

**JIAAC** | INVESTIGACIÓN PARA  
LA SEGURIDAD AÉREA

## INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

**Matrícula: LV-YLY**

**Relacionado con contaminación de combustible**

**FECHA:** 05/11/2016

**LUGAR:** zona rural Don Cristóbal Segundo,  
provincia de Entre Ríos

**HORA:** 21:45 UTC

**AERONAVE:** Piper PA-11



Ministerio de Transporte  
Presidencia de la Nación

## INDICE:

ADVERTENCIA .....	3
Nota de introducción .....	4
SINOPSIS .....	5
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS .....	6
1.1 Reseña del Vuelo .....	6
1.2 Lesiones al personal .....	7
1.3 Daños en la aeronave .....	7
1.3.1 Célula .....	7
1.3.2 Motor .....	7
1.3.3 Hélice .....	7
1.4 Otros daños .....	7
1.5 Información sobre el personal .....	7
1.6 Información sobre la aeronave .....	8
1.7 Información meteorológica .....	12
1.8 Ayudas a la navegación .....	12
1.9 Comunicaciones .....	12
1.10 Información sobre el lugar del accidente .....	12
1.11 Registradores de vuelo .....	14
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto .....	14
1.13 Información médica y patológica .....	14
1.14 Incendio .....	15
1.15 Supervivencia .....	15
1.16 Ensayos e investigaciones .....	15
1.17 Información orgánica y de dirección .....	18
1.18 Información adicional .....	18
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces .....	19
2. ANALISIS .....	20
2.1 Introducción .....	20
2.2 Aspectos técnicos-operativos .....	20
2.3 Aspectos institucionales .....	22
3. CONCLUSIONES .....	24
3.1 Hechos definidos .....	24
3.2 Conclusiones del análisis .....	25
4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD .....	26
4.1 A la Administración Nacional de Aviación Civil .....	26
APENDICE 1. Consideraciones en el manejo de combustible .....	27
Contaminación de Combustible .....	27

## ADVERTENCIA

Este informe refleja las conclusiones y recomendaciones de la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) con relación a los hechos y circunstancias en que se produjo el accidente objeto de la investigación.

De conformidad con el Anexo 13 (Investigación de accidentes e incidentes) al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13.891, y con el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17.285), la investigación del accidente tiene un carácter estrictamente técnico, y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

La investigación ha sido efectuada con el único y fundamental objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula el Anexo 13.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas en relación al accidente.

# Nota de introducción

La Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) ha adoptado el método sistémico como pauta para el análisis de accidentes e incidentes.

El método ha sido validado y difundido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y ampliamente adoptado por organismos líderes en la investigación de accidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del método sistémico de investigación de accidentes son las siguientes:

- Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento son denominados **factores desencadenantes o inmediatos** del evento. Constituyen el punto de partida de la investigación, y son analizados con referencia a las defensas del sistema aeronáutico así como a otros factores, en muchos casos alejados en tiempo y espacio, del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- Las **defensas** del sistema aeronáutico detectan, contienen y ayudan a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y las fallas técnicas. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, reglamentos (incluyendo procedimientos) y entrenamiento. Cuando las defensas funcionan, interrumpen la secuencia causal. Cuando las defensas no funcionan, contribuyen a la secuencia causal del accidente.
- Finalmente, los factores en muchos casos alejados en el tiempo y el espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento son denominados **factores sistémicos**. Son los que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y/o la ocurrencia de fallas técnicas, y explicar las fallas en las defensas. Están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, el contexto de la operación; las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en el siguiente informe se basa en el método sistémico, y tiene el objetivo de identificar los factores desencadenantes, las fallas de las defensas y los factores sistémicos subyacentes al accidente, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.

---

## SINOPSIS

Este informe detalla los hechos y circunstancias en torno al incidente experimentado por la aeronave LV-YLY, un Piper PA-11, en Don Cristóbal Segundo, el 5 de noviembre de 2016 a las 21:45 horas, durante un vuelo de aviación general.

El informe presenta cuestiones relacionadas con la pérdida de potencia del motor y el manejo del combustible, que deterioró la calidad del mismo.

El informe incluye una recomendación de seguridad operacional a la Administración Nacional de Aviación Civil.

# Expte. N° S01:509593/2016

**INCIDENTE OCURRIDO EN:** zona rural de Don Cristóbal Segundo, provincia de Entre Ríos

**FECHA:** 5 de noviembre de 2016

**HORA:**<sup>1</sup> 21:45 UTC

**AERONAVE:** Avión

**PILOTO:** Licencia de piloto comercial de avión

**MARCA:** Piper

**PROPIETARIO:** Privado

**MODELO:** PA-11

**MATRÍCULA:** LV-YLY

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1 Reseña del Vuelo

El 5 de noviembre de 2016, la aeronave LV-YLY, un Piper PA-11, realizó un vuelo de aviación general sin pasajeros desde el aeródromo privado Nogoyá hacia el aeródromo público no controlado de Paraná, ambas localidades ubicadas en la provincia de Entre Ríos.

El piloto cargó 60 litros de combustible. Luego del despegue la aeronave sobrevoló el aeródromo de Nogoyá durante 20 minutos para comprobar los trabajos de mantenimiento que se habían realizado y, al encontrar que la aeronave respondía correctamente, puso proa hacia el aeródromo de destino.

Aproximadamente 15 minutos después de iniciar la navegación, y con 1500 pies de altitud, el motor comenzó a fallar experimentando una pérdida de potencia en forma intermitente que imposibilitó mantener la altitud. Por este motivo, el piloto decidió realizar un aterrizaje de emergencia.

---

<sup>1</sup> Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario – 3.

En la carrera de aterrizaje la aeronave recorrió aproximadamente 60 metros con las ruedas apoyadas en el terreno. En la trayectoria cortó un alambrado y se detuvo en otro lote, luego de impactar contra un poste.

El suceso no fue notificado a la JIAAC. Al día siguiente, el propietario, el piloto y un mecánico volvieron al lugar donde había quedado la aeronave accidentada. La desarmaron con el fin de trasladarla a las instalaciones del Aeroclub Ciudad de Paraná. El traslado se efectuó el 7 de noviembre sin la autorización de la JIAAC.

El suceso se produjo de día y con buenas condiciones meteorológicas.

## 1.2 Lesiones al personal

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Mortales	--	--	--
Graves	--	--	--
Leves	--	--	--
Ninguna	1	--	--

## 1.3 Daños en la aeronave

**1.3.1 Célula:** daños de importancia.

**1.3.2 Motor:** sin daños.

**1.3.3 Hélice:** sin daños.

## 1.4 Otros daños

En el recorrido del aterrizaje se produjo el corte de un alambrado rural.

## 1.5 Información sobre el personal

Piloto	
Sexo	Masculino
Edad	21 años
Nacionalidad	Argentina

Licencias	Piloto privado de avión Piloto comercial de avión Piloto planeador	
Habilitaciones	Monomotores terrestres hasta 5700 kg Multimotores terrestres hasta 5700 Kg Vuelo por instrumento Vuelo nocturno Vuelo visual controlado Planeadores monoplazas Planeadores multiplazas	
Certificación médica aeronáutica	Clase 1	Válido hasta el 28/02/2017
	Sin limitaciones	

De acuerdo con el libro de vuelo, su experiencia en horas era la siguiente:

Total de horas de vuelo	General	En el tipo
Total General	236,1	143,9
Últimos 90 días	3,3	0,0
Últimos 30 días	0,8	0,0
En el día del accidente	0,8	0,8

## 1.6 Información sobre la aeronave

### Perfil de la aeronave

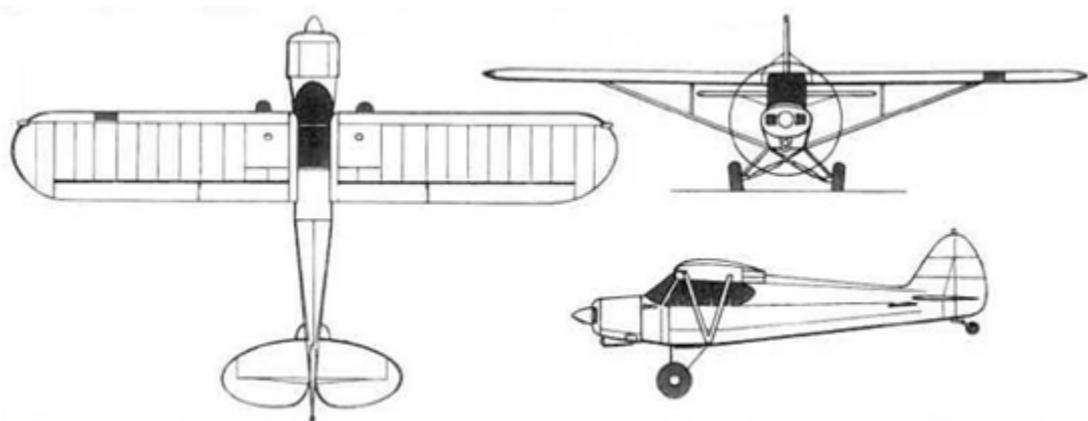


Figura 1. Vistas de la aeronave



Figura 2. Imagen de archivo de la aeronave accidentada

AERONAVE		
Marca		Piper
Modelo		PA 11
Categoría		Avión
Subcategoría		Terrestre
Fabricante		Piper Aircraft
Año de fabricación		1948
Nº de serie		1659
Peso máximo de despegue		554 kg
Peso máximo de aterrizaje		554 kg
Peso vacío		352 kg
Fecha del último peso y balanceo		07/10/1998
Horas totales		11085.4
Horas desde la última recorrida general		Sin datos
Horas desde la última inspección		54,5
Ciclos totales		No aplica
Ciclos desde la última recorrida general		No aplica
Vencimiento de la rehabilitación anual		marzo de 2017
Certificado de matrícula	Propietario	Privado
	Fecha de expedición	22/09/2014
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Estándar
	Categoría	Normal
	Fecha de emisión	22/12/1998
	Fecha de vencimiento	Sin vencimiento

MOTOR	
Marca	Continental
Modelo	C-90
Potencia	90 HP
Nº de serie	46441
Fabricante	Continental
Año de fabricación	Desconocido
Horas totales	4066,8
Horas desde la última recorrida general	1182,6
Horas desde la última intervención	2,0
Ciclos totales	No aplica
Ciclos desde la última recorrida general	No aplica
Habilitado hasta	4631,4 horas

HÉLICE	
Marca	Mc Cauley
Modelo	1B 90/CM7148
Nº de serie	AEG40502A
Fabricante	Mc Cauley
Año de fabricación	Desconocido
Horas totales	398,4
Horas desde la última recorrida general	No aplica
Horas desde la última intervención	No aplica
Habilitada hasta	2000 horas de total general

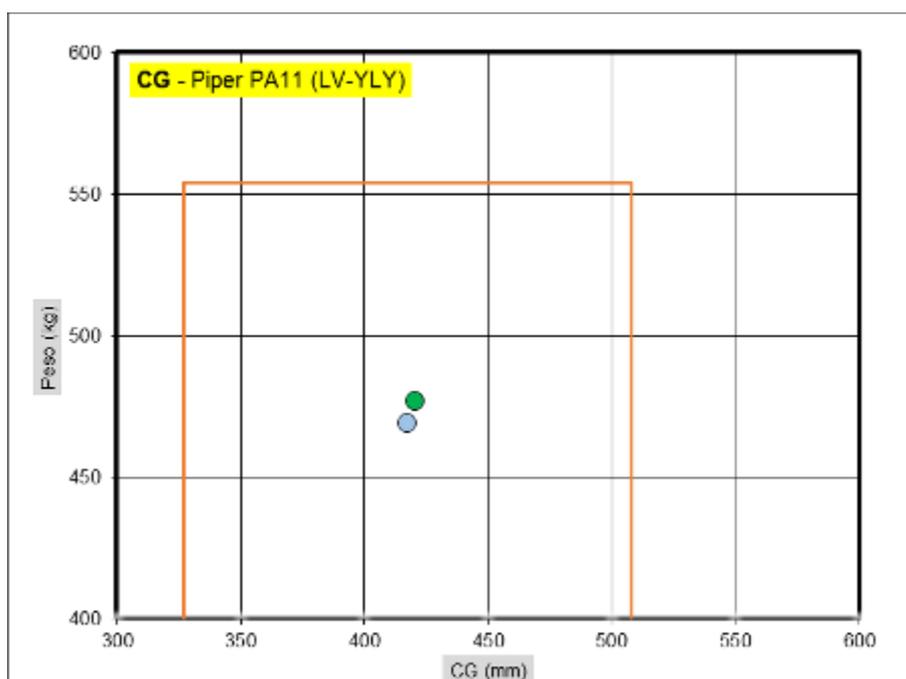
El peso y balanceo se calculó estimativamente, ya que la aeronave se encontraba desarmada como ya se mencionó. Para el cálculo se utilizó información del manual de vuelo de la aeronave, planilla de peso y balanceo e información suministrada por el piloto.

Peso Básico	352	kg
Peso Máximo Despegue	554	kg
Límites CG	327 mm a 508 mm	450,81 kg a 554 kg

Los cálculos realizados durante la investigación establecieron los siguientes pesos:

		Peso
Pesos	Peso Básico	352 kg
	Piloto	79 kg
	Copiloto/Pasajero	0 kg
	Bodega Trasera	0 kg
	Combustible al Despegue <b>64 Lts</b> (1) Tanque (IZQ)	46,08 kg
<b>Peso al Despegue</b>		<b>477 kg</b>
<b>Centro de Gravedad al Despegue (CG)</b>		<b>420 mm</b>

Combustible	Consumo Horario 18 Lts/h	8 kg
	Tiempo de Vlo 37 min	
	11,1 Lts Combustible consumido	
	<b>53 Lts</b> Combustible al momento del suceso	
<b>Peso al Momento del Suceso</b>		<b>469 kg</b>
<b>Centro de Gravedad (CG) al momento del suceso</b>		<b>417 mm</b>



De acuerdo con los valores establecidos por la investigación, la aeronave se encontraba en cuanto a su peso y centro de gravedad dentro de los límites de operación establecidos por el fabricante al momento del suceso.

### **1.7 Información meteorológica**

No relevante.

### **1.8 Ayudas a la navegación**

No aplicable.

### **1.9 Comunicaciones**

No aplicable.

### **1.10 Información sobre el lugar del accidente**

Ubicación	zona rural de Don Cristóbal Segundo, provincia de Entre Ríos
Coordenadas	S 32°04'39''-W 060°00'01''
Superficie	Tierra
Dimensiones	No relevante
Orientación magnética	No relevante
Elevación	97 m/317 ft sobre el nivel medio del mar
Horario de operación	No relevante
Categoría OACI	No aplica

El accidente se produjo entre dos lotes limitados por alambrados. Uno de ellos estaba sembrado con alfalfa de 10 cm de altura y el otro tenía malezas pequeñas, sin sembrar. El lote presentaba ondulaciones poco pronunciadas y en la trayectoria para realizar el aterrizaje la aeronave realizó maniobras para evitar una antena y silos de cereales.



Figura 3. Ruta planificada y lugar del accidente



Figura 4. Trayectoria final realizada en el aterrizaje de emergencia

### 1.11 Registadores de vuelo

No aplicable.

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

El suceso se notificó a la JIAAC el 7 de noviembre de 2016, a las 14:34 horas, dos días después de ocurrido. Ese mismo día la JIAAC arribó a las instalaciones del aeroclub Paraná, a las 20:45 horas (local). La aeronave se encontró sobre un carro de traslado, con las alas y la hélice removidas, dentro de un hangar.

Los daños sufridos por la aeronave se circunscribieron a las patas del tren de aterrizaje principal y a una marca en una de las palas de la hélice (**presumiblemente producto del contacto con el alambre del cercado perimetral de uno de los lotes donde se realizó el aterrizaje de emergencia**).



Figura 5. Esquema del recorrido y detención de la aeronave

### 1.13 Información médica y patológica

No se detectaron indicios de antecedentes médicos-patológicos del piloto que incidieran en el suceso.

#### **1.14 Incendio**

No hubo vestigios de incendio en vuelo o después del impacto.

#### **1.15 Supervivencia**

El piloto no sufrió lesiones y abandonó la aeronave por sus propios medios. El anclaje del asiento y el cinturón de seguridad soportaron los esfuerzos a los que fueron sometidos. La cabina no tuvo deformaciones y los asientos se mantuvieron en sus fijaciones.

La aeronave contaba con un Transmisor Localizador de Emergencia (ELT) de acuerdo con las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC) 91.207, "Trasmisor Localizador de Emergencia". Este no se activó debido a que la desaceleración de la aeronave no superó los límites establecidos para la activación automática.

#### **1.16 Ensayos e investigaciones**

La aeronave fue encontrada sobre un carro de traslado con las alas desmontadas y sin combustible, por lo que no se pudo determinar la cantidad disponible al momento del accidente. Solo se pudo extraer del tanque 0,5 litros, analizados en laboratorio. Se comprobó que el venteo de la tapa del tanque de combustible no estaba obstruido. Esta comprobación tuvo como objeto descartar una posible interrupción en el flujo de combustible por falta de ventilación. Las ventilaciones de los tanques de combustible se deben ubicar y construir de manera tal que se minimice la posibilidad de obstrucción por hielo u otra materia extraña.

La inspección visual del terreno donde ocurrió el suceso relevó las marcas dejadas por la aeronave, las medidas y distancias. Se elaboró un croquis y se realizaron entrevistas al personal policial del destacamento de la localidad de Don Cristóbal Segundo y a testigos del suceso.

##### *Antecedentes*

Según manifestó el piloto en la entrevista, la aeronave fue sometida a tareas de mantenimiento el día previo al suceso y el vuelo del incidente fue el segundo del día. La aeronave fue trasladada en el mes de mayo de 2015 a un taller

aeronáutico de reparación, ubicado en el aeropuerto de San Fernando (Buenos Aires), para su habilitación anual, instalación del ELT y reemplazo de algunos componentes.

En noviembre de ese mismo año fue liberada y trasladada al Aeroclub Nogoyá y, de acuerdo con lo manifestado por el propio piloto, en diferentes vuelos presentó un problema técnico de manera repetitiva. Este se manifestaba como valores de baja presión y elevada temperatura de aceite de motor. Por este motivo se tomaron acciones de mantenimiento para solucionar el problema, que resultaron infructuosas.

Por lo tanto, se decidió enviar el motor a un taller especializado para su intervención. El 4 de noviembre de 2016 el motor fue reinstalado en la aeronave LV-YLY. Según el informe elaborado por el taller que reparó la aeronave, se realizaron los siguientes trabajos: drenaje del combustible, cambio de los filtros, inspección visual de las bujías y del cableado.

Luego de estas tareas se realizó una puesta en marcha que fue normal y todos los parámetros de motor estuvieron dentro de los valores normales. Se realizaron comprobaciones en tierra y no se manifestaron problemas técnicos, por lo que el 5 de noviembre el propietario, junto a un instructor, preparó la aeronave para vuelo y se completó la capacidad del tanque de combustible. Éste fue provisto por el aeroclub Nogoyá. La carga se realizó con bidones, filtro y embudo.

Según el Manual de Aeródromos y Helipuertos (MADHEL) de la República Argentina, el aeródromo Nogoyá dispone de combustible AVGAS 100LL.

El propietario de la aeronave y el instructor realizaron un vuelo de aproximadamente 1,5 horas en la zona del aeródromo Nogoyá, durante el cual no se manifestó ningún problema, por lo que se decidió el traslado de la aeronave al Aeroclub Paraná. Durante el vuelo de traslado, luego de 20 minutos sin inconvenientes, a 1500 pies de altitud, el piloto comenzó a percibir problemas de motor, los cuales se fueron agravando. Por este motivo decidió realizar un aterrizaje de emergencia en un campo no preparado (ver puntos 1.10 y 1.12).

Las muestras de aceite y de combustible obtenidas fueron remitidas a un laboratorio para su análisis. Los resultados indicaron que el aceite cumplía con las especificaciones técnicas correspondientes. Los ensayos fisicoquímicos de

la muestra de combustible fueron considerados “no aptos” por contenido de sólidos y agua, además de demostrar en la curva de destilación que la muestra contenía una mezcla de aeronafta 100LL y nafta súper (combustible de uso automotor).

La documentación de la aeronave incluía como antecedente su modificación con el STC N°SA2080CE, Certificado Tipo Suplementario (STC), por lo cual la aeronave podría haber sido operada con combustible sin plomo de uso automotor. El STC fue aprobado por la Dirección Nacional de Aeronavegabilidad –hoy Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC)– en noviembre de 2005. El 24 de noviembre de 2010 la ANAC emitió la Circular de Asesoramiento (CA) N° 20-139 Prohibición del empleo en motores de aeronaves de naftas de automóvil comercializadas en la República Argentina. De acuerdo con esta circular, las aeronaves modificadas para poder operar con nafta de automóvil no deben usar combustibles comercializados en la República Argentina, debido a que éstas contienen etanol, pero pueden hacerlo con combustible de uso automotor que se comercialice en otros países que no contengan etanol.

De acuerdo con lo manifestado en la entrevista, el piloto realizó la última carga de combustible de la aeronave en el aeródromo de partida. El procedimiento utilizado consistió en trasvasar combustible almacenado en un tambor de 200 litros a bidones plásticos. Para la operación se utilizó un embudo metálico y para filtrar el fluido una tela. Luego se cargó la aeronave con el combustible contenido en los bidones.

El combustible provisto era comercializado por el aeroclub, que entregaba al comprador un recibo que tenía impreso el logo de la institución. A su vez, el aeroclub obtenía el combustible de proveedores que recorren los diferentes aeródromos, lugares aptos denunciados y pistas de uso agroaéreo del país. Es conocido en la comunidad aeronáutica que hay dos proveedores que brindan este servicio. Quienes proveen de esta manera el combustible aseguran la calidad del mismo en el pico del camión, pero no tienen responsabilidad por la condición posterior, las condiciones de almacenamiento ni el uso que se le da al combustible.



Figura 6. Tambores para almacenamiento, embudo filtro y bidones utilizados

### **1.17 Información orgánica y de dirección**

La aeronave era propiedad de un particular.

### **1.18 Información adicional**

La JIAAC presenta informes de investigaciones de sucesos similares en su página web. Como resultado de tales investigaciones y de sus recomendaciones, la ANAC ha emitido numerosas advertencias de seguridad y una CA. Se trata de un volumen considerable de documentación que brinda información de las potenciales consecuencias que puede generar la utilización de combustible de automóvil para la operación de una aeronave.

Los siguientes documentos son de relevancia a este tema:

- Advertencia de seguridad 062/DAG, 15 de mayo de 2006. Se advierte a los talleres aeronáuticos de reparación, propietarios y operadores de aeronaves acerca de los posibles deterioros de las partes del sistema de combustible por la utilización de combustible del tipo automotor (AutoGas).
- Advertencia de seguridad 103/DCA, 17 de marzo de 2009. También dirigida a los talleres aeronáuticos de reparación, propietarios y operadores de aeronaves, en particular a aquellos que tienen autorización

para operar las últimas con combustible de uso automotor, nuevamente para advertir sobre las consecuencias que tiene la utilización de combustible de uso automotor para el sistema de combustible.

- Advertencia 145/2 DAG, 9 de febrero de 2015. Dirigida a propietarios y operadores de aeronaves con motores incorporados en el Programa de Mantenimiento por Condición, según la CA 40-50B por incumplimiento en condiciones de permanencia en el Programa.
- CA N° 20-139, 24 de noviembre de 2014. Informa a los propietarios/explotadores de aeronaves que la ANAC ha prohibido el empleo de naftas de automóvil comercializadas en la República Argentina en motores de aeronaves, en virtud de las peligrosas consecuencias tanto para el personal como para el material que pueden producirse por la incorporación del bioetanol. Aclara que la prohibición se refiere exclusivamente a las naftas comercializadas en la República Argentina, por lo que mantiene la vigencia del STC para el uso de combustibles que no fueran expendidos por las abastecedoras que operan en el país. También se hace mención de la RAAC 91, sección 91.7, que requiere que ninguna persona pueda operar una aeronave civil, a menos que dicha aeronave se encuentre en condiciones de aeronavegabilidad, y de la sección 91.403, inciso a, que establece que el propietario/explotador de una aeronave es el responsable primario de mantener esa aeronave en condiciones de aeronavegabilidad. Por lo tanto, cada vez que el propietario/explotador de una aeronave utilice naftas de automóvil que no sean las expedidas por las abastecedoras que operan en el país debe verificar que se cumplan las especificaciones y requisitos establecidos en los respectivos STC.

En el apéndice 1, “Consideraciones en el manejo de combustible”, se aportan consideraciones en cuanto a las consecuencias que puede acarrear el manejo del combustible de aeronave cuando no observa los procesamientos establecidos.

### **1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces**

Se utilizaron las de rutina.

---

## 2. ANALISIS

### 2.1 Introducción

Las circunstancias previas al desarrollo del vuelo y las inmediatamente posteriores, definidas por una inactividad prolongada de la aeronave; acciones de mantenimiento no registradas; manejo de combustible sin los procedimientos y controles necesarios, y la no notificación del suceso con la manipulación de los restos, orientan el análisis de la investigación.

### 2.2 Aspectos técnicos-operativos

La investigación identificó cuestiones en el manejo del combustible, desde el tambor de almacenamiento en el aeroclub hasta la carga en el tanque de combustible de la aeronave:

- El diseño de la tapa del tanque de combustible de la aeronave no tenía ningún elemento de seguridad que impidiera su acceso al mismo.
- Las condiciones de almacenamiento del combustible en el aeródromo no contaban con medidas de seguridad para evitar su manipulación.
- No existía trazabilidad del combustible almacenado.
- No se realizaban controles de calidad que asegurasen que el combustible que se cargaba a las aeronaves fuese combustible de uso aeronáutico de comprobada aptitud.

Estos factores, sumados al hecho que la aeronave había permanecido en inactividad por reparación en un hangar durante meses, tienen potencial de ser precursores de la contaminación del combustible remanente utilizado por la aeronave para realizar el vuelo que devino en incidente. Este potencial fue confirmado por el resultado del ensayo que se practicó a la muestra de combustible extraída, que resultó como combustible no apto para su utilización, por estar contaminado con agua, partículas sólidas, mezcla de nafta de automóvil y AVGAS 100LL.

La presencia de agua en el combustible es el resultado probable del periodo en que la aeronave estuvo inactiva en el hangar, durante el cual pudieron ingresar agua en forma de humedad y partículas en suspensión en el medio ambiente, a través del orificio del venteo de la tapa de carga del tanque, resultando en la

contaminación del combustible remante. La presencia de agua en el combustible sugiere que el drenaje durante la inspección prevuelo, antes de realizar el primer vuelo del día, no fue efectivo.

Los restos sólidos también pueden ser producto de restos propios en los tanques de la aeronave, en los tambores de almacenamiento o durante el trasvase del combustible por medio de los bidones de plástico.

Respecto del procedimiento utilizado para la realización de la carga del combustible existen dos aspectos críticos para la operación. Un aspecto tiene que ver con las potenciales consecuencias para las personas y la aeronave. El otro aspecto tiene que ver con la posibilidad de contaminación del combustible.

La investigación no pudo determinar el origen del combustible de uso automotor presente en la muestra extraída.

En el período que la aeronave estuvo inactiva, el motor fue removido e intervenido en un taller aeronáutico y luego fue trasladado al hangar donde estaba la aeronave y donde fue instalado. Las acciones de mantenimiento, la actividad de vuelo y los problemas técnicos que se presentaron, así como las acciones correctivas llevadas a cabo no fueron registradas, generando una situación que privó a la investigación de contar con información trazable.

Lo expresado en los párrafos anteriores apoya la conclusión que la pérdida de potencia experimentada por la aeronave estuvo directamente relacionada por la condición del combustible. La presencia de agua, sólidos y mezcla de nafta de automóvil con nafta de aviación en la muestra de combustible extraído son evidencia factual que explica la obstrucción o interrupción en la alimentación de combustible al motor, lo que a su vez llevó a la pérdida de potencia experimentada.

El aterrizaje de emergencia fue realizado de manera consistente con los procedimientos establecidos en el manual de vuelo, su suplemento y las circunstancias del contexto operacional. Debido a la escasa altura de la aeronave sobre el terreno no se intentó el reencendido del motor en vuelo.

## **2.3 Aspectos institucionales**

### **Notificación de accidentes a la JIAAC**

La notificación de accidentes es una obligación legal, establecida por Artículo 186 del Título IX de la Ley 17.285, Código Aeronáutico, que expresa que toda persona que tome conocimiento de cualquier accidente de aviación o de la existencia de restos o despojos de una aeronave, deberá comunicarlo a la autoridad aeronáutica más próxima por el medio más rápido y en el tiempo mínimo que las circunstancias lo permitan.

Mas allá del aspecto legal, la demora en la notificación de un evento investigable tiene un impacto directo en la gestión de la seguridad operacional, teniendo en cuenta que cierta evidencia, en muchos casos perecedera, suele perderse. Esto impide el correcto desempeño de la investigación y abre las puertas para que deficiencias de seguridad operacional con potencial de generación de accidentes no sean indentificadas. Cada accidente que no se investiga es una puerta abierta a la repetición del accidente, así como a la potencial pérdida de vidas y bienes.

Esta situación ha sido referida –a repetición– en informes elaborados por la JIAAC. Es evidente entonces que su abordaje a nivel del sistema aeronautico reviste una importancia significativa.

### **Preservación de los restos**

La preservación de los restos de una aeronave es una obligación legal establecida en el Código Aeronáutico en su Artículo 187, replicada en el Decreto 934/70 en su Artículo 10, que estipula que la remoción o liberación de la aeronave, de las cosas afectadas y de todo aquello que de alguna manera podría haber contribuido a la producción del accidente, solamente podrá efectuarse previa autorización del personal encargado de la investigación.

Además de las consideraciones legales, la preservación de los restos de una aeronave es una precaución fundamental y elemental ante la posibilidad de un evento investigable, tanto en los aspectos referidos a la recolección de evidencia como al análisis de la misma. Similar al asunto anterior, la no preservación y/o manipuleo de los restos de una aeronave accidentada tiene un impacto directo en la gestión de la seguridad operacional, ya que hace que se pierda evidencia fundamental (como en este caso), impidiendo el mejor

desempeño de la investigación y abriendo la posibilidad para que deficiencias con potencial de generación de accidentes no sean inidentificadas y corregidas.

El incidente del LV-YLY resulta paradigmático en este sentido, ya que el traslado de la aeronave y su manipulación dificultaron la determinación de los factores desencadenantes del evento.

## 3. CONCLUSIONES

### 3.1 Hechos definidos

El piloto poseía licencia y habilitaciones acordes para realizar el vuelo.

La certificación médica aeronáutica del piloto era válida al momento del suceso y no tenía restricciones.

La masa y el centro de gravedad de la aeronave estaban dentro de los límites de operación certificados.

La aeronave permaneció en un hangar por varios meses, con su motor removido.

No se registraron en los libros de historial de mantenimiento las intervenciones realizadas a la aeronave en talleres aeronáuticos de reparación.

La pérdida de potencia en el motor fue la causa por la que se decidió realizar un aterrizaje de emergencia.

El combustible utilizado en la última carga fue provisto por la entidad aerodeportiva donde la aeronave había estado estacionada por meses.

El combustible provisto no disponía de trazabilidad que permitiera aportar información a la investigación.

La meteorología no tuvo influencia en el accidente.

La muestra de combustible extraída del tanque de la aeronave resultó no apta.

El incidente no fue notificado en tiempo y forma.

La aeronave fue removida del lugar del suceso y manipulada sin la autorización de la JIAAC.

La remoción de la aeronave, su manipulación y el traslado a las instalaciones de un aeroclub dificultaron la investigación.

### **3.2 Conclusiones del análisis**

En un vuelo de aviación general, en la fase de crucero, se produjo una pérdida de potencia en el motor de la aeronave lo que obligó al piloto a realizar un aterrizaje de emergencia.

El desencadenamiento del incidente se debió a la combinación de los siguientes factores contribuyentes:

- Contaminación del combustible utilizado por la aeronave.
- Deficiencias de mantenimiento luego de un estacionamiento por tiempo prolongado (no se preservó la aeronave).

Aunque sin relación de causalidad con el desencadenamiento del incidente, la notificación de suceso no fue efectuada en tiempo y en forma ni los restos de la aeronave fueron preservados para la investigación. Ambos aspectos son deficiencias sistémicas con potencial de deterioro en la gestión de la seguridad operacional.

---

## 4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

### 4.1 A la Administración Nacional de Aviación Civil

- **RSO 1699**

La notificación en tiempo y en forma de accidentes e incidentes graves, y la preservación de los restos de una aeronave, son una obligación legal además de una precaución fundamental y elemental en la gestión de la seguridad operacional, ya que evita que se pierda evidencia y abre la posibilidad para que deficiencias con potencial de generación de accidentes no sean inidentificadas. Por ello, se recomienda:

- Integrar un equipo de trabajo con participación de los organismos de aviación del Estado apropiados, operadores 121/135, organizaciones representativas de la aviación general y asociaciones sindicales, a los efectos de la elaboración e implementación de un plan de difusión consensuado sobre las responsabilidades y recaudos en cuanto a notificación de eventos investigables y la preservación de los restos de aeronaves accidentadas, entre la más amplia audiencia operativa a las que tengan alcance los organismos y organizaciones integrantes del equipo de trabajo dentro de sus respectivos ámbitos.
-

## APENDICE 1. Consideraciones en el manejo de combustible

### Contaminación de Combustible

#### **Estacionamiento Prolongado de Aeronaves**

La inactividad prolongada de una aeronave requiere siempre tareas de mantenimiento que garanticen su buen estado de conservación. El fabricante de cada aeronave, motor o hélice, (Productos Clase 1), determinará y reflejará en sus manuales de mantenimiento o servicio, los períodos de inactividad admisibles y aquellos a partir de los cuales el componente deberá ser preservado, las condiciones para la preservación, las tareas que deberán realizarse durante la inactividad y todas aquellas necesarias para la despreservación que le permitirán volver al servicio operativo.

Como toda otra acción de mantenimiento que se realice sobre una aeronave, las tareas de preservación y des preservación deberán ser realizadas por un taller aeronáutico habilitado y con alcances para esos trabajos y deberán registrarse en los historiales correspondientes.

Una de las consecuencias que produce el estacionamiento prolongado, es la formación de partículas de agua en las paredes de los tanques de combustible, lo que a su vez puede permitir el desarrollo de microorganismos.

#### **Tipo de Contaminación**

Para un suministro de combustible limpio al motor es necesario asegurar la calidad del combustible que el abastecedor proveerá, e incorporar buenos hábitos en la operación ya que esto constituye un factor de seguridad muy importante.

En este sentido el drenaje diario de combustible desde los filtros y sumideros debe complementarse con los cambios periódicos de filtro e inspecciones para asegurar que el combustible no esté contaminado.

Para el mantenimiento del sistema de combustible, es fundamental conocer y tener conciencia acerca de los tipos más comunes de contaminantes que pueden estar presentes. El agua es el más común y al que todos hacemos referencia cuando hablamos de combustible contaminado. Pero también podemos encontrar partículas sólidas, tensioactivos y microorganismos. Sin

embargo, la contaminación del combustible con otro combustible no destinado a ser utilizado en una aeronave en particular es posiblemente el peor tipo de contaminación.

El agua puede estar disuelta y puede ingresar al sistema por encontrarse presente en el combustible provisto por la abastecedora o bien por ingresar a través de los venteos o las bocas de carga. Las variaciones térmicas pueden producir su evaporación y luego nuevamente su condensación dentro de las paredes del tanque del avión. El agua al ser más densa que el combustible, cuando se condensa después de un tiempo en reposo, decantará y ocupará el lugar más bajo del tanque, por esta razón los drenajes son ubicados de manera tal que al abrirlos el agua sea lo primero en evacuar.

El drenaje del combustible debe complementarse con una inspección visual para confirmar el buen estado del combustible. El recipiente que se debe utilizar debe ser preferentemente de vidrio y debe estar perfectamente limpio, así podremos detectar la presencia de agua por la turbidez del combustible y además identificar la presencia de otros contaminantes.

Para aeronaves que operan con regularidad, los drenajes diarios y habituales son suficientes para evitar la presencia de agua en los tanques, pero en aquellos casos en los que una aeronave estuviese un tiempo prolongado sin actividad, estas acciones no son suficientes para garantizar la condición aceptable del combustible.

Podemos enumerar algunas de las consecuencias que puede traer aparejado operar un avión con combustible contaminado con agua:

- Detención del motor cuando el agua ingresa a las líneas de alimentación
- Obstrucción del suministro por congelamiento del agua cuando la aeronave es operadas en condiciones conocidas de formación de hielo.
- Formación de corrosión en las paredes de los tanques.
- Generación de microorganismos en la interface combustible agua
- Errores de indicación de cantidades en los tanques

La contaminación por presencia de partículas sólidas se genera por la presencia de restos de óxidos, partículas de metal, polvo en suspensión, y cualquier otra que estando presente en el medio ambiente pueda ingresar al momento de realizar una carga en el avión, otros elementos que pueden presentarse como contaminantes son los restos mismos del sistema como sellantes o partes desprendidas de algún componente.

Para este tipo de contaminación es de fundamental importancia la prevención. Las tapas del depósito de combustible no deben dejarse abiertas por más tiempo de lo necesario para la realización de la carga, se debe limpiar el área adyacente a la boca de carga, se debe tomar el cuidado de no apoyar el pico de carga sobre una superficie sucia, etc.

Es particularmente importante reemplazar los filtros de acuerdo con las instrucciones del fabricante del avión e investigar las partículas sólidas inusuales que se presenten al realizar el drenaje.

Los Tensioactivos son contaminantes químicos que pueden generarse en el proceso de refinación o en la manipulación del combustible y su presencia se puede manifestar como un líquido marrón o marrón oscuro cuando están presentes en grandes cantidades e incluso pueden tener una consistencia jabonosa. Las cantidades pequeñas son inevitables y no representan una amenaza para el funcionamiento de la aeronave.

En cantidades considerables, los tensioactivos reducen la tensión superficial entre el agua y el combustible lo cual puede hacer que el agua en partículas pequeñas permanezca suspendida en el combustible en lugar de asentarse en los sumideros.

La prevención en este caso puede basarse en la elección y control del proveedor del combustible.

Los microorganismos son una forma de vida de la que hay ciento de variedades y que pueden vivir en el agua o entre el combustible y el agua presente en los tanques.

Forman un limo visible que es de color marrón oscuro, gris, rojo o negro. Este crecimiento microbiano puede multiplicarse rápidamente y puede causar obstrucción en los filtros y en los indicadores de cantidad de combustible.

Se puede presentar como una capa de agua fangosa y en los tanques metálicos pueden generar un proceso de corrosión electrolítica. Dado que los microbios viven en agua libre y se alimentan de combustible, el remedio más poderoso para su presencia es evitar que el agua se acumule en el combustible.

### **Electricidad estática por trasvase de combustible**

Los trasvases de combustibles y de todo líquido inflamable, generan electricidad estática; por lo que siempre es necesario adoptar las medidas necesarias que permitan disiparla o neutralizarla.

La electricidad estática se produce por el rozamiento o fricción entre dos elementos, para este caso entre dos fluidos; el combustible y el aire, es importante conocer que no se puede evitar la generación de la electricidad estática y que la cantidad de electricidad estática que se generará dependerá de diferentes factores ambientales y mecánicos y que si no se adoptan medidas para neutralizarla o disiparla, se pueden producir explosiones o incendio.

### **Envases plásticos**

La mayoría de los plásticos son altamente aislantes de la electricidad y tienden a cargarse electrostáticamente, lo cual puede provocar descargas eléctricas o chispas capaces de provocar la ignición en atmósferas explosivas.

Para neutralizar o disipar la energía eléctrica estática, es necesario evitar la existencia de diferencias de potencial entre los recipientes expendedores y los receptores, para el caso donde los recipientes son metálicos simplemente con la unión a través de un conductor se equiparan los potenciales y se evita el peligro.

Para el trasvase de combustible es recomendable evitar toda situación que suponga aspersión y la caída libre del fluido ya que esto aumentará la cantidad de energía producida; además la generación se verá afectada por la velocidad del trasvase, la el recorrido del combustible, el estado de las superficies de las canalizaciones y los recipientes, la presencia de óxido, suciedad o cualquier otro deterioro o defecto en las mangueras o recipientes ya que estos aumentarán el rozamiento y con esto, la generación de energía.

Durante el trasvase, el expendedor se carga con energía de un signo y el receptor con el signo opuesto, es por ello que la primer medida a tomar antes de realizar un trasvase y la última después de realizado es la conexión entre el abastecedor y el receptor.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
2018 - Año del Centenario de la Reforma Universitaria

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe gráfico**

**Número:**

**Referencia:** LV-YLY - Informe de Seguridad Operacional

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 31 pagina/s.