

ADVERTENCIA

El presente Informe es un documento técnico que refleja la opinión de la JUNTA DE INVESTIGACIONES DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL con relación a las circunstancias en que se produjo el accidente, 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.

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

INFORME FINAL

ACCIDENTE OCURRIDO EN: Chacras de Coria, Departamento Lujan de Cuyo, provincia de Mendoza.

FECHA: 1 de marzo de 2011

HORA: 15:40 UTC

AERONAVE: Avión

MARCA: Cessna

MODELO: 170 B

MATRÍCULA: LV-FOP

PILOTO: Licencia de Piloto Comercial de Avión

PROPIETARIO: Privado

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

1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

1.1.1 El 1 de marzo de 2011 en la base de operaciones de la empresa de Trabajo Aéreo ubicada en el Aeródromo (AD) privado Rivadavia / Aerotec (RAE) ubicado en el Departamento Rivadavia, provincia de Mendoza, la tripulación compuesta por un piloto y

personal liberador de insectos, recibieron la aeronave dejada por la tripulación anterior, con la carga de combustible ya realizada. El personal liberador cargó las bolsas con los insectos y controló la aeronave, combustible, aceite y estado general, estableció que se encontraba en condiciones para el siguiente trabajo de liberación de insectos.

1.1.2 A las 12:00 h la tripulación despegó con la aeronave matrícula LV-FOP y se dirigió al sector de trabajo, zona Chacras de Coria, Departamento Lujan de Cuyo con 4000 pies (ft) de altitud, una vez en el sector comenzó a volar las corridas previamente cargadas en el GPS, de Este (E) a Oeste (O) y de Norte (N) a Sur (S).

1.1.3 Efectuó cuatro corridas y durante la ejecución del último viraje de procedimiento para enfrentar una nueva corrida de O – E, la aeronave se precipitó a tierra, durante la caída impactó contra un árbol y luego contra el terreno lo que produjo el incendio que destruyó la aeronave completamente.

1.1.4 El accidente ocurrió de día y con buenas condiciones de visibilidad.

1.2 Lesiones a personas

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

1.3 Daños en la aeronave

A raíz del impacto contra el terreno y posterior incendio la aeronave quedó destruida.

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

1.5.1 Piloto

1.5.1.1 El piloto al mando, de 38 años de edad, era titular de la Licencia de Piloto Comercial de Avión (PCA), otorgada el 27 de mayo de 2008, con habilitaciones para: vuelo nocturno, vuelo por instrumentos, monomotores terrestres hasta 5.700 Kg.

1.5.1.2 La Dirección de Licencias del Personal, Departamento Registro de la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC), remitió copia de la última foliación archivada en su legajo aeronáutico, e informó que el piloto no registraba antecedentes de accidentes e infracciones aeronáuticas anteriores.

1.5.1.3 El Instituto de Medicina Aeronáutica y Espacial (INMAE), Departamento Aptitud Psicofisiológica, informó que el piloto realizó el último examen el 24 de septiembre de 2010 con aptitud otorgada de Apto y fecha de vencimiento 30 de septiembre de 2011.

1.5.1.4 El último vuelo registrado en su Libro de Vuelo, correspondía al realizado el 23 de noviembre de 2010, en ese momento contaba con un total de 613.9 h.

1.5.1.5 Un familiar directo del piloto entregó una planilla donde él mismo registró las horas que había volado para esta Empresa. A partir del 23 de noviembre de 2010 al día del accidente, el piloto registró 291 h.

1.5.1.6 Su experiencia de vuelo expresada en horas, de acuerdo con lo anteriormente mencionado era la siguiente:

Total de horas de vuelo del piloto:	904.9
Últimos 90 días:	251.8
Últimos 30 días:	89.1
El día del accidente:	0.7
En el tipo de aeronave:	120.0

1.5.2 Personal Liberador de Insectos

1.5.2.1 De acuerdo con lo expresado en el Manual de Liberación de Insectos, Capítulo 2, punto 2.6, Tripulaciones, el personal liberador de insectos forma parte de la tripulación.

1.5.2.2 El personal liberador, de 41 años de edad cumplía funciones de liberador de insectos desde octubre de 2010. Contaba con un total aproximado de 400 vuelos realizados en este tipo de trabajo aéreo, además poseía la licencia de Piloto Privado de Avión.

1.6 Información sobre la aeronave

1.6.1 Información general

1.6.1.1 Avión monomotor terrestre, fabricado por Cessna Aircraft EE UU en el año 1956, marca Cessna, modelo 170 B, número de serie 27142, matrícula LV-FOP. Aeronave cuatriplaza de ala alta con montantes, estructura metálica y tren de aterrizaje convencional fijo.

1.6.1.2 Poseía un Certificado de Aeronavegabilidad, Estándar, categoría Normal y otro Especial, categoría Restringido, propósito Liberación de Insectos, bajo el cual se encontraba operando que fueron emitidos el 20 de enero de 2010; el Especial, categoría Restringido con vencimiento el 30 de enero de 2015 y un Certificado de Matrícula / Propiedad expedido 09 de diciembre de 2009.

1.6.2 Célula

1.6.2.1 De acuerdo con el último formulario DA 337 de fecha 11 de febrero de 2011, se realizó a la aeronave una inspección de 100 h para Rehabilitación Anual cuando registraba un total general (TG) de 3257.5 h, habilitada hasta febrero de 2012.

1.6.2.2 Al momento del accidente, de acuerdo con el historial N° 5, la célula registraba una actividad total de 3286.7 h de TG y 29.2 h desde la última inspección (DUI).

1.6.3 Motor

1.6.3.1 La aeronave era propulsada por un motor marca Continental de 145 hp, modelo O-300-A número de serie 12457-D-6-A, fabricado por Teledyne Continental Motors, USA.

1.6.3.2 En el formulario DA 337, el motor registraba un TG de 5393.4 h, un DURG de 739.5 h, habilitado hasta 1800 h de DURG o enero de 2022.

1.6.3.3 De acuerdo con el Historial N° 7, el 29 de diciembre de 2009 el motor fue desmontado cuando se encontraba instalado en otra aeronave, se le efectuó una recorrida general a las 4654.9 h de TG en el Taller 1B 344. El día 20 de enero de 2010 fue instalado en la aeronave LV-FOP y quedó habilitado hasta totalizar 6454.9 h de TG o enero de 2022.

1.6.3.4 Al momento del accidente de acuerdo a su Historial el Motor registraba un TG de 5422.6 h, con 768.7 h de DUR y con 29.2 h de DUI.

1.6.4 Hélice

1.6.4.1 El motor se encontraba equipado con una hélice bipala metálica de paso fijo, marca Mc Cauley, modelo 1A 170/DM7653, número de serie 59732.

1.6.4.2 Se realizó una recorrida general en el Taller 1B-454 cuando registraba un TG de 3257.5 h el 09 de febrero de 2011, comenzando a totalizar a partir de 00.0 h, con una habilitación hasta 2000 h de DURG o 72 meses.

1.6.4.3 Al momento del accidente, la hélice desde su recorrida general registraba una actividad de 29.2 h.

1.6.5 Otros equipos

1.6.5.1 La aeronave se encontraba equipada, con el equipo Liberación de Moscas Estériles de acuerdo con lo establecido en el Suplemento LM -001 incorporado al Manual de vuelo, que especifica:

“El tripulante liberador va ubicado en el asiento delantero derecho, instalado en posición inversa a la de vuelo y arroja las bolsas de papel, conteniendo las moscas estériles en el dispositivo de expulsión instalado en la puerta derecha. A los efectos de dejar libre la salida de emergencia, el asiento del puesto de copiloto debe estar ubicado en la posición más adelantada y trabado”.

1.6.5.2 La aeronave estaba equipada con un sistema satelital, que le permitía a la empresa hacer el seguimiento del vuelo desde la salida del AD, durante las pasadas y regreso al AD, este sistema registraba matrícula de aeronave, posición, hora, velocidad, y fecha.

1.6.6 Peso y balanceo

1.6.6.1 De acuerdo con la última Planilla de Peso y Balanceo del 20 de enero de 2010, el Peso Vacío de la aeronave en la configuración para la categoría Restringida según (corrección analítica) era 592,60 kg. Para determinar si la aeronave se encontraba dentro de la envolvente de vuelo, durante la investigación se cotejaron los valores de peso que a

continuación se detallan:

Vacio:	592,60	kg
Piloto:	120,00	kg
Personal Liberador de insectos:	80,00	kg
Combustible (159 l x 0.72):	114,58	Kg
Carga de moscas:	6,00	kg
Total al despegue:	913,18	kg
Máximo de Despegue (PMD):	998,00	kg
Diferencia:	84,82	Kg en menos respecto al PMD.

1.6.6.2 Al momento del despegue el peso y balanceo de la aeronave se encontraba dentro de la envolvente certificada de operación y su peso era inferior al Peso Máximo de Despegue (PMD) en 84,82 Kg.

1.6.6.3 La aeronave desde el despegue hasta que ocurrió el accidente, registro un tiempo estimado de vuelo de 40 minutos. El consumo promedio de combustible en este tipo de aeronave, es de 35 / 40 l/h y el tipo autorizado por el fabricante es aeronafta grado 100 ó 100LL con una autonomía: 03:30 h.

1.6.6.4 Al momento del accidente el cálculo de los pesos fueron los siguientes:

Vacio:	592,60	kg
Piloto:	120,00	kg
Combustible remanente(136 l x 0,72):	98,00	kg
Personal Liberador de insectos:	80,00	kg
Moscas:	3,00	kg
Peso al momento del accidente:	893,60	kg
PMD:	998,00	kg
Diferencia:	104,40	kg en menos respecto al PMD.

1.6.6.5 Consecuentemente, la aeronave al momento del accidente se encontraba con el centro de gravedad dentro de los límites establecidos en la planilla de masa y balanceo de fecha 20 de enero de 2010 enviada por la Dirección de Aeronavegabilidad de la ANAC.

1.7 Información Meteorológica

El informe emitido por el Servicio Meteorológico Nacional, con datos inferidos de los registros horarios de la estación meteorológica Mendoza, interpolados a la hora y lugar del accidente y visto también el mapa sinóptico de superficie de 15:00 UTC era: viento 090/05 kt, visibilidad 10 km, fenómenos significativos: ninguno, nubosidad: ninguna, temperatura: 25.8 °C, temperatura punto de rocío: 16.2 °C, presión: 1009.5 hPa y humedad relativa 56 %.

1.8 Ayudas a la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

El piloto al mando de la aeronave LV-FOP, da inicio a las comunicaciones con el Servicio de Tránsito Aéreo de la Torre de Control de vuelo (TWR) del Aeropuerto (AP) Mendoza (SAME), en la frecuencia principal 119.90 MHZ, a las 14:48:44 UTC y el último enlace lo realizó a las 15:21:33 UTC. El Jefe de AP SAME remitió la cinta magnetofónica con la transcripción correspondiente.

1.10 Información sobre el lugar del accidente

1.10.1 El accidente ocurrió en la localidad de Chacras de Coria, Departamento Lujan de Cuyo ubicado a 14 km al sudoeste de la ciudad de Mendoza. El sector donde la aeronave realizaba el sembrando de insectos, era una zona de quintas con frutales y viñedos de aproximadamente 20 hectáreas. Dicho sector se encuentra dentro de una zona urbanizada.

1.10.2 Las coordenadas del lugar del accidente son: 32° 55' 49.5" S y 068° 53' 17" W con una elevación de 949 m sobre el nivel medio del mar.

1.11 Registradores de vuelo

No aplicable.

1.12 Información sobre la aeronave y el impacto

1.12.1 La aeronave impactó contra un árbol de 15 m de altura aproximadamente, tipo carolino, con una actitud de cabeceo de aproximadamente 80° de nariz abajo e invertida con rumbo aproximado de 180°, golpeó primero con las ramas en la parte superior del árbol, haciendo que el plano derecho se desprenda del fuselaje, el conjunto de cola de la misma quedó enganchada en el árbol, la parte delantera de la aeronave continuó su caída hasta impactar contra el terreno, incendiándose.

1.12.2 Los restos de la aeronave que se separaron de la misma, quedaron esparcidos en un radio de 5 m de distancia.

1.13 Información médica y patológica

1.13.1 No se encontraron antecedentes médico patológicos de la tripulación, que tuvieran relación con el accidente.

1.13.2 El piloto fue trasladado a un Hospital de la ciudad de Mendoza, donde falleció. Según consta en el informe forense, la causa del fallecimiento fue, shock mixto, politraumatismo grave.

1.13.3 El personal liberador fue trasladado al mismo nosocomio, donde ingreso con politraumatismos y quemaduras.

1.14 Incendio

Posterior al impacto de la aeronave contra las ramas del árbol se desgarraron los semiplanos donde se alojaban los tanques de combustible, provocando el derrame del mismo y por el contacto de éste con las partes calientes del motor y las descargas eléctricas.

cas de la batería, se produjo el incendio.

1.15 Supervivencia

1.15.1 De acuerdo con manifestaciones de testigos y vecinos al lugar del accidente, después de producido el mismo, concurren al lugar, uno con un matafuego de mano. Primero ayudaron a salir de entre los restos del avión que se incendiaba, al liberador de insectos y luego al piloto. Posteriormente, comenzaron a combatir el incendio hasta que se hicieron presentes los bomberos de Luján de Cuyo, la policía provincial y servicios de emergencias.

1.15.2 Cuando llegó el personal de policía y bomberos al lugar del accidente, continuaron con la extinción del incendio y les brindaron los primeros auxilios a los tripulantes. Posteriormente, llegó el servicio de emergencia y los tripulantes fueron trasladados a un Hospital de la ciudad de Mendoza.

1.15.3 La posición que ocupaba el liberador, (lado derecho y de espalda al sentido de avance de la aeronave), favoreció a que el mismo soportara en mayor medida los golpes, producto del impacto y solo sufriera lesiones graves.

1.15.4 Los cinturones y arneses soportaron los esfuerzos a que fueron sometidos ya que el piloto y el personal liberador quedaron sujetos a los asientos con posterioridad al impacto.

1.16 Ensayos e investigaciones

1.16.1 Cuando los investigadores llegaron al lugar del accidente observaron en la copa del árbol ramas cortadas, donde impactó en primer lugar la aeronave, y diferentes partes de componentes encajados en el mismo.

1.16.2 La aeronave en el impacto final quedó detenida en posición invertida.

1.16.3 La hélice se encontró fijada al motor, melladuras por el impacto de esta contra las ramas del árbol y dobladuras hacia atrás en ambas palas por el impacto contra el terreno.

1.16.4 Se pudo observar parte de la carga (bolsas con moscas estériles) en la zona trasera del habitáculo de la aeronave, que se utilizaban para ese tipo de trabajo.

1.16.5 Una serie de instrumentos de la aeronave se pudieron localizar, pero que por el estado de destrucción producto del impacto e incendio, fue imposible la extracción de algún dato posible.

1.16.6 A fin de liberar la zona del accidente, se trasladaron los restos de la aeronave, al lugar desde donde operaba, para posteriormente continuar con la inspección de los mismos.

1.16.7 Luego se coordinó con el propietario de la aeronave y personal de la Dirección de Aeronavegabilidad, la realización de una inspección más detallada del grupo motopropulsor en el Taller 1B 344 con desarme del mismo, comprobación de accesorios, evalua-

ción e informe de los trabajos efectuados.

1.16.8 Del Informe Técnico de Trabajo N° 20/11 del Taller 1B-344 realizado al motor marca Continental modelo O-300-A número de serie 12457-D, se extrajo lo siguiente:

- 1) El cono se encontraba abollado y la hélice con sus palas dobladas hacia adentro y torcionadas sobre su eje longitudinal. No se encontraron dificultades para su desarme.
- 2) En la toma de cigüeñal con hélice se encontraron restos de ramas de árbol visiblemente enroscadas en el reborde del cigüeñal y entre el cono de hélice y parte delantera del block de motor.
- 3) Los escapes se encontraban golpeados, desde adelante y abajo, con los bafles rotos. El conjunto completo mostraba indicios de haber estado sometido a altas temperaturas producto de un fuego exterior.
- 4) El motor ubicado en el banco de desarme, presentaba imposibilidad de movimiento normal de rotación sobre el cigüeñal.
- 5) Los accesorios presentaban señales de quemaduras en su exterior producto del fuego.
- 6) Los cilindros N° 2, 4 y 6 presentaron dificultad para su remoción. Esto se ha debido a la deformación producida por las altas temperaturas que provocó el fuego. Esto produjo que se deba romper algunos aros en los pistones N° 4 y 6, para efectuar el proceso de desarme.
- 7) En el proceso de desmontaje de los cilindros N° 1, 3 y 5 se observaron a simple vista 3 o 4 espárragos doblados.
- 8) Al realizar la apertura del block se observaron las siguientes novedades:
 - a) El cigüeñal presentaba deformaciones en la parte media y en el reborde de la toma de hélice, la cual se aprecia visiblemente deformada. Se observa a su vez en el cigüeñal, otros daños relacionados con un claro golpe en su parte frontal que llevo a una compresión del mismo tales como:
 - Daños en el “collarín” del cigüeñal donde trabajan las arandelas axiales en conjunto con el block.
 - Fisuras en la zona de bancada de biela N° 6 lo que produjo el bloqueo por compresión de las paredes del cigüeñal.
 - b) Los semi-blocks de motor presentan deformaciones y fisuras en las tomas de los cojinetes de cigüeñal.
 - c) El block también presenta daños en su parte frontal y en la zona media, donde aparentemente el cigüeñal se habría flexionado, por la compresión causada debido al fuerte golpe en su zona frontal.

- d) El árbol de levas se encontró con deformaciones.
 - e) Las bielas presentan movimiento normal sobre el cigüeñal a excepción de la biela N° 6, aparentemente bloqueadas por las causas descritas en 8 a).
 - f) Todas las uniones bielas-pernos de pistón-pistones presentaban movimiento normal.
 - g) Se observó una normal lubricación de aceite en todas las partes internas del motor.
 - h) No se observaron partículas de metales, ni de cualquier otra índole sueltas dentro del motor, a excepción de pequeñas partículas provenientes del collarín del cigüeñal dañado, de acuerdo con 8 a).
 - i) No se observó zonas con signos de sobretemperatura o de desgastes o rozamientos anormales en el interior del motor.
- 9) Los magnetos, fueron probados en banco con resultado satisfactorio y con funcionamiento normal en uno de ellos, el izquierdo (S/N° 1051357). La magneto derecha, no se pudo comprobar por encontrarse lleno de agua presumiblemente de la arrojada por los bomberos al tratar de contener las llamas.
- 10) Finalmente, la totalidad de las piezas y componentes del motor fueron dispuestas sobre la mesa de desarme, para su inspección visual.

Conclusiones del Taller autorizado al desarme: “A nuestro entender, el motor no presenta signos de anomalías internas que hallan podido causar un mal funcionamiento del mismo.

La totalidad de los daños internos encontrados parecen tener como origen una deformación producto de un fuerte golpe en su hélice y parte delante del mismo, contra un objeto (árbol o suelo), que a su vez produjo una detención repentina del motor, el cual por la magnitud de los daños, podría haber estado funcionando presumiblemente en un alto rango de potencia.

Externamente, los daños observados parecen tener origen en el impacto mencionado, en el incendio producido posteriormente al que las partes estuvieron expuestas y a las acciones tomadas para extinguirlo”.

1.16.9 Con el objeto de contar con una opinión adicional especializada en este motor en particular, se remitieron los mismos componentes, al Taller DNA 1B-16 representante en Argentina de Teledine Continental Motors.

1.16.10 El informe del Taller sobre los componentes inspeccionados expresó:

- “Block principal (ambos semibloks) tanque de aceite, cigüeñal, bielas, patas de motor, árbol de levas, sistema de admisión; se encuentran con roturas muy importantes, las cuales están relacionadas con un fuerte impacto del motor contra el suelo.

- Los cilindros 2, 4 y 6 (lado izquierdo) deformados, afectados por el fuego.
- Mangueras de aceite, combustible y cables eléctricos de los accesorios, también visiblemente afectados por el fuego.
- Asimismo, los accesorios presentaban indicios de quemaduras.
- Las magnetos fueron probados en banco con funcionamiento satisfactorio.
- Se observa una normal lubricación de todas las partes internas del motor; no existen signos de fricción ni engranamiento de partes internas. (Cigüeñal, bielas, cojinetes, árbol de levas, engranajes de distribución, pistones, varillas levanta válvulas”.

“En la conclusión del TAR, se observaron todas las piezas y componentes del motor, cuya inspección no permite inferir un funcionamiento anómalo hasta el momento de impacto contra el suelo”.

1.16.11 El Informe Técnico complementario expresó:

“No se observó deficiencias del sistema de lubricación ni de las partes internas del motor previas al impacto. La importante y visible deformación en la biela N° 6 y las grietas en la parte frontal de ambos blocks de motor, describen un probable impacto frontal del motor contra el terreno. Las crestas presentadas en la guía delantera del cigüeñal describen que: es probable que el motor se encontraba a un régimen de marcha lenta y sus marcas de rozamiento, en sentido de rotación del eje motor presente en los casquillos, también hacen suponer la rotación del motor, pero con detención brusca por impacto.

Resumiendo, la velocidad de caída de la aeronave debió ser superior a la velocidad de rotación y con escasa potencia, lo cual detuvo al motor en forma instantánea, reflejándose esta teoría en la deformación de la biela N° 6 y en la presencia de las crestas de la guía delantera del cigüeñal; ya que de lo contrario si hubiera potencia aplicada en el motor, estas crestas y la deformación en la biela no se hubieran producido”.

1.16.12 En la base de la empresa, donde a la aeronave se la reabastecía de combustible, se extrajo una muestra de la cisterna. También se desmontó el filtro de aceite de motor, para determinar mediante el análisis técnico, propiedades físico químicas de los componentes, estado de los mismos y si cumplen con las normas respectivas.

1.16.13 El informe recibido del Laboratorio de Ensayos de FAdeA (Fábrica Argentina de Aviones) expresó:

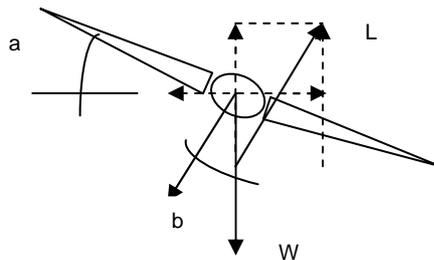
1.16.13.1 “Respecto al lote N°1 (muestra de combustible) concluye: que el mismo “presenta aspecto límpido y no se observan indicios de agua libre. Las partículas detectadas corresponden a óxidos férricos y silicatos provenientes de polvo atmosférico. No hay evidencias de partículas de naturaleza metálica”.

“La muestra no presenta evidencias de disminución y/o pérdidas de propiedades físico-químicas del material, por lo tanto, se encuentran en estado normal de uso de acuerdo a dicha especificación técnica”.

1.16.13.2 En relación al lote N°2 (filtro de aceite de motor) del “examen macroscópico se observa que el filtro se encuentra en estado normal de uso.

Se procedió al lavado del filtro y se realizó una filtración del fluido resultante. Se detectaron partículas de naturaleza carbonosa propias del uso del filtro”.

1.16.14 Del libro Aerodinámica y actuaciones del avión de Aníbal Isidoro Carmona 12 edición, en el Capítulo 6 “Actuaciones del avión con motor a embolo en el punto 6.17 dice: “En un viraje el avión se ve sometido a las fuerzas Sustentación L , peso W , y fuerza de inercia F_i (fuerza centrífuga).



“Como el coseno de “a” es siempre menor que la unidad, resulta que la sustentación necesaria en un viraje es mayor que el peso W , y tanto mayor deberá ser cuanto mayor sea el ángulo “b”, debido a este aumento de la sustentación necesaria.

Estar en un viraje significa lo mismo que volar horizontalmente con un peso mayor, por tanto, la pérdida se alcanza antes, las velocidades de pérdida de sustentación son mayores en un viraje, que en vuelo horizontal para el mismo peso.

La resistencia inducida será mayor que la que existiría en vuelo horizontal y rectilíneo para el mismo peso, en una palabra, la potencia necesaria será superior a la del vuelo horizontal y rectilíneo. Luego si se mantiene la velocidad constante será necesario aumentar la potencia, y si no se varía la potencia disminuirá la velocidad”.

1.16.15 Las operaciones de liberación de insectos se deben realizar de acuerdo con lo especificado en el manual “Liberación de Insectos” que expresa:

Capítulo III - Procedimientos, Punto 3.5 - Virajes y velocidad

En general, salvo necesidades operativas para evitar un tránsito, se volará de manera que se realicen maniobras, sin superar 1.5 G ni 45° de inclinación en los virajes manteniendo la velocidad establecida.

La velocidad de sobrevuelo será de 70 a 90 nudos la misma se podrá disminuir hasta 65 nudos de ser necesario, a los fines operativos.

1.16.16 El Suplemento al Manual de Vuelo N° LM-001 – Liberación de Moscas Estériles, expresa:

Sección 2 - Limitaciones de Operación

Velocidad de liberación: 90 a 100 mph

Altura de liberación: Se debe mantener una altura mínima de 150 m sobre el obstáculo más alto....

Sección 3 - Procedimientos Normales

“El procedimiento de liberación se efectúa de la siguiente manera: las bolsas de papel conteniendo las pupas estériles se cargan en dos sacos de red los cuales son ubicados en la sección trasera del cockpit. Una vez que el avión está en posición, el liberador extrae de a una bolsa por vez y luego de producirse una pequeña rasgadura para permitir la salida de las moscas las introduce en el sistema de expulsión ubicado en la ventanilla de la puerta derecha.

Sección 4 - Procedimientos de Emergencia

No hay cambios en los procedimientos de emergencia cuando se opera en la modalidad de Liberación de Moscas.

Sección 5 - Performances,

No hay cambios en las performances cuando se opera en la modalidad Liberación de Moscas.

Sección 6 - Peso y Balanceo

Se operará de acuerdo con los valores establecidos en la última planilla de Peso y Balanceo para la Categoría Restringida.

1.16.17 Se le solicitó a la empresa, la base de datos del seguimiento del vuelo para su investigación.

1.16.17.1 De acuerdo con los registros obtenidos del sistema de seguimiento del vuelo tomados en la última pasada antes del viraje de procedimiento, las velocidades que llevaba la aeronave durante la misma fueron:

POSICION	HORA	VEL km/h	VEL mph	VEL kt
1	12:24:38	119	73	64
2	12:25:09	117	72	63
3	12:25:41	111	68	59
4	12:26:13	117	72	64
5	12:26:44	116	72	63
6	12:27:16	121	75	65
7	12:27:46	116	72	63
8	12:28:18	117	72	63
9	12:28:48	111	68	59

1.16.17.2 El último reporte de velocidad suministrado por el equipo de seguimiento del vuelo de acuerdo con lo registrado en la tabla, fue de 111 km/h lo que equivale a 68.9

mph y 59 kt.

1.16.17.3 Estos valores de velocidad correspondieron a la velocidad de la aeronave respecto al terreno.

1.16.18 Definición de Velocidad sobre el terreno / Ground Speed (GS): es la velocidad de desplazamiento del avión sobre el suelo, resultante de la velocidad propia y de la velocidad horizontal del viento.

1.16.19 Definición de Velocidad Verdadera / True air speed (TAS): es la velocidad que realmente tiene el avión respecto al aire.

1.16.20 Según el informe del servicio meteorológico nacional el viento al momento del accidente era de los 090°/5 kt, el rumbo de la última pasada antes de iniciar el viraje de procedimiento era de aproximadamente 270°, por lo cuál el avión tenía una velocidad verdadera de:

GS (ground speed): 59 kt
Velocidad del viento: -5 kt
TAS (Velocidad verdadera): 54 kt

1.16.21 El Manual de Vuelo de la aeronave aprobado, Sección 5 - PERFORMANCES – VELOCIDADES DE PERDIDA mph, dice:

CONFIGURACIÓN	0°	20°	40°	60°
FLAP ARRIBA	58 mph	60 mph	66 mph	82 mph
	50 kt	52 kt	57 kt	71 kt

1.16.22 El personal liberador de insectos, durante la entrevista manifestó: "...volamos cuatro corridas con velocidad IAS 60 kt. Los virajes son 30° y los 2 últimos noté que entré demasiado escurpado, noté la caída, creo que dio una vuelta de tirabuzón..."

1.16.23 Según lo referido por el piloto que voló antes del vuelo del accidente, en la misma aeronave indicó que, durante su vuelo la aeronave no presentó novedades en el funcionamiento del motor ni el sistema de controles de vuelo.

1.16.24 De la transcripción de las comunicaciones que mantuvo el piloto con el Operador del Servicio de Tránsito Aéreo del AP SAME, la altitud a la que realizaba las pasadas en este sector era de 3500 ft.

1.16.25 El piloto cuando confeccionó el Plan de Vuelo, colocó 4000 ft de altitud para realizar el vuelo en el sector donde se iban a liberar las moscas.

1.16.26 Tomando como última referencia la autorización de la TWR DOZ, mantener 3500 ft de altitud durante el vuelo y la elevación del lugar donde ocurrió el accidente, 3114 ft, se puede determinar que el piloto habría estado volando con una altura sobre el terreno de 386 ft, siendo la altura mínima para realizar los pasajes de 500 ft, por lo que el piloto habría estado volando 114 ft por debajo de la altura mínima de vuelo autorizado.

1.17 Información orgánica y de dirección

1.17.1 La Empresa disponía del Certificado de Explotador de Trabajo Aéreo emitido por la ANAC, que la habilitaba a realizar actividades y especialidades de Liberación de Insectos; con vigencia desde el 31 MAR 10 hasta el 31 MAR 11, según disposición 087/06 de la Dirección de Habilitaciones Aeronáuticas (DHA).

1.17.2 En el ANEXO I – Registro de Aeronaves Afectadas, la aeronave accidentada LV-FOP se encontraba afectada a la empresa, al igual que cinco aeronaves de similares características.

1.17.3 En el ANEXO II – Registro de Tripulantes Afectados, el piloto estaba afectado a la empresa.

1.17.4 La empresa se encontraba inscrita para realizar tratamientos fitosanitarios aéreos de acuerdo al Registro A-676 del 17 de febrero de 2011.

1.17.5 Asimismo, contaba con una contratación realizada con la Secretaria de Agricultura de la provincia de Mendoza.

1.18 Información adicional

1.18.1 Un familiar directo del piloto entregó a la JIAAC un archivo, donde el piloto registraba la actividad de vuelo desde que ingresó a la Empresa en octubre de 2010, hasta el día previo al accidente, con el cuál controlaba su posterior remuneración. Del archivo se extrajo lo siguiente:

Octubre de 2010:	72.2 h
Noviembre de 2010:	135.9 h
Diciembre de 2010:	93.0 h
Enero de 2011:	69.0 h
Febrero de 2011:	89.1 h
Total:	459.2 h

1.18.2 El Decreto 671/ 94, actualizado en el año 2000, según disposición 26 / 2000, que regula los tiempos de actividad máxima y tiempos de descanso de las Tripulaciones de vuelo, dice:

“V - PERIODOS DE ACTIVIDAD MÁXIMA PARA TRABAJO AGRO-AÉREO, TRABAJO AÉREO E INSTRUCCIÓN AÉREA

Art. 18 - En las distintas formas de trabajo agro-aéreo establecidas en el Decreto 2836/72 inc. 1, los explotadores y tripulantes se ajustarán a los tiempos máximos, en los períodos de VEINTICUATRO (24) y CUARENTA y OCHO (48) horas consecutivas y de SIETE (7) días consecutivos, mensual calendario, trimestral y anual calendario, que se indican en la Tabla Anexo III. Los valores de referencia, únicamente serán de aplicación para aeronaves de diseño específico, respecto de las tareas de aeroaplicación; para el resto de las aeronaves no específicas, se considerarán los tiempos máximos con una reducción del VEINTICINCO por ciento (25 %).”

Del Anexo III se extrajeron los siguientes tiempos de referencia para esta actividad:

PERIODOS DE ACTIVIDAD MÁXIMA PARA TRABAJO AGRO-AÉREO

No.	Composición	24 horas Consecutivas		48 horas Consecutivas		7 días Consecutivos		15 días Consecutivos		Mes Calendario		Trimestre	Año Calendario	Observaciones
		TV	TSV	TV	TSV	TV	TSV	TV	TSV	TV	TSV	TV	TV	
I	Para avión 1 Piloto	9	14	18	26	49	70	90	140	120	240	350	900	En DOS (2) turnos con un descanso intermedio de por lo menos CUATRO (4) hs. consecutivas para cumplir el tiempo de vuelo (TV) para el periodo de VEINTICUATRO (24) hs. consecutivas

TV: Tiempo de Vuelo: Lapso total transcurrido desde el momento en que la aeronave comienza a moverse por su propia fuerza con el objeto de despegar y hasta el momento en que se detiene al finalizar el vuelo. (Este tiempo es sinónimo de "calza a calza").

TSV: Tiempo de Servicio de Vuelo: Lapso necesario para preparar, ejecutar y finalizar administrativamente un vuelo.

1.18.3 De acuerdo con la información de la actividad aérea del piloto y lo establecido en el DEC. 671/ 94 periodos de actividad máxima, se desprende que en el mes de noviembre de 2010 se vio excedida su actividad de vuelo, no así en el trimestre previo al accidente.

1.18.4 Durante el proceso de toma de vista del expediente por parte de la Compañía Aseguradora, la JIAAC – Delegación Córdoba fue notificada que la aeronave LV – FOP, sufrió con anterioridad un accidente, el día 29 de diciembre de 2010 en el AD RAE, y que de acuerdo con el informe se estimó que los daños en la aeronave alcanzaban un 40 %, dicho accidente no fue denunciado ante la Autoridad Aeronáutica.

1.18.5 Con relación al mencionado suceso se efectuaron diligencias, solicitándole al propietario una descripción de los acontecimientos que condujeron al accidente, los daños producidos a causa de éste, y las tareas que se llevaron a cabo para su vuelta al servicio.

1.18.6 De lo solicitado al propietario y de lo declarado por el piloto, el accidente se produjo durante la fase final del aterrizaje, lo que provocó daños en la puntera del ala izquierda, tren de aterrizaje principal, cono - hélice y carenado de motor.

1.18.7 De acuerdo con lo solicitado, el TAR que intervino, informó que se efectuaron las reparaciones a raíz del accidente, registradas en OT N° 89 / 10 y omitió la denuncia, en virtud de encontrarse la empresa explotadora en plena campaña de Liberación de Insectos y para poder cumplir con los compromisos contractuales asumidos, adoptando las medidas técnicas conducentes para que a la brevedad la aeronave volviera al servicio, y

que posteriormente quedarían oficializadas las reparaciones, en el momento de la Rehabilitación Anual de fecha 17 de febrero de 2011.

1.18.8 Posterior a las reparaciones efectuadas y vuelta al servicio, la aeronave registró un su historial una actividad de 14.0 h hasta la fecha de la Rehabilitación Anual, más 30.5 h hasta el accidente de fecha 1 de marzo de 2011.

1.18.9 Debido a que en el período entre el accidente no denunciado y que posteriormente fuera vuelta al servicio la aeronave sin intervención de la DA, hasta la Rehabilitación Anual, no permitió establecer la trazabilidad de los componentes principales de la misma. Tal situación fue informada a la Autoridad correspondiente, para su consideración ya que podría condicionar la validez del Certificado de Aeronavegabilidad.

1.18.10 Las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC), expresan:

Parte 13, Subparte A, Párrafo 13.7

“Notificación de un suceso a la autoridad encargada de la investigación

El explotador, tripulante, persona afectada a la seguridad de vuelo en la aeronáutica civil, u otra persona que tomase conocimiento de cualquier accidente, incidente grave de aviación, o de la existencia de restos o despojos de una aeronave, deberá comunicarlo a la Autoridad Aeronáutica / JIAAC, quien tomará las medidas que fueran adecuadas”.

Parte 91, Párrafo 91.25, Requisitos para aeronaves accidentadas

“El piloto o los tripulantes de una aeronave accidentada que no estén impedidos deberán comunicar el accidente de inmediato, conforme a sus posibilidades, a la Autoridad Aeronáutica más cercana, quedándoles prohibido, así como al propietario de la aeronave, mover ésta o sus restos, hasta la liberación por la autoridad investigadora”.

1.18.11 El Código Aeronáutico de la República Argentina expresa:

“Artículo 186 - Toda persona que tomase conocimiento de cualquier accidente de aviación o de la existencia de restos o despojos de una aeronave, deberá comunicarlo a la Autoridad más próxima por el medio más rápido y en el tiempo mínimo que las circunstancias permitan”.

1.19 Técnicas de Investigación útiles y eficaces

Se emplearon las técnicas y procedimientos de rutina.

2 ANÁLISIS

2.1 Aspectos Operativos

2.1.1 De acuerdo con la documentación obtenida, el libro de vuelo desactualizado y considerando las horas de vuelo que el piloto asentaba en una planilla de su propiedad, para su posterior remuneración, se infiere que el mismo tenía experiencia de vuelo y es-

taba entrenado para realizar este tipo de trabajo aéreo.

2.1.2 De los datos transmitidos por el sistema de seguimiento de vuelo se puede observar que en la última pasada (último registro) la aeronave llevaba una velocidad inferior a la mínima establecida en el “Manual de Liberación de insectos” en 6 kt, siendo ésta de 59 kt (TAS 54 kt), próxima a la velocidad de pérdida para realizar un viraje escarpado de 40°, e inferior para un viraje escarpado de 60° de inclinación.

2.1.3 Por las manifestaciones del liberador de insectos y los datos extraídos del sistema de seguimiento de vuelo, el piloto inició el último viraje de procedimiento con una inclinación mayor a la establecida (escarpado), con una velocidad próxima o por debajo a la velocidad de pérdida para esa condición de vuelo y con una altura sobre el terreno de aproximadamente 117,60 m (386 ft), se puede aseverar que estos factores hicieron que la aeronave entrara en una pérdida de sustentación en viraje, llevando a la misma a una condición crítica de vuelo.

2.1.4 La forma en que impactó la aeronave contra el árbol nos mostró que la misma lo hizo en forma invertida y con una actitud de cabeceo de nariz abajo de aproximadamente 80°, esto nos permitió inferir que la aeronave giró sobre su eje longitudinal durante su caída, estos rastros más los puntos anteriormente analizados indican que la aeronave probablemente evolucionó en maniobra de tirabuzón.

2.1.5 La actitud adoptada por la aeronave como consecuencia de la pérdida de sustentación y su posterior evolución en probable tirabuzón, el piloto habría intentado la recuperación de la aeronave, no lográndolo por la escasa altura.

2.1.6 Por lo anteriormente expresado el piloto habría estado volando 114 ft por debajo de la altura mínima de vuelo autorizado.

2.2 Aspectos técnicos

2.2.1 Del análisis de la documentación técnica de la aeronave, se observó que los Certificados se hallaban en vigencia y que la misma se encontraba al momento del accidente, con la última Rehabilitación Anual efectuada.

2.2.2 De los ensayos realizados al motor, teniendo en cuenta que los daños exteriores del mismo fueron producto del impacto y posterior incendio, las evaluaciones de los informes realizados a los componentes internos y sus conclusiones, no muestran causas de un probable funcionamiento defectuoso del motor previo al impacto.

2.2.3 Las ramificaciones del árbol de grandes dimensiones hicieron que durante la caída de la aeronave, e ingreso a la copa de este, la hélice fuera cortando las mismas, haciendo reducir considerablemente la rotación del motor, para detenerse totalmente al impactar contra el terreno.

2.2.4 Las deformaciones de las palas de la hélice hacia atrás levemente torcionadas indican que previo al impacto, la trayectoria de la aeronave fue con pronunciado ángulo de picada, donde la velocidad relativa de la misma era mayor a la de rotación del motor.

2.2.5 De acuerdo a los indicios hallados durante la investigación, no se encontraron indicadores de origen técnico que pudieran relacionarse como causal o contribuyente con el accidente que se investiga.

3 CONCLUSIONES

3.1 Hechos definidos

3.1.1 El piloto era titular de la Licencia Piloto Comercial de Avión.

3.1.2 El Certificado de Aptitud Psicofisiológica del piloto, Clase II, estaba vigente.

3.1.3 El piloto estaba entrenado para el tipo de vuelo

3.1.4 El Personal liberador, tenía experiencia en este tipo de vuelo y poseía la licencia de PPA.

3.1.5 La aeronave durante su caída evolucionó en una maniobra de tirabuzón.

3.1.6 La Empresa se encontraba inscrita y habilitada para realizar actividad de Trabajo Aéreo.

3.1.7 La aeronave tenía en vigencia los Certificados de Aeronavegabilidad, Matrícula y Propiedad.

3.1.8 La aeronave tuvo un accidente anterior que no fue denunciado, de acuerdo con lo informado por la Compañía Aseguradora.

3.1.9 El peso y centrado de la aeronave estaban dentro de los límites que establece la última Planilla de Peso y Balanceo.

3.1.10 No se hallaron indicios de origen técnico.

3.1.11 El incendio se produjo posterior al impacto.

3.1.12 Las condiciones meteorológicas no influyeron en el accidente

3.1.13 El piloto se encontraba volando por debajo de la altura mínima de vuelo autorizada para realizar los pasajes y lo establecido en el Manual de Vuelo y el Suplemento para liberación de insectos, según lo explicitado en el punto 1.16.26 del presente informe.

3.2 Causa

Durante un vuelo de Trabajo Aéreo (liberación de insectos), en la fase de viraje de procedimiento para iniciar una nueva pasada, se produjo la pérdida de sustentación de la aeronave con entrada en tirabuzón e impactó contra el terreno, debido al uso inadecuado de los comandos de vuelo y motor para mantener las performances de vuelo, según lo especificado en el Manual de Vuelo.

Factores Contribuyentes

- 1) Viraje de procedimiento con una inclinación superior a 45° y una velocidad inferior a la establecida en el Manual de Vuelo para esta maniobra.
- 2) Escasa altura para salir de esa condición extrema de vuelo (tirabuzón).

4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1 A la Empresa / Propietario de la aeronave

4.1.1 Considerar la necesidad de instrumentar los mecanismos necesarios más adecuados con el propósito de que todo el personal de pilotos cumplan los procedimientos indicados en el Manual de Vuelo para cada aeronave acorde al tipo de vuelo que realizan, como así también a todo el personal de la empresa, lo establecido en la RAAC 91.25 Requisitos para aeronaves accidentadas.

4.1.2 Asimismo, se recuerda que, de acuerdo con lo establecido en el Código Aeronáutico Art 186, art 188 y las RAAC 13, que toda persona está obligada a notificar ante la Autoridad Aeronáutica correspondiente, todo accidente o incidente ocurrido a una aeronave de su propiedad, a fin de contribuir con la Seguridad Operacional, salvaguardar los medios propios y de terceros que pudieran ser afectados.

4.2 Al Taller que intervino en la reparación de la aeronave

Durante el desarrollo de la presente investigación surgieron deficiencias de la Seguridad que no contribuyeron al accidente, por ello se recomienda al Organismo de Mantenimiento asegure el cumplimiento de los procedimientos establecido en el DNAR 43.5 (a, b) Aprobación para retornar al servicio después del Mantenimiento, Mantenimiento Preventivo, Reconstrucción o Alteración, la notificación a la DA de las reparaciones, y las medidas correctivas aplicadas para la posterior vuelta de la aeronave al servicio, como también el Apéndice "D" (k) de esta DNAR.

4.3 A la Dirección Nacional de Seguridad Operacional (Dirección de Aeronavegabilidad)

Durante el desarrollo de la presente investigación surgieron deficiencias de la Seguridad que no contribuyeron al accidente, por ello se recomienda considerar la necesidad de instrumentar las medidas más adecuadas para que los Representantes Técnicos (RT) de los TAR, den cumplimiento a lo establecido en el DNAR Parte 43 según corresponda y de toda otra regulación aplicable que pudiera afectar la validez del Certificado de Aeronavegabilidad.

5 REQUERIMIENTOS ADICIONALES

Las personas físicas o jurídicas a quienes vayan dirigidas las recomendaciones emitidas, por la Junta de Investigaciones de Accidentes de Aviación Civil, deberán infor-

mar a la Comisión de Prevención de Accidentes de Aviación Civil en un plazo no mayor a sesenta (60) días hábiles, contados a partir que recibieran el Informe Final y la Disposición que lo aprueba, el cumplimiento de las acciones que hayan sido puestas a su cargo. (Disposición Nº 51/ 02 Comandante de Regiones Aéreas -19 JUL 02- publicada en el Boletín Oficial del 23 de julio de 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, de 2013.

Nota: Desde el 1 de marzo de 2011 hasta el 5 de julio de 2012 se desempeñó como Investigador Técnico el S.P. Jorge Alberto VENENCIA.

Sr Daniel BARAFANI
Investigador Operativo

Investigador Técnico

Director de Investigaciones