

**RESUMEN DE DATOS**

**LOCALIZACIÓN**

Fecha y hora	<b>5 de julio de 2005; 16:30 h local</b>
Lugar	<b>Proximidades de Castellbisbal (Barcelona)</b>

**AERONAVE**

Matrícula	<b>EC-GUF</b>
Tipo y modelo	<b>AIR TRACTOR AT-802</b>
Explotador	<b>Avialsa</b>

**Motores**

Tipo y modelo	<b>PRATT &amp; WHITNEY CANADA PT6A-67AG</b>
Número	<b>1</b>

**TRIPULACIÓN**

**Piloto al mando**

Edad	<b>54 años</b>
Licencia	<b>Piloto comercial de avión</b>
Total horas de vuelo	<b>12.000 h</b>
Horas de vuelo en el tipo	<b>57:45 h</b>

**LESIONES**

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			<b>1</b>
Pasajeros			
Otras personas			

**DAÑOS**

Aeronave	<b>Destruída</b>
Otros daños	<b>Menores (farola alumbrado público y vegetación)</b>

**DATOS DEL VUELO**

Tipo de operación	<b>Trab. aéreos – Comercial – Lucha contra incendios</b>
Fase del vuelo	<b>Maniobrando – Vuelo a baja cota</b>

**INFORME**

Fecha de aprobación	<b>25 de abril de 2007</b>
---------------------	----------------------------

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1. Antecedentes del vuelo

El suceso tuvo lugar en el transcurso del vuelo que realizaba la aeronave matrícula EC-GUF, ocupada únicamente por el piloto a los mandos, participando en la extinción del incendio que se había declarado en las proximidades de la localidad de Castellbisbal, provincia de Barcelona.

La aeronave había sido contratada en la campaña de ese año para la prevención y extinción de incendios en la zona. Con este fin, estaba basada en el Aeropuerto de Sabadell, a unos 30 km al NE de Castellbisbal.

El despegue del vuelo se realizó desde el aeropuerto citado a las 16:15 h y tenía el aterrizaje previsto en el mismo aeropuerto. El vuelo era el segundo del día de la aeronave, habiendo realizado el primero, con despegue y aterrizaje, también desde dicho aeropuerto, bajo el mando del mismo piloto y con una duración de 1:30 h. El despegue de este primer vuelo se había realizado a las 13:30 h.

El accidente ocurrió al no recuperar altura la aeronave tras soltar la carga de agua sobre la cabecera del incendio. La descarga se había llevado a cabo a una altura muy baja y, tras ella, la aeronave se introdujo en una columna de humo, sobrevoló varias calles del casco urbano de Castellbisbal perdiendo altura, y, tras chocar con una farola de iluminación pública, pasó sobre la carretera de circunvalación de la localidad e impactó con el terreno, deslizándose por una ladera tras la carretera y por unos huertos hasta quedar en el fondo del torrente en el lugar Can Cases de la Iglesia, en donde se incendió.

La aeronave resultó destruida completamente y el piloto salió por sus propios medios con lesiones, que fueron calificadas como leves.

### 1.2. Información personal

El piloto de la aeronave en el vuelo del accidente tenía 54 años de edad y disponía de licencia de piloto comercial de avión con habilitaciones para vuelos VFR-HJ, avión monomotor terrestre y agroforestal (sólo incendios).

El piloto tenía un total de 12.000 h de vuelo, aproximadamente, de las que 57:45 eran en el tipo de la aeronave del accidente. De éstas, había realizado 17:35 h en los 30 días anteriores al accidente y, de ellas, 1:45 h el mismo día del accidente, en el vuelo anterior al mismo.

### 1.3. Información de aeronave

#### 1.3.1. Aeronave

Fabricante:	Air Tractor; Inc.
Modelo:	AT-802
Núm. de serie:	802-0059
Año de fabricación:	1997
Matrícula:	EC-GUF
Fecha de matriculación:	22-07-1998
Peso máximo autorizado al despegue:	7.260 kg (16.000 lb)
Capacidad y peso máximo de descarga:	3.032 l (800 USG)/3.992 kg

#### 1.3.2. Certificado de aeronavegabilidad

Número:	4.256
Clase:	Restringido
Fecha de expedición:	24-05-2005
Fecha de caducidad:	04-05-2006
Explotador:	Avialsa, S. L.
Autorizaciones:	— Extinción de incendios forestales — Tratamientos agrícolas — Vuelos de observación y patrullaje

#### 1.3.3. Registro de mantenimiento de la aeronave

Horas totales de vuelo:	1.971:25 h a 05-07-2005 (vuelo del accidente incluido)
Horas y fecha de última revisión básica (100 h):	1.912:50 h; 12-05-2005 <sup>1</sup>
Horas para la próxima revisión:	41:25 h

<sup>1</sup> Incluye motor y hélice.

#### 1.3.4. Motor

Fabricante:	Pratt & Whitney Canada
Modelo:	PT6A-67AG
Potencia:	1.350 SHP
Número de serie:	PCE-RD 0006
Horas totales de vuelo:	1.971:25 h a 5-07-2005
Horas de última inspección de sección caliente de motor (HSI):	1.149:22 h
Horas para próxima inspección de sección caliente (HSI):	677:57 h

#### 1.3.5. Hélice

Fabricante:	Hartzell Corp
Modelo:	HC-B5MA-3D / M11276N
Número de serie:	HBA-1270
Número de palas:	5
Montada en la aeronave:	18-01-2005 con aeronave con 1.813:50 h
Horas para próxima revisión general de hélice:	2.842:25 h

### 1.4. Información meteorológica

No se dispone de los datos en la propia localidad del incendio, pero el INM (Instituto Nacional de Meteorología) informó que, a partir de los datos de observatorios cercanos, mapas e imágenes de satélite, el tiempo más probable en el lugar y hora del accidente era de buena visibilidad, vientos flojos del SE de 6 a 7 kt, nubes dispersas bajas y no se registró ninguna precipitación en tres estaciones distantes menos de 15 km.

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

La inspección visual realizada en el lugar del accidente ha permitido establecer la trayectoria que siguió la aeronave inmediatamente antes del mismo, por observación de la situación de la farola de iluminación pública con la que colisionó la aeronave, de la senda de destrozos causados por la aeronave en los árboles, matorrales y huertos existen-

tes en la ladera tras la carretera y, finalmente, de la posición de los restos en el fondo del lecho del torrente en el que cayó deslizándose por un terraplén y en donde se incendió. La figura 1 es una representación de esta trayectoria sobre un plano de la localidad de Castellbisbal.

En esta representación se han identificado los puntos indicados y la posición de la cabecera del incendio en cuya extinción trabajaba la aeronave en el vuelo del accidente.

La farola de la iluminación pública contra la que colisionó la aeronave tenía 9 metros de altura y resultó doblada por su base dado que el choque fue con su extremo superior. La farola estaba aproximadamente a unos 200 m de la posición en la que quedaron los restos de la aeronave.

Estos restos (fig. 2) estaban agrupados, salvo algunos paneles y piezas que se desprendieron en el desplazamiento en tierra de la aeronave y quedaron dentro de los últimos 50 m de este desplazamiento. Como se ve en la figura 2, los restos, en especial la zona de motor y las de fuselaje delantero y central, resultaron prácticamente calcinados por el incendio que se declaró en la aeronave tras el accidente. Este incendio fue sofocado rápidamente por algunas de las aeronaves que participaban en la extinción del incendio forestal, origen de la operación.



Figura 1. Trayectoria de la última parte del vuelo sobre el plano de Castellbisbal



Figura 2. Restos principales de la aeronave (zona delantera)

En la inspección visual de los restos se comprobó que todos los controles, tuberías y accesorios del motor, especialmente los de combustible, resultaron destruidos o muy dañados por el fuego así como los controles de cabina, en especial los de la parte izquierda. En particular, no se pudo determinar con precisión la posición de ninguna de las palancas de control del motor, situadas en el cuadrante del lado izquierdo de cabina, aunque cuando se recuperó el cuadrante, la palanca de control de arranque parecía estar ligeramente retrasada respecto a la posición RUN. La hélice se encontró en bandera.

## 1.6. Aspectos de supervivencia

Según su propia declaración, el piloto abandonó la aeronave tras el accidente, cuando vio que empezó a arder, y se presentó a los servicios de socorro y extinción de incendios que habían acudido inmediatamente. El piloto resultó con lesiones de poca consideración, aunque fue hospitalizado por seguridad.

## 1.7. Ensayos e investigación

### 1.7.1. Declaración del piloto

El piloto indicó en su declaración que efectuó sin ningún problema la descarga del agua que llevaba a bordo, después de reconocer el sitio para la misma y determinar el sentido de la pasada.

El humo del incendio era muy abundante y, tras la descarga, entró involuntariamente en una zona de humo. Estuvo en esta zona durante un corto período de tiempo (estima que alrededor de un par de segundos) y, una vez fuera de ella, intentó incrementar la potencia y se encontró que el motor no reaccionaba, estimando que se había provocado una parada de motor, posiblemente por falta de oxígeno en la turbina.

Avisó por radio del fallo del motor (según la información de los servicios de extinción del incendio, se recibió un aviso ininteligible) y, simultáneamente, intentó un reencendido de motor sin éxito. A continuación, tuvo un impacto con una farola y, poco más tarde, con el suelo. Después la aeronave comenzó a arder y pudo abandonarla por sus propios medios.

### 1.7.2. *Inspección y despiece del sistema motopropulsor*

Se ha llevado a cabo una inspección detallada del conjunto motor y de los accesorios de hélice, incluyendo el despiece completo y el análisis de las piezas, en las instalaciones del fabricante del motor en Canadá.

El motor estaba muy dañado por el fuego, en particular, la caja de accesorios, prácticamente consumida y los controles y accesorios del sistema de combustible del motor. Las conclusiones de la inspección han sido las siguientes:

- Ninguno de los componentes del motor mostraba indicación alguna de anomalías anteriores al impacto que hubiesen evitado la operación normal del motor
- El motor mostraba que, en el momento del impacto, tenía características de rotación ligera a baja potencia o giraba sin potencia
- El daño por el calor y el fuego había impedido el análisis operacional de los controles y accesorios de motor, especialmente los relacionados con el combustible.

## 1.8. Información adicional

### 1.8.1. *Operación y funcionamiento de las palancas de control del motor*

El control del motor en la aeronave AT 802 se realiza mediante las palancas de potencia, de hélice y de control de arranque, situadas en el cuadrante de la consola izquierda de la cabina del piloto. Las dos primeras tienen prácticamente la misma longitud y la de control de arranque es más corta.

La *palanca de potencia*, también llamada de motor, está conectada a la unidad de control de combustible del motor y controla básicamente las RPM del generador de gas del motor. El recorrido de esta palanca está dividido en dos tramos separados por un mecanismo de freno que impide que se pueda retrasar la palanca hasta la posición de rever-

sa sin antes actuar sobre un gatillo situado en la parte superior de la palanca, el movimiento hacia delante de la palanca no está limitado por este mecanismo. En el tramo delantero se puede seleccionar la potencia del motor desde la máxima (posición más adelantada) a la mínima (posición de ralentí en vuelo), y el posterior, cubre el modo «beta», que se utiliza para rodajes en tierra y en la reversa. En este último modo, además de las RPM del generador, la palanca controla la válvula «beta». Esta válvula cambia el paso de hélice con el recorrido de la palanca, desde valores positivos a negativos para la reversa.

La *palanca de hélice* está conectada al regulador de paso variable («governor») de la hélice y controla la velocidad de giro de ésta en este modo de funcionamiento, con el máximo en su posición adelantada, P. En su posición más retrasada, F, la palanca activa la válvula de puesta en bandera de la hélice. La aeronave no está equipada con sistema automático de puesta en bandera.

La *palanca de control de arranque* permite tener una alimentación limitada de combustible durante el arranque y controla la alimentación a la cámara de combustión del motor. En la posición «C», la más atrasada, la palanca actúa sobre una válvula que corta la alimentación de combustible al motor. Al adelantar la palanca a partir de esta posición, se abre esta alimentación de forma que, prácticamente, ya es posible mantener el ralentí en tierra del generador de gas, que son las RPM mínimas permitidas de operación en tierra y corresponde al 56%. En la posición «RUN» está garantizado que se mantiene este valor y la palanca está bloqueada por una pestaña que impide que se pueda retrasar inadvertidamente. La posición más adelantada, FLIGHT, corresponde al ralentí en vuelo, definido para la mínima potencia de vuelo y es el valor del 68%. El mecanismo de la palanca incluye el pestillo que hace salir el tetón que permite mover la pestaña indicada.

La capacidad de mantener el ralentí en tierra antes de alcanzar la posición RUN se utiliza para mantener el motor en marcha sin que esté accionado el tope de pestaña indicado. Esta palanca se utiliza, además, para reajustar la posición del 56% en el tramo entre las posiciones RUN y FLIGHT y compensar la caída de RPM que se produce al conectar el generador eléctrico.

### 1.8.2. Información del operador de la aeronave

De acuerdo con la información obtenida del operador:

- a) Para el vuelo del accidente, la aeronave había repostado combustible antes del despegue y estaba cargada con 500 galones (1.892,5 kg) de agua.
- b) En su experiencia en muchas operaciones de extinción de incendios, consideran que el motor es seguro y que no es sensible a volar con humo en la atmósfera. Los fallos de motor, que se han observado en este tipo de operaciones, han sido bien



por mezcla de agua en el combustible, descartable en este accidente pues hubiese ocurrido en el viraje tras la salida, o bien por existencia de burbujas de aire en la alimentación de combustible, que también es poco probable en este caso pues siempre ocurre con bajo nivel de combustible y la aeronave había repostado antes del vuelo.

- c) La operación se realiza, normalmente, efectuando la descarga a una altura muy baja para ganar en efectividad, y tomando altura posteriormente.
- d) La selección de la ignición continua sólo es requerida, según los procedimientos, en vuelos con turbulencia tras la suelta de la carga y en vuelos con combustible por debajo de un cuarto de depósito. En la práctica, el calor del incendio perturba el aire y lo hace más turbulento, por lo que, aunque no es requerida, esta selección puede ser recomendable.
- e) Con objeto de ganar tiempo para el despegue, los pilotos acostumbran a efectuar el llenado de la carga, cuando es líquida, acercándose a la motobomba y, con el motor en marcha y a mínima potencia, colocando la hélice en bandera retrasando al tope la palanca de hélice (posición F). En su opinión, este procedimiento es rápido pero no es recomendable pues puede acostumbrar a generalizar la utilización de esta palanca moviéndola de tope a tope.
- f) Existe también la costumbre, en algunos pilotos, de efectuar la descarga con la hélice a 1.700 RPM para disponer de mayor estabilidad y mejor control y pasar, después, a la posición de crucero de 1.500 RPM. El cambio lo realizan sin mover la palanca de potencia y manejando cuidadosamente la de hélice para seleccionar la velocidad de giro. Esta utilización requiere pequeños movimientos de la palanca y es totalmente distinta a la indicada en el apartado anterior. La confusión entre los dos modos de operación, uno que requiere pequeños movimientos de palanca y otro con movimientos de tope a tope, provocará una puesta en bandera intempestiva de la hélice. El operador conocía la existencia de al menos dos casos en los que esta confusión había ocurrido.
- g) Por último, también han indicado que, en trabajos de mantenimiento, es normal mantener el ralentí en tierra con la palanca de arranque en el tramo entre las posiciones C y RUN y, por tanto, sin haber actuado la pestaña de la palanca. Este modo tiene la ventaja de poder parar el motor rápidamente, sin necesidad de operar dicha pestaña. Según comentaron, ocurre que, en esas condiciones de motor en ralentí, se puede controlar el motor, con la palanca de motor, en toda la gama de potencia, desde la mínima a la máxima.

### 1.8.3. Información del manual de vuelo de la aeronave

- a) En el apartado de «arranque en vuelo» se indica que la mejor técnica de hacerlo sería iniciar un reencendido, pasando el conmutador de ignición a su posición «ignición continua», una vez que el piloto se asegure que la parada de motor se debe a un apagado de la llama («engine flame-out») y no a otro fallo que haga peligroso intentar el reencendido. Los síntomas del apagado de llama son una caída en las

- indicaciones de ITT («temperatura inter-turbina»), par y RPM del generador de gas mientras que el fallo se detectaría por ruidos, vibraciones o explosiones con pérdidas de potencia con aumento rápido de ITT o de temperatura de aceite, o caída de presión de éste o de sobrevelocidad del generador de gas. Para que sea efectivo, el reencendido se debe realizar con el generador de gas por encima del 50% de las RPM y no es necesario cortar el combustible ni poner en bandera la hélice.
- b) Si el reencendido no es efectivo, el arranque de motor en el aire se debe realizar siguiendo el mismo procedimiento que para el arranque en tierra, esto es, partiendo de hélice en bandera y alimentación de combustible cerrada.
  - c) Para las operaciones de extinción de incendios, el manual indica que la aproximación se debe realizar a velocidad entre 109 y 113 kt y recomienda utilizar 10° de flaps, también durante la descarga, para facilitar el control y tener una aproximación estable. En el momento de efectuar la descarga sobre el incendio, se produce un encabritado repentino que hay que compensar moviendo la palanca de control hacia delante.
  - d) Según se describe en el procedimiento de «arranque en tierra», la palanca de control de arranque se pasa a la posición RUN cuando las RPM del generador se estabilizan por encima del 18%. Una vez concluido el ciclo de arranque y adelantada la palanca de hélice a su posición máxima P, se conecta el generador eléctrico y se reajusta la posición de la palanca de arranque para mantener el 56% de RPM de generador, mínimas permitidas, mientras se realizan las operaciones necesarias en la aeronave. Tras estas operaciones, la palanca de arranque se adelantará a la posición FLIGHT.
  - e) Además de en la operación indicada, el Manual requiere recomprobar y dejar la palanca de arranque en la posición FLIGHT en las operaciones de rodaje, antes del despegue, en descenso y aproximación y después del aterrizaje. La insistencia del manual en esta operación, podría considerarse, quizás, como una indicación de un olvido habitual.

## 2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Según la investigación realizada, la falta de respuesta del motor se estima que se pudo producir por una avería en el motor, por una falta de alimentación de combustible o por una manipulación incorrecta de los controles del motor.

La avería en el motor se ha descartado por el resultado de la inspección del motor y de sus piezas. Como se ha indicado en el apartado 1.7.2, esta inspección concluyó con que no se detectó ninguna anomalía, anterior al impacto, que hubiera impedido la operación del motor. En el examen del motor no se pudo realizar ningún análisis operacional de los controles y accesorios del motor por estar dañados por el fuego y el calor, especialmente los relacionados con el combustible. No ha sido posible sustanciar información que justifique el fallo de alguno de estos controles o accesorios, si bien no se tienen antecedentes de dichos fallos y su probabilidad se considera escasa.

En cuanto a que la falta de alimentación de combustible pudiera haber sido debida a alguna deficiencia del sistema de combustible, se estima que esto podría estar relacionado con la posibilidad de aparición de burbujas de aire en el tubo de alimentación. Esta posibilidad no se considera realista ya que la aeronave había sido repostada antes del vuelo y, con seguridad, todavía le quedaba más de medio depósito en el momento del accidente y, además, no había mucha turbulencia atmosférica que pudiese ayudar a producir dichas burbujas, ni hay razones para pensar que la turbulencia inducida por el incendio que se atacaba fuese de valor tan significativo como para producir este efecto. No es probable, por tanto que se hubiese inducido una falta de alimentación de combustible por este motivo y que, por consiguiente, ésta tampoco se maneja como causa de la falta de respuesta del motor.

Por otro lado, una posible manipulación incorrecta de las palancas de control de motor y hélice, se advirtió en la inspección de los restos que la hélice estaba en bandera. Como la aeronave no disponía de sistema automático de puesta en bandera, la posición en bandera se interpreta porque, probablemente, se realizó la selección correspondiente en la palanca de hélice. Esta actuación no es requerida para el reencendido del motor y, por tanto, pudo ser debida, en caso de suceder, o bien a una manipulación inadvertida e involuntaria del piloto, poco probable pues la palanca tiene que ser retrasada hasta el tope, o a una posible confusión del piloto, que ya ha ocurrido en otros casos según la experiencia de este operador, ejecutando la acción de abanderar que normalmente se lleva a cabo durante la recarga en tierra de líquido en la motobomba cuando lo que verdaderamente se pretende es reajustar las revoluciones de la hélice tras la descarga de 1.700 a 1.500. Si éste fue el caso, cualquier intento de reencendido realizado después no sería efectivo al haberse reducido las RPM por debajo del 50% exigido para el arranque.

Otra posibilidad, coherente con la posición retrasada en la que se cree que se encontró la palanca de control de arranque tras el accidente, pasaría por el hecho de que se realizó el vuelo con esta palanca de control en un punto por debajo de su posición RUN, o sea, sin sobrepasar la posición en la que es efectiva la pestaña, como se indica en el apartado 1.8.2.g. En este caso, es posible que esta palanca se hubiera retrasado, durante o después de la descarga, en un movimiento involuntario, llegando a cortar el combustible, inadvertidamente.

También es posible que esta palanca se retrasara voluntariamente antes del impacto para iniciar un arranque en el aire. Como también es necesario abanderar la hélice, esta hipótesis daría explicación al hallazgo de la hélice en bandera después del accidente.

Las dos primeras posibilidades expuestas sobre actuación en las palancas de control habrían producido la parada del motor, aunque no es posible con los datos disponibles alcanzar conclusiones con mayor precisión, por lo que la causa de la parada de motor no ha podido determinarse.