

Expte. N° 045/14

ADVERTENCIA

El presente Informe es un documento técnico que refleja la opinión de la JUNTA DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL con relación a las circunstancias en que se produjo el suceso, objeto de la investigación con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el Anexo 13 al CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (Chicago /44) Ratificado por Ley 13.891 y en el Artículo 185 del CÓDIGO AERONÁUTICO (Ley 17.285), esta investigación tiene un carácter estrictamente técnico, no generando las conclusiones, presunción de culpas o responsabilidades administrativas, civiles o penales sobre los hechos investigados.

La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba de tipo judicial, sino con el objetivo fundamental de prevenir futuros accidentes e incidentes.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan los de cualquier otra de índole administrativa o judicial que, en relación con el suceso, pudiera ser incoada con arreglo a leyes vigentes.

INFORME FINAL

INCIDENTE OCURRIDO EN: Villa Cañas, provincia de Santa Fe.

FECHA: 24 de enero de 2014.

HORA: 20:15 UTC (aprox).

AERONAVE: Avión.

MARCA: Ayres.

MODELO: S2RG-10

MATRÍCULA: LV-ZHZ

PILOTO: Licencia de piloto aeroplicador avión.

PROPIETARIO: Privado.

Nota: Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar del accidente corresponde al huso horario -3.

1.1 Reseña del vuelo

1.1.1 El 24 de enero de 2014, en horas de la tarde, el piloto despegó de su base ubicada en el aeroclub Villa Cañas, provincia de Santa Fe, con la aeronave LV-ZHZ, a fines de realizar tareas de aeroaplicación sobre una plantación de maíz.

1.1.2 Luego de finalizar una melga y entrar en el viraje de procedimiento, con una altura de 250 ft, se produjo una disminución de potencia del motor.

1.1.3 En ese momento, el piloto enfrentó el viento, buscó velocidad de planeo, colocó flaps para aterrizaje, y una vez asegurado, volvió a retraerlos con el propósito de preservarlos dado que el toque fue sobre un sembrado de maíz de unos 2 m de altura.

1.2 Lesiones a las personas

No hubo.

1.3 Daños sufridos por la aeronave

Sin daños.

1.4 Otros daños

Destrozos en la plantación de maíz en una franja de 70 m por 10 m.

1.5 Información sobre el personal

1.5.1 El piloto, de 55 años de edad, poseía la licencia de piloto aeroaplicador de avión, con habilitaciones para aeroaplicación diurna; monomotores terrestres hasta 5700 kg; turbohélices menores de 5.700 kg. La fecha de su última renovación data del 8 de octubre de 2011.

1.5.2 Su certificación médica aeronáutica (CMA) era clase 2, y se encontraba válido hasta el 31 de octubre de 2013.

1.5.3 Se experiencia en horas de vuelo era la siguiente:

	GENERAL	EN EL TIPO
TOTAL GENERAL	977.5	977,5
EN LOS ULTIMOS 30 DIAS	14.5	
EN LAS ULTIMAS 24 HS	2.2	
EN EL DIA DEL ACCIDENTE	2.2	

1.6 Información sobre la aeronave

1.6.1 Información general

Avión monomotor terrestre, marca Ayres, modelo S2R-G-10, número de serie G10-151, monoplaça de ala baja, tren de aterrizaje convencional fijo, matrícula LV-ZHZ, fabricado por Ayres Corporation EEUU en el año 1998.

1.6.2 Célula

Posee un certificado de aeronavegabilidad Especial, categoría Restringido, emitido el 14 de noviembre de 2012, y un certificado de matrícula del 4 de noviembre de 1998.

Según el último formulario DA 337 del 30 de septiembre de 2013, se realizó una inspección de 100 h para su rehabilitación anual en un taller aeronáutico de reparación (TAR) habilitado cuando registraba un total general (TG) de 1609.2 h, y donde fue habilitada hasta septiembre de 2014.

Al momento del suceso, tenía registrado en su historial 1662.7 h de TG y 949 ciclos.

1.6.3 Motor

La aeronave era propulsada por un motor turbohélice, marca Allied Signal, modelo TPE 331-10-511 M, número de serie P 37056 C, de 940 hp.

Según el formulario DA 337, se le realizó una inspección de 100 h para su rehabilitación anual cuando el motor registraba 6435.9 h de TG, y 1608.8 h desde última recorrida general (DURG), quedando habilitado hasta 2000 h DURG para cumplir con la próxima inspección de zona caliente (HSI).

Al momento del evento, el motor tenía registrado en su libreta historial un TG de 6474.9 h, 1648.2 DURG, 8212 ciclos totales y 944 ciclos DURG.

1.6.4 Hélice

El motor estaba equipado con una hélice de cuatro palas, de construcción metálica, de velocidad constante, paso variable y bandera, marca Hartzell, modelo HC- B4TN - 5NL, con número de serie CDA 3928.

Según su último formulario DA 337, se realizó una inspección para su rehabilitación anual cuando totalizaba 45.4 h DURG, y fue habilitada hasta cumplimentar 3.000 h o julio de 2015. Al momento del suceso, la hélice no tenía registros de TG de horas.

1.6.5 Peso y Balanceo de la aeronave

En los cálculos realizados en la investigación, se estableció que los pesos en kg al momento del suceso eran:

Peso básico	2325,00 kg
Peso del piloto	80,00 kg
Peso del combustible	360,00 kg
Peso del producto	<u>0,00 kg</u>
Peso al momento del suceso	2765,00 kg
PMD	2721,55 kg

Límites del centro de gravedad (CG):

(67,31 cm) hasta (76,2 cm); para 2721,55 kg.

(60,96 cm) hasta (76,2 cm); para 1814,36 kg.

Al momento del suceso, la aeronave tenía su CG a 74,442 cm del Datum y el peso de la misma era de 2765 kg (43,45 kg en más del PMD).

1.7. Información Meteorológica

Las condiciones eran VMC y no tuvieron relación con el accidente.

1.8. Ayudas a la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

No aplicable.

1.10 Información sobre el lugar del accidente

1.10.1 La aeronave aterrizó con rumbo 180° en un lote sembrado de maíz de una altura aproximada de 2 m.

1.10.2 Las coordenadas geográficas del lugar son 31° 00' 38" S 61° 33' 02' W, y se encuentra en una elevación de 64 m sobre el nivel medio del mar.

1.11 Registadores de vuelo

No aplicable.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave aterrizó en actitud normal sobre un campo sembrado de maíz con una velocidad en final de 80 kt. Luego del toque, recorrió 70 m hasta detenerse por completo sin sufrir daños.

1.13 Información médica y patológica

No se encontraron antecedentes médicos/patológicos en el piloto que pudieran haber sido causales del suceso.

1.14 Incendio

No hubo.

1.15 Supervivencia

El piloto, sin lesiones, abandonó la aeronave por sus propios medios.

1.16 Ensayos e investigaciones:

1.16.1 Comandos de vuelo

Según AFM section II Normal Procedures – Visual Inspection, el estado general y control de las superficies móviles era: Satisfactorio.

1.16.2 Sistema de combustible

Mediante inspección visual, se comprobó que la cantidad remanente en los reservorios era aproximadamente 400 l, equivalente a ½ tanque de ala (capacidad total 870 litros).

Se comprobaron marcaciones en discrepancia con la cantidad de fluido remanente en sus indicadores analógicos de cantidad de combustible.

1.16.3 Motor

Se descapotó el motor parcialmente y se comprobó el libre funcionamiento de los comandos de motor.

Se extrajeron muestras de combustible y aceite para su análisis en el laboratorio de la Fabrica Argentina de Aviones (FAdeA) de acuerdo al formulario de "Solicitud de ensayo de material N° 014/14".

1.16.4 Hélice

Al hacer girar la hélice, ésta lo hizo libremente y sin dificultad; no se observaron roces ni se escucharon ruidos internos en el motor.

1.16.5 Grupo motopropulsor - Ensayo en banco

En un TAR autorizado se coordinó las tareas de desarme y los correspondientes estudios para determinar el origen de las novedades ocurridas y el correspondiente informe técnico.

El informe elaborado por el TAR de referencia, señala las siguientes novedades:

- *Gran cantidad de restos de pasto y ramas en la entrada de aire.*
- *Durante el desarme del sector frontal y diafragma se encontró un engranaje del sensor de torque, con marcas y dientes barridos.*
- *Detector de partículas metálicas del sector de reducción con gran cantidad de material ferroso adherido.*

1.16.6 Análisis en laboratorio del combustible y aceite:

- Combustible: *“La muestra remitida presenta aspecto límpido y no se observan indicios de agua libre. Las partículas detectadas corresponden a silicatos provenientes de polvo atmosférico.(...) La muestra analizada corresponde con las características técnicas establecidas en la norma ASTM D 1655 – 13 para combustible jet A – 1”.*
- Aceite: Los resultados de los ensayos físico-químicos de las propiedades de densidad, punto de inflamación, viscosidad cinemática, sedimentos y de agua libre, se encontraron dentro de los valores normales. Sus características físicas semejantes a aceites lubricantes para motores de turbina tal como el Aero Shell Oil 500 o similares.

1.17 Información orgánica y de dirección

1.17.1 La aeronave pertenecía al piloto y era utilizado para tareas de aeroaplicación.

1.17.2 La aeronave y el piloto se encontraban afectadas al Certificado de Explotador de Trabajo Aéreo, según Resolución 105/2.

1.18 Información adicional

1.18.1 Al arribo de los investigadores al lugar donde se encontraba la aeronave, se observó que ésta había sido removida 40 m fuera de la plantación de maíz donde había quedado detenida, y depositada al ingreso de un campo de soja de unos 0,30 m de alto.

1.18.2 Posterior a la inspección visual realizada a la célula, hélice y especialmente al motor, y no poder establecer las causas de su detención, se desmontó el motor completo y se lo trasladó hasta un TAR habilitado para establecer la falla.

1.18.3 Sobre el estado de los indicadores de cantidad de combustible de la aeronave, el propietario manifestó que era consciente de que los mismos no funcionaban correctamente; y utilizaba la computadora de abordaje para el control del mismo.

1.18.4 De acuerdo la RAAC 91.205, las aeronaves deben contar con los indicadores de combustible en condiciones operativas.

1.18.5 La Orden 8300.10 de la Dirección de Aeronavegabilidad (DA), Manual de Inspectores de Aeronaves, Párrafo (2), Incremento del peso bruto, inc. (c), dice: *“Para aviones nuevos (certificados después de enero de 1992) que hayan utilizado la Parte 21 y Parte 23 de la DNAR como base de certificación, cualquier incremento de peso, por encima de los listados en su HDCT (Hoja de Datos del Certificado Tipo)”*, deberá dejarse plasmado en un Form-337 A, vuelos de comprobación con carga máxima, enviar copia a la DA para aprobación de “Ingeniería” e incorporar una copia aprobada en el Manual de Vuelo de la aeronave; el piloto desconocía la existencia de esta normativa.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces:

Se utilizaron las de rutina.

2 ANALISIS

Introducción

El suceso se produjo por una falla de potencia, por lo que el análisis se focaliza fundamentalmente en el funcionamiento de los sistemas del motor. También son consideradas las limitaciones establecidas en el Manual de Vuelo y el equipamiento mínimo requerido para la operación, como así también el periodo de vigencia de la habilitación psicofísica del piloto.

2.1 Aspectos Técnicos

Aeronavegabilidad/Sistemas/Equipamiento

2.1.1 Según el informe de laboratorio, la muestra de combustible analizada, cuyas características técnicas se encuentran dentro de las normas establecida (ASTM D 1655 – 13 para el combustible Jet A-1), y al no presentar pérdidas de las propiedades físico-químicas del material, se deduce que el combustible que portaba la aeronave al momento del accidente, se encontraba en estado normal de uso según dicha especificación técnica.

2.1.2 La muestra de aceite analizada se encontraba en estado normal de uso, por lo que se desprende que no tuvo incidencia en el suceso.

2.1.3 La rotura de uno de los rodamientos del sensor de torque, trabó el giro al engranaje asociado y produjo el barrido de sus dientes. Este engranaje forma parte de un sistema denominado “Direct Drive” que tiene como función que, ante cualquier novedad de este tipo, frena la transmisión de movimiento, evitando que el sistema envíe combustible a la cámara de combustión ante imprevista detención del grupo rotante, previniendo así la sobre temperatura.

2.1.4 Por la detención del grupo rotante y estar en ese tren de engranajes el comando de la bomba principal de aceite, la presión deja de actuar y por ende el

Governol de hélice, haciendo que ésta se vaya directamente a bandera sin que el piloto actúe el comando de emergencia.

2.1.5 Por tener fuera de servicio los instrumentos indicadores de cantidad de combustible, el propietario utilizaba la computadora de abordo (“Digital Fuel Management System”) que se utiliza para información de flujo de combustible y **NO** para indicar cantidad de combustible, condicionando la seguridad operacional de la aeronave.

2.2 Aspectos Operativos

2.2.1 El piloto tenía suficiente experiencia en general, de la cual la mayoría fue en aeroplación; y desde el año 1999 lo hacía en esta aeronave, según consta en los historiales del avión.

2.2.2 El piloto tenía registrada su actividad de vuelo según las exigencias de la reglamentación, cumplía con los requisitos de experiencia reciente y estaba efectuando el vuelo según las atribuciones y limitaciones de su licencia. Pero su (CMA) no estaba vigente al momento del suceso.

2.2.3 La aeronave despegó de un aeródromo habilitado.

2.2.4 Las condiciones meteorológicas al momento del suceso eran VMC y el viento se encontraba dentro de las limitaciones prescriptas en el Manual de Vuelo.

2.2.5 Según la observación del combustible remanente en los tanques, la autonomía era suficiente para la realización del vuelo.

2.2.6 El Manual de Vuelo no incluía un STC de aplicación, que permitiera la operación con mayor peso que el establecido en el Certificado Tipo (TCDS). Ni existían evidencias de alguna otra disposición relacionada por parte de la autoridad aeronáutica para esta aeronave; por lo que en este sentido, la aeronave no cumplía con los requisitos de operación segura.

2.2.7 No se encontraron evidencias sobre la operación de las llaves de combustible previo a la emergencia, que pudiera haber hecho pensar en cortes de alimentación por parte del piloto.

2.2.8 La maniobra de aterrizaje de emergencia en un campo no preparado resultó adecuada.

3 CONCLUSIONES

3.1 Hechos Definidos

3.1.1 Los registros indicaban que la aeronave cumplía con los estándares de mantenimiento, pero tenía los indicadores de cantidad de combustible fuera de servicio.

- 3.1.2 No existen evidencias de fallas previas al accidente, atribuibles a otros sistemas que no sean el de combustible o la planta motriz.
- 3.1.3 La aeronave no tenía aplicadas las CAR / CAM 8 (CAR: Regulaciones Civiles Aéreas, CAM: Manual Civil Aeronáutico) relacionadas a incrementar el PMD.
- 3.1.4 El piloto poseía las licencias requeridas para la ejecución del vuelo, pero tenía su CMA vencida.
- 3.1.5 Los factores humanos no constituyeron un factor influyente.
- 3.1.6 Las condiciones meteorológicas no tuvieron influencia.
- 3.1.7 El peso de despegue estaba fuera de los límites prescritos por el Manual de Vuelo de la aeronave.
- 3.1.8 La carga de combustible de la aeronave fue apropiada a la planificación del vuelo.
- 3.1.9 El sistema de combustible fue operado correctamente por el piloto.
- 3.1.10 La pérdida de potencia y la detención del motor fue originada por la falla de uno de los rodamientos del eje sensor de torque, que trabó su giro y desencadenó una secuencia de roturas mecánicas que anularon el suministro de combustible al motor.
- 3.1.11 La emergencia planteada fue resuelta de manera adecuada.

3.2 Conclusiones del análisis

En un vuelo de aeroaplicación, en la fase de viraje de procedimiento, se produjo el aterrizaje de emergencia por caída abrupta de potencia, debido a la rotura de un engranaje del sensor de torque y el consecuente corte del suministro de combustible al motor.

4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1 Al piloto y propietario de la aeronave

4.1.1 Se recomienda mantener la vigencia de su CMA.

4.1.2 En relación a su aeronave, se recomienda mantenerla de acuerdo con el equipamiento mínimo requerido.

4.2 A la ANAC – DA

4.2.1 Se recomienda coordinar con los TAR con alcance a este material, modos de acción tendientes a evitar la falla en los rodamientos de referencia.

4.2.2 Conjuntamente de los procedimientos establecidos en las CAR / CAM 8, posterior a la aprobación de ingeniería, exigir al propietario la confección de una planilla de peso y balanceo actualizada, con los nuevos valores obtenidos de PMD y su envolvente de vuelo, e incorporarlos al Manual de Vuelo de la aeronave.

5 REQUERIMIENTOS ADICIONALES

Las personas físicas o jurídicas a quienes vayan dirigidas las recomendaciones emitidas por la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil, deberán informar a la AUTORIDAD AERONÁUTICA en un plazo no mayor a sesenta (60) días hábiles, contados a partir que recibieran el Informe Final y la Resolución que lo aprueba, el cumplimiento de las acciones que hayan sido puestas a su cargo. (Disposición N° 51/02 Comandante de Regiones Aéreas -19 JUL 02- publicada en el Boletín Oficial del 23 de Julio 2002).

La mencionada información deberá ser dirigida a:

Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC)
Av. Azopardo 1405, esquina Av. Juan de Garay
(C 1107 ADY) Ciudad Autónoma de Buenos Aires
ó a la dirección Email: "info@anac.gov.ar"

BUENOS AIRES,