

Expte. N° 032/12

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

ACCIDENTE OCURRIDO EN: Lugar Apto Denunciado (LAD) Aerolitoral- zona rural de Villaguay, provincia de Entre Ríos.

FECHA: 12 de febrero de 2012

HORA: 19:30 UTC (aprox.)

AERONAVE: Avión

MARCA: Cessna

MODELO: A 188 B

MATRÍCULA: LV-BFL

PILOTO: Licencia de Piloto Aeroaplicador.

PROPIETARIO: Empresa privada

Nota: Las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar del accidente corresponde a la hora huso horario -3.

## 1.1 Reseña del vuelo

1.1.1 El 12 de febrero de 2012 a las 21:10 h, el piloto cumplimentó la lista de control de la aeronave matrícula LV-BFL y despegó desde el LAD (Lugar Apto Denunciado, Aerolitoral), luego de haber realizado una aeroaplicación previa, para completar un tratamiento en un sembrado de soja con fungicida e insecticida a 20 km, aproximadamente, al Este de la base de operación.

1.1.1. Lo hizo con una carga de 150 galones USA de producto y 80 litros de combustible, 40 (cuarenta) litros por tanque.

1.1.2. Posteriormente, ajustó una potencia de 24 libras/pulg<sup>2</sup> de manifold (presión de admisión o del múltiple) para obtener 2.400 RPM, lo que daba un consumo aproximado de 15 galones USA de combustible por hora, que era lo requerido para la operación prevista. No detectó ninguna anomalía, por lo que, llegado al lugar de aplicación, inició el tratamiento.

1.1.3. En la segunda pasada el piloto nota una disminución de la potencia de 24 a 20 libras/pulg<sup>2</sup> de presión de admisión.

1.1.3 A raíz de esta situación, procede a cortar la bomba del sistema de dispersión para analizar mejor el problema presentado, observando que las indicaciones de RPM y flujo de combustible mantenían los valores ajustados pero la presión de combustible no.

1.1.4 A continuación, decide salir del lote y descarga en dos ocasiones parte del producto para aligerar el peso como medida precautoria y, como el avión mantenía condiciones de vuelo, regresa a la pista.

1.1.5 En ésta hace una aproximación directa para aterrizar en pista 07 pero, al intentar reducir la potencia del motor, éste no responde, manteniéndose acelerado. Ante esta situación, decide abortar el aterrizaje y realizar un nuevo circuito.

1.1.6 En ese momento, percibe que con la potencia disponible y sus condiciones de vuelo no podría sortear los obstáculos que tenía a su frente. Este condicionamiento lo lleva a intentar regresar a la pista 25 para intentar un aterrizaje, por lo que habría realizado un viraje cerrado intentando ejecutar la maniobra prevista.

1.1.7 Es así que logra retornar a la pista pero con los parámetros de vuelo fuera de control, impactando en ésta.

1.1.8 Como consecuencia del accidente, el piloto no sufrió lesión alguna, pero, por otro lado, la aeronave resultó con daños de importancia.

1.1.9 El accidente ocurrió con luz diurna y buena visibilidad.

1.2 Lesiones a las personas

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

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula: De importancia.

1.3.1.1. Semiplano izquierdo: puntera rota; plano deformado y roto en el extradós entre el montante y la puntera; alerón deformado en la punta exterior; flaps deformado; superficie fija entre el fuselaje y el flaps con deformación.

1.3.1.2. Fuselaje lado izquierdo: con deformación en la zona trasera de la tolva debajo de la cabina de pilotaje.

1.3.1.3. Sistema de fumigación izquierdo: tres rociadores desprendidos y rotos del sistema y tomas del caño al fuselaje rota y deformada.

1.3.1.4. Tren principal izquierdo: roto y desprendido del fuselaje; parte del recubrimiento deformado y roto; tomas del tren deformado y bulones de fijación cortados; masa de rueda rota por el impacto con el terreno.

1.3.1.5. Bomba del sistema de fumigación: rota y desprendida del fuselaje.

1.3.1.6. Tolva: con deformación y rotura de toma de caño de líquido que llega a la bomba; accionamiento de puerta doblada y rota.

1.3.1.7. Semiplano derecho: extradós deformado en zona tres cuarto de plano hacia la puntera; intradós en zona de toma al fuselaje con deformación; puntera rota y deformada.

1.3.1.8. Sistema de fumigación lado derecho: con cuatro rociadores desprendidos del sistema; tomas del caño al plano con deformación y desprendido.

1.3.1.9. Fuselaje lado derecho: roto por impacto en zona debajo de la cabina de pilotaje a 5 cm arriba del borde de fuga del semiplano; alerón deformado en el extradós hacia la puntera.

1.3.2 Motor: no se detectaron daños.

1.3.3 Hélice: toque con el terreno con motor detenido, no se observó daños.

#### 1.4 Otros daños

No hubo.

#### 1.5 Información sobre el personal

1.5.1 El Piloto, de 29 años de edad, era titular de la Licencia de Piloto Comercial de Avión (PCA) con habilitaciones para vuelo nocturno; vuelo por instrumentos, monomotores terrestres hasta 5.700 kg, además era titular de la Licencia de Piloto Aeroaplicador Avión, habilitado para aeroaplicación diurna Monomotores Terrestres hasta 5.700 kg.

1.5.2 Posee Licencia de Instructor de Vuelo Avión, habilitado para instrucción de alumnos y pilotos hasta el nivel de Licencia y habilitaciones de Piloto de Avión que es titular.

1.5.3 Es titular, además, de la Licencia de Jefe de Aeródromo Público sin Servicios de Tránsito Aéreo.

1.5.4 Su Certificado de Aptitud Psicofisiológica estaba vigente, con fecha de vencimiento 31 de diciembre de 2012.

1.5.5 Su experiencia de vuelo en horas era:

Total de vuelo:	1700.0
Últimos 90 días:	50.0
Últimos 30 días:	30.0
El día del accidente:	07.0
En el tipo de aeronave:	300.0
Travesía	570.0
Nocturno	40.0
Por instrumentos	20.0
Entrenador Terrestre	17.0

#### 1.6 Información sobre la aeronave

##### 1.6.1 Información general

1.6.1.1 Avión específico para aeroaplicación, marca Cessna, modelo A-188 B, monoplaza, con número de serie 18803127T, fabricado por Cessna Aircraft en el año 1978, matriculado LV-BFL.

1.6.1.2 Esta certificado para un peso máximo de despegue de 1.814 kg y un peso vacío de 1044 kg. Es de construcción enteramente metálica, semimonocasco, ala baja, empenaje tipo convencional, con tren fijo con ruedas, y frenos hidráulicos en tren principal.

1.6.1.3 Posee un banderillero satelital colocado en el exterior sobre la cobertura del motor.

## 1.6.2 Célula

1.6.2.1 De inspección periódica, tenía al momento del accidente un total general (TG) de 3290 h.

1.6.2.2 El Certificado de Matrícula estaba registrado a nombre de un propietario privado, con fecha de inscripción 26 de abril de 2007.

1.6.2.3 El Certificado de Aeronavegabilidad fue emitido por la Dirección de Aeronavegabilidad (DA) de la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC), el 15 de junio de 2002 con fecha de vencimiento noviembre de 2012; tenía Clasificación Especial, Categoría Restringido, propósito Agrícola – Control de Plagas.

1.6.2.4 El Formulario DA 337 fue emitido por el TAR 1B-70 el 28 de noviembre de 2011. Es de destacar que los datos consignados en el certificado precedente no concuerdan con la libreta historial de la aeronave; el Total General (TG) registrado en el historial era 3250.7 h y en el Formulario 337, registra 3236.8 h.

1.6.2.5 Los registros de mantenimiento indicaban que la aeronave estaba equipada y mantenida de conformidad con la reglamentación y procedimientos vigentes aprobados.

## 1.6.3 Motor

1.6.3.1 Marca Continental, modelo IO-520-D (26), número de serie 812895-R, datos que figuran en la placa identificadora y en la libreta historial. De inspección periódica con 300 HP de potencia, teniendo un TG de 2606 h y 841 h desde última recorrida general (DURG).

1.6.3.2 Los datos registrados en el Formulario DA 337 difieren con los registrados en la libreta historial del motor, donde las horas asentadas TG son 2567.7 h al día 18 de octubre de 2011, y en dicho formulario, las horas asentadas son 2553.8 h.

1.6.3.3 Asimismo, se encontró que el modelo del motor asentado en dicho formulario como IO-520-D 826, Número de Serie 812895-8, en realidad es IO-520-D (26), Número de Serie 812895 –R, tal y como se verificó en su placa identificadora y en su libreta historial.

1.6.3.4 El combustible utilizado era aeronafta 100 LL, encontrándose al momento del accidente un total de 60 litros (30 litros por cada tanque).

## 1.6.4 Hélice

Marca Hartzell, modelo PHAC-C3YF-1RF, Número de Serie EE5596B, compuesta de tres palas de construcción metálica y paso variable; inspección del tipo periódico.

## 1.6.5 Peso y balanceo de la aeronave.

1.6.5.1 El peso vacío de la aeronave es de 1044 kg y el máximo peso de despegue es de 1884 kg.

1.6.5.2 El cálculo de los pesos de la aeronave, al momento del accidente eran los siguientes:

Peso Vacío	1044.0	kg
Peso del Piloto	80.0	kg
Peso del combustible	80.0	kg
Productos químicos	550.0	kg
Al momento del accidente	1754.0	kg
Máximo de Despegue	1814.0	kg

1.6.5.3 Al momento del accidente, la aeronave tenía su CG dentro de los límites establecidos en la Planilla de Peso y Balanceo de fecha 28 de noviembre de 2012, enviada por la Dirección de Aeronavegabilidad de la ANAC.

1.6.6 De los componentes o sistemas de la aeronave que influyeron en el accidente, se detectó que el alambre de frenar que sujeta el recubrimiento del cable del acelerador del motor con el herraje se encontraba cortado, impidiendo que el acelerador respondiese adecuadamente, dado que el cable se movía junto con el recubrimiento e imposibilitó que el comando del acelerador actúe eficientemente en su recorrido.

## 1.7 Información meteorológica

De acuerdo con el informe del Servicio Meteorológico Nacional con datos inferidos obtenidos de los registros horarios de las estaciones meteorológicas Paraná, Gualeguaychú y Concordia, interpolados a la hora y al lugar del accidente, y visto también el mapa sinóptico de superficie de 21:00 UTC, los parámetros meteorológicos eran: viento 050°/03 kt; visibilidad 10 km; fenómenos significativos ninguno; nubosidad ninguna; temperatura 28.9°C; temperatura punto de rocío 16.0°C; presión a nivel medio del mar 1008.5 hPa; humedad relativa 46%.

## 1.8 Ayudas para la navegación

No aplicable.

## 1.9 Comunicaciones

No aplicable.

## 1.10 Información sobre el lugar del accidente

1.10.1 El accidente se produjo en el LAD (Aerolitoral); ubicado a 7km al NE de Villaguay, provincia de Entre Ríos, con una elevación de 49 m sobre el NMM, sus coordenadas son 31° 48' 15" S 59° 00' 30" W, y posee una pista 07/25 de 900 x 30 m, de tierra, en adecuadas condiciones de uso.

1.10.2 La aeronave, luego de abortar un aterrizaje en pista 07, intenta realizar un aterrizaje en la pista 25.

1.11 Registradores de vuelo

No aplicable.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

1.12.1 Encontrándose la aeronave en viraje con poca altura y velocidad reducida, con probable pérdida de sustentación, el piloto cortó el paso de mezcla y las magnetos.

1.12.2 Con el motor detenido, impacta contra el suelo a 110 metros de la cabecera con un rumbo aproximado de 180° con la pata derecha del tren principal y semiplano derecho realizando un giro de casi 180 grados y cayendo sobre la pata izquierda del tren principal, la que se desprende por la colisión.

1.12.3 Por esta acción, rompe parte del sistema de fumigación, deforma el semiplano derecho y rompe su puntera. Seguidamente rebota y golpea con su tren principal izquierdo, golpeando con el semiplano del mismo lado sobre el suelo lo que origina que se deforme, rompa su puntera y el sistema de fumigación sufra roturas.

1.12.4 Así también, el tren principal sufrió roturas y se desprendió del fuselaje rompiendo también la masa de la rueda en el impacto. Esto se produjo a 50 metros aproximadamente del toque anterior, deteniéndose la aeronave a unos 20 metros posteriores al segundo impacto con el terreno.

1.12.5 Por su lado, la hélice toca con sus tres palas en el terreno, aunque a simple vista no se pueden observar dobladuras.

1.12.6 La aeronave fue trasladada desde el lugar del accidente a un hangar.

1.13 Información médica y patológica

De lo investigado, no surgieron factores médico/patológicos del piloto que pudieran haber tenido influencia en el accidente.

1.14 Incendio

No se produjo.

1.15 Supervivencia

El Piloto abandonó el avión por sus propios medios. La cabina no sufrió deformaciones y los cinturones de seguridad y arnés de hombro no se cortaron y cumplieron adecuadamente con su función.

## 1.16 Ensayos e investigaciones

1.16.1. Al detectar una falla en la regulación de potencia del motor, el piloto decide retornar a la base de operaciones. En el aterrizaje, el motor no respondía tanto para incrementar como para reducir el régimen en el que se encontraba, por ello decide abortar el aterrizaje en 07 para realizar otro circuito con parámetros más controlados.

1.16.2. Sin embargo, al dar motor percibió que la falla de potencia le impediría sortear los obstáculos al final de pista (línea de alta tensión), por lo que decidió realizar un viraje cerrado para retornar a la pista con intención de utilizar la cabecera 25.

1.16.3. En estas circunstancias, por pérdida de control de la aeronave, impactó con un rumbo aproximado de 180° en la pista produciéndose los daños especificados anteriormente.

1.16.4. Se verificaron los daños en el hangar donde fue trasladada la aeronave.

1.16.5. Se comprobó el sistema de comando de vuelo, sin que presentara novedad.

1.16.6. Se verificó la existencia de combustible y que esté presente en el motor. Se tomaron muestras desde el filtro para ser remitido al Laboratorio de Ensayos de Material (LEM) para su análisis. El resultado fue: *“nafta 100 LL apta para uso aeronáutico”*.

1.16.7. Al realizar la comprobación del comando de acelerador del motor surgió que el alambre de frenar que sujeta el recubrimiento (forro) del acelerador con el herraje en forma de “U” (que se encuentra en la parte trasera del motor), se encontraba cortado en sus dos extremos y salido del recubrimiento de la muesca de fijación de dicho herraje.

1.16.8. Esto impedía que el acelerador respondiese, dado que el cable se movía junto con el recubrimiento, lo que imposibilitó que el comando del acelerador se accione eficientemente en su recorrido.

1.16.9. Colocado en la muesca el recubrimiento, se verificó y se comprobó con el piloto que el cable accionaba satisfactoriamente en su totalidad del recorrido, para poder producir tanto la aceleración como la desaceleración del motor.

1.16.10. El alambre de frenar fue retirado para su verificación en el laboratorio de la JIAAC. El análisis dio como resultado que en su colocación había sufrido esfuerzos de torsión y tracción, producto de la herramienta con que se realizó el frenado.

1.16.11. A través del análisis visual con microscopio estereoscópico binocular Hokken ZTX-E-C2, se pudo detectar un patrón de marca en el alambre que da un indicio de una técnica de frenado inadecuada. Debido a ello el alambre fue sometido a una condición anormal de tensiones que lo llevaron a la falla.

1.16.12. De acuerdo a los daños observados, no se tuvieron en cuenta las recomendaciones de buena práctica de mantenimiento.

1.17 Información orgánica y de dirección

La División Trabajo Aéreo del Departamento Explotadores Aéreos, de la Dirección Nacional de Seguridad Operacional de la ANAC, informó que la empresa estaba habilitada para realizar tareas de trabajo aéreo en la actividad y especialidad de AAE – AGROAÉREO – Rociado, Espolvoreo y Siembra A; FTF – FOTOGRAFÍA-Oblicua PPA PROPAGANDA – Pintado de Aeronaves y Arrojo de Volantes; IYV – INSPECCIÓN Y VIGILANCIA - Control de Líneas de Comunicaciones; Combate de incendio de Bosques y Campos; DPF DEFENSA Y PROTECCIÓN DE LA FAUNA – Arreo de Ganado, Control de Alambrados y Manadas. De conformidad con el Decreto N° 2836/71 y el Código Aeronáutico; la aeronave y el piloto estaban inscriptos en los Anexos I y II respectivamente.

1.18 Información adicional

No se formula.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

Se utilizó análisis visual con microscopio estereoscópico binocular Hokken ZTX-E.C2.

2 ANÁLISIS

2.1 Aspecto operativo

2.1.1. Este accidente se habría producido por la combinación particular de una falla técnica y un procedimiento operativo no ajustado completamente a la situación anormal vivida.

2.1.2. En el procedimiento para salvar el inconveniente presentado fue acertado el criterio de regresar a la pista, como así también aligerar el peso de la carga del avión como medida precautoria ante la posibilidad de mayor pérdida de potencia, lo que afectaría el control de la maniobrabilidad de la aeronave.

2.1.3. La pérdida de sustentación fue consecuencia de haber realizado un viraje escarpado sin tener la velocidad correspondiente para la inclinación utilizada.

2.1.4. En los virajes a velocidad reducida, con flaps colocados, debe considerarse que si bien estos actúan disminuyendo la velocidad de pérdida de sustentación, también actúan como frenos aerodinámicos por lo que, presentada esta situación, se debe evitar los virajes escarpados y la propensión a volver a la pista con excesiva premura.

## 2.2 Aspecto Técnico

2.2.1. De lo investigado surge que la imposibilidad de aceleración y desaceleración del motor fue producto del corte del alambre de frenado que sostiene el recubrimiento (forro) del acelerador con el herraje de sostén. Esto impide que el elemento tenga movimiento y, por lo tanto, que el cable en su interior tenga el recorrido necesario para la aceleración y desaceleración del motor.

2.2.2. La falla en el frenado fue producto de la aplicación de una mala técnica de mantenimiento, toda vez que el elemento, al ser colocado, fue sometido a esfuerzos de torsión y tracción inadecuados que produjeron su rotura.

2.2.3. Por consiguiente, la técnica de frenado practicada por el personal actuante no fue la adecuada (se toma como referencia la AC 43.13-1B de la Federal Aviation Administration- FAA).

2.2.4. Por otro lado, a la aeronave se le realizó la última inspección en su lugar de asentamiento entre los días 7 al 28 de noviembre de 2011. El taller interviniente no solicitó a la DA el correspondiente pedido de traslado de taller, para intervenir en la inspección anual y de 100 h.

## 3 CONCLUSIONES

### 3.1 Hechos definidos

3.1.1. El piloto era titular de la Licencia y Habilitación que le permitían realizar vuelos como el del día del accidente, y su aptitud psicofísica se encontraba en vigencia.

3.1.2. La decisión de regresar a la base de operaciones ante la falla de potencia fue acertada pero, ante la necesidad de abortar el aterrizaje, el intentar realizar de inmediato un viraje para regresar al pista no fue la decisión más conveniente, ya que este proceder ha sido la causa de gran cantidad de accidentes que pudieran haberse evitado o disminuido sus efectos adversos.

3.1.3 La aeronave poseía los Certificados de Matrícula y de Aeronavegabilidad en vigencia.

3.1.4 Al momento del accidente, el Peso y el Centro de Gravedad de la aeronave se encontraban dentro de la envolvente establecida en el Manual de Vuelo de la misma.

3.1.5 La meteorología no tuvo influencia en el accidente.

3.1.6 La imposibilidad de aceleración o desaceleración del motor fue producido por el corte del alambre de frenar que evita que el cable y el recubrimiento se muevan conjuntamente, manteniendo sujeto este último al herraje (este debe mantenerse fijo para que el cable pueda trabajar libremente en su interior).

### 3.2 Causa

En un vuelo de aeroaplicación, impacto en la pista por pérdida de sustentación debido a la realización de un viraje escarpado al intentar regresar a la pista de despegue, sin la velocidad correspondiente para los grados de inclinación utilizados.

Esta causa se encuentra asociada a la imposibilidad por parte del piloto de controlar la potencia del motor debido a una falla en el alambre de frenar que sostiene el recubrimiento del cable del acelerador, producto de una técnica defectuosa de frenado durante tareas de mantenimiento.

## 4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

### 4.1 Al propietario de la aeronave

4.1.1 Se recomienda procurar un mayor control sobre el mantenimiento de la aeronave, acentuando la vigilancia cuando se realizan recambios de partes y que el taller actuante asiente los datos y las horas correctas en los formularios correspondientes.

4.1.2 Se recomienda observar el cumplimiento de la RAAC 91.10 en lo que respecta a la documentación reglamentaria que deben llevar las aeronaves y sus tripulaciones.

4.1.3 Se recomienda que los pilotos que vuelen su aeronave presten singular atención a las variables asociadas de potencia, velocidad y sustentación y que en los virajes la componente de la sustentación que contrarresta al peso disminuye proporcionalmente al ángulo de guiñada.

### 4.2 Al taller actuante

4.2.1. Se recomienda observe que las anotaciones de datos y horas a ser volcados en los formularios correspondientes sean los correctos.

4.2.2. Se recomienda que el personal a su cargo cumpla con la técnica de frenado de elementos adecuada y la utilización del herramental especial para efectuar el frenado, tal como lo describe la AC 43.13-1B.

4.2.3. Se recomienda observar el cumplimiento de la RAAC 145.203 “Trabajos Realizados en un Lugar Distinto a las Instalaciones del Taller”, toda vez que sea necesario realizar tareas sobre aeronaves que se encuentran en otro lugar diferente al del asentamiento del taller.

## 5 REQUERIMIENTOS ADICIONALES

Las personas físicas o jurídicas a quienes vayan dirigidas las recomenda-

ciones 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,

Sr. José S. Arce  
Investigador Operativo

Sr. Jorge L. Gamba  
Investigador Técnico

Director Nacional de Investigaciones de Accidentes