Firma:  CIQPA# 2765

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE

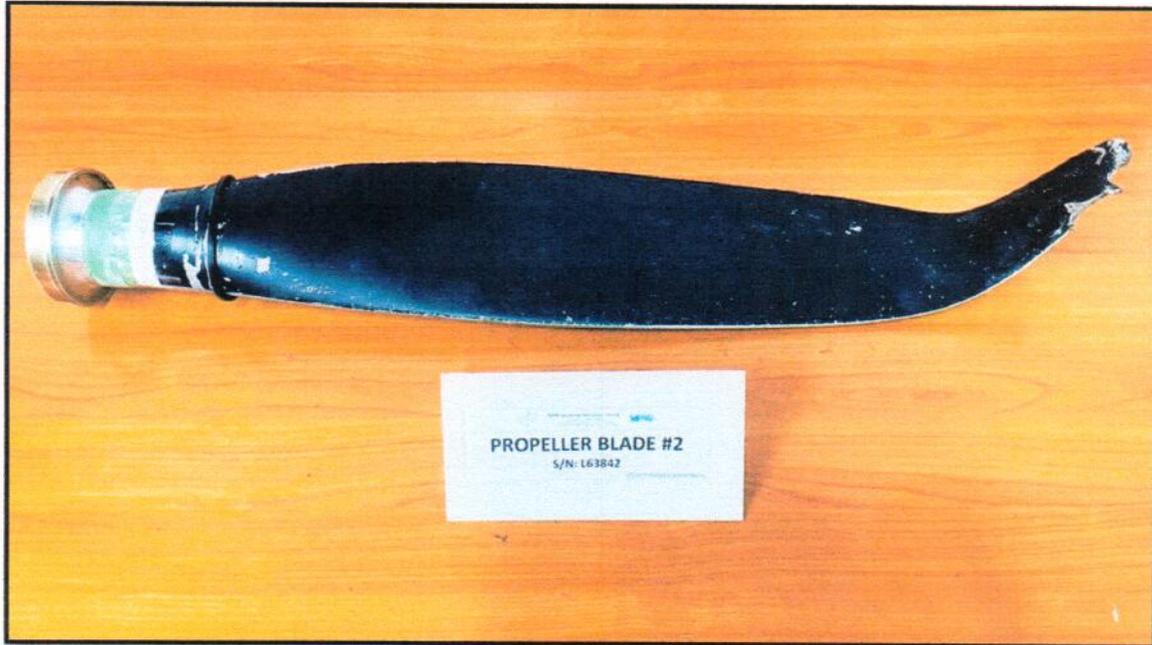


PÁGINA 16 DE 86



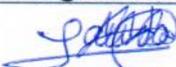
# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone:(506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318

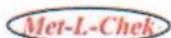


a) De las tres Propeller Blades que se conforma la Hélice, la #2 es la que sufrió más daños como dobléz al final de la misma y pérdida de material en la punta, a raíz de la parada súbita sufrida.



Nombre:	Ing. Laura Murillo Hernández
Código / Firma:	 CIQPA# 2765

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 17 DE 86

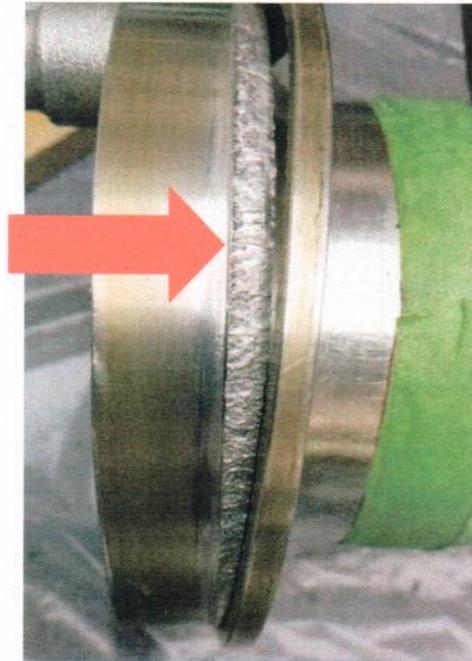


## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



b) Además, en el Radius Bushing Pitch Change, se encontró una fractura, que abarca la mayoría de la circunferencia del mismo.



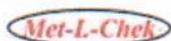
c) La fractura no presenta porosidad, ni ninguna incrustación de material ajeno, este daño es ocasionado a raíz de ser esta la pala que impacta primero, en lo que respecta a la concentración de esfuerzos y cargas. Se descarta también que los defectos de fabricación sean posibles causantes de la fractura, ya que en el aérea de aviación estos deben ser inspeccionados antes de su puesta en marcha, de ser el caso, al ser identificados, inmediatamente es reemplazado.

d) En cuanto a la fractura, no tiene evidencia de ser una falla dúctil, sino frágil, consecuencia de un impacto. Al ubicarse en un lugar con cambio de sección, es un concentrador de esfuerzos.

Nombre: Ing. Laura Murillo Hernández

Código / Firma:  CIQPA# 2765

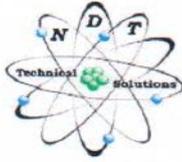
16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 18 DE 86

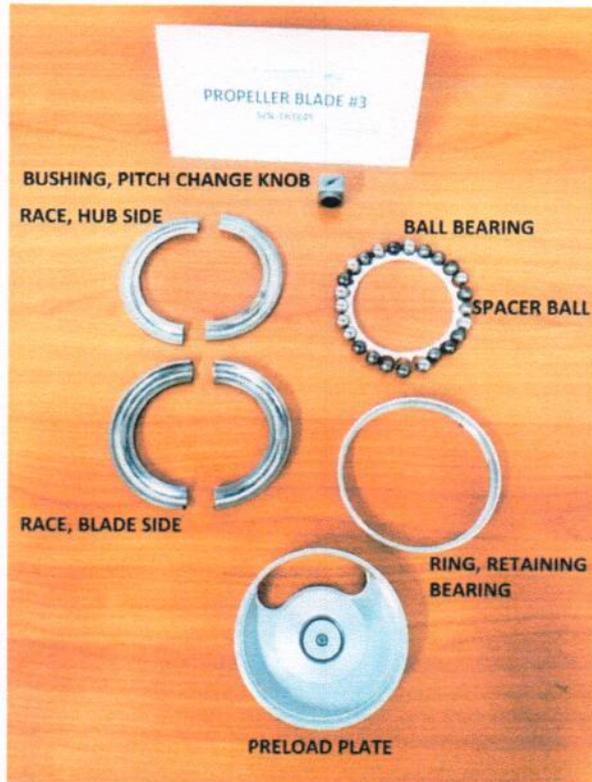


# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318

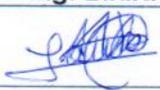


## F. PROPELLER BLADE #3: L63845



a) Los componentes de la Propeller Blade #3, según lo observado en la imagen, no se detallan daños, quiebres, golpes, entre otros.

Nombre: Ing. Laura Murillo Hernández

Código / Firma:  CIQPA# 2765

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 19 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



b) La Propeller Blade #3 tiene un doblez en el extremo, sin embargo, no presenta fracturas ni reventuras, a lo largo de ésta.

Nombre: Ing. Laura Murillo Hernández

Código / Firma:  CIQPA# 2765

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 20 DE 86



## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



### 1.2 ANÁLISIS POR CONDICIÓN, ESTADO FÍSICO Y ESTRUCTURAL DEL GOBERNADOR.

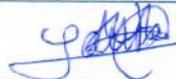
#### GOBERNADOR

Fabricante:	McCauley
Modelo:	C290D4J/T2
Serie:	802104

#### A. GOBERNADOR



a) El despiece del Gobernador (Número de Parte: C290D4J/T2, Serie: 802104) mostró buen estado en cada uno de los componentes. No presenta componentes fracturados, ni desgastados. Ni se observó ningún daño en los elementos dentados.

Nombre:	Ing. Laura Murillo Hernández
Código / Firma:	 CIQPA# 2765

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 21 DE 86



## **NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.**

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## **CAPÍTULO 2 ESPECIFICACIONES TECNICAS**

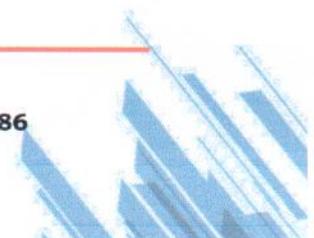
16 Nov 2020



**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS**  
**COSTA RICA – CENTROAMÉRICA – CARIBE**



PÁGINA 22 DE 86





# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
 P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
 Phone:(506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## 2.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA HÉLICE.

a) La Hélice es Marca: Hartzell, Modelo: **PHC-C3YF-1RF** / F8468A-6R, S/N: QG1051B, posee 3 palas / aspas las cuales corresponden a los siguientes Números de Serie (S/N):

**Propeller Blade #1 S/N: L63840**

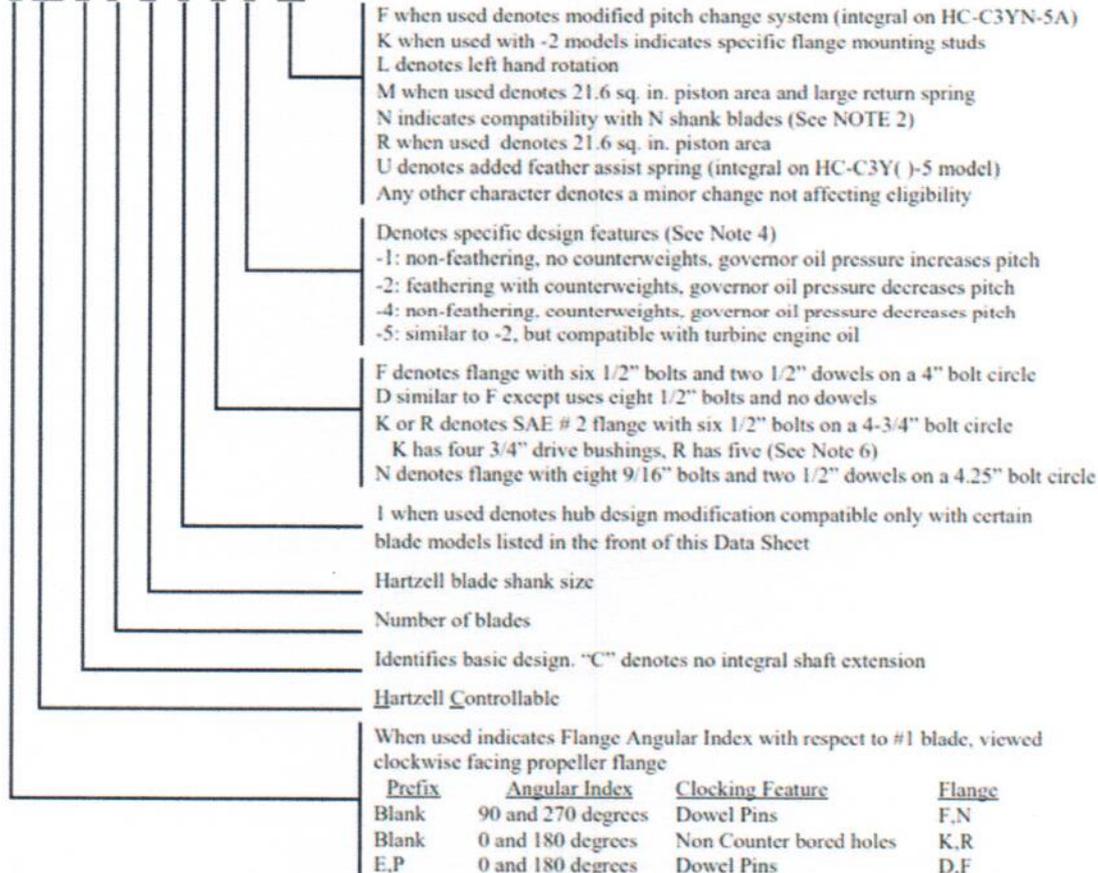
**Propeller Blade #2 S/N: L63842**

**Propeller Blade #3 S/N: L63845**

b) A continuación se detalla la designación del Hub de la Hélice, de acuerdo al **Certificado Tipo: P25EA, Rev. 32:**

Note 1: Hub Model Designation

P HC -C 3 Y 1 R - 1 RF



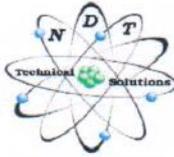
16 Nov 2020



**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS**  
**COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE**



PÁGINA 23 DE 86



## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



c) El TBO autorizado para la Hélice según el Service Letter HC-SL-61-61Y; Rev. 12 de fecha: 16 Agosto 2018; Párrafo D); Figure 3 "Aluminum Hub Propellers on Reciprocating Engines" es de: **2400 Hrs / 72 Meses (6 Años) TBO**

Fecha de Overhaul de la Hélice: 26 Octubre 2015 (Según Registros)

Fecha de Vencimiento de TBO: 26 Octubre 2021

ACTT de Instalación de la Hélice: ACTT: 6865.7 Hrs (Según Registros)

Horas de Vencimiento de TBO: ACTT: 9265.7 Hrs (TSO: 730.2 Hrs)

d) Esta Hélice Hartzell, Modelo: **PHC-C3YF-1RF** / F8468A-6R, S/N: QG1051B, es **NUEVA**, según lo descrito en la 8130-3, de fecha 26 Octubre del 2015, Tracking N°: 20151026L, por Hartzell Propeller Inc.

e) La Hélice, cuenta con un STC SA685AL, autorizado para la instalación de este modelo de Hélice; en la aeronave Matricula TI-AGM, Modelo Cessna U206F, según anotación en bitácora de fecha 03 Julio 2015, ACTT: 6635.9. Sin embargo este S/N: QG1051B; fue instalada en fecha 08 enero 2016; ACTT: 6865.7 Hrs.

16 Nov 2020



**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS**  
**COSTA RICA – CENTROAMÉRICA – CARIBE**

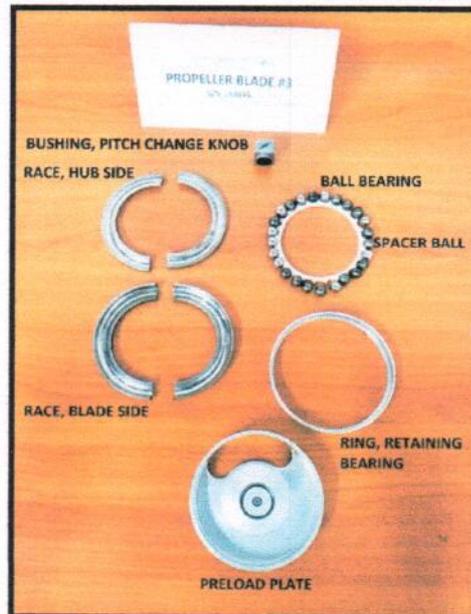
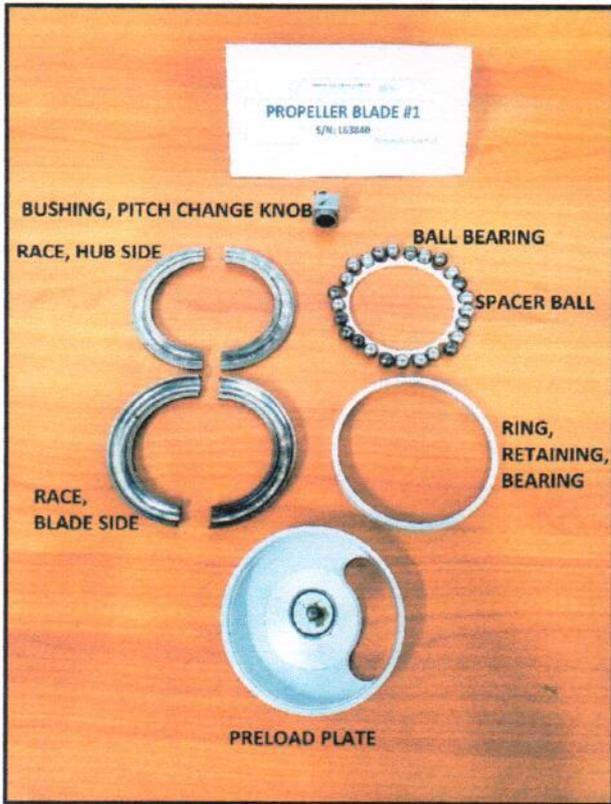


PÁGINA 24 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE

16 Nov 2020



PÁGINA 25 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS**  
**COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE**

16 Nov 2020

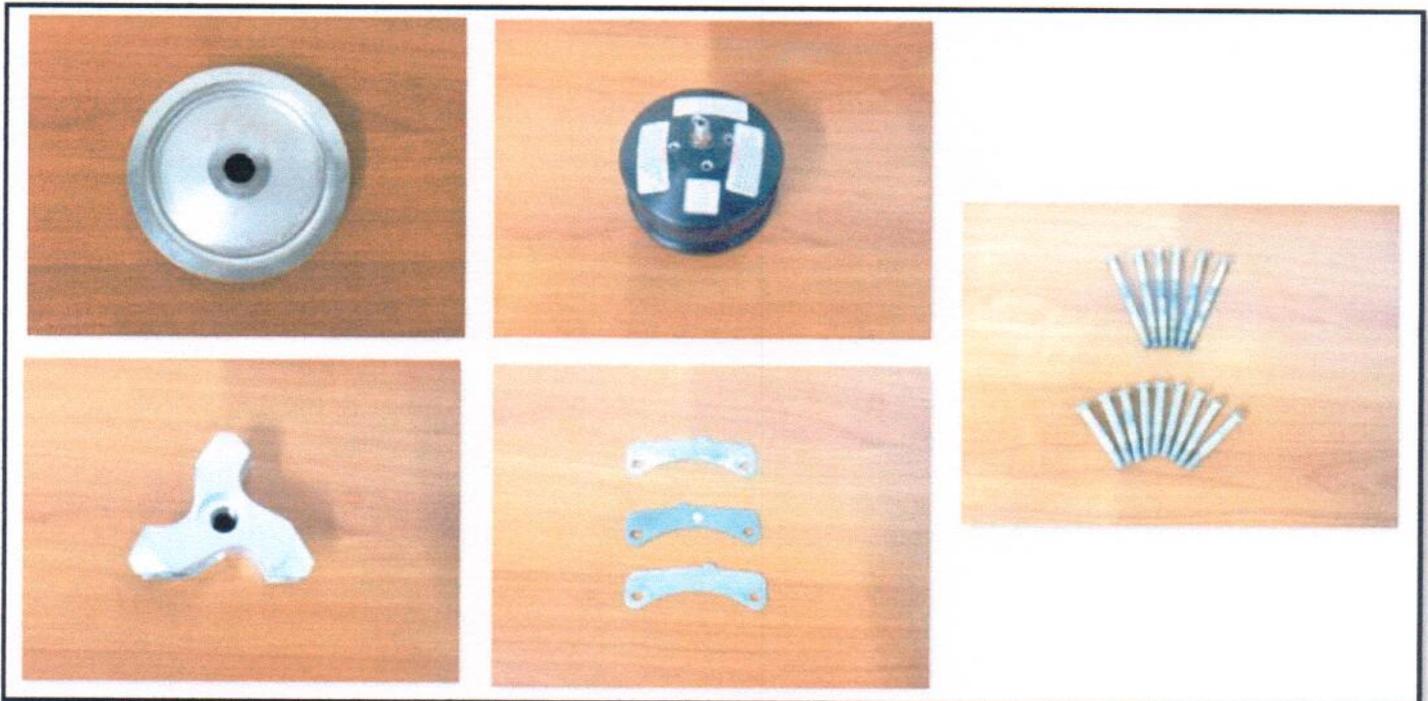
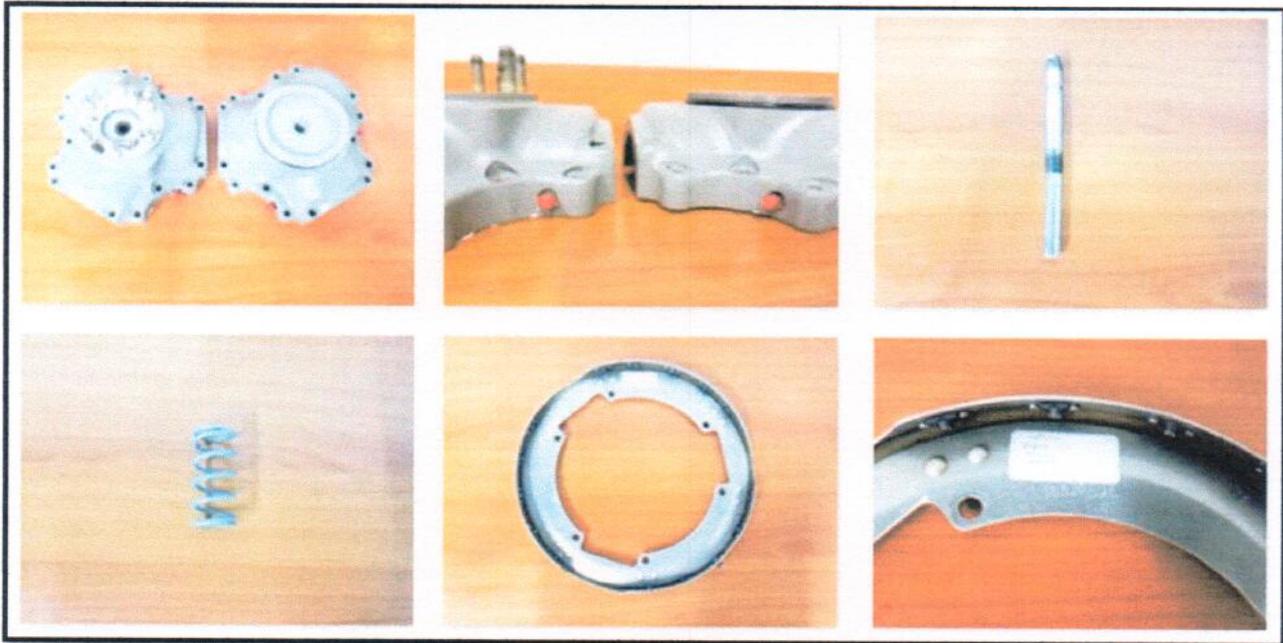


PÁGINA 26 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE

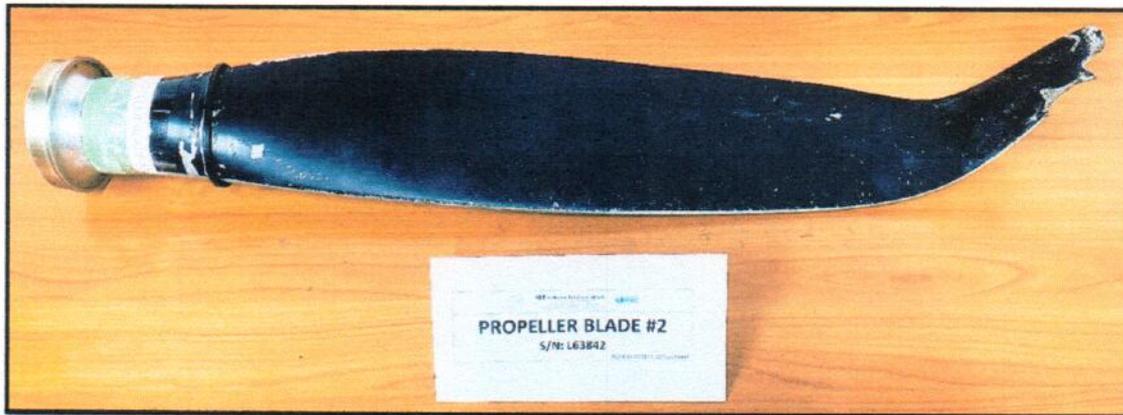


PÁGINA 27 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



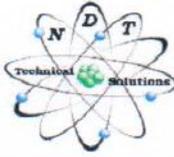
16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 28 DE 86



## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



### 2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL GOBERNADOR.

- a) El Gobernador es Marca: McCauley, Modelo: **C290D4J/T2**, S/N: 802104.
- b) Este Gobernador según registros de mantenimiento, tuvo un Overhaul en fecha 06 Mayo 2013, según documento de respaldo F RAC-1, N° Secuencial: 012485B, Orden de Trabajo; U-250413-1.
- c) Cuenta con un Reparación, en fecha 31 Marzo 2016, según documento de respaldo F RAC-1, N° Secuencial: 012700B, Orden de Trabajo: X-300316-1.
- d) El TBO autorizado para el Gobernador McCauley según el MPC26-04; Rev. 4 de fecha: 19 Octubre 2015; Table 601; Note Q, es de: **2000 Hrs / 60 Meses (5 años) TBO**

Fecha de Overhaul del Gobernador:	06 Mayo 2013	(Según Registros)
Fecha de Vencimiento de TBO:	06 Mayo 2018	(Fecha Accidente: 05 Set 17)
ACTT de Instalación del Gobernador:	ACTT: UNK Hrs	
Horas de Vencimiento de TBO:	<u>ACTT: UNK Hrs</u>	(TSO: <b>(Ver párrafo e)</b> )

#### NOTA IMPORTANTE:

Se observa que en el Status de Componentes e Inspecciones de la aeronave Matricula TI-AGM, de fecha 05/09/2017, en la Parte B; la fecha de OH del Gobernador (18/03/2013) no coincide con lo indicado en el documento de respaldo del Overhaul (06/05/2013); y el control de TBO por Horas no corresponde al establecido por el fabricante.

(Status: 1270.6 Hrs vrs Fabricante: 2000 Hrs)

**e) No se logra determinar el TSO por "horas" del Gobernador, no se encontró dentro de los Registros de Mantenimiento aportados; anotación en bitácora sobre los tiempos de instalación en la aeronave; para así poder contabilizar las horas de uso del componente. (TSO).**

f) Según el STC SA685AL; instalado en fecha 03 julio 2015, anotación en bitácora; y el documento "Governor Applications Chart", se autoriza el Uso del Gobernador P/N: **C290D4J/T2**, para los modelos de Aeronaves Cessna U206F (TI-AGM).

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE

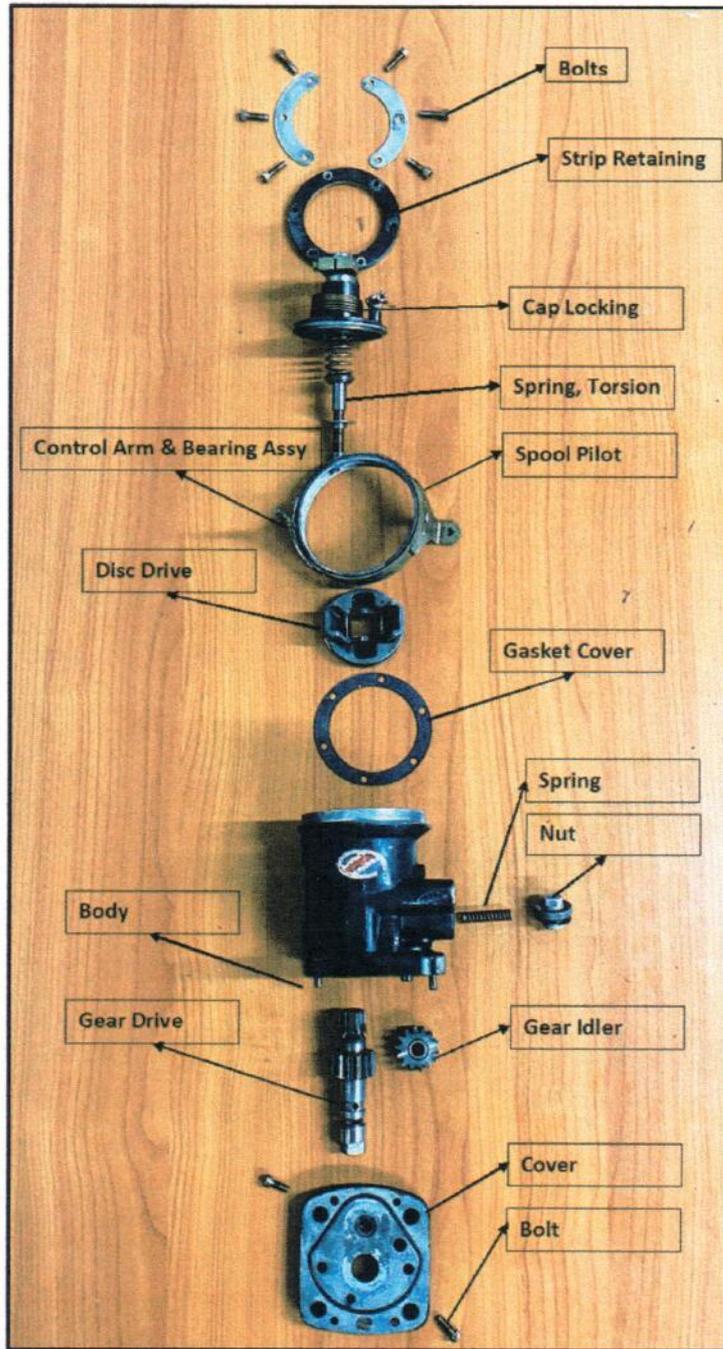


PÁGINA 29 DE 86

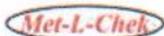


# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone:(506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 30 DE 86



## **NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.**

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



### **CAPÍTULO 3 POSIBLE FALLA MÉCANICA**

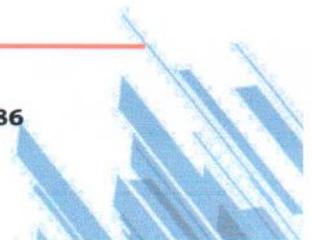
16 Nov 2020

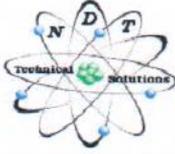


**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA – CENTROAMÉRICA – CARIBE**



PÁGINA 31 DE 86





## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



### 3.1 POSIBLE FALLA MECÁNICA DE LA HÉLICE.

a) Después de Analizo la Hélice, Registros de Mantenimiento (Historial); la aeronave no presentaba para el día del accidente ningún tipo de problema en relación a este componente (Hélice). Por esta razón se descarta que mecánicamente el factor causal del evento fuera por una falla mecánica de la hélice.

### 3.2 POSIBLE FALLA MECÁNICA DEL GOBERNADOR.

a) Después de Analizo el Gobernador, Registros de Mantenimiento (Historial); la aeronave no presentaba para el día del accidente ningún tipo de problema en relación a este componente (Gobernador). Por esta razón se descarta que mecánicamente el factor causal del evento fuera por una falla mecánica del Gobernador.

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA – CENTROAMÉRICA – CARIBE



PÁGINA 32 DE 86



## **NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.**

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



### **CAPÍTULO 4 ANALISIS DE PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS**

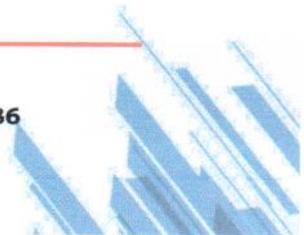
16 Nov 2020

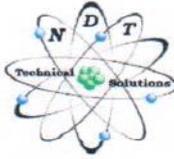


**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS**  
**COSTA RICA – CENTROAMÉRICA – CARIBE**



PÁGINA 33 DE 86





# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone:(506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## 4.1 INSPECCIÓN VISUAL PROPELLER ASSY.

<b>NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>			<b>CERTIFICACIÓN NDT</b>	
1. NOMBRE DEL CLIENTE: <b>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</b>			2. N° ORDEN DE COMPRA / ORDEN DE TRABAJO: <b>Contratación Directa 2020CD-000144-0006600001</b>	
3. LUGAR DE INSPECCIÓN: <b>LABORATORIO DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>				
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <b>ENSAYO: INSPECCIÓN VISUAL (VT)</b>				
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE: <b>PROPELLER ASSY - MODELO: PHC-C3YF-1RF</b>			6. CANTIDAD: <b>1 HÉLICE ASSY</b>	
7. DESCRIPCIÓN DE LA PARTE / COMPONENTE:				
P/N: <b>F8468A-6R</b>		S/N: <b>QG1051B</b>		
MODELO: <b>PHC-C3YF-1RF</b>		FABRICANTE: <b>HARTZELL</b>		
OTROS: <b>N/A</b>				
8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA: <b>MANUAL DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A., de acuerdo al Capítulo 8</b>				
9. MÉTODO NDT				
INSPECCIÓN VISUAL <input checked="" type="checkbox"/>		EDDY CURRENT <input type="checkbox"/>		
LIQUIDOS PENETRANTES <input type="checkbox"/>		MEDICIÓN DE ESPESORES <input type="checkbox"/>		
FLUORESCENTE VISIBLE <input type="checkbox"/>		BOROSCOPE <input type="checkbox"/>		
ULTRASONIDO <input type="checkbox"/>		RAYOS X <input type="checkbox"/>		
PARTÍCULA MAGNÉTICAS <input type="checkbox"/>		TERMOGRAFÍA <input type="checkbox"/>		
FLUORESCENTE VISIBLE <input type="checkbox"/>				
10. OBSERVACIONES: <b>NINGUNA</b>				
<b>11. DECLARACIÓN DE CERTIFICACIÓN</b>				
NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A. certifica que el ensayo en NDT especificado en el Bloque 9 y realizado en los componentes, equipos y partes descrito en el Bloque 5, fue cumplido de acuerdo con el Manual de NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A. y los documentos de referencia del cliente o fabricante de los componentes, equipo parte especificados en el Bloque 8. Los componentes serán aceptados con respecto a este trabajo siempre y cuando no se encuentren ninguna observación negativa con relación a la calidad, integridad, condición, inspección o cualquier otro procedimiento que garantice la calidad y condición de lo descrito en el punto 5 y anteriores. (Ver bloque 10).				
12. FIRMA /SELLO TÉCNICO NDT <b>NIVEL H</b>		13. NOMBRE <b>MAYNOR SANCHEZ VIERA</b>		14. FECHA (DD /MMM /AAAA) <b>16 / NOVIEMBRE / 2020</b>

Forma NTS 002, Rév. Mar 30/2009

### INSTRUCCIONES:

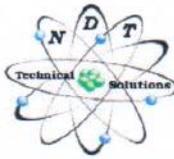
1. Nombre completo del cliente.
2. Número de orden de compra o solicitud de servicio.
3. Lugar de Inspección
4. Descripción del trabajo a realizar.
5. Nombre de la parte o componente a trabajar.
6. Cantidad de las partes a inspeccionar.
7. Descripción de la parte o componente a inspeccionar.
8. Documentos de referencia utilizados a la hora de realizar la inspección.
9. Métodos NDT: Seleccionar el método que se va utilizar para la inspección.
10. Observaciones: Anotar algún detalle importante para la inspección.
11. Declaración de certificación.
12. Firma o sello del técnico que va realizar el trabajo.
13. Nombre completo del técnico o aprendiz.
14. Fecha de cuando se finaliza la inspección, indicar día, mes y año correspondiente.

**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS**  
**COSTA RICA – CENTROAMÉRICA – CARIBE**

16 Nov 2020



PÁGINA 34 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.		VISUAL	
1. NOMBRE DEL CLIENTE: <b>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</b>		2. N° ORDEN DE COMPRA / ORDEN DE TRABAJO: <b>Contratación Directa 2020CD-000144-0006600001</b>	
3. LUGAR DE INSPECCIÓN: <b>LABORATORIO DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>			
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <b>ENSAYO: INSPECCIÓN VISUAL (VT)</b>			
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE: <b>PROPELLER ASSY - MODELO: PHC-C3YF-1RF</b>		6. CANTIDAD: <b>1 HÉLICE ASSY</b>	
7. DESCRIPCIÓN DE LA PARTE / COMPONENTE: P/N: <b>F8468A-6R</b> S/N: <b>QG1051B</b> MODELO: <b>PHC-C3YF-1RF</b> FABRICANTE: <b>HARTZELL</b> OTROS: <b>N/A</b>			
8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA: <b>MANUAL DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A., CAPITULO 8, SECCIONES 8.4 y 8.5</b>			
<b>9. DESCRIPCIÓN</b>			
<b>PASO</b>			<b>10. FECHA</b>
A	INSPECCIÓN PRELIMINAR: Realice la inspección preliminar de acuerdo al numeral 2.7.3 del Manual NDT antes de iniciar el trabajo. <b>INSPECCION PRELIMINAR DE MANERA SATISFACTORIA.</b>	<b>16 / NOVIEMBRE / 2020</b>	TÉCNICO JEFE NDT
B	CONTROL PREVIO: Lea las instrucciones según documento de referencia y Manual NDT, numeral 8.5.		11. TÉCNICO NDT
C	PREPARACIÓN SUPERFICIAL: <b>AREA LIMPIA</b>		
D	INSPECCIÓN DEL COMPONENTE: <b>HÉLICE ASSY (PROPELLER ASSY).</b> MARCA: HARTZELL. Mod: PHC-C3YF-1RF. P/N: F8468A-6R, S/N: QG1051B ZONAS EXTERNA QUE COMPREDE: LAS 3 PALAS, SPINNER Y EL HUB Intensidad de luz visible: <b>LUZ BLANCA</b> Equipo de inspección: <b>LUPA</b> Fecha de vencimiento: <b>N/A</b> Modelo: <b>UV-200</b> P/N: <b>40X-25MM</b> S/N: <b>N/A</b>		
E	EVALUACIÓN: 1. Se encuentra deformaciones y roturas en dos de las tres palas que componen la Hélice: Pala N°1, SN L 63840, se encuentra en condición satisfactoria aparente. Pala N°2, SN L63842 presenta fractura en el Flanger, deformaciones y roturas en el cuerpo de la pala. Pala N°3, SN L63845 presenta deformaciones y roturas. 2. El Spinner presenta varios golpes y abolladuras. 3. HUB, se encuentra en condición satisfactoria.		
F	IDENTIFICACIÓN: <b>N/A</b>		
G	CERTIFICACIÓN: <b>N/A</b>		
H	NOMBRE DEL APRENDIZ O NIVEL II: <b>MAYNOR SANCHEZ VIERA</b>		HORAS DE EXPERIENCIA: <b>514 Hrs</b>
I	INSPECCIÓN FINAL: <b>NO SATISFACTORIA: 3 PALAS DE UNA HÉLICE MARCA HARTZELL</b> <b>NO SATISFACTORIA: SPINNER DE UNA HÉLICE MARCA HARTZELL</b> <b>SATISFACTORIA: HUB HÉLICE MARCA HARTZELL</b>		<b>12. FECHA</b> <b>16 / NOVIEMBRE / 2020</b> TÉCNICO JEFE NDT

Forma: NTS 009, Rev. Mar 30/2009

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 35 DE 86



## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



### REGISTRO FOTOGRÁFICO

HÉLICE	HARTZELL. Mod: PHC -C3YF-1RF/F8468A-6R. S/N QG1051B	
Zona:	HÉLICE COMPLETA (PROPELLER ASSY) (MARCA HARTZELL)	
Ubicación:	LAS 3 PALAS Y SPINNER	
Tipo de Inspección:	INSPECCIÓN VISUAL (VT )	(VT, Visual Testing)
Condición Final:	<b>NO SATISFACTORIA</b>	



Imagen 1. HÉLICE HARTZELL ASSY.



Imagen 2. HÉLICE HARTZELL ASSY.



Imagen 3. SPINNER DE UNA HÉLICE HARTZELL.



Imagen 4. SPINNER DE UNA HÉLICE HARTZELL.



Imagen 5. SPINNER DE UNA HÉLICE HARTZELL.

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 36 DE 86



## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone:(506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



HÉLICE	HARTZELL. Mod: PHC -C3YF-1RF/F8468A-6R. S/N QG1051B	
Zona:	HÉLICE COMPLETA (MARCA HARTZELL)	
Ubicación:	HUB	
Tipo de Inspección:	INSPECCIÓN VISUAL (VT )	(VT, Visual Testing)
Condición Final:	SATISFACTORIA	



Imagen 6. HUB DE UNA HÉLICE HARTZELL.



Imagen 7. HUB DE UNA HÉLICE HARTZELL.



Imagen 8. HUB DE UNA HÉLICE HARTZELL.

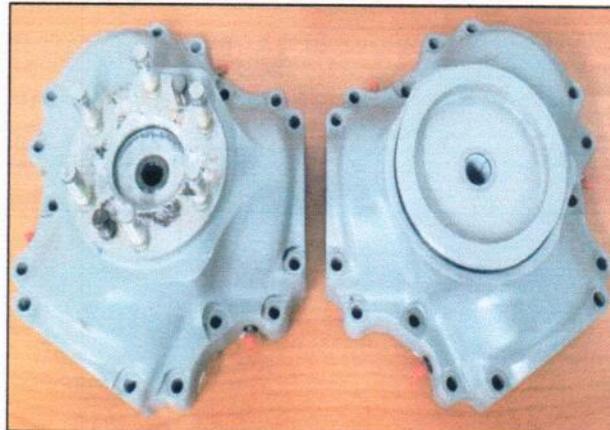


Imagen 9. HUB DE UNA HÉLICE HARTZELL.

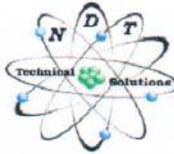
16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 37 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## 4.2 INSPECCIÓN VISUAL PROPELLER BLADE.

<b>NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>				<b>CERTIFICACIÓN NDT</b>	
1. NOMBRE DEL CLIENTE: <b>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</b>			2. N° ORDEN DE COMPRA / ORDEN DE TRABAJO: <b>Contratación Directa 2020CD-000144-0006600001</b>		
3. LUGAR DE INSPECCIÓN: <b>LABORATORIO DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>					
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <b>ENSAYO: INSPECCIÓN VISUAL (VT)</b>					
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE: <b>PROPELLER BLADE N° 1, SN L63840 , PROPELLER BLADE N° 2, SN L63842 PROPELLER BLADE N° 3, SN L63845</b>				6. CANTIDAD: <b>3 PALAS DE UNA HÉLICE</b>	
7. DESCRIPCIÓN DE LA PARTE / COMPONENTE:					
P/N: <b>F8468A-6R</b>		S/N: <b>L63840 / L63842 / L63845</b>			
MODELO: <b>PHC-C3YF-1RF</b>		FABRICANTE: <b>HARTZELL</b>			
OTROS: <b>N/A</b>					
8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA: <b>MANUAL DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A., de acuerdo al Capítulo 8</b>					
9. MÉTODO NDT					
<b>INSPECCIÓN VISUAL</b> <input checked="" type="checkbox"/> LIQUIDOS PENETRANTES <input type="checkbox"/> FLUORESCENTE VISIBLE <input type="checkbox"/> ULTRASONIDO <input type="checkbox"/> PARTÍCULA MAGNÉTICAS <input type="checkbox"/> FLUORESCENTE VISIBLE <input type="checkbox"/>		EDDY CURRENT <input type="checkbox"/> BOROSCOPE <input type="checkbox"/> RAYOS X <input type="checkbox"/>		MEDICIÓN DE ESPESORES <input type="checkbox"/> TERMOGRAFÍA <input type="checkbox"/>	
10. OBSERVACIONES: <b>NINGUNA</b>					
<b>11. DECLARACIÓN DE CERTIFICACIÓN</b>					
NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A. certifica que el ensayo en NDT especificado en el Bloque 9 y realizado en los componentes, equipos y partes descrito en el Bloque 5, fue cumplido de acuerdo con el Manual de NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A. y los documentos de referencia del cliente o fabricante de los componentes, equipo parte especificados en el Bloque 8. Los componentes serán aceptados con respecto a este trabajo siempre y cuando no se encuentren ninguna observación negativa con relación a la calidad, integridad, condición, inspección o cualquier otro procedimiento que garantice la calidad y condición de lo descrito en el punto 5 y anteriores. (Ver bloque 10).					
12. FIRMA /SELLO TÉCNICO NDT <b>NIVEL II</b>		13. NOMBRE <b>MAYNOR SANCHEZ VIERA</b>		14. FECHA (DD /MMM /AAAA) <b>16 / NOVIEMBRE / 2020</b>	

Forma NTS 002, Rev. Mar 30/2009

### INSTRUCCIONES:

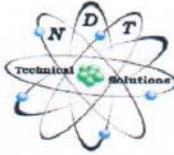
- Nombre completo del cliente.
- Número de orden de compra o solicitud de servicio.
- Lugar de Inspección
- Descripción del trabajo a realizar.
- Nombre de la parte o componente a trabajar.
- Cantidad de las partes a inspeccionar.
- Descripción de la parte o componente a inspeccionar.
- Documentos de referencia utilizados a la hora de realizar la inspección.
- Métodos NDT: Seleccionar el método que se va utilizar para la inspección.
- Observaciones: Anotar algún detalle importante para la inspección.
- Declaración de certificación.
- Firma o sello del técnico que va realizar el trabajo.
- Nombre completo del técnico o aprendiz.
- Fecha de cuando se finaliza la inspección, indicar día, mes y año correspondiente.

**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA – CENTROAMÉRICA – CARIBE**

16 Nov 2020



PÁGINA 38 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



<b>NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>				<b>VISUAL</b>		
1. NOMBRE DEL CLIENTE: <b>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</b>				2. N° ORDEN DE COMPRA / ORDEN DE TRABAJO: <b>Contratación Directa 2020CD-000144-0006600001</b>		
3. LUGAR DE INSPECCIÓN: <b>LABORATORIO DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>						
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <b>ENSAYO: INSPECCIÓN VISUAL (VT)</b>						
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE: <b>PROPELLER BLADE N° 1, SN L63840, PROPELLER BLADE N° 2, SN L63842 PROPELLER BLADE N° 3, SN L63845</b>				6. CANTIDAD: <b>3 PALAS DE UNA HÉLICE</b>		
7. DESCRIPCIÓN DE LA PARTE / COMPONENTE: P/N: <b>F8468A-6R</b> S/N: <b>L63840 / L63842 / L63845</b> MODELO: <b>PHC-C3YF-1RF</b> FABRICANTE: <b>HARTZELL</b> OTROS: <b>N/A</b>						
8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA: <b>MANUAL DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A., CAPITULO 8, SECCIONES 8.4 y 8.5</b>						
<b>9. DESCRIPCIÓN</b>						
<b>PASO</b>					<b>10. FECHA</b>	<b>TÉCNICO JEFE NDT</b>
A	INSPECCIÓN PRELIMINAR: Realice la inspección preliminar de acuerdo al numeral 2.7.3 del Manual NDT antes de iniciar el trabajo. <b>INSPECCION PRELIMINAR DE MANERA SATISFACTORIA.</b>				<b>16 / NOVIEMBRE / 2020</b>	
B	CONTROL PREVIO: Lea las instrucciones según documento de referencia y Manual NDT, numeral 8.5.					11. TÉCNICO NDT
C	PREPARACIÓN SUPERFICIAL: <b>AREA LIMPIA</b>					
D	INSPECCIÓN DEL COMPONENTE: <b>3 PALAS DE UNA HÉLICE.</b> MARCA: HARTZELL. Mod: PHC -C3YF-1RF/F8468A-6R. S/N: QG1051B ZONAS COMPRENDIDAS ENTRE (I/B Radius Propeller and Radius Bushing, Pitch Change). (I/B: Inboard)					
	Intensidad de luz visible: <b>LUZ BLANCA</b>	Equipo de inspección: <b>LUPA</b>	Fecha de vencimiento: <b>N/A</b>			
	Modelo: <b>UV-200</b>	P/N: <b>40X-25MM</b>	S/N: <b>N/A</b>			
E	EVALUACIÓN: NO SE ENCONTRARON INDICACIONES					
F	IDENTIFICACIÓN: <b>N/A</b>					
G	CERTIFICACIÓN: <b>N/A</b>					
H	NOMBRE DEL APRENDIZ O NIVEL II: <b>MAYNOR SANCHEZ VIERA</b>			HORAS DE EXPERIENCIA: <b>515 Hrs</b>		
I	INSPECCIÓN FINAL: <b>SATISFACTORIA: PROPELLER BLADE N° 1, SN L63840 PROPELLER BLADE N° 3, SN L63845</b> <b>NO SATISFACTORIA: PROPELLER BLADE N° 2, SN L63842</b>			<b>12. FECHA</b> <b>16 / NOVIEMBRE / 2020</b>		<b>TÉCNICO JEFE NDT</b> 

Forma: NTS 009, Rev. Mar 30/2009

16 Nov 2020



**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS**  
**COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE**



PÁGINA 39 DE 86



## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone:(506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



### REGISTRO FOTOGRÁFICO

HÉLICE	HARTZELL. Mod: PHC -C3YF-1RF/F8468A-6R. S/N QG1051B	
Zona:	PROPELLER BLADE N° 1, SN L63840	
Ubicación:	I/B Radius Propeller and Radius Bushing, Pitch Change.	
Tipo de Inspección:	INSPECCIÓN VISUAL (VT )	(VT, Visual Testing)
Condición Final:	SATISFACTORIA	



Imagen 1. PROPELLER BLADE N° 1, SN L63840



Imagen 2. PROPELLER BLADE N° 1,  
I / B Radius.



Imagen 3. PROPELLER BLADE N° 1,  
Radius Bushing, Pitch Change



Imagen 4. PROPELLER BLADE N° 1,  
Brida y Asiento de Brida

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 40 DE 86



## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone:(506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



HÉLICE	HARTZELL. Mod: PHC -C3YF-1RF/F8468A-6R. S/N QG1051B	
Zona:	PROPELLER BLADE N° 2 , SN L63842	
Ubicación:	I/B Radius Propeller and Radius Bushing, Pitch Change.	
Tipo de Inspección:	INSPECCIÓN VISUAL (VT )	(VT, Visual Testing)
Condición Final:	<b>NO SATISFATORIA</b>	



Imagen 1. PROPELLER BLADE N° 2 , SN L63842

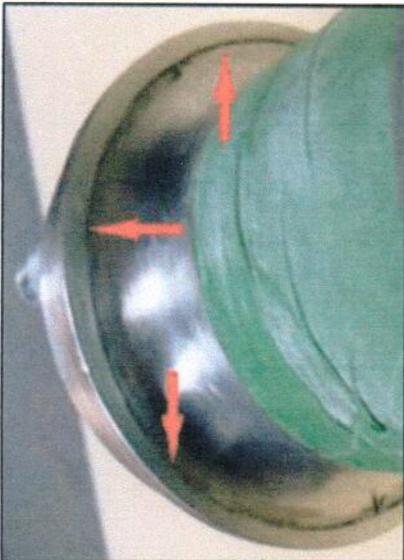


Imagen 2. PROPELLER BLADE N° 2,  
I / B Radius

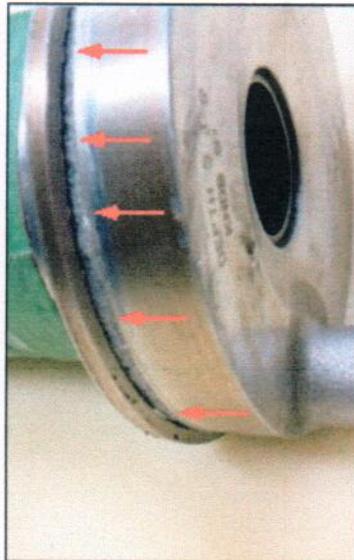


Imagen 3. PROPELLER BLADE N° 2,  
Radius Bushing, Pitch Change

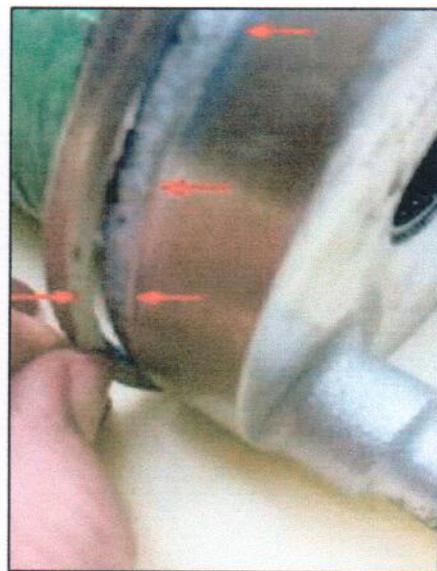


Imagen 4. PROPELLER BLADE N° 2,  
Brida y Asiento de Brida

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA – CENTROAMÉRICA – CARIBE



PÁGINA 41 DE 86



## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



HÉLICE	HARTZELL. Mod: PHC -C3YF-1RF/F8468A-6R. S/N QG1051B	
Zona:	PROPELLER BLADE N° 3 , SN L63845	
Ubicación:	I/B Radius Propeller and Radius Bushing, Pitch Change.	
Tipo de Inspección:	INSPECCIÓN VISUAL (VT )	(VT, Visual Testing)
Condición Final:	SATISFATORIA	



Imagen 1. PROPELLER BLADE N° 3, SN L63845.



Imagen 2. PROPELLER BLADE N° 3,  
I / B Radius



Imagen 3. PROPELLER BLADE N° 3,  
Radius Bushing, Pitch Change

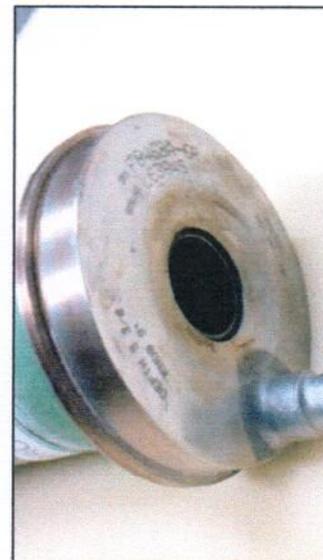


Imagen 4. PROPELLER BLADE N° 3,  
Brida y Asiento de Brida

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 42 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## 4.3 INSPECCIÓN VISUAL DEL GOBERNADOR.

<b>NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>			<b>CERTIFICACIÓN NDT</b>	
1. NOMBRE DEL CLIENTE: <b>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL</b>			2. N° ORDEN DE COMPRA / ORDEN DE TRABAJO: <b>Contratación Directa 2020CD-000144-0006600001</b>	
3. LUGAR DE INSPECCIÓN: <b>LABORATORIO DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>				
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <b>ENSAYO: INSPECCIÓN VISUAL (VT)</b>				
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE: <b>GOBERNADOR ASSY - SERIE N°: 802104</b>		6. CANTIDAD: <b>1. GOBERNADOR ASSY</b>		
7. DESCRIPCIÓN DE LA PARTE / COMPONENTE:				
P/N: <b>C290D4J/T2</b>		S/N: <b>802104</b>		
MODELO: <b>N/A</b>		FABRICANTE: <b>McCAULEY</b>		
OTROS: <b>N/A</b>				
8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA: <b>MANUAL DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A., de acuerdo al Capítulo 8</b>				
9. MÉTODO NDT				
INSPECCIÓN VISUAL <input checked="" type="checkbox"/>		EDDY CURRENT <input type="checkbox"/>		
LIQUIDOS PENETRANTES <input type="checkbox"/>		MEDICIÓN DE ESPESORES <input type="checkbox"/>		
FLUORESCENTE VISIBLE <input type="checkbox"/>		BOROSCOPE <input type="checkbox"/>		
ULTRASONIDO <input type="checkbox"/>		RAYOS X <input type="checkbox"/>		
PARTÍCULA MAGNÉTICAS <input type="checkbox"/>		TERMOGRAFÍA <input type="checkbox"/>		
FLUORESCENTE VISIBLE <input type="checkbox"/>				
10. OBSERVACIONES: <b>NINGUNA</b>				
11. <b>DECLARACIÓN DE CERTIFICACIÓN</b>				
NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A. certifica que el ensayo en NDT especificado en el Bloque 9 y realizado en los componentes, equipos y partes descrito en el Bloque 5, fue cumplido de acuerdo con el Manual de NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A. y los documentos de referencia del cliente o fabricante de los componentes, equipo parte especificados en el Bloque 8. Los componentes serán aceptados con respecto a este trabajo siempre y cuando no se encuentren ninguna observación negativa con relación a la calidad, integridad, condición, inspección o cualquier otro procedimiento que garantice la calidad y condición de lo descrito en el punto 5 y anteriores. (Ver bloque 10).				
12. FIRMA / SELLO TÉCNICO NDT <b>NIVEL II</b>		13. NOMBRE <b>MAYNOR SANCHEZ VIERA</b>		14. FECHA (DD / MMM / AAAA) <b>16 / NOVIEMBRE / 2020</b>

Forma NTS 002, Rev. Mar 30/2009

### INSTRUCCIONES:

1. Nombre completo del cliente.
2. Número de orden de compra o solicitud de servicio.
3. Lugar de Inspección
4. Descripción del trabajo a realizar.
5. Nombre de la parte o componente a trabajar.
6. Cantidad de las partes a inspeccionar.
7. Descripción de la parte o componente a inspeccionar.
8. Documentos de referencia utilizados a la hora de realizar la inspección.
9. Métodos NDT: Seleccionar el método que se va utilizar para la inspección.
10. Observaciones: Anotar algún detalle importante para la inspección.
11. Declaración de certificación.
12. Firma o sello del técnico que va realizar el trabajo.
13. Nombre completo del técnico o aprendiz.
14. Fecha de cuando se finaliza la inspección, indicar día, mes y año correspondiente.

### DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS

COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE

16 Nov 2020



PÁGINA 43 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

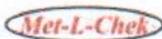
Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



<b>NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>			<b>VISUAL</b>
1. NOMBRE DEL CLIENTE: <b>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</b>		2. N° ORDEN DE COMPRA / ORDEN DE TRABAJO: <b>Contratación Directa 2020CD-000144-000660001</b>	
3. LUGAR DE INSPECCIÓN: <b>LABORATORIO DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>			
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <b>ENSAYO: INSPECCIÓN VISUAL (VT)</b>			
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE: <b>GOBERNADOR McCaULEY, ASSY - SERIE N°: 802104</b>		6. CANTIDAD: <b>1 GOBERNADOR ASSY</b>	
7. DESCRIPCIÓN DE LA PARTE / COMPONENTE: P/N: <b>C290D4J/T2</b> S/N: <b>802104</b> MODELO: <b>N/A</b> FABRICANTE: <b>McCAULEY</b> OTROS: <b>N/A</b>			
8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA: <b>MANUAL DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A., CAPITULO 8, SECCIONES 8.4 y 8.5</b>			
<b>PASO</b>	<b>9. DESCRIPCIÓN</b>		<b>10. FECHA</b>
A	INSPECCIÓN PRELIMINAR: Realice la inspección preliminar de acuerdo al numeral 2.7.3 del Manual NDT antes de iniciar el trabajo. <b>INSPECCION PRELIMINAR DE MANERA SATISFACTORIA.</b>		<b>16 / NOVIEMBRE / 2020</b>
B	CONTROL PREVIO: Lea las instrucciones según documento de referencia y Manual NDT, numeral 8.5.		<b>11. TÉCNICO NDT</b>
C	PREPARACIÓN SUPERFICIAL: <b>AREA LIMPIA</b>		
D	INSPECCIÓN DEL COMPONENTE: <b>GOBERNADOR ASSY</b> INSPECCIÓN VISUAL DE UN GOBERNADOR QUE ESTUVO EN UNA AERONAVE SINIISTRADA Intensidad de luz visible: <b>LUZ BLANCA</b> Equipo de inspección: <b>LUPA</b> Fecha de vencimiento: <b>N/A</b> Modelo: <b>UV-200</b> P/N: <b>40X-25MM</b> S/N: <b>N/A</b>		
E	EVALUACIÓN: 1. No se detecta indicaciones relevantes que deban reportarse, el Gobernador está en buen estado aparente.		
F	IDENTIFICACIÓN: <b>N/A</b>		
G	CERTIFICACIÓN: <b>N/A</b>		
H	NOMBRE DEL APRENDIZ O NIVEL II: <b>MAYNOR SANCHEZ VIERA</b>		HORAS DE EXPERIENCIA: <b>516 Hrs</b>
I	INSPECCIÓN FINAL: <b>SATISFACTORIA: GOBERNADOR McCAULEY</b>		<b>12. FECHA</b> <b>16 / NOVIEMBRE / 2020</b>
			<b>TÉCNICO JEFE NDT</b>

Forma: NTS 009, Rev. Mar 30/2009

16 Nov 2020



**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS**  
**COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE**



PÁGINA 44 DE 86



## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



### REGISTRO FOTOGRÁFICO

GOBERNADOR	McCAULEY. PN: C290D4J/T2. S/N 802107	
Zona:	GOBERNADOR McCAULEY, ASSY	
Ubicación:	ESTADO EXTERNO DE: GOBERNADOR McCAULEY, ASSY	
Tipo de Inspección:	INSPECCIÓN VISUAL (VT )	(VT, Visual Testing)
Condición Final:	SATISFACTORIA	



Imagen1. GOBERNADOR McCAULEY, ASSY



Imagen 2. GOBERNADOR McCAULEY, ASSY



Imagen 3. GOBERNADOR McCAULEY, ASSY

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA – CENTROAMÉRICA – CARIBE



PÁGINA 45 DE 86



## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



### REGISTRO FOTOGRÁFICO

GOBERNADOR	McCAULEY. PN: C290D4J/T2. S/N 802107	
Zona:	GOBERNADOR McCAULEY, ASSY	
Ubicación:	ESTADO INTERNO DE: GOBERNADOR McCAULEY, ASSY	
Tipo de Inspección:	INSPECCIÓN VISUAL (VT )	(VT, Visual Testing)
Condición Final:	SATISFACTORIA	

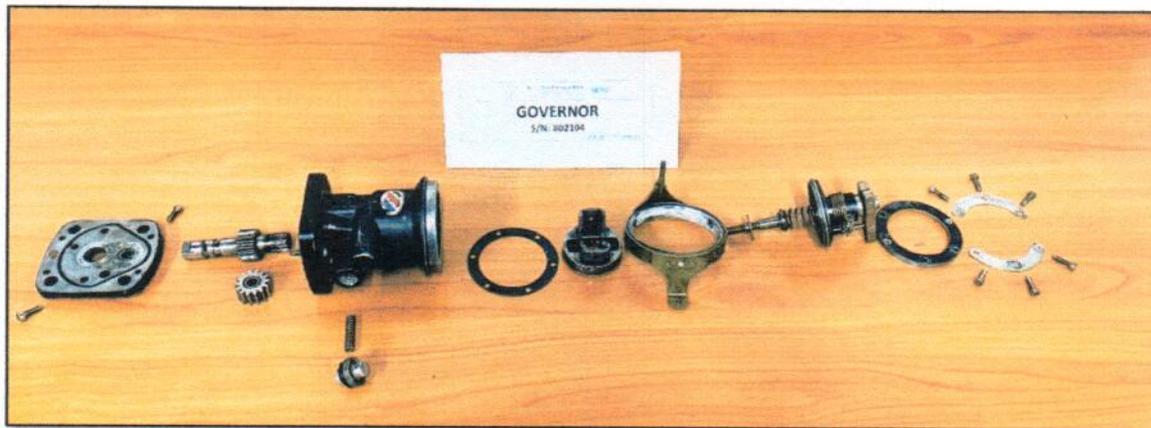


Imagen 4. DESPIECE GOBERNADOR McCAULEY, ASSY

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 46 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## 4.4 INSPECCIÓN LÍQUIDOS PENETRANTES – PROPELLER BLADES AND HUB ASSY.

### 4.4.1 LÍQUIDOS PENETRANTES – PROPELLER BLADES S/N: L63840, S/N: L63842, S/N: L63845.

<b>NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>			<b>CERTIFICACIÓN NDT</b>	
1. NOMBRE DEL CLIENTE: <b>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</b>			2. N° ORDEN DE COMPRA / ORDEN DE TRABAJO: <b>Contratación Directa 2020CD-000144-0006600001</b>	
3. LUGAR DE INSPECCIÓN: <b>LABORATORIO NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR, S.A.</b>				
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <b>INSPECCIÓN MEDIANTE TÉCNICA DE LIQUIDOS PENETRANTES (PT)</b>				
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE: <b>PROPELLER BLADE N° 1, SN L63840 // PROPELLER BLADE N° 2, SN L63842 PROPELLER BLADE N° 3, SN L63845</b>			6. CANTIDAD: <b>3 PALAS DE UNA HÉLICE</b>	
7. DESCRIPCIÓN DE LA PARTE / COMPONENTE:				
P/N: <b>F8468A-6R</b>		S/N: <b>L63840 / L63842 / L63845</b>		
MODELO: <b>PHC-C3YF-1RF</b>		FABRICANTE: <b>HARTZELL</b>		
OTROS: <b>N/A</b>				
8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA: <b>MANUAL DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A., PROCEDIMIENTO ASNT Y NORMAS ASTM E1417 AND STANDARD PRACTICE MANUAL 202A. Vol 2, Rev 32, Chapter 3. Penetrant Inspection 61-01-02.</b>				
9. MÉTODO NDT				
INSPECCIÓN VISUAL <input type="checkbox"/>		EDDY CURRENT <input type="checkbox"/>		
<b>LIQUIDOS PENETRANTES</b> <input checked="" type="checkbox"/>		BOROSCOPE <input type="checkbox"/>		
FLUORESCENTE <input checked="" type="checkbox"/>		MEDICIÓN DE ESPESORES <input type="checkbox"/>		
VISIBLE <input type="checkbox"/>				
ULTRASONIDO <input type="checkbox"/>		RAYOS X <input type="checkbox"/>		
PARTÍCULA MAGNÉTICAS <input type="checkbox"/>		TERMOGRAFÍA <input type="checkbox"/>		
FLUORESCENTE <input type="checkbox"/>				
VISIBLE <input type="checkbox"/>				
10. OBSERVACIONES: <b>NINGUNA</b>				
<b>11. DECLARACIÓN DE CERTIFICACIÓN</b>				
NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A. certifica que el ensayo en NDT especificado en el Bloque 9 y realizado en los componentes, equipos y partes descrito en el Bloque 5, fue cumplido de acuerdo con el Manual de NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A. y los documentos de referencia del cliente o fabricante de los componentes, equipo parte especificados en el Bloque 8. Los componentes serán aceptados con respecto a este trabajo siempre y cuando no se encuentren ninguna observación negativa con relación a la calidad, integridad, condición, inspección o cualquier otro procedimiento que garantice la calidad y condición de lo descrito en el punto 5 y anteriores. (Ver bloque 10).				
12. FIRMA /SELLO TÉCNICO NDT <b>NIVEL II</b>		13. NOMBRE <b>MAYNOR SANCHEZ VIERA</b>		14. FECHA (DD /MMM /AAAA) <b>16 / NOVIEMBRE / 2020</b>

Forma NTS 002, Rev. Mar 30/2009

#### INSTRUCCIONES:

- Nombre completo del cliente.
- Número de orden de compra o solicitud de servicio.
- Lugar de Inspección
- Descripción del trabajo a realizar.
- Nombre de la parte o componente a trabajar.
- Cantidad de las partes a inspeccionar.
- Descripción de la parte o componente a inspeccionar.

- Documentos de referencia utilizados a la hora de realizar la inspección.
- Métodos NDT: Seleccionar el método que se va utilizar para la inspección.
- Observaciones: Anotar algún detalle importante para la inspección.
- Declaración de certificación.
- Firma o sello del técnico que va realizar el trabajo.
- Nombre completo del técnico o aprendiz.
- Fecha de cuando se finaliza la inspección, indicar día, mes y año correspondiente.

16 Nov 2020



**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS**  
**COSTA RICA – CENTROAMÉRICA – CARIBE**



PÁGINA 47 DE 86

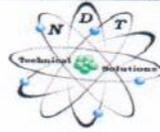


# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



**NDT TECHNICAL SOLUTIONS S.A**



## PASO A PASO DE LÍQUIDOS PENETRANTES

1. NOMBRE DEL CLIENTE:  
**ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.**

2. N° ORDEN DE COMPRA / ORDEN DE TRABAJO:  
**Contratación Directa  
2020CD-000144-0006600001**

3. LUGAR DE INSPECCIÓN:  
**LABORATORIO NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR, S.A.**

4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:  
**INSPECCIÓN MEDIANTE TÉCNICA DE LIQUIDOS PENETRANTES (PT)**

5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE:  
**PROPELLER BLADE N° 1, SN L63840 // PROPELLER BLADE N° 2, SN L63842  
PROPELLER BLADE N° 3, SN L63845**

6. CANTIDAD:  
**3 PALAS DE UNA HÉLICE**

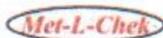
### 7. DESCRIPCIÓN DEL PASO A PASO

A	INSPECCIÓN PRELIMINAR: Realice la inspección preliminar de acuerdo al numeral 2.7.3 del Manual NDT antes de iniciar el trabajo.				8. FECHA	TÉCNICO JEFE NDT
	INSPECCION PRELIMINAR		SATISFACTORIA: <b>L63840 / L63845</b> NO SATISFACTORIA: <b>L63842</b>		<b>16 NOV 20</b>	
B	CONTROL DEL SISTEMA PREVIO: Realice el control del sistema de líquidos penetrantes con la forma NTS 004 antes de iniciar el NDT.					
<b>NOTA:</b> No se deben mezclar productos de diferentes fabricantes. <b>ADVERTENCIA:</b> Todos los solventes son peligrosos para la piel, ojos y ducto respiratorio, además de ser inflamables. Use elementos de protección personal y área ventilada.						
C	PREPARACIÓN SUPERFICIAL: Prepare la superficie o componente de acuerdo al numeral 5.6.1. del Manual NDT o el documento de referencia del cliente.					
D	APLICACIÓN DEL PENETRANTE: Aplique el penetrante de acuerdo al numeral 5.6.2. del Manual NDT o el documento de referencia del cliente. En la casilla Ref: indique nombre de referencia del fabricante del líquido.					
	Tipo: <b>ZL-27A</b>	Nivel Sensibilidad: <b>3</b>	Ref: <b>MAGNAFLUX</b>	Modo de Aplicación: <b>BROCHA</b>	Tiempo penetración: <b>15 MIN</b>	
E	REMOCIÓN DEL PENETRANTE: Remueva el exceso de líquido de acuerdo al numeral 5.6.3 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente. Método Utilizado: <b>METODO C</b>					
F	SECADO: Seque el componente de acuerdo al numeral 5.6.4 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente.					
G	REVELADOR: Aplique el revelador de acuerdo al numeral 5.6.5 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente.					
	Forma del revelador: <b>ZP-9F</b>	Modo de aplicación: <b>SPRAY</b>		Tiempo de aplicación: <b>10 MIN</b>		
H	INSPECCIÓN / EVALUACIÓN: Inspeccione el componente y evalúe las indicaciones de acuerdo al numeral 5.6.6 y 5.6.7 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente.					
I	LIMPIEZA: Limpie el componente de acuerdo al numeral 5.6.8 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente. <b>LIMPIEZA REALIZADA CON ALCOHOL ISOPROPILICO</b>					
J	IDENTIFICACIÓN: Si aplica, identifique el componente de acuerdo al numeral 4.6.9 del Manual NDT. Tarjeta Gris: componente aceptado. Tarjeta Roja: componente rechazado. <b>N/A</b>					
K	CERTIFICACIÓN: Llenar la forma NTS 002 para certificar la inspección en componentes aceptados solamente.					
L	NOMBRE DEL APRENDIZ O TÉCNICO QUE REALIZO EL TRABAJO: <b>MAYNOR SANCHEZ VIERA NIVEL: II</b>				HORAS DE TRABAJO: <b>859</b>	
	INSPECCIÓN FINAL: Haga la Inspección Final de acuerdo al numeral 2.7.4 del Manual NDT antes de cerrar el trabajo.					
M	Se utilizó Penetrante Marca: <b>MAGNAFLUX - ZL-27A</b> , fecha de vencimiento:				<b>SETIEMBRE 2023</b>	
	Se utilizó Revelador Marca: <b>MAGNAFLUX - ZP-9F</b> , fecha de vencimiento:				<b>ABRIL 2022</b>	

Forma: NTS 006, Rev. Mar 30/2009

**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE**

16 Nov 2020



PÁGINA 48 DE 86



## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone:(506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



### REGISTRO FOTOGRÁFICO

HÉLICE	HARTZELL. Mod: PHC -C3YF-1RF/F8468A-6R. S/N QG1051B	
Zona:	PROPELLER BLADE N° 1, SN L63840	
Ubicación:	I/B RADIUS PROPELLER AND RADIUS BUSHING, PITCH CHANGE.	
Tipo de Inspección:	LÍQUIDOS PENETRANTES FLUORESCENTES (PT)	(PT, Penetrant Testing)
Condición Final:	SATISFACTORIA	



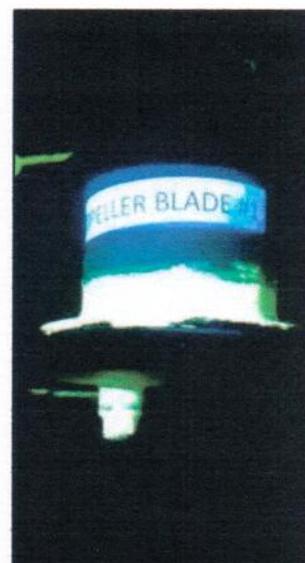
Imágen 1. PROPELLER BLADE N° 1, SN L63840



Imágen 2. PROPELLER BLADE N° 1,  
I / B Radius and Pitch Change.



Imágen 3. PROPELLER BLADE N° 1.  
I / B Radius



Imágen 4. PROPELLER BLADE N° 1.  
Radius Bushing, Pitch Change.

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA – CENTROAMÉRICA – CARIBE



PÁGINA 49 DE 86



## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

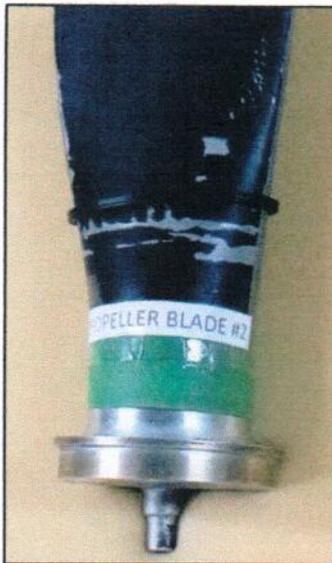
Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



HÉLICE	HARTZELL. Mod: PHC -C3YF-1RF/F8468A-6R. S/N QG1051B
Zona:	PROPELLER BLADE N° 2 , SN L63842
Ubicación:	I/B RADIUS PROPELLER AND RADIUS BUSHING, PITCH CHANGE.
Tipo de Inspección:	LÍQUIDOS PENETRANTES FLUORESCENTES (PT)
Condición Final:	<b>NO SATISFATORIA</b>



Imágen 1. PROPELLER BLADE N° 2 , SN L63842



Imágen 2. PROPELLER BLADE N° 2,  
I / B Radius and Pitch Change

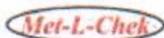


Imágen 3. PROPELLER BLADE N° 2,  
I / B Radius



Imágen 4. PROPELLER BLADE N° 2,  
Pitch Change

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 50 DE 86



## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



HÉLICE	HARTZELL. Mod: PHC -C3YF-1RF/F8468A-6R. S/N QG1051B
Zona:	PROPELLER BLADE N° 3 , SN L63845
Ubicación:	I/B RADIUS PROPELLER AND RADIUS BUSHING, PITCH CHANGE.
Tipo de Inspección:	LÍQUIDOS PENETRANTES FLUORESCENTES (PT)
Condición Final:	SATISFACTORIA



Imágen 1. PROPELLER BLADE N° 3, SN L63845.



Imágen 2. PROPELLER BLADE N° 3,  
I / B Radius and Pitch Change



Imágen 3. PROPELLER BLADE N° 3,  
I / B Radius



Imágen 4. PROPELLER BLADE N° 3,  
Pitch Change

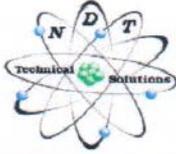
16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA – CENTROAMÉRICA – CARIBE



PÁGINA 51 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone:(506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## 4.4.2 LÍQUIDOS PENETRANTES – HUB ASSY.

<b>NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>			<b>CERTIFICACIÓN NDT</b>	
1. NOMBRE DEL CLIENTE: <b>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</b>			2. N° ORDEN DE COMPRA / ORDEN DE TRABAJO: <b>Contratación Directa 2020CD-000144-0006600001</b>	
3. LUGAR DE INSPECCIÓN: <b>LABORATORIO NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR, S.A.</b>				
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <b>INSPECCIÓN MEDIANTE TÉCNICA DE LIQUIDOS PENETRANTES (PT)</b>				
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE: <b>HUB MARCA HARTZELL Mod: PHC-C3YF-1RF S/N: QG1051B</b>			6. CANTIDAD: <b>1. HUB</b>	
7. DESCRIPCIÓN DE LA PARTE / COMPONENTE:				
P/N: <b>F8468A-6R</b>		S/N: <b>QG1051B</b>		
MODELO: <b>PHC-C3YF-1RF</b>		FABRICANTE: <b>HARTZELL</b>		
OTROS: <b>N/A</b>				
8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA: <b>MANUAL DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A., PROCEDIMIENTO ASNT Y NORMAS ASTM E1417 AND STANDARD PRACTICE MANUAL 202A. Vol 2, Rev 32, Chapter 3. Penetrant Inspection 61-01-02.</b>				
9. MÉTODO NDT				
INSPECCIÓN VISUAL <input type="checkbox"/>		EDDY CURRENT <input type="checkbox"/>		
<b>LIQUIDOS PENETRANTES</b> <input checked="" type="checkbox"/>		BOROSCOPE <input type="checkbox"/>		
<b>FLUORESCENTE</b> <input checked="" type="checkbox"/>		MEDICIÓN DE ESPESORES <input type="checkbox"/>		
VISIBLE <input type="checkbox"/>				
ULTRASONIDO <input type="checkbox"/>		RAYOS X <input type="checkbox"/>		
PARTÍCULA MAGNÉTICAS <input type="checkbox"/>		TERMOGRAFÍA <input type="checkbox"/>		
FLUORESCENTE <input type="checkbox"/>				
VISIBLE <input type="checkbox"/>				
10. OBSERVACIONES: <b>NINGUNA</b>				
<b>11. DECLARACIÓN DE CERTIFICACIÓN</b>				
NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A. certifica que el ensayo en NDT especificado en el Bloque 9 y realizado en los componentes, equipos y partes descrito en el Bloque 5, fue cumplido de acuerdo con el Manual de NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A. y los documentos de referencia del cliente o fabricante de los componentes, equipo parte especificados en el Bloque 8. Los componentes serán aceptados con respecto a este trabajo siempre y cuando no se encuentren ninguna observación negativa con relación a la calidad, integridad, condición, inspección o cualquier otro procedimiento que garantice la calidad y condición de lo descrito en el punto 5 y anteriores. (Ver bloque 10).				
12. FIRMA /SELLO TÉCNICO NDT <b>NIVEL II</b>		13. NOMBRE <b>MAYNOR SANCHEZ VIERA</b>		14. FECHA (DD /MMM /AAAA) <b>16 / NOVIEMBRE / 2020</b>

Forma NTS 002, Rev. Mar 30/2009

### INSTRUCCIONES:

- Nombre completo del cliente.
- Número de orden de compra o solicitud de servicio.
- Lugar de Inspección
- Descripción del trabajo a realizar.
- Nombre de la parte o componente a trabajar.
- Cantidad de las partes a inspeccionar.
- Descripción de la parte o componente a inspeccionar.

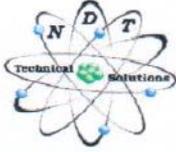
- Documentos de referencia utilizados a la hora de realizar la inspección.
- Métodos NDT: Seleccionar el método que se va utilizar para la inspección.
- Observaciones: Anotar algún detalle importante para la inspección.
- Declaración de certificación.
- Firma o sello del técnico que va realizar el trabajo.
- Nombre completo del técnico o aprendiz.
- Fecha de cuando se finaliza la inspección, indicar día, mes y año correspondiente.

**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS**  
**COSTA RICA – CENTROAMÉRICA – CARIBE**

16 Nov 2020



PÁGINA 52 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone:(506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



NDT TECHNICAL SOLUTIONS S.A		PASO A PASO DE LÍQUIDOS PENETRANTES		
1. NOMBRE DEL CLIENTE: <b>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</b>		2. N° ORDEN DE COMPRA / ORDEN DE TRABAJO: <b>Contratación Directa 2020CD-000144-0006600001</b>		
3. LUGAR DE INSPECCIÓN: <b>LABORATORIO NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR, S.A.</b>				
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <b>INSPECCIÓN MEDIANTE TÉCNICA DE LIQUIDOS PENETRANTES (PT)</b>				
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE: <b>HUB MARCA HARTZELL Mod: PHC-C3YF-1RF S/N: QG1051B</b>		6. CANTIDAD: <b>1 HUB</b>		
<b>7. DESCRIPCIÓN DEL PASO A PASO</b>				
A	INSPECCIÓN PRELIMINAR: Realice la inspección preliminar de acuerdo al numeral 2.7.3 del Manual NDT antes de iniciar el trabajo.		8. FECHA <b>16 NOV 20</b>	TÉCNICO JEFE NDT
	INSPECCION PRELIMINAR	<b>SATISFACTORIA: HUB MARCA HARTZELL Mod: PHC-C3YF-1RF S/N: QG1051B</b>		
B	CONTROL DEL SISTEMA PREVIO: Realice el control del sistema de líquidos penetrantes con la forma NTS 004 antes de iniciar el NDT.		9. TÉCNICO NDT	
<b>NOTA:</b> No se deben mezclar productos de diferentes fabricantes. <b>ADVERTENCIA:</b> Todos los solventes son peligrosos para la piel, ojos y ducto respiratorio, además de ser inflamables. Use elementos de protección personal y área ventilada.				
C	PREPARACIÓN SUPERFICIAL: Prepare la superficie o componente de acuerdo al numeral 5.6.1. del Manual NDT o el documento de referencia del cliente.			
D	APLICACIÓN DEL PENETRANTE: Aplique el penetrante de acuerdo al numeral 5.6.2. del Manual NDT o el documento de referencia del cliente. En la casilla <b>Ref:</b> indique nombre de referencia del fabricante del líquido.			
	Tipo: <b>ZL-27A</b>	Nivel Sensibilidad: <b>3</b>	Ref: <b>MAGNAFLUX</b>	Modo de Aplicación: <b>BROCHA</b>
E	REMOCIÓN DEL PENETRANTE: Remueva el exceso de líquido de acuerdo al numeral 5.6.3 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente. Método Utilizado: <b>METODO C</b>			
F	SECADO: Seque el componente de acuerdo al numeral 5.6.4 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente.			
G	REVELADOR: Aplique el revelador de acuerdo al numeral 5.6.5 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente.			
	Forma del revelador: <b>ZP-9F</b>	Modo de aplicación: <b>SPRAY</b>	Tiempo de aplicación: <b>10 MIN</b>	
H	INSPECCIÓN / EVALUACIÓN: Inspeccione el componente y evalúe las indicaciones de acuerdo al numeral 5.6.6 y 5.6.7 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente.			
I	LIMPIEZA: Limpie el componente de acuerdo al numeral 5.6.8 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente. <b>LIMPIEZA REALIZADA CON ALCOHOL ISOPROPILICO</b>			
J	IDENTIFICACIÓN: Si aplica, identifique el componente de acuerdo al numeral 4.6.9 del Manual NDT. Tarjeta Gris: componente aceptado. Tarjeta Roja: componente rechazado. <b>N/A</b>			
K	CERTIFICACIÓN: Llenar la forma NTS 002 para certificar la inspección en componentes aceptados solamente.			
L	NOMBRE DEL APRENDIZ O TÉCNICO QUE REALIZO EL TRABAJO: <b>MAYNOR SANCHEZ VIERA NIVEL: II</b>		HORAS DE TRABAJO: <b>860</b>	
M	INSPECCIÓN FINAL: Haga la Inspección Final de acuerdo al numeral 2.7.4 del Manual NDT antes de cerrar el trabajo.			TÉCNICO JEFE NDT
	Se utilizó Penetrante Marca: <b>MAGNAFLUX - ZL-27A</b> , fecha de vencimiento: <b>SEPTIEMBRE 2023</b>		Se utilizó Revelador Marca: <b>MAGNAFLUX - ZP-9F</b> , fecha de vencimiento: <b>ABRIL 2022</b>	

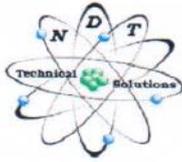
Forma: NTS 006, Rev. Mar 30/2009

**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS**  
**COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE**

16 Nov 2020



PÁGINA 53 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## REGISTRO FOTOGRÁFICO

HUB DE HÉLICE	HARTZELL. Mod: PHC -C3YF-1RF/F8468A-6R. S/N QG1051B	
Zona:	HUB	
Ubicación:	100% CUERPO DEL HUB	
Tipo de Inspección:	LÍQUIDOS PENETRANTES FLUORESCENTES (PT)	(PT, Penetrant Testing)
Condición Final:	SATISFACTORIA	

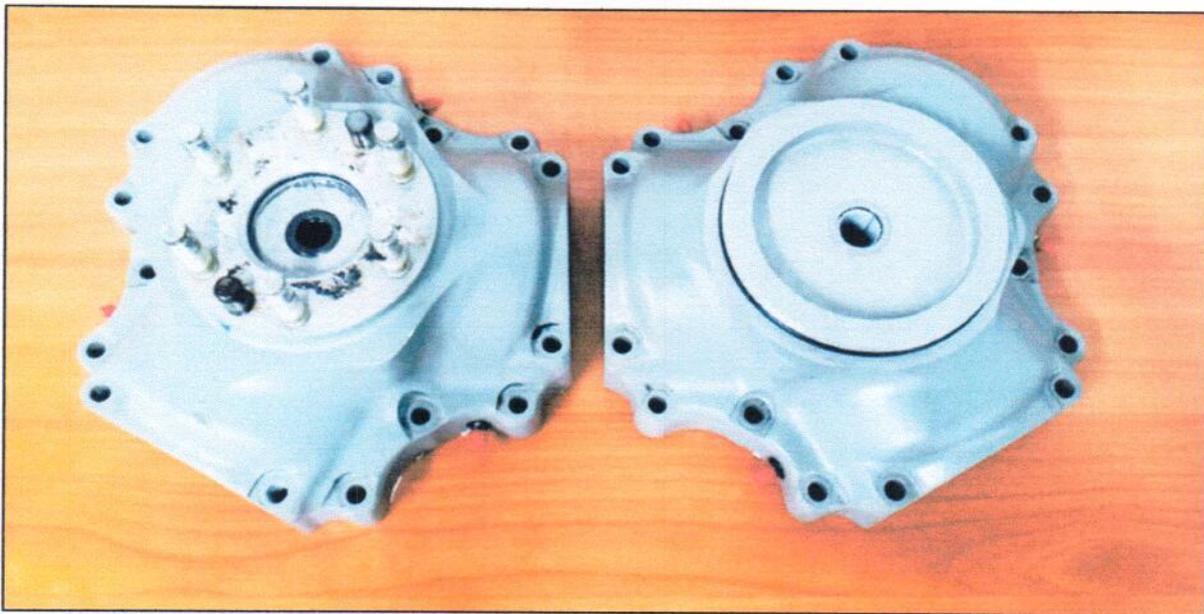


Imagen 1.

HUB DE HÉLICE MARCA HARTZELL. MOD: PHC -C3YF-1RF/F8468A-6R. S/N: QG1051B

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 54 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318

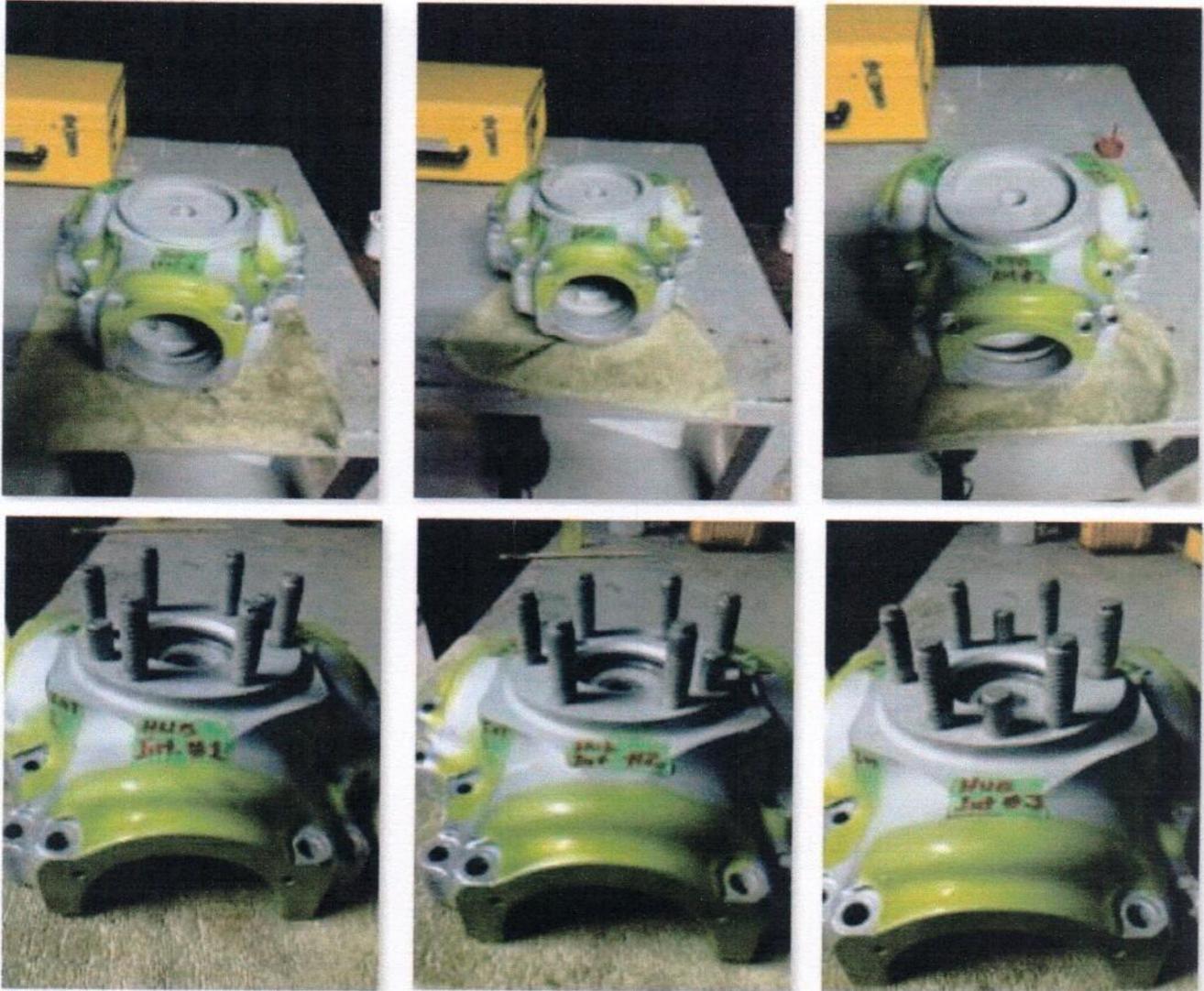
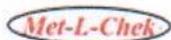


Imagen 2.

HUB DE HÉLICE MARCA HARTZELL. MOD: PHC-C3YF-1RF/F8468A-6R. S/N: QG1051B

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 55 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318

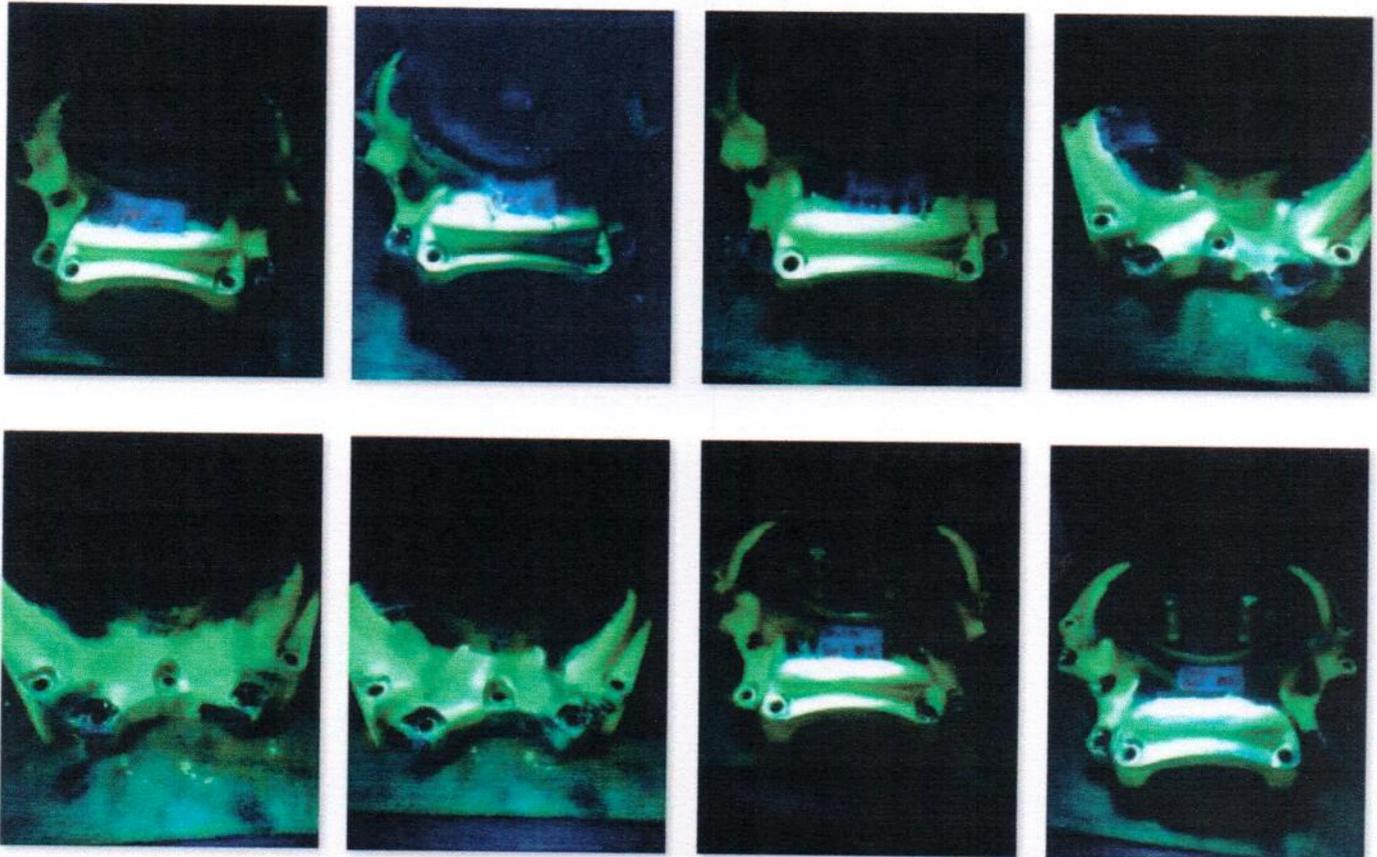
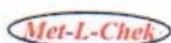


Imagen 3.

HUB DE HÉLICE MARCA HARTZELL. MOD: PHC -C3YF-1RF/F8468A-6R. S/N: QG1051B

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 56 DE 86





# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## 4.5 INSPECCIÓN PARTÍCULAS MAGNÉTICAS – ROD PITCH CHANGE AND FORKE THREE BLADE

<b>NDT Technical Solutions CR S.A.</b>				<b>CERTIFICACIÓN NDT</b>	
1. NOMBRE DEL CLIENTE: <b>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</b>			2. N° ORDEN DE COMPRA / ORDEN DE TRABAJO: <b>Contratación Directa 2020CD-000144-0006600001</b>		
3. LUGAR DE INSPECCIÓN:		<b>LABORATORIO NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>			
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <b>INSPECCIÓN MEDIANTE TÉCNICA DE PARTICULAS MAGNETICAS (MT)</b>					
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE: <b>1. ROD, PITCH CHANGE, P/N: A-2418-2 Rev. BL 2. FORK, THREE BLADE - ASSEMBLY - P/N: B3252-2, S/N: 151703</b>					6. CANTIDAD: <b>2 PIEZAS</b>
7. DESCRIPCIÓN DE LA PARTE / COMPONENTE:					
P/N:		<b>1. A-2418-2 Rev. BL 2. B3252-2, S/N: 151703</b>		S/N: <b>151703 (FORK)</b>	
MODELO:		<b>N/A</b>		FABRICANTE: <b>HARTZELL</b>	
OTROS:		<b>N/A</b>			
8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA: <b>MANUAL DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A., PROCEDIMIENTO ASNT Y NORMAS ASTM E1444 AND STANDARD PRACTICE MANUAL 202A. Vol 2, Rev 32, Chapter 3. Magnetic Particle Inspection 61-01-02.</b>					
9. MÉTODO NDT					
INSPECCIÓN VISUAL <input type="checkbox"/>		LIQUIDOS PENETRANTES <input type="checkbox"/>		EDDY CURRENT <input type="checkbox"/>	
FLUORESCENTE <input type="checkbox"/>		VISIBLE <input type="checkbox"/>		BOROSCOPE <input type="checkbox"/>	
ULTRASONIDO <input type="checkbox"/>		<b>PARTÍCULAS MAGNÉTICAS <input checked="" type="checkbox"/></b>		MEDICIÓN DE ESPESORES <input type="checkbox"/>	
FLUORESCENTE <input checked="" type="checkbox"/>		VISIBLE <input type="checkbox"/>		RAYOS X <input type="checkbox"/>	
				TERMOGRAFÍA <input type="checkbox"/>	
10. OBSERVACIONES: <b>NINGUNA</b>					
11. <b>DECLARACIÓN DE CERTIFICACIÓN</b>					
NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A. certifica que el ensayo en NDT especificado en el Bloque 9 y realizado en los componentes, equipos y partes descrito en el Bloque 5, fue cumplido de acuerdo con el Manual de NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A. y los documentos de referencia del cliente o fabricante de los componentes, equipo parte especificados en el Bloque 8. Los componentes son aceptados con respecto a este trabajo.					
12. FIRMA /SELLO TÉCNICO NDT: <b>NIVEL II</b>		13. NOMBRE: <b>MAYNOR SANCHEZ VIERA</b>		14. FECHA (mmm/dd/aaaa): <b>16 NOVIEMBRE 2020</b>	

Forma NTS 002, Rev. Mar 30/2009

### INSTRUCCIONES:

- Nombre completo del cliente.
- Número de orden de compra o solicitud de servicio.
- Lugar de Inspección
- Descripción del trabajo a realizar.
- Nombre de la parte o componente a trabajar.
- Cantidad de las partes a inspeccionar.
- Descripción de la parte o componente a inspeccionar.

- Documentos de referencia utilizados a la hora de realizar la inspección.
- Métodos NDT: Seleccionar el método que se va utilizar para la inspección.
- Observaciones: Anotar algún detalle importante para la inspección.
- Declaración de certificación.
- Firma o sello del técnico que va realizar el trabajo.
- Nombre completo del técnico o aprendiz.
- Fecha de cuando se finaliza la inspección, indicar día, mes y año correspondiente.

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA – CENTROAMÉRICA – CARIBE



PÁGINA 57 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
 P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
 Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



1. NOMBRE DEL CLIENTE:	<b>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</b>		
3. LUGAR DE INSPECCIÓN:	<b>LABORATORIO NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR, S.A.</b>		
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:	<b>INSPECCIÓN MEDIANTE TÉCNICA DE PARTICULAS MAGNETICAS (MT)</b>		
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE:	1. ROD, PITCH CHANGE, P/N: A-2418-2 Rev. BL	6. CANTIDAD:	<b>2 PIEZAS</b>
	2. FORK, THREE BLADE - ASSEMBLY - P/N: B3252-2, S/N: 151703		
P/N:	1. A-2418-2 Rev. BL	MODELO:	<b>N/A</b>
S/N:	2. B3252-2, S/N: 151703	OTROS:	<b>N/A</b>
FABRICANTE:	<b>HARTZELL</b>		

## INTERVALOS DE VERIFICACION REQUERIDOS - PARTICULAS MAGNETICAS

1. ÍTEM	2. DESCRIPCIÓN	3. TIEMPO MÁXIMO ENTRE VERIFICACION (**)	4. FECHA DE CUMPLIMIENTO	5. PRÓXIMO CUMPLIMIENTO	6. TÉCNICO NDT
1	Lighting (*)	-----	-----	-----	
a.	Visible light intensity	Weekly	12 Nov 2020	19 Nov 2020	
b.	Ambient light intensity	Weekly	12 Nov 2020	19 Nov 2020	
c.	Black light intensity	Daily	16 Nov 2020	N/A	
d.	Battery powered black	Before and after each use	16 Nov 2020	N/A	
e.	light intensity check	N/A	N/A	N/A	
f.	Black light integrity	Weekly	12 Nov 2020	19 Nov 2020	
2.	System Performance (*)	Daily	16 Nov 2020	N/A	
3.	Wet particle concentration	8 hours, or every shift change	16 Nov 2020	N/A	
4.	Wet particle contamination	1 week	12 Nov 2020	19 Nov 2020	
5.	Water break test	Daily	16 Nov 2020	N/A	
6.	Equipment calibration check (*)	-----	-----	-----	
a.	Ammeter accuracy	6 months	June 22, 2020	Dec 22, 2020	
b.	Timer control	6 months	June 22, 2020	Dec 22, 2020	
c.	Quick break	6 months	June 22, 2020	Dec 22, 2020	
d.	Yoke dead weight check	6 months	June 22, 2020	Dec 22, 2020	
e.	Black and white light meter	6 months	June 22, 2020	Dec 22, 2020	
f.	Gauss meter or Field Indicator accuracy	6 months	June 22, 2020	Dec 22, 2020	

Forma: NTS 003, Rev. Mar 30/2009

(\*) El tiempo máximo entre verificaciones puede reducirse o ampliarse cuando se verifique con datos técnicos / de confiabilidad reales.

The maximum time between verifications may be reduced or extended when substantiated by actual technical/reliability data.

(\*\*) Cuando el sistema de prueba está en funcionamiento. // When the test system is in operation.

16 Nov 2020



**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS**  
**COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE**



PÁGINA 58 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
 P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
 Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



1. NOMBRE DEL CLIENTE:	<u>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</u>		
3. LUGAR DE INSPECCIÓN:	<u>LABORATORIO NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR, S.A.</u>		
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:	<u>INSPECCIÓN MEDIANTE TÉCNICA DE PARTICULAS MAGNETICAS (MT)</u>		
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE:	<u>1. ROD, PITCH CHANGE, P/N: A-2418-2 Rev. BL</u> <u>2. FORK, THREE BLADE - ASSEMBLY - P/N: B3252-2, S/N: 151703</u>	6. CANTIDAD:	<u>2 PIEZAS</u>
P/N:	<u>1. A-2418-2 Rev. BL</u> <u>2. B3252-2, S/N: 151703</u>	MODELO:	<u>N/A</u>
S/N:	<u>151703 (FORK)</u>	OTROS:	<u>N/A</u>
FABRICANTE:	<u>HARTZELL</u>		

## EQUIPO E INSUMOS UTILIZADOS

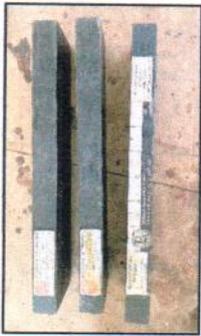


Foto 1. Bloques de verificación para Yoke.

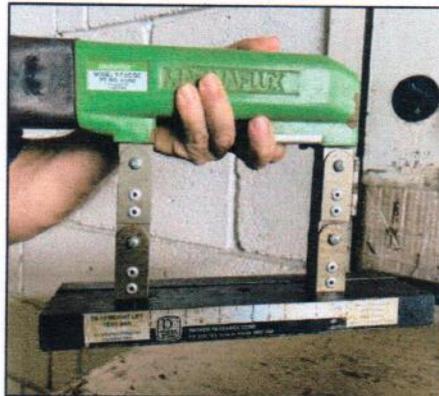


Foto 2. Verificación de Yoke. - AC. (10lbs)



Foto 3. Verificación de Yoke. - DC. (20 lbs)



Foto 4. Control AC / DC.

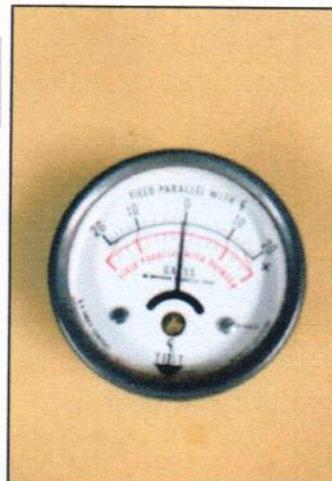


Foto 6. Gaussímetro, 10G.

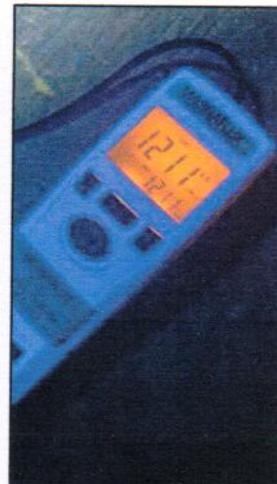


Foto 5. Luxómetro UV.



Foto 8. Baño de partículas UV, aerosol.

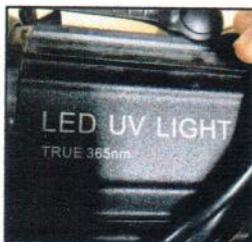


Foto 5. Lámpara UV.

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
 COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 59 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



<b>NDT Technical Solutions CR S.A.</b>		<b>PASO A PASO DE PARTICULAS MAGNÉTICAS</b>	
1. NOMBRE DEL CLIENTE: <b>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</b>		2. N° ORDEN DE COMPRA / ORDEN DE TRABAJO: Contratación Directa 2020CD-000144-0006600001	
3. LUGAR DE INSPECCIÓN: <b>LABORATORIO NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>			
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <b>INSPECCIÓN MEDIANTE TÉCNICA DE PARTICULAS MAGNETICAS (MT)</b>			
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE: <b>1. ROD, PITCH CHANGE 2. FORK, THREE BLADE - ASSEMBLY</b>			6. CANTIDAD: <b>2 PIEZAS</b>
<b>7. DESCRIPCIÓN DEL PASO A PASO</b>			
A	INSPECCIÓN PRELIMINAR: Realice la inspección preliminar de acuerdo al numeral 2.7.3 del Manual NDT antes de iniciar el trabajo. <b>INSPECCION PRELIMINAR - SATISFACTORIA</b>		8. FECHA <b>16 Noviembre 2020</b>
B	CONTROL DEL SISTEMA PREVIO: Realice el control del sistema de partículas magnéticas con la forma NTS 003 antes de iniciar el NDT. <b>REVISADA Y ADJUNTADA</b>		9. TÉCNICO JEFE NDT
<b>NOTA:</b> No se deben mezclar productos de varios fabricantes. <b>ADVERTENCIA:</b> Todos los aceites y solventes son peligrosos para la piel, ojos y ducto respiratorio, además de ser inflamables. Use elementos de protección personal y área ventilada.			
C	PREPARACIÓN SUPERFICIAL: Prepare la superficie o componente de acuerdo al numeral 4.6.1 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente. <b>LA MISMA FUE REALIZADA POR EL PERSONAL DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>		
D	VARIABLES DE INSPECCIÓN: Indique las variables de la inspección de acuerdo al numeral 4.6.2 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente. Técnica: <b>CONTINUA</b> Tipo corriente: <b>AC</b> Dirección de Campo: <b>1. CIRCULAR 2. LONGITUDINAL</b> Campo Inducido: <b>N/A</b> Medio de Magnetización: <b>1. BOBINA MAGNÉTICA 2. YUGO MAGNÉTICO</b>		
E	FUERZA DE CAMPO MAGNÉTICO: Indique el amperaje o la fuerza de campo magnético aplicado al componente de acuerdo al numeral 4.6.3 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente. CORRIENTE: <b>AC</b> DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO: <b>10 GAUSS</b>		
F	APLICACIÓN DE LAS PARTICULAS: Aplique las partículas de acuerdo al numeral 4.6.4 o 4.6.5 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente. <b>STANDARD PRACTICE MANUAL 202A, Vol 2, Rev 32, Chapter 3, Magnetic Particle Inspection 61-01-02.</b>		
G	INSPECCIÓN / EVALUACIÓN: Inspeccione el componente y evalúe las indicaciones de acuerdo al numeral 4.6.6 y 4.6.8 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente. <b>SE INSPECCIONA DE ACUERDO AL DOCUMENTO EN MENCIÓN, SE INSPECCIONA DE ACUERDO AL 4.6.6</b>		
H	INSPECCIÓN COMPLEMENTARIA: Realice inspección complementaria de acuerdo al numeral 4.6.7 el Manual NDT o el documento de referencia del cliente. <b>STANDARD PRACTICE MANUAL 202A, Vol 2, Rev 32, Chapter 3, Magnetic Particle Inspection 61-01-02.</b>		
I	CORRIENTE: <b>AC</b> DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO: <b>10 GAUSS</b>		
J	DESMAGNETIZACIÓN Y LIMPIEZA: Desmagnetice y limpie el componente de acuerdo al numeral 4.6.9 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente. <b>SATISFACTORIO 0 GAUSS</b>		
K	IDENTIFICACIÓN: Si aplica, identifique el componente de acuerdo al numeral 4.6.10 del Manual NDT. Tarjeta Gris: componente aceptado. Tarjeta Roja: componente rechazado.		
L	CERTIFICACIÓN: Llenar la forma NTS 002 para certificar la inspección en componentes aceptados solamente.		
M	NOMBRE DEL APRENDIZ O TÉCNICO QUE REALIZO EL TRABAJO: <b>N/A</b> HORAS DE EXPERIENCIA: <b>N/A</b>		
N	INSPECCIÓN FINAL: Haga la Inspección Final de acuerdo al numeral 2.7.4 del Manual NDT antes de cerrar el trabajo. <b>SATISFACTORIA: 1. ROD, PITCH CHANGE 2. FORK, THREE BLADE - ASSEMBLY</b>		10. FECHA <b>16 Noviembre 2020</b> TÉCNICO JEFE NDT

Forma: NTS 005, Rev. Mar 30/2009

**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS**  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE

16 Nov 2020



PÁGINA 60 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## REGISTRO FOTOGRAFICO

1. NOMBRE DEL CLIENTE:	ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.		
3. LUGAR DE INSPECCIÓN:	LABORATORIO NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR, S.A.		
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:	INSPECCIÓN MEDIANTE TÉCNICA DE PARTICULAS MAGNETICAS (MT)		
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE:	ROD, PITCH CHANGE	6. CANTIDAD:	1 PIEZA
7. DESCRIPCIÓN DE LA PARTE / COMPONENTE:	P/N: A2418-2 S/N: N/A FABRICANTE: HARTZELL	MODELO: N/A OTROS: N/A	

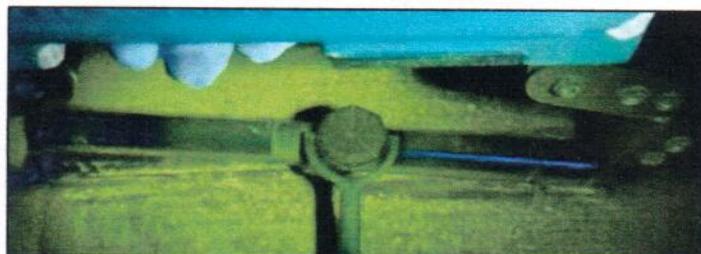
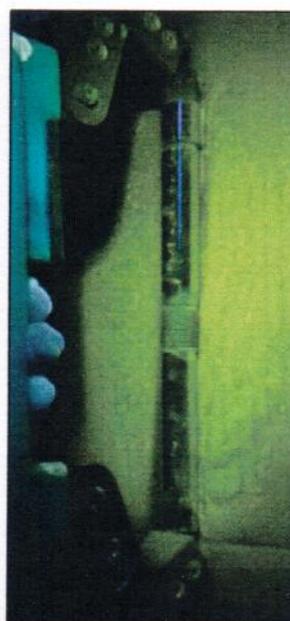


Imagen 5. Rod Pitch Change, orientación del campo inducido por un yugo magnético.

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 61 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



1. NOMBRE DEL CLIENTE:	<b>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</b>		
3. LUGAR DE INSPECCIÓN:	<b>LABORATORIO NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR, S.A.</b>		
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:	<b>INSPECCIÓN MEDIANTE TÉCNICA DE PARTICULAS MAGNETICAS (MT)</b>		
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE:	<b>FORK, THREE BLADE - ASSEMBLY</b>	6. CANTIDAD:	<b>1 PIEZA</b>
7. DESCRIPCIÓN DE LA PARTE / COMPONENTE:	P/N: <b>B3252-2</b> S/N: <b>151703</b> FABRICANTE: <b>HARTZELL</b>	MODELO: <b>N/A</b> OTROS: <b>N/A</b>	



Imagen 1. FORK, THREE BLADE - ASSEMBLY



Imagen 2. Magnetización longitudinal, punta N°1.



Imagen 3. Magnetismo remanente previa inspección, punta N°1.



Imagen 4. Magnetización circular, punta N°1. Usando bobina magnética.



Imagen 5. Magnetización longitudinal, punta N°1. Uso de yugo magnético.



Imagen 6. Magnetismo remanente después de inspección, punta N°1.

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 62 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



1. NOMBRE DEL CLIENTE:	<u>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</u>		
3. LUGAR DE INSPECCIÓN:	<u>LABORATORIO NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR, S.A.</u>		
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:	<u>INSPECCIÓN MEDIANTE TÉCNICA DE PARTICULAS MAGNETICAS (MT)</u>		
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE:	<u>FORK, THREE BLADE - ASSEMBLY</u>	6. CANTIDAD:	<u>1 PIEZA</u>
7. DESCRIPCIÓN DE LA PARTE / COMPONENTE:	P/N: <u>B3252-2</u>	MODELO:	<u>N/A</u>
	S/N: <u>151703</u>	OTROS:	<u>N/A</u>
	FABRICANTE: <u>HARTZELL</u>		

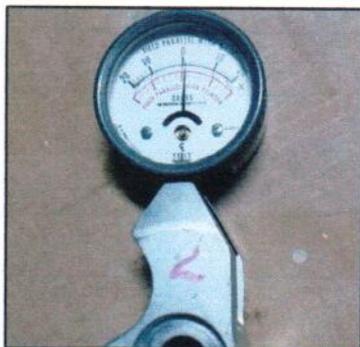


Imagen 7. Magnetismo remanente previa inspección, punta N°2.



Imagen 8. Magnetismo remanente después de inspección, punta N°2.

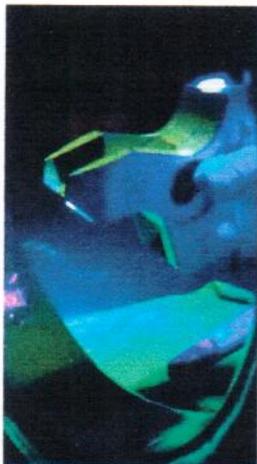


Imagen 9. Magnetización circular, punta N°2. Usando bobina magnética.



Imagen 10. Magnetización longitudinal, punta N°2. Uso de yugo magnético.

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 63 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



1. NOMBRE DEL CLIENTE:	<u>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</u>		
3. LUGAR DE INSPECCIÓN:	<u>LABORATORIO NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR, S.A.</u>		
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:	<u>INSPECCIÓN MEDIANTE TÉCNICA DE PARTICULAS MAGNETICAS (MT)</u>		
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE:	<u>FORK, THREE BLADE - ASSEMBLY</u>	6. CANTIDAD:	<u>1 PIEZA</u>
7. DESCRIPCIÓN DE LA PARTE / COMPONENTE:	P/N: <u>B3252-2</u> S/N: <u>151703</u> FABRICANTE: <u>HARTZELL</u>	MODELO: <u>N/A</u> OTROS: <u>N/A</u>	

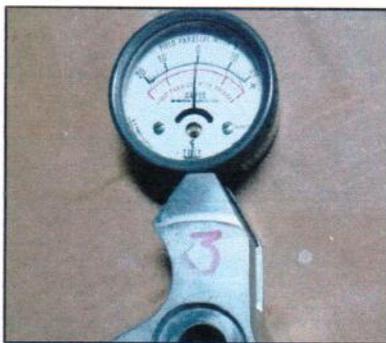


Imagen 11. Magnetismo remanente previa inspección, punta N°3.

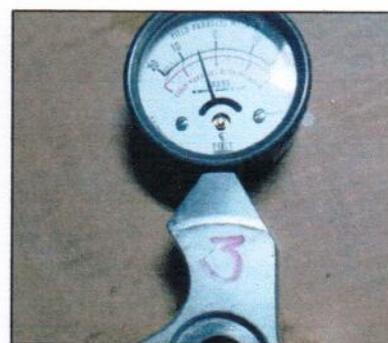


Imagen 12. Magnetismo remanente después de inspección, punta N°3.



Imagen 13. Magnetización circular, punta N°3. Usando bobina magnética.



Imagen 14. Magnetización longitudinal, punta N°3. Uso de yugo magnético.

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 64 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## 4.6 INSPECCIÓN PARTÍCULAS MAGNÉTICAS – GEAR DRIVE AND GEAR IDLER GOVERNOR

<b>NDT Technical Solutions CR S.A.</b>				<b>CERTIFICACIÓN NDT</b>	
1. NOMBRE DEL CLIENTE: <b>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</b>			2. N° ORDEN DE COMPRA / ORDEN DE TRABAJO: <b>Contratación Directa 2020CD-000144-0006600001</b>		
3. LUGAR DE INSPECCIÓN: <b>LABORATORIO NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>					
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <b>INSPECCIÓN MEDIANTE TÉCNICA DE PARTICULAS MAGNETICAS (MT)</b>					
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE: <b>1. GEAR DRIVE GOVERNOR 2. GEAR IDLER GOVERNOR</b>				6. CANTIDAD: <b>2 PIEZAS</b>	
7. DESCRIPCIÓN DE LA PARTE / COMPONENTE:					
P/N: <b>UNK</b>		S/N: <b>N/A</b>			
MODELO: <b>N/A</b>		FABRICANTE: <b>McCAULEY</b>			
OTROS: <b>N/A</b>					
8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA: <b>MANUAL DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A., PROCEDIMIENTO ASNT Y NORMAS ASTM E1444</b>					
9. MÉTODO NDT					
INSPECCIÓN VISUAL <input type="checkbox"/>		LIQUIDOS PENETRANTES <input type="checkbox"/>		EDDY CURRENT <input type="checkbox"/>	
FLUORESCENTE VISIBLE <input type="checkbox"/>		BOROSCOPE <input type="checkbox"/>		MEDICIÓN DE ESPESORES <input type="checkbox"/>	
ULTRASONIDO <input type="checkbox"/>		RAYOS X <input type="checkbox"/>		TERMOGRAFÍA <input type="checkbox"/>	
<b>PARTÍCULAS MAGNÉTICAS</b> <input checked="" type="checkbox"/>					
FLUORESCENTE VISIBLE <input checked="" type="checkbox"/>					
10. OBSERVACIONES: <b>NINGUNA</b>					
<b>11. DECLARACIÓN DE CERTIFICACIÓN</b>					
NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A. certifica que el ensayo en NDT especificado en el Bloque 9 y realizado en los componentes, equipos y partes descrito en el Bloque 5, fue cumplido de acuerdo con el Manual de NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A. y los documentos de referencia del cliente o fabricante de los componentes, equipo parte especificados en el Bloque 8. Los componentes son aceptados con respecto a este trabajo.					
12. FIRMA /SELLO TÉCNICO NDT <b>NIVEL II</b>		13. NOMBRE <b>MAYNOR SANCHEZ VIERA</b>		14. FECHA (mmm/dd/aaaa) <b>16 NOVIEMBRE 2020</b>	

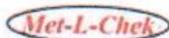
Forma NTS 002, Rev. Mar 30/2009

### INSTRUCCIONES:

- Nombre completo del cliente.
- Número de orden de compra o solicitud de servicio.
- Lugar de Inspección
- Descripción del trabajo a realizar.
- Nombre de la parte o componente a trabajar.
- Cantidad de las partes a inspeccionar.
- Descripción de la parte o componente a inspeccionar.

- Documentos de referencia utilizados a la hora de realizar la inspección.
- Métodos NDT: Seleccionar el método que se va utilizar para la inspección.
- Observaciones: Anotar algún detalle importante para la inspección.
- Declaración de certificación.
- Firma o sello del técnico que va realizar el trabajo.
- Nombre completo del técnico o aprendiz.
- Fecha de cuando se finaliza la inspección, indicar día, mes y año correspondiente.

16 Nov 2020



**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA – CENTROAMÉRICA – CARIBE**



PÁGINA 65 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
 P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
 Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



1. NOMBRE DEL CLIENTE:	<u>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</u>		
3. LUGAR DE INSPECCIÓN:	<u>LABORATORIO NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR, S.A.</u>		
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:	<u>INSPECCIÓN MEDIANTE TÉCNICA DE PARTICULAS MAGNETICAS (MT)</u>		
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE:	<u>1. GEAR DRIVE GOVERNOR</u>	<u>2. GEAR IDLER GOVERNOR</u>	6. CANTIDAD: <u>2 PIEZAS</u>
	P/N: <u>UNK</u>		MODELO: <u>N/A</u>
	S/N: <u>UNK</u>		OTROS: <u>N/A</u>
	FABRICANTE: <u>McCAULEY</u>		

## INTERVALOS DE VERIFICACION REQUERIDOS - PARTICULAS MAGNETICAS

1. ITEM	2. DESCRIPCIÓN	3. TIEMPO MAXIMO ENTRE VERIFICACION (**)	4. FECHA DE CUMPLIMIENTO	5. PROXIMO CUMPLIMIENTO	6. TÉCNICO NDT
1	Lighting (*)	-----	-----	-----	-----
a.	Visible light intensity	Weekly	12 Nov 2020	19 Nov 2020	
b.	Ambient light intensity	Weekly	12 Nov 2020	19 Nov 2020	
c.	Black light intensity	Daily	16 Nov 2020	N/A	
d.	Battery powered black	Before and after each use	16 Nov 2020	N/A	
e.	light intensity check	N/A	N/A	N/A	
f.	Black light integrity	Weekly	12 Nov 2020	19 Nov 2020	
2.	System Performance (*)	Daily	16 Nov 2020	N/A	
3.	Wet particle concentration	8 hours, or every shift change	16 Nov 2020	N/A	
4.	Wet particle contamination	1 week	12 Nov 2020	19 Nov 2020	
5.	Water break test	Daily	16 Nov 2020	N/A	
6.	Equipment calibration check (*)	-----	-----	-----	
a.	Ammeter accuracy	6 months	June 22, 2020	Dec 22, 2020	
b.	Timer control	6 months	June 22, 2020	Dec 22, 2020	
c.	Quick break	6 months	June 22, 2020	Dec 22, 2020	
d.	Yoke dead weight check	6 months	June 22, 2020	Dec 22, 2020	
e.	Black and white light meter	6 months	June 22, 2020	Dec 22, 2020	
f.	Gauss meter or Field Indicator accuracy	6 months	June 22, 2020	Dec 22, 2020	

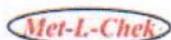
Forma: NTS 003, Rev. Mar 30/2009

(\*) El tiempo máximo entre verificaciones puede reducirse o ampliarse cuando se verifique con datos técnicos / de confiabilidad reales.  
*The maximum time between verifications may be reduced or extended when substantiated by actual technical/reliability data.*

(\*\*) Cuando el sistema de prueba está en funcionamiento. // *When the test system is in operation.*

**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS**  
**COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE**

16 Nov 2020



PÁGINA 66 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



<b>NDT Technical Solutions CR S.A.</b>		<b>PASO A PASO DE PARTICULAS MAGNÉTICAS</b>	
1. NOMBRE DEL CLIENTE: <b>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</b>		2. N° ORDEN DE COMPRA / ORDEN DE TRABAJO: <b>Contratación Directa 2020CD-000144-0006600001</b>	
3. LUGAR DE INSPECCIÓN: <b>LABORATORIO NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>			
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <b>INSPECCIÓN MEDIANTE TÉCNICA DE PARTICULAS MAGNETICAS (MT)</b>			
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE: <b>1. GEAR DRIVE GOVERNOR - 2. GEAR IDLER GOVERNOR</b>		6. CANTIDAD: <b>2 PIEZAS</b>	
<b>7. DESCRIPCIÓN DEL PASO A PASO</b>			
A	INSPECCIÓN PRELIMINAR: Realice la inspección preliminar de acuerdo al numeral 2.7.3 del Manual NDT antes de iniciar el trabajo. <b>INSPECCION PRELIMINAR - SATISFATORIA</b>		8. FECHA <b>16 Noviembre 2020</b>
B	CONTROL DEL SISTEMA PREVIO: Realice el control del sistema de partículas magnéticas con la forma NTS 003 antes de iniciar el NDT. <b>REVISADA Y ADJUNTADA</b>		9. TÉCNICO JEFE NDT
<b>NOTA:</b> No se deben mezclar productos de varios fabricantes. <b>ADVERTENCIA:</b> Todos los aceites y solventes son peligrosos para la piel, ojos y ducto respiratorio, además de ser inflamables. Use elementos de protección personal y área ventilada.			
C	PREPARACIÓN SUPERFICIAL: Prepare la superficie o componente de acuerdo al numeral 4.6.1 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente. <b>LA MISMA FUE REALIZADA POR EL PERSONAL DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>		
D	VARIABLES DE INSPECCIÓN: Indique las variables de la inspección de acuerdo al numeral 4.6.2 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente. Técnica: <b>CONTINUA</b> Tipo corriente: <b>AC</b> Dirección de Campo: <b>1. CIRCULAR 2. LONGITUDINAL</b> Campo Inducido: <b>N/A</b> Medio de Magnetización: <b>1. BOBINA MAGNÉTICA 2. YUGO MAGNÉTICO</b>		
E	FUERZA DE CAMPO MAGNÉTICO: Indique el amperaje o la fuerza de campo magnético aplicado al componente de acuerdo al numeral 4.6.3 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente. CORRIENTE: <b>AC</b> DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO: <b>10 GAUSS</b>		
F	APLICACIÓN DE LAS PARTICULAS: Aplique las partículas de acuerdo al numeral 4.6.4 o 4.6.5 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente.		
G	INSPECCIÓN / EVALUACIÓN: Inspeccione el componente y evalúe las indicaciones de acuerdo al numeral 4.6.6 y 4.6.8 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente. <b>SE INSPECCIONA DE ACUERDO AL DOCUMENTO EN MENCIÓN, SE INSPECCIONA DE ACUERDO AL 4.6.6</b>		
H	INSPECCIÓN COMPLEMENTARIA: Realice inspección complementaria de acuerdo al numeral 4.6.7 el Manual NDT o el documento de referencia del cliente. <b>STANDARD PRACTICE MANUAL 202A, Vol 2, Rev 32, Chapter 3, Magnetic Particle Inspection 61-01-02.</b> Técnica: <b>CONTINUA</b> Tipo corriente: <b>AC</b> Dirección de Campo: <b>1. CIRCULAR 2. LONGITUDINAL</b> Campo Inducido: <b>N/A</b> Medio de Magnetización: <b>1. BOBINA MAGNÉTICA 2. YUGO MAGNÉTICO</b>		
I	CORRIENTE: <b>AC</b> DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO: <b>10 GAUSS</b>		
J	DESMAGNETIZACIÓN Y LIMPIEZA: Desmagnetice y limpie el componente de acuerdo al numeral 4.6.9 del Manual NDT o el documento de referencia del cliente. <b>SATISFATORIO 0 GAUSS</b>		
K	IDENTIFICACIÓN: Si aplica, identifique el componente de acuerdo al numeral 4.6.10 del Manual NDT. Tarjeta Gris: componente aceptado. Tarjeta Roja: componente rechazado.		
L	CERTIFICACIÓN: Llenar la forma NTS 002 para certificar la inspección en componentes aceptados solamente.		
M	NOMBRE DEL APRENDIZ O TÉCNICO QUE REALIZO EL TRABAJO: <b>N/A</b> HORAS DE EXPERIENCIA: <b>N/A</b>		
N	INSPECCIÓN FINAL: Haga la Inspección Final de acuerdo al numeral 2.7.4 del Manual NDT antes de cerrar el trabajo. <b>SATISFATORIA: 1. GEAR DRIVE GOVERNOR 2. GEAR IDLER GOVERNOR</b>		10. FECHA <b>16 Nov. 20</b> TÉCNICO JEFE NDT

Forma: NTS 005, Rev. Mar 30/2009

**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE**

16 Nov 2020



PÁGINA 67 DE 86



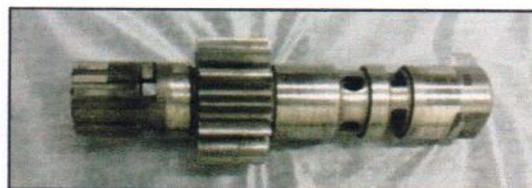
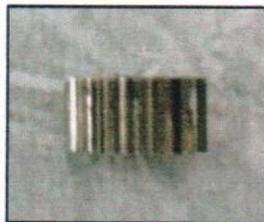
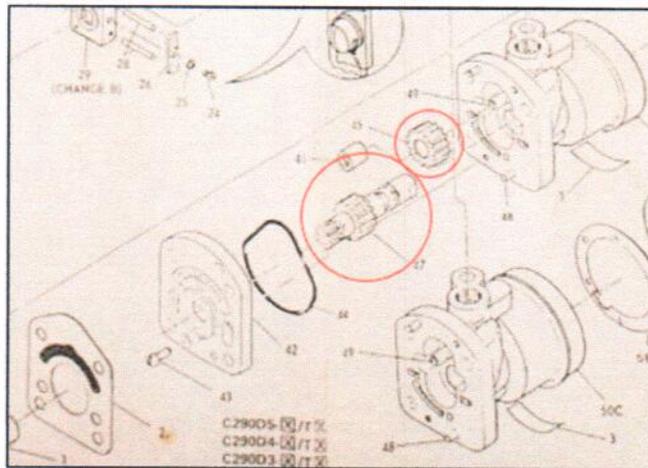
# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## REGISTRO FOTOGRAFICO

1. NOMBRE DEL CLIENTE:	<u>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</u>		
3. LUGAR DE INSPECCIÓN:	<u>LABORATORIO NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR, S.A.</u>		
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:	<u>INSPECCIÓN MEDIANTE TÉCNICA DE PARTICULAS MAGNETICAS (MT)</u>		
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE:	<b>1. GEAR DRIVE GOVERNOR</b> <b>2. GEAR IDLER GOVERNOR</b>	6. CANTIDAD:	<b>2 PIEZAS</b>
7. DESCRIPCIÓN DE LA PARTE / COMPONENTE:	P/N: <u>N/A</u> S/N: <u>N/A</u> FABRICANTE: <u>McCAULEY</u>	MODELO: <u>N/A</u> OTROS: <u>N/A</u>	



16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 68 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## 4.7 INSPECCIÓN EDDY CURRENT HUB ASSY

<b>NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.</b>			<b>CERTIFICACIÓN NDT</b>	
1. NOMBRE DEL CLIENTE: <b>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</b>			2. N° ORDEN DE COMPRA / ORDEN DE TRABAJO: <b>Contratación Directa 2020CD-000144-0006600001</b>	
3. LUGAR DE INSPECCIÓN: <b>LABORATORIO NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR, S.A.</b>				
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <b>INSPECCIÓN MEDIANTE TÉCNICA DE EDDY CURRENT</b>				
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE: <b>HUB MARCA HARTZELL Mod: PHC-C3YF-1RF S/N: QG1051B</b>			6. CANTIDAD: <b>1. HUB</b>	
7. DESCRIPCIÓN DE LA PARTE / COMPONENTE:				
P/N: <b>F8468A-6R</b>		S/N: <b>QG1051B</b>		
MODELO: <b>PHC-C3YF-1RF</b>		FABRICANTE: <b>HARTZELL</b>		
OTROS: <b>N/A</b>				
8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA: <b>MANUAL DE NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A., PROCEDIMIENTO ASNT Y NORMAS ASTM E1417 AND STANDARD PRACTICE MANUAL 202A. Vol 2, Rev 32, Chapter 5. Eddy Current Inspection 61-01-02.</b>				
9. MÉTODO NDT				
INSPECCIÓN VISUAL <input type="checkbox"/>		EDDY CURRENT <input checked="" type="checkbox"/>		
LIQUIDOS PENETRANTES <input type="checkbox"/>		BOROSCOPE <input type="checkbox"/>		
FLUORESCENTE VISIBLE <input type="checkbox"/>		MEDICIÓN DE ESPESORES <input type="checkbox"/>		
ULTRASONIDO <input type="checkbox"/>		RAYOS X <input type="checkbox"/>		
PARTÍCULA MAGNÉTICAS <input type="checkbox"/>		TERMOGRAFÍA <input type="checkbox"/>		
FLUORESCENTE VISIBLE <input type="checkbox"/>				
10. OBSERVACIONES: <b>NINGUNA</b>				
<b>11. DECLARACIÓN DE CERTIFICACIÓN</b>				
NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A. certifica que el ensayo en NDT especificado en el Bloque 9 y realizado en los componentes, equipos y partes descrito en el Bloque 5, fue cumplido de acuerdo con el Manual de NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A. y los documentos de referencia del cliente o fabricante de los componentes, equipo parte especificados en el Bloque 8. Los componentes serán aceptados con respecto a este trabajo siempre y cuando no se encuentren ninguna observación negativa con relación a la calidad, integridad, condición, inspección o cualquier otro procedimiento que garantice la calidad y condición de lo descrito en el punto 5 y anteriores. (Ver bloque 10).				
12. FIRMA /SELLO TÉCNICO NDT <b>NIVEL II</b>		13. NOMBRE <b>MAYNOR SANCHEZ VIERA</b>		14. FECHA (DD /MMM /AAAA) <b>16 / NOVIEMBRE / 2020</b>

Forma NTS 002, Rev. Mar 30/2009

### INSTRUCCIONES:

- Nombre completo del cliente.
- Número de orden de compra o solicitud de servicio.
- Lugar de Inspección
- Descripción del trabajo a realizar.
- Nombre de la parte o componente a trabajar.
- Cantidad de las partes a inspeccionar.
- Descripción de la parte o componente a inspeccionar.

- Documentos de referencia utilizados a la hora de realizar la inspección.
- Métodos NDT: Seleccionar el método que se va utilizar para la inspección.
- Observaciones: Anotar algún detalle importante para la inspección.
- Declaración de certificación.
- Firma o sello del técnico que va realizar el trabajo.
- Nombre completo del técnico o aprendiz.
- Fecha de cuando se finaliza la inspección, indicar día, mes y año correspondiente.

**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE**

16 Nov 2020



PÁGINA 69 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



<b>NDT TECHNICAL SOLUTIONS S.A</b>				<b>PASO A PASO DE CORRIENTES EDDY</b>	
1. NOMBRE DEL CLIENTE: <b>ACCIDENTES E INCIDENTES, CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL.</b>			2. N° ORDEN DE COMPRA / ORDEN DE TRABAJO: <b>Contratación Directa 2020CD-000144-0006600001</b>		
3. LUGAR DE INSPECCIÓN: <b>LABORATORIO NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR, S.A.</b>					
4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <b>INSPECCIÓN MEDIANTE TÉCNICA DE EDDY CUURENT</b>					
5. NOMBRE DE LA PARTE / COMPONENTE: <b>HUB MARCA HARTZELL Mod: PHC-C3YF-1RF S/N: QG1051B</b>					6. CANTIDAD: <b>2 PIEZAS</b>
<b>7. DESCRIPCIÓN DEL PASO A PASO</b>					
A	INSPECCIÓN PRELIMINAR: Realice la inspección preliminar de acuerdo al numeral 2.7.3 del Manual NDT antes de iniciar el trabajo. <b>SATISFACTORIO</b>			8. FECHA <b>16 Nov 2020</b>	TÉCNICO JEFE NDT
B	CONTROL PREVIO: Lea las instrucciones según documento de referencia y Manual NDT, numeral 6.5.				
<b>EQUIPO</b>					
C	EQUIPO: Revise el equipo según documento de referencia y Manual NDT, numeral 6.4. Fabricante: <b>ZETEC</b> Modelo: <b>MIZ22</b> S/N: <b>249</b> Fecha vencimiento calibración: <b>13 OCTUBRE 2021</b>				9. TÉCNICO NDT
D	BOBINA: Seleccione la bobina según documento de referencia. <b>N/A</b> P/N: <b>PAB90605FZ</b> S/N: <b>F14011</b> Frecuencia: <b>490 KHZ</b>				
E	PATRÓN DE REFERENCIA: Seleccione el patrón de referencia según documento de inspección. P/N: <b>TB-AL</b> S/N: <b>E1246</b> Material: <b>ALL</b>				
F	CALIBRACIÓN DEL EQUIPO: Calibre el equipo según documento de referencia. <b>STANDARD PRACTICE MANUAL 202A. Vol 2, Rev 32, Chapter 5. Eddy Current Inspection 61-01-02.</b>				
<b>PARTE A INSPECCIONAR</b>					
G	PREPARE: El componente según documento de referencia. <b>SE PREPARO LAS PARTES A INSPECCIONAR SEGÚN FUE NECESARIO</b>				
H	INSPECCIÓN DEL COMPONENTE: Inspeccione el componente según documento de referencia. <b>SE ESECTUO INSPECCION DE LAS PARTES SEGÚN DOCUMENTO STANDARD PRACTICE MANUAL 202A. Vol 2, Rev 32, Chapter 5. Eddy Current Inspection 61-01-02.</b>				
I	CERTIFICACIÓN: Llene la forma NTS 002 si el componente es aceptado. <b>SE LLENO FORMULA NTS 002, CONDICION APROBADA PARA CONTINUAR EN SERVICIO</b>				
J	NOMBRE DEL APRENDIZ O TÉCNICO QUE REALIZO EL TRABAJO: <b>N/A</b> NIVEL: <b>N/A</b>			HORAS DE EXPERIENCIA: <b>N/A</b>	
K	INSPECCIÓN FINAL: Haga la Inspección Final de acuerdo al numeral 2.7.4 del Manual NDT antes de cerrar el trabajo. <b>SE REALIZO INSPECCION DE ACUERDO AL DOCUMENTO EN MENCIÓN, ENCONTRANDOSE LA PARTE EN CONDICIÓN SATISFACTORIA</b>			10. FECHA <b>16 Nov 2020</b>	TÉCNICO JEFE NDT

Forma: NTS 007, Rev. Mar 30/2009

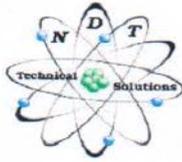
16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 70 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## REGISTRO FOTOGRÁFICO

HUB DE HÉLICE	HARTZELL. Mod: PHC -C3YF-1RF/F8468A-6R. S/N QG1051B	
Zona:	HUB	
Ubicación:	100% CUERPO DEL HUB	
Tipo de Inspección:	EDDY CURRENT (ET)	(ET, Eddy Testing)
Condición Final:	SATISFACTORIA	



16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 71 DE 86



## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



### CAPÍTULO 5 ANALISIS DE COMPONENTES INSTALADOS

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 72 DE 86





## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



### 5.1 ANÁLISIS DE COMPONENTES INSTALADOS.

#### HELICE HARTZELL

a) Con relación a la Hélice Hartzell; Modelo: **PHC-C3YF-1RF** / F8468A-6R, S/N: QG1051B, la misma y de acuerdo al Certificado Tipo de la Aeronave; TC: A4CE, Rev. 49; para la aeronave Matricula TI-AGM, Modelo: U206F, se determina lo siguiente:

a.1) Según el TC: A4CE, Rev. 49, párrafo X., apartado "Propeller and Propeller Limits", se establece que los modelos de Hélices permitidos son:

- 1- McCauley D2A34C58/90AT-8
- 2- McCauley D3A32C90/82NC-2

a.2) Los modelos de Hélices mencionados en los puntos 1- y 2- anteriores, no corresponden al Modelo de la Hélice instalada en la aeronave al momento del Accidente; sin embargo existen record's de mantenimiento que justifica la instalación de un STC (Supplemental Type Certificates) (Certificado Tipo Suplementario).

b) El STC aprobado para realizar un cambio de Hélice McCauley a una Hartzell, corresponde al STC SA685AL, según Factura / Invoice 258283, de fecha 02 Julio 2015.

c) El STC SA685AL, fue instalado en la aeronave Matricula TI-AGM, Modelo: U206F, S/N: U20602734, de acuerdo a la certificación en bitácora de fecha 03 julio 2015, con una Hélice Modelo: HC-C3Y-1RF, S/N: EC1626A y un ACTT: 6635.9 Hrs.

d) Según anotación en bitácora de fechas 08 enero del 2016, se remueve la hélice Modelo: HC-C3Y-1RF, S/N: EC1626A, y se **instala la Hélice Modelo: PHC-C3Y-1RF, S/N: QG1051B**, en condición de **NUEVA**, con 00:00 hrs, con un ACTT: 6865.7 Hrs. (Fecha 8130-3 de la Hélice: 26 Octubre 2015.)

e) Se observa que en el Status de Componentes e Inspecciones de la aeronave Matricula TI-AGM, de fecha 05/09/2017, en la Parte B, la hélice se controla con fecha 08/01/2016, para el control de fecha calendario, el cual es incorrecto, ya que la fecha que debe correr este control es con la fecha de certificación de Overhaul o de Nueva. (Fecha 8130-3 de la Hélice: 26 Octubre 2015). Igualmente se indica que el ACTT de instalación es de: 6867.9 hrs en cual no coincide con el tiempo establecido en la Anotación de Bitácora de Mantenimiento; ACTT: 6865.7 Hrs.

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 73 DE 86



## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

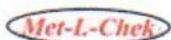
Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



### GOBERNADOR McCAULEY

- a) El Gobernador Modelo C290D4J/T2, S/N 802104, se encontraba instalado en la aeronave matrícula TI-AGM, al momento del accidente.
- b) De acuerdo a la información indicada en el Status de Componentes e Inspecciones, no se logra determinar el tiempo de instalación en la aeronave (ACTT), para así cuantificar la cantidad de horas de operación del componente, a fin de determinar si el mismo se encontraba dentro del plazo de TBO estipulado por el fabricante.
- c) Este Gobernador se encuentra aceptado de acuerdo a lo indicado en el STC SA685AL, el cual está instalado en la aeronave.

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 74 DE 86



**NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.**

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



---

## CAPÍTULO 6 ANALISIS VARIACIONES ANGULOS – DAÑOS EN EL MATERIAL

16 Nov 2020



**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA – CENTROAMÉRICA – CARIBE**



PÁGINA 75 DE 86





## NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



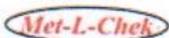
### 6.1 ANÁLISIS DE VARIACIONES DE ANGULO PROPELLER BLADE.

- a) No existe variación de ángulos como reporte antes del accidente en bitácora de vuelo/mantenimiento y registros de mantenimiento. Demostrando igualmente que ninguno de los registros anteriores haya existido vibración de la hélice, demostrando esto que los ángulos de las palas corresponden a los originales del fabricante, ya que esta hélice es NUEVA; variados ahora después del accidente, ya que las Propeller Blade, quedaron con daños de consideración y en un estado de descarte.
- b) Los ángulos de las palas no se logra medir debido a la condición de las Propeller Blades.

### 6.2 ANÁLISIS DE GOBERNADOR POR DAÑOS EN EL MATERIAL.

- a) No se encontraron daños aparentes en el material de este componente.

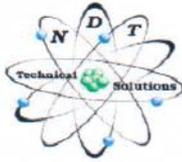
16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 76 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## CAPÍTULO 7 DOCUMENTOS DE RESPALDO

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 77 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
 P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
 Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## 7.1 FORM 8130-3 HÉLICE.

1. Applying Civil Aviation Authority/Country FAA/UNITED STATES		2. <b>AUTHORIZED RELEASE CERTIFICATE</b> FAA Form 8130-3, AIRWORTHINESS APPROVAL TAG				3. Form Tracking Number 20151026L	
4. Organization Name and Address Hartzell Propeller Inc. One Propeller Place Piqua, Ohio 45356 (PC-10)				5. Work Order/Contract/Invoice Number 214468			
6. Item	7. Description:	8. Part Number:	9. Quantity:	10. Serial/Batch Number:	11. Status/Work		
1	Aircraft Propeller	PHC-C3YF-1RF/F8466A-6R	1	991051B	NEW		
12. Remarks Export Airworthiness Approval. No special import requirements for Costa Rica stated at time of issuance.							
"EXPORT" Packaging Methods used to protect against corrosion and damage: QC-65-003 Duration of Methods: 6-18 months							
13a. Certifies the items identified above were manufactured in conformity to: <input checked="" type="checkbox"/> Approved design data and are in condition for safe operation. <input type="checkbox"/> Non-approved design data specified in Block 12				13b. <input checked="" type="checkbox"/> 14 CFR 43.9 Return to Service <input type="checkbox"/> Other regulations specified in Block 12 Certifies that unless otherwise specified in Block 12, the work identified in Block 11 and described in Block 12 was accomplished in accordance with Title 14, Code of Federal Regulations, part 43 and in respect to that work, the items are approved for return to service.			
13c. Authorized Signature <i>Jeff Quillen</i>		13d. Approval/Authorization No. ODA-100082-CE		13e. Authorized Signature		13f. Approval/Certificate No.	
13g. Name (Typed or Printed) Jeff Quillen		13h. Date (dd/mm/yyyy) 26/Oct/2015		13i. Name (Typed or Printed)		13j. Date (dd/mm/yyyy)	
<b>User/Installer Responsibilities</b>							
<p>It is important to understand that the existence of this document alone does not automatically constitute authority to install the engine/propeller/article. Where the user/installer performs work in accordance with the national regulations of an airworthiness authority different than the airworthiness authority of the country specified in Part 1, it is essential that the user/installer insures that his/her airworthiness accepts engine(s)/propeller(s)/article(s) from the airworthiness authority of the country specified in Block 1. Certifications in Blocks 13a and 14a do not constitute installation certification. In all cases, aircraft maintenance records must contain an installation certification issued in accordance with the national regulations by the user/installer before the aircraft may be flown.</p>							

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
 COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 78 DE 86





# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## 7.3 F-RAC 1 REPARACIÓN GOBERNADOR.

1. Autoridad Nacional / Estado Approving National Aviation Authority / Country <b>D.G.A.C. / C.R.</b>		2. <b>Certificado de Retorno al Servicio</b> <b>Authorized Release Certificate</b> <b>F-RAC 1</b>				3. N° secuencial / Form Tracking Number <b>012700B</b>	
4. Nombre y Dirección de la OMA RAC - 145 / RAC - 145 Approved Maintenance Organisation Name and Address <b>HELICES Y GOBERNADORES DE COSTA RICA S.A</b> <b>CARRETERA A RIO AZUL, SAN ANTONIO, DESAMPARADOS, SAN JOSÉ, COSTA RICA</b>					5. N° Orden de trabajo / contrato / factura / Work order / Contract / Invoice Number. <b>X-300318-1</b>		
6. Ítem	7. Descripción / Description	8. Número de parte / Part Number	9. Instalable en / Eligibility	10. Cantidad / Qty	11. Número de serie / Lot# / Serial / Batch Number	12. Estatus / Trabajo / Status / Work	
1	GOBERNADOR "ASSY"	C290D4J/T2		1 ea	802104	Reparación	
13. Observaciones / Remarks Se realizó reparación a Gobernador y se ajustó a 2700 R.P.M.; de acuerdo a los procedimientos de los manuales n° 780401; MPC26; SPM100. de Mc Cauley, al MOM de Hegoconisa y de acuerdo con las Regulaciones Vigentes de la D.G.A.C. de C.R. El Gobernador aquí descrito se encuentra Aeronavegable para su Retorno a Servicio.							
14. Se certifica que el ítem indicado arriba fue fabricado de conformidad con: Certified that the items identified above were manufactured in conformity to: <input type="checkbox"/> Datos de diseño aprobados y está en condiciones para una operación segura Approved design data and are in condition for safe operation <input type="checkbox"/> Datos de diseño no aprobados especificados en el cuadro 13 Non-approved design data specified in block 13				19. <input checked="" type="checkbox"/> Retorno al servicio de acuerdo con RAC-145.50 / RAC-145.50 Release to service Se certifica que salvo especificado de otra manera en el cuadro 13, el trabajo indicado en el cuadro 12 y descrito en el cuadro 13, ha sido efectuado de acuerdo al RAC-145 y en lo que respecta a ese trabajo, los ítems son considerados aptos para el retorno al servicio. Certifies that unless otherwise specified in block 13, the work identified in block 12 and described in block 13, was accomplished in accordance with RAC-145 and in respect to that work the items are considered ready for release to service.			
15. Firma autorizada / Authorized Signature		16. Número de la aprobación / autorización Approval / Authorization Number		20. Firma autorizada / Authorized Signature		21. Número del CO RAC - 145 / CO RAC - 145 Number <b>CO-TA-004</b>	
17. Nombre / Name		18. Fecha (d/m/a) / Date (d/m/y)		22. Nombre / Name <b>CARLOS LEÓN ZUÑIGA</b>		23. Fecha (d/m/a) / Date (d/m/y) <b>31/03/2016</b>	

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 80 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
 P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
 Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## 7.4 INSTALACIÓN DE HÉLICE S/N: QG1051B.

1. FECHA		2. PILOTO AL MANDO		3. CO-PILOTO		4. MATRÍCULA		5. TIPO						
08-a-2016						TRAGMI								
6. RUTA		7. HRS GMT		8. HRS TACÓMETRO			9. PARÁMETROS DEL MOTOR							
DESDE	HACIA	SALIDA	LLEGADA	ANTERIOR	ACTUAL	TOTAL	ALTITUD	RPM	OIL PRES.	OIL TEMP	MAN. PRES.	CHT	FUEL FLOW	EGT
					1309-3									
<b>CERTIFICACION DE RETORNO A SERVICIO</b>														
1. Organización:		Aerobell Service Center, Organización de Mantenimiento Aprobada, Aeropuerto Tabos Baldos Fabina, Hongo # 32												
2. Aeronave:		TI-AGM (Matrícula) U206F (Modelo) U20602734 (Serie) 1308 Hrs A/C T.T. 6365.7 (Tacómetro)												
3. Orden de Trabajo utilizada (s):		3521												
4. Observaciones:		<ol style="list-style-type: none"> <li>Se cumplió con Etapa progresiva #4 e inspecciones especiales de acuerdo al formulario aprobado por la DGAC.</li> <li>Se remueve hélice HC-C3Y-IRF, con S/N EC1626A, con un T.S.O. de 356 y un momento de 2044 lbs.</li> <li>Se instala nueva hélice Hartzell modelo PHC-C3Y-IRF #1685-6L, con S/N QG1051B, pala #1 163840, pala #2 L63842 y pala #3 163845, con un tiempo de 000 Hrs de nuevo.</li> <li>Detalle de servicio y trabajos efectuados están documentados en la O.T. # 3521 de Aerobell Service Center.</li> </ol>												
5. CERTIFICACION DEL TRABAJO		Aerobell Service Center, CO # TAC-911, certifica que el trabajo descrito en el párrafo - Factos realizados de acuerdo a las regulaciones aeronáuticas sustantivas, y con relación al trabajo descrito de la aeronave se encuentra apta para su retorno a servicio.												
6. Firma Autorizada:		 Mónica Álvarez 7082178												
7. Nombre:		Mónica Álvarez												
8. Licencia #:		7082178												
9. Fecha:		08 / enero / 2016												
10. TACÓMETRO PRÓXIMO SERVICIO		Inspección de acuerdo a Fórmulas de AAC: Prevuelo <input checked="" type="checkbox"/> Posvuelo <input type="checkbox"/> Lic: 7082178 Fecha: 8/1/16 <b>A L E N B I T Á C O R A</b>												
11. CERTIFICACION PARA RETORNAR A SERVICIO		CERTIFICACION PARA RETORNAR A SERVICIO: Certifico que he inspeccionado esta aeronave de acuerdo al Programa de Mantenimiento aprobado por la DGAC y fue determinada apta para su retorno a servicio. (Esta casilla será llenada cada vez que el piloto acepte la aeronave para su posterior vuelo).												

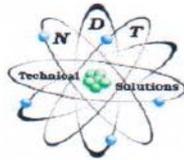
ORIGINAL LIBRO / CONT. MAINT / CONT. OPERACIONES / AEROBELL

16 Nov 2020



**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS**  
 COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE





# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
 P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
 Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## 7.5 INSTALACIÓN DEL STC SA685AL, EN BITÁCORA DE VUELO Y MANTENIMIENTO.

**AGI UUGII**  
**FLY CHARTER**

**LIBRO DE VUELO Y MANTENIMIENTO**

16838

Manto

1 FECHA		2 PILOTO AL MANDO		3 CO-PILOTO		4 MATRÍCULA		5 TIPO						
13-07-2015						T1240M								
6 RUTA		7 HRS GMT		8 HRS TACÓMETRO			9 PARÁMETROS DEL MOTOR							
DESDE	HACIA	SAIDA	LLEGADA	ANTERIOR	ACTUAL	TOTAL	ALTITUD	RPM	OIL PRES.	OIL TEMP	MAN. PRES.	CHT	FUEL FLOW	EGT
					1078									

**CERTIFICACION DE RETORNO A SERVICIO**

1. Organización: Aerobell Service Center, Organización de Mantenimiento Aprobada, Aeropuerto Tobias Bolaños Palma, Hangar # 32.

2. Aeronave: TI-AGM U206F U20602734 1078 Hrs  
(Matrícula) (Modelo) (Serie) (Tacómetro)

3. Orden de Trabajo utilizada: 3361

4. Observaciones:

- Se removió hélice McCauley modelo D3A32C90, S/N 830465, por vencimiento de T.B.O.
- Se instala hélice Hartzell, modelo HC-C3Y-1RF, S/N EC1626A, con un T.S.O de 126.7 hrs y un remanente de 2273.3 hrs. Vencimiento calendario 30/03/2021. Se instala hélice de acuerdo al STC SA685AL, se hicieron pruebas operacionales, quedando en condición satisfactoria
- Detalle de servicio y trabajos efectuados están documentados en la O.T. # 3361 de Aerobell Service Center.

5. CERTIFICACION DEL TRABAJO  
 Aerobell Service Center, CO # TAC-011, certifica que el trabajo descrito en el punto 4. fueron realizados de acuerdo a las regulaciones aeronáuticas costarricenses, y con relación al trabajo descrito dicha aeronave se encuentra apta para su retorno a servicio.

6. Firma Autorizada: *Marvin Alvaréz* 9. Fecha: 03 / julio / 2015

7. Nombre: Marvin Alvaréz

8. Licencia #: 7082178

Aerobell Service Center, Form ASC # 0022 / Revisión: Original / Fecha: 24 / Abril / 2006

12 ACCIÓN CORRECTIVA

13 FIRMA / LIC #

14 Inspección de acuerdo a Fórmulas de AAC: Prevuelo  Pasvuelo

U: 110570283 Fecha:

R A L E N B I T Á C O R A

**TACÓMETRO PRÓXIMO SERVICIO**

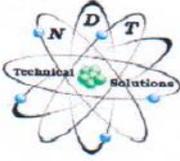
CACIÓN PARA RETORNAR A SERVICIO. Certifico que he inspeccionado esta aeronave Jerdo al Programa de Mantenimiento aprobado por la DGAC y fue determinada /vegable y aprobada para retornar a servicio. (Esta casilla será llenada cada vez que una discrepancia).

**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS**  
**COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE**

16 Nov 2020



PÁGINA 82 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
 P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
 Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## 7.6 RESPALDO DEL STC SA685AL.



Hartzell Propeller Inc.  
 Piqua, Ohio 45356 USA  
 Phone: 937.778.4200  
 Fax: 937.778.4391

Remit to: Hartzell Propeller Inc.  
 8345 Solutions Center  
 Chicago, IL 60677-8003

## INVOICE

**SHIP TO**  
 Haliservicios Aerobell SA  
 Aeropuerto Int'l Tobias Bolaños  
 Hangar No 14  
 San Jose  
 COSTA RICA

**SOLD TO**  
 HARTZELL MISCELLANEOUS / MARKETING  
 ONE PROPELLER PLACE  
 PIQUA OH 45356

NUMBER	PAGE
258283	1
INVOICE DATE	7/02/15
PAYMENT DUE	7/10/15

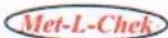
EXPORT	TERMS
N	Credit Card
CARRIER	UPS W.W. INTL EXPRESS

CUSTOMER NUMBER	ORDER NUMBER	SLSREP	P.O. NUMBER	P.O. REV
1 99905	CO 210568	5	STC TRANSFER	
SHIP NO	SHIP VIA	SHIP DATE	SHIP WEIGHT	
299661		7/02/15	.000 LB	
LINE NO	ITEM NUMBER/DESCRIPTION	U/M	QUANTITY/PRICE	NET SALES AMOUNT (U.S.DOLLARS)
-	FREIGHT PREPAID & ADD			
-	A SEPERATE FREIGHT ONLY INVOICE WILL NEED PROCESSED			
-	STC TRANSFER DOCS ONLY			
-	- A/C: U206F			
-	- S/N: U20602734			
-	- R/N: TL-AGM			
-	- STC: SA685AL			
-	-INCOTERMS: EXWORKS			
-	ISSUE TP STC PAPERWORK			500.00

Hartzell Propeller Inc. (Hartzell) is fully committed to complying with United States export laws, policies and regulations. Hartzell products, including software and documentation, may be subject to export controls administered by the United States. Diversion contrary to U.S. law is prohibited. Export, re-export or import of certain products, may require action on your behalf and it is your responsibility to comply with all applicable international, national, state, regional and local laws and regulations. Please note that by purchasing this product from Hartzell, you agree to abide by all applicable trade control laws and regulations. THE GOODS DESCRIBED ABOVE ARE SOLD AND SHIPPED ACCORDING TO THE TERMS AND CONDITIONS PROVIDED WITH THE ORDER ACKNOWLEDGEMENT.

NET SALES	.00	TRADE DISCOUNT	.00
MISC. CHARGES	500.00	TERMS DISCOUNT	.00
FREIGHT	.00		
TAXES	.00		
		INVOICE AMOUNT	500.00

16 Nov 2020



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
 COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE



PÁGINA 83 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



United States of America  
Department of Transportation — Federal Aviation Administration  
**Supplemental Type Certificate**

Number SA685AL

This certificate, issued to Hartzell Propeller, Inc.  
One Propeller Place  
Piqua, OH 45356

certifies that the change in the type design for the following product with the limitations and conditions therefor as specified hereon meets the airworthiness requirements of Part 3 of the Civil Air Regulations. (See Type Certificate Data Sheet A4CE for complete certification basis.)

Original Product — Type Certificate Number: A4CE

Make: Cessna  
Model: 206, P206, P206A, P206B, P206C, P206D, P206E, TP206A, TP206B, TP206C, TP206D, TP206E, TU206A, TU206B, TU206C, TU206D, TU206E, TU206F, U206, U206A, U206B, U206C, U206D, U206E, U206F, U206G (From S/N U20603522 and up)

Description of Type Design Change:

Installation of Hartzell Propeller Model PHC-J3YF-1RF/F8468A-8R, PHC-J3YF-1RF/F8468A-6R, (P)HC-C3YF-1RF/F8468A-8R, or PHC-C3YF-1RF/F8468A-6R in accordance with either Alaska Propeller Specialists, Inc. Instruction Sheet #APS-101, revised July 16, 1981; Hartzell "Instructions for Installation of a Hartzell (P)HC-C3YF-1RF/F8468A-8R Propeller or a Hartzell (Cont. on page 3)

- Limitations and Conditions:
1. Compatibility of this design change with previously approved modifications must be determined by the installer.
  2. A Flight Manual Supplement using the Hartzell (P)HC-C3YF-1RF/F8468A-8R on the Cessna Models 206, U206, U206A, P206A, TP206A, TU206A-F (To S/N U206-02199) dated September 22, 1994, or later FAA Approved revision is required.
  3. A Flight Manual Supplement using the Hartzell PHC-J3YF-1RF/F8468A-8R on the Cessna Models P206 thru P206E, TP206A thru TP206E, TU206F (S/N U206-02200 to U206-03521), TU206G dated September 22, 1994, or later FAA Approved revision, is required. (Cont. on page 3)

This certificate and the supporting data which is the basis for approval shall remain in effect until surrendered, suspended, revoked, or a termination date is otherwise established by the Administrator of the Federal Aviation Administration.

Date of application: December 12, 1978

Date issued: March 10, 1992; June 26, 1992

Date of issuance: May 16, 1980

Date amended: July 16, 1981; September 22, 1994; April 17, 1996; June 18, 1996



By direction of the Administrator

for Thaddeus D. Krowicki, Jr.  
Manager, Propulsion Branch  
Chicago Aircraft Certification Office  
(Title)

Any alteration of this certificate is punishable by a fine of not exceeding \$1,000, or imprisonment not exceeding 3 years, or both.

FAA Form 6110-2 (10-08)

This certificate may be transferred in accordance with FAR 21.47

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE

16 Nov 2020



PÁGINA 84 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

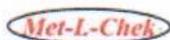
Curridabat, Granadilla Norte  
 P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
 Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



PMA NUMBER PQ2724CE		FAA - PMA GOVERNOR APPLICATION CHART Aero Technologies, LLC 290 Larkin Dr. - Wheeling, IL 60048-6456				Page No. 4 of 6 Date: April 29, 2011	
Part Name	Part No. Model No.	Approved Replacement For: Current, Superseded and Obsolete Units			FAA Approval Basis and Approved Design Data	Eligibility: Make	Installation Eligibility: Model
		Governor	Current P/N's	Superseded or Obsolete P/N's			
Propeller Control Unit	AT210488 PCU5000	Woodward	210488	(210462), L210452, A210419, (2104562)	Test Report and Computations Per 14 CFR 21.303 (C) (4) or Later FAA Approved Revisions	Cessna	207, 207A, 210K, L, M, N & R U206B, U206C - G, Cont. IO-520 (2850 RPM)
		McCauley	C290D(Y)T4 C290D(Y)T2	C290D2T4			
		McCauley	C290D4/T5	C290D2T5			
					ATD210760 for IO-550-A, B, C, G, N, P and R and TSIO-550-B, E and G. ATC210680 for IO-550-D, E, F and L. (2700 RPM)		
Propeller Control Unit	ATB210760 PCU5000	Woodward	B210760	F210452, B210680	Test Report and Computations Per 14 CFR 21.303 (C) (4) or Later FAA Approved Revisions	Maule	M-4-210C, S, T, M-5-210C Cont. IO-360 (2800 RPM)
Propeller Control Unit	ATB210761 PCU5000	Woodward	B210761	F210452, J210452, B210680	Test Report and Computations Per 14 CFR 21.303 (C) (4) or Later FAA Approved Revisions	Maule	M5-235, M6-235, M7-235, A, B, C MX7-235, M8-235 Lycoming (.947-1) IO-540 ( ) (2400 RPM)
		McCauley	C290D(Y)T6	C290D2/T6			
Propeller Control Unit	ATE210761 PCU5000	Woodward	E210761	F210452, J210452, B210680	Test Report and Computations Per 14 CFR 21.303 (C) (4) or Later FAA Approved Revisions	Maule	M5-235, M6-235, M7-235, A, B, C MX7-235, M8-235 Lycoming (.895-1) IO-540 ( ) (2575 RPM)
		McCauley	C290D(Y)T6	C290D2/T6			
Propeller Control Unit	ATH-1 PCU5000	Hartzell	D-1, H-1	None	Test Report and Computations Per 14 CFR 21.303 (C) (4) or Later FAA Approved Revisions	Mooney	M20, 20A, B, C, D, E, F & G Lycoming (.866-1) O-360-A1A, A1D, A2D IO-360-A1A (2700 RPM)
Propeller Control Unit	ATB4-2 PCU5000	Hartzell	B-4-2	None	Test Report and Computations Per 14 CFR 21.303 (C) (4) or Later FAA Approved Revisions	Piper	PA-24-250 Lycoming (.895-1) O-540-A1A (2575 RPM)

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
 COSTA RICA - CENTROAMÉRICA - CARIBE

16 Nov 2020



PÁGINA 85 DE 86



# NDT TECHNICAL SOLUTIONS CR S.A.

Curridabat, Granadilla Norte  
 P.O. Box 604-1260 Plaza Colonial, Escazú  
 Phone: (506) 2290-4254 Fax: (506) 2291-1318



## 7.7 STATUS DE COMPONENTES E INSPECCIONES.

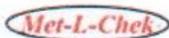
### STATUS DE COMPONENTES E INSPECCIONES



FECHA ACTUAL		05/09/2017							
MATRICULA	TI-AGM	ANO	1975	ENGINE TSN	2038 horas	PROP TSN		FECHA CORTE	04/09/2017
MODELO	U206F	PROPIETARIO	AEROBELL	ENGINE TSO	2038 horas	PROP TSO	960 horas	TACHOMETER	TAC 2038
SERIE	U20602734	TTAC	TT 7595.9	VENCE CAL.	15/03/2025	VENCE CAL	06/01/2022		
COMPONENTE	P/N	S/N	FABRICANTE	INSTALADO	T.B.O	T.S.O	PROXIMO	REMANENTE	CHECK
<b>PARTE A MOTOR</b>									
MOTOR	IO-520 -F42B	1007554	TCM	TT 5558	2100 horas	2037,9 horas	TT 7658	62.1 horas	
MOTOR	IO-520 -F42B	1007554	TCM	18/03/2013	4380 dias	1632 dias	15/03/2025	2748 dias	
ARRANCADOR	MCL-6501	3M000385	BENDIX	TT 6499	2100 horas	2037,9 horas	TT 8599	1003.1 horas	
ALTERNADOR	DOFF10300J	I112226	FORD	TT 7200,8	1900 horas	1609,9 horas	TT 9100,8	1504,9 horas	
MAGNETO LH	BL-349350-4	F12KA101R	BENDIX	TT 5558	2100 horas	2037,9 horas	TT 7658	62.1 horas	
MAGNETO LH REF TCM SB643B				05/06/2017	1460 dias	123 dias	04/05/2021	1337 dias	
MAGNETO RH	BL-349350-5	F12KA106R	BENDIX	TT 5558	2100 horas	2037,9 horas	TT 7658	62.1 horas	
MAGNETO RH REF TCM SB643B				05/05/2017	1460 dias	123 dias	04/05/2021	1337 dias	
FUEL PUMP		B12KA086R	TCM	TT 5558	2100 horas	2037,9 horas	TT 7658	62.1 horas	
OIL COOLER		I12-10092-97	TCM	TT 5558	2100 horas	2037,9 horas	TT 7658	62.1 horas	
METERING UNIT		A12KA077R	TCM	TT 5558	2100 horas	2037,9 horas	TT 7658	62.1 horas	
RESTRAIN ASSY PILOT, COPILOT, AND PASSENGER SEATS		RT		18/03/2013	3650 dias	1632 dias	18/03/2023	2020 dias	
TRIM TAB ACTUATOR		OH		TT 7359,9	1000 horas	2037,9 horas	TT 8359,9	764 horas	
		OH		13/03/2017	365 dias	176 dias	13/03/2018	189 dias	
VACUUM PUMP	RAP216CW	B34970		TT 7232,6	500 horas	TT 363,3	TT 7732,6	136,7 horas	
VACUUM SYSTEM FILTER		RT		TT 7455,3	500 horas	2037,9 horas	TT 7955,3	359,4 horas	
VACUUM SYSTEM HOSES		RT		18/03/2013	3650 dias	1632 dias	18/03/2023	2020 dias	
PITOT&STATIC SYSTEM HOSES		RT		18/03/2013	3650 dias	1632 dias	18/03/2023	2020 dias	
VACUUM RELIEF/REGULATOR VALVE FILTER		RT	23/02/2015	TT 7455,3	500 horas	2037,9 horas	TT 7955,3	359,4 horas	
ENGINE TEFLON HOSES RT	CEU206	2568		TT 5558	2100 horas	2037,9 horas	TT 7658	62.1 horas	
				18/03/2013	3650 dias	1632 dias	18/03/2018	194 dias	
ENGINE RUBBER HOSES		RT		TT 5558	2100 horas	2037,9 horas	TT 7658	62.1 horas	
				18/03/2013	1825 dias	1632 dias	18/03/2018	194 dias	
AIR FILTER INSTRUMENT	D8-14-5			TT 7220,3	500 horas	2037,9 horas	TT 7720,3	124,4 horas	
				30/09/2016	365 dias	340 dias	30/09/2017	25 dias	
ENGINE AIR FILTER	BA2205L	RT		TT 7157,4	500 horas	2037,9 horas	TT 7657,4	61,5 horas	
				18/03/2013	1095 dias	1632 dias	18/03/2018	194 dias	
ENGINE MIXTURE, THROTTLE, PROPELLER CONTROLS		RT		TT 5558	2100 horas	2037,9 horas	TT 7658	62.1 horas	
ENG. DRIVEN DRY VACUUM PUMP DRIVE COUPLING		RT		18/03/2013	2190 dias	1632 dias	18/03/2019	559 dias	
<b>PARTE B HELICE Y GOBERNADOR</b>									
HELICE	PHC-C3YF-1RF	QG1051B	Hartzell	TT 6567,9	2400 horas	960 horas	TT 9267,9	1672 horas	
				08/01/2016	2190 dias	606 dias	06/01/2022	1584 dias	
GOBERNADOR	C290D4J/T2	802104	Mc CAULEY	TT 7162,9	1270,6 horas	433 horas	TT 6433,5	837,6 horas	
				18/03/2013	1825 dias	1632 dias	18/03/2018	194 dias	
<b>PARTE C INSPECCION DE ACCESORIOS</b>									
E.L.T (Anual)	453-6803	242-02072	ARTEX	27/10/2016	365 dias	313 dias	27/10/2017	52 dias	
E.L.T Artex ME406	453-6803	242-02072	ARTEX	31/10/2013	2555 dias	1405 dias	29/10/2020	1150 dias	
RESPONSABILIDAD CIVIL	62474	UNK		19/11/2016	365 dias	290 dias	19/11/2017	75 dias	
CONTRATO ARRENDAMIENTO	083933-DG		DGAC	05/03/2013	1825 dias	1645 dias	04/03/2018	180 dias	

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS  
 COSTA RICA - CENTROAMERICA - CARIBE

16 Nov 2020



PÁGINA 86 DE 86

**CONTINENTAL MOTORS® AIRCRAFT ENGINE**  
**SERVICE INFORMATION LETTER**

**CATEGORY 5**  
**SIL98-9E**

Contains Useful Information Pertaining To Your Aircraft Engine

**Supersedes SIL98-9D**  
**TECHNICAL PORTIONS**  
**FAA APPROVED**

**SUBJECT:** Time Between Overhaul (TBO) Periods  
**REASON FOR REVISION:** Incorporate new type certified engine specifications and revise TBO limits  
**PURPOSE:** Provides time limits between major overhauls  
**COMPLIANCE:** See contents  
**MODELS**  
**AFFECTED:** All Continental Motors (CM) aviation gasoline (AvGas) engines.

---

---

**I. GENERAL INFORMATION**

Continental Motors (CM) provides operational limitations and instructions for your engine along with the requirements for continued airworthiness as specified in the engine Operator Manuals, Maintenance Manuals, Overhaul Manuals, and Service Documents. The Time Between Engine Overhaul (TBO) provided in this document applies only to engines that have been operated and maintained in accordance with these instructions. Engine mounted components and accessories require overhaul at the same hourly and calendar intervals as the engine, unless otherwise specified by the component or accessory manufacturer.

An engine’s published TBO does not mean that every engine will operate the number of hours or years listed without requiring component replacements and/or unscheduled maintenance events. Noncompliance with CM instructions for continued airworthiness, operational and/or environmental factors may necessitate repair or replacement of the engine, engine components and accessories earlier than the published TBO.

TBO periods were established on most CM engines beginning in the 1960s. Since that time, CM has made significant engineering improvements to virtually all major engine components. CM has refined manufacturing processes and implemented computer numerical controlled (CNC) machining tools enabling CM factory engines to meet higher standards than possible when CM engines were originally granted FAA Type Certificates. These improvements have enabled CM to increase TBO limits for many of our new and rebuilt engines.

CM recommends the following factors be used, along with the engine’s published TBO, to determine the engine’s continued airworthiness:

1. Environmental corrosion occurs internally and externally on an engine. This naturally occurring process can affect continued airworthiness of the engine and engine mounted components or accessories. Regardless if the engine has been operated regularly or has been in storage; gaskets, seals, and synthetic and natural rubber goods deteriorate over time. Replace or overhaul the engine no later than the operating hours or number of years for the engine model listed in Table 1 on page 3.
2. For engines used in aerial spraying, TBO is 1200 hours or twelve (12) years whichever occurs first.

<b>ISSUED</b>	<b>REVISED</b>	 P.O. Box 90 Mobile, AL 251-436-8299	<b>PAGE NO</b>	<b>DOC NO</b>	<b>REVISION</b>
1998/11/17	2015/08/20		1 of 4	SIL98-9	E

3. Engines used in parachute jumping, glider towing, banner towing, blimp propulsion, or other unusually stressful applications may require more frequent overhauls than listed.
4. The quality of parts, accessories and workmanship utilized during routine maintenance, engine top overhaul and major overhaul has a direct effect on the service life of the engine. Also, the maintenance and condition of engine-related components - including, but not limited to, propeller, propeller governor, vacuum pump, gear driven alternator, mount, baffles, instrumentation, and controls has a direct effect on engine durability. The TBO periods listed are predicated on the engine having been maintained according to the Instructions for Continued Airworthiness, (ICA) accepted by the FAA, specified in the engine Maintenance Manual, Overhaul Manual, and Service Documents, and operated within the limitations published in the engine operating instructions or the aircraft manufacturer's Aircraft Flight Manual / Pilot's Operating Handbook (AFM / POH).
5. Continental Motors does not provide a TBO for engines that have been:
  - Assembled with parts not supplied by CM
  - Assembled with parts that do not conform to the original FAA approved type design for the engine
  - Modified from the original type certificate configuration
  - Overhauled or repaired in a manner that is inconsistent with the specifications, limits, and instructions provided in the CM Instructions for Continued Airworthiness (ICA) and FAA Airworthiness Directives (AD)
6. The "Hobbs Meter" is commonly used by the aviation industry as an acceptable device to record time elapsed while electrical power is applied to the device. The conditions under which the Hobbs Meter records operation vary widely within the aviation industry. Continental Motors does not specify a method to record engine operating hours, rather CM defers to the end application installer.

NOTE: The TBO periods specified in this document are only estimates and do not reflect warranty periods. For engine warranty coverage, refer to the official Continental Motors Aircraft Engine Warranty received with the engine.

<b>ISSUED</b>	<b>REVISED</b>	 P.O. Box 90 Mobile, AL 251-436-8299	<b>PAGE NO</b>	<b>DOC NO</b>	<b>REVISION</b>
1998/11/17	2015/08/20		2 of 4	<b>SIL98-9</b>	<b>E</b>

## II. ENGINE MODEL TIME BETWEEN OVERHAUL

TABLE 1. Engine Time Between Overhaul (TBO)

ENGINE MODEL	SEE NOTE	HOURS/YEARS	
		ENGINE S/N BEFORE 1006000	ENGINE S/N 1006000 AND LATER
A65, A75 and C75, C85, C90 Series	1	1800/12	
O-200-A, B	1., 2	1800/12	2000/12
O-200-D	1.	2000/12	2200/12
IO-240-A, B	1., 2.		
IOF-240-B	1., 2.		
IO-346-A	1.	1500/12	
C125, C145 Series and O-300-A, B, C, D	1.	1800/12	
GO-300-A, C, D, E	1.	1200/12	
IO-360-A, AB, B, C, D, G, H, J, K	1.	1500/12	
IO-360-CB, DB, GB, HB, JB	1., 2.	1500/12	1700/12
IO-360-ES, KB	1., 2.	2000/12	2200/12
TSIO-360-A, AB, B, C, D, E, F, H	1.	1400/12	
LTSIO-360-E	1.		
TSIO-360-CB, DB, HB, JB	1., 2.	1400/12	1600/12
L/TSIO-360-EB, FB, GB, KB, LB, MB, RB, SB	1., 2.	1800/12	2000/12
E165, E185, E225 Series	1.	1500/12	
O-470-A, B, E, G, N, P	1.		
O-470-J, K, L, M, R, S	1., 2.	1500/12	1700/12
O-470-U	1., 2., 3	2000/12	2200/12
IO-470-C, D, E, F, G, H, J, K, L, M, N, P, R, S, U, V, VO	1., 2.	1500/12	1700/12
TSIO-470-B, C, D	1.	1400/12	
IO-520-B, BA, C, M	1.	1700/12	
IO-520-A, BB, CB, D, E, F, J, K, L, MB	1., 2.	1700/12	1900/12
L/IO-520-P	1., 2.	2000/12	2200/12
GTSIO-520-F, K	1.	1200/12	
GTSIO-520-C, D, H	1., 4	1600/12	
GTSIO-520-L, M, N	1.		
TSIO-520-B, D, E, J, K, L, N	1.	1400/12	
TSIO-520-BB, C, DB, EB, G, H, JB, KB, LB, M, P, R, T	1., 2.	1400/12	1600/12
TSIO-520-NB	1., 2.,	1600/12	1800/12
TSIO-520-M, P, R	1., 2., 5		
TSIO-520-AF, CE, UB, VB, WB	1., 2.		

<b>ISSUED</b>	<b>REVISED</b>	 P.O. Box 90 Mobile, AL 251-436-8299	<b>PAGE NO</b>	<b>REVISION</b>
1998/11/17	2015/08/20		3 of 4 <b>SIL98-9</b>	E

**TABLE 1. Engine Time Between Overhaul (TBO)**

ENGINE MODEL	SEE NOTE	HOURS/YEARS	
		ENGINE S/N BEFORE 1006000	ENGINE S/N 1006000 AND LATER
L/TSIO-520-AE	1., 2.	2000/12	2200/12
TSIO-520-BE	1., 2.		
IO-550-A, B, C, D, E, F, L	1., 2.	1700/12	1900/12
IO-550-G, N, P, R	1., 2.	2000/12	2200/12
IOF-550-N	1., 2.		
TSIO-550-B, E	1., 2.	1600/12	1800/12
TSIO-550-C, G, K, N	1., 2.	2000/12	2200/12
TSIOF-550-D, J, K, P	1., 2.		
TSIOL-550-A, B, C	1.	2000/12	
6-285 Series	1.	1200/12	

1. If an engine consistently accumulates 40 or more hours per month since being placed in service, add 200 hours to recommended TBO.
2. Engines with Serial Number 1006000 or higher include an additional 200 hours to TBO (as noted in Table 1, column 3).
3. Applies to: new and rebuilt O-470U Model Specifications 11, 12, 13, 14, 17, 18, and subsequent numbers manufactured, new or rebuilt, or overhauled (2002 or later).
4. Applies to GTSIO-520-C, D, H engine models listed utilizing cylinder part number 653453, or superseding (cylinder production released APRIL 1993-verify part number on cylinder flange). Also, all parts must be replaced as directed by the applicable current service bulletins, illustrated parts catalogs, and overhaul manuals. A log book entry is required.
5. Applies to new and rebuilt TSIO-520-M Spec. 6, 7, and 8; TSIO-520-P Spec. 5 and 6; TSIO-520-R Spec. 7, 9, 10, and 11; New and rebuilt TSIO-520-M, P, and R model engines with subsequent specification numbers.  
 TSIO-520-M, P, and R engines (except those listed above) may be eligible for a 1600 hour TBO increase by installing; new cylinder and valve assemblies P/N 646657A1, or superseding part number, pistons P/N 648044, or superseding part number, ring sets P/N 649227, or superseding part number, exhaust valve lifters P/N 646277, or superseding part number, throttle body P/N 649185A4, or superseding part number, CM P/N 646957, or superseding part number, R.H. magneto, P/N 646958, or superseding part number, L.H. magneto, P/N 636951, or superseding part number, Harness, or EQ6583 pressurized magneto and harness kit, oil pump assembly P/N 643717-1, or superseding part number, P/N 643749, or superseding part number, oil pump gasket, and oil filter with integral filter adapter P/N 649923 or, superseding part number.  
 To install a new oil pump, remove one each P/N 402159 and P/N 402157 stud. Replace stud P/N 401852 with stud P/N 402129P003 and install spacer P/N 646582-1.35 and P/N 646582-2.00 on existing studs after oil pump is installed. A log book entry is required. Update engine data plate with the correct engine model and specification number as follows:  
 TSIO-520-M(1) converts to TSIO-520-M(6); TSIO-520-M(2) converts to TSIO-520-M(7); TSIO-520-M(3) converts to TSIO-520-M(7); TSIO-520-P(1) converts to TSIO-520-P(5); TSIO-520-P(2) converts to TSIO-520-P(6); TSIO-520-P(3) converts to TSIO-520-P(6); TSIO-520-R(1) converts to TSIO-520-R(9); TSIO-520-R(3) converts to TSIO-520-R(10); TSIO-520-R(4) converts to TSIO-520-R(9); TSIO-520-R(5) converts to TSIO-520-R(10); TSIO-520-R(6) converts to TSIO-520-R(11).