

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Viernes, 20 de junio de 2003; 18:00 horas
Lugar	Prox. Aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo)

AERONAVE

Matrícula	EC-DRS
Tipo y modelo	SOCATA RALLYE 235-C

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING O-540-B4B5
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	52 años
Licencia	Piloto transporte de línea aérea de avión (PTLA)
Total horas de vuelo	20.000 horas
Horas de vuelo en el tipo	700 horas

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación		1	1
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Destruida
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Privado
Fase del vuelo	Despegue – Ascenso inicial

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

El vuelo en el que ocurrió el accidente tenía por objeto familiarizar a un piloto en el manejo de la aeronave.

A tal fin accedieron a la misma dicho piloto, junto con otro piloto con amplia experiencia de vuelo.

Despegaron por la pista 08 del Aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo), yendo a los mandos el piloto que se estaba familiarizando con la aeronave, y a continuación comenzaron a hacer tomas y despegues en dicha pista.

Según la declaración de la tripulación, tras la tercera toma, metieron motor e iniciaron un nuevo despegue. Al comenzar a elevarse notaron una especie de «desfallecimiento» en el motor, observando que la aeronave subía poco y no aceleraba bien, de forma que sólo consiguió alcanzar una velocidad de 70 nudos. El variómetro marcaba entre 200 y 300 pies/minuto. Decidieron extender el tramo de viento en cara hasta alcanzar una altitud de 2.350 pies, 300 pies por encima de la elevación del aeródromo, y seguidamente iniciaron el viraje al tramo de viento en cola manteniendo un ángulo de alabeo pequeño, de entre 5° y 10°, al final del cual la aeronave había descendido 50 pies, manteniéndose su velocidad en unos 70 nudos.



Foto 1. Estado en que quedó la aeronave

En ese momento tomó los mandos el piloto más experto, el cual trató de aumentar la velocidad a costa de perder altura, para lo cual descendió 100 pies y volvió a nivelar la aeronave. Inmediatamente después, ésta comenzó a decelerarse y a perder altura, hasta que impactó contra el terreno.

El piloto al mando quedó bloqueado en su asiento, por lo que tuvo que ser ayudado por el otro ocupante para abandonar la aeronave.

Entre tanto, se había originado el incendio de la hierba, que se encontraba seca, del terreno en el que habían aterrizado, que rápidamente se extendió a la aeronave con el resultado de su práctica destrucción.

1.2. Lesiones a personas

El piloto al mando fue evacuado a un centro hospitalario donde se le detectó la fractura de una vértebra, permaneciendo ingresado durante más de 48 horas.

El otro ocupante de la aeronave resultó ileso.

1.3. Información meteorológica

Aunque no se dispone de información meteorológica del Aeródromo de Casarrubios del Monte, dada su proximidad al Aeropuerto de Madrid/Cuatro Vientos, los datos de temperatura y punto de rocío de éste debían ser muy parecidos a los existentes en Casarrubios.

El Metar de Cuatro Vientos correspondiente a las 18:00 hora local indica que la temperatura era de 36 °C, en tanto que el punto de rocío era de 10 °C.

1.4. Información sobre la tripulación

El piloto al mando disponía de una licencia de piloto de transporte de línea aérea de avión, con habilitaciones para DC9, MD88, MD90, vuelo instrumental e instructor de vuelo. Su experiencia de vuelo superaba las 20.000 horas, de las cuales alrededor de 700 las había hecho en el tipo de aeronave que sufrió el accidente.

1.5. Declaración del piloto

El piloto declaró que durante todo el vuelo, los indicadores del motor no presentaron valores anormales en cuanto a régimen, presión de admisión, etc.

Asimismo, indicó que cortó el motor en el momento en el que la aeronave contactaba con el terreno.

1.6. Información de la aeronave

1.6.1. General

Célula

- Fabricante: Socata
- Modelo: Rallye 235-C
- Número de serie: 13317
- Año de fabricación: 1979
- Horas: 3.003:45

Motor

- Fabricante: Lycoming
- Modelo: O-540-B4B5
- Número de serie: RL-19507-40A
- Horas: 1.082:20

Hélice

- Fabricante: Hartzell
- Part number: HC-C2YK-1-BF
- Serial number: CH 21769

Governor

- Fabricante: Woodward
- Part number: 2106RL
- Serial number: 1445194V

1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad

Clase	Normal
Categoría	Trabajos aéreos
Prestación técnica	Normal
	Aeronave idónea para cualquier condición ambiental
Plazos de validez	Emisión: 14 de marzo de 1995
	Renovación: 27 de mayo de 2003
	Caducidad: 30 de abril de 2004

1.6.3. *Mantenimiento de la aeronave*

El manual de mantenimiento de esta aeronave indica que deben hacerse inspecciones cada 25, 50 y 100 horas. Asimismo, en lo que respecta al motor, especifica que el fabricante de éste, Lycoming, recomienda efectuar inspecciones cada 50 y 100 horas.

Se comprobó que el operador efectuaba el mantenimiento de la aeronave de acuerdo a los criterios establecidos por el fabricante.

1.7. Huellas en el terreno y distribución de restos

La primera huella que se encontró en el terreno, de unos 5 metros de longitud, fue hecha probablemente por la pata derecha del tren de aterrizaje principal.

Paralela a ésta, se encontró otra marca de 3,60 metros de longitud, que comenzaba unos 1,80 metros después que la anterior. La separación entre ambas marcas era de 1,80 metros, que es aproximadamente la batalla del tren principal de la aeronave.

A continuación había un tramo de unos 8 metros en los que no había marca alguna, y luego aparecía otro par de huellas, similares a las descritas anteriormente, pero giradas unos 15° respecto a éstas.

Al final de estas marcas se encontraba la aeronave, girada unos 45° respecto a las primeras huellas.

El incendio había calcinado ambos planos y la totalidad del fuselaje, con excepción de la parte de cola.

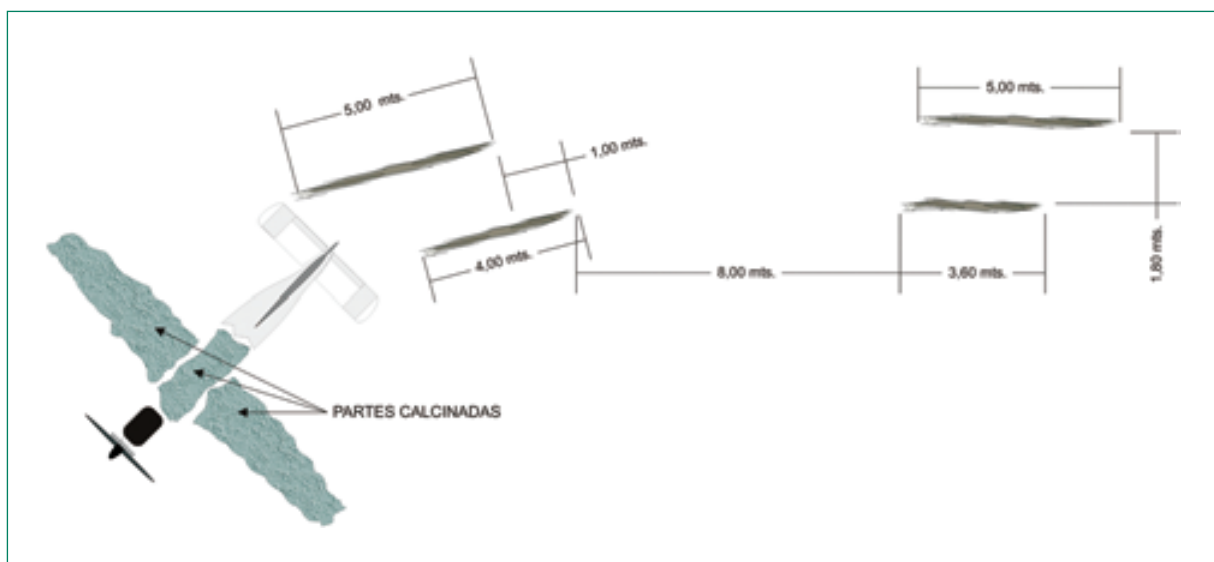


Figura 1. Croquis de huellas y distribución de restos

Los estabilizadores horizontal y vertical solamente habían sufrido el deterioro de la pintura por efecto del calor.

Si bien el motor mostraba indicios de haber estado afectado por el incendio, aparentemente no parecía que éste le hubiera producido grandes daños. Solamente algunos elementos situados en la parte trasera del motor, tales como las magnetos, aparecían deteriorados por el calor.

1.8. Inspección de la aeronave

1.8.1. Inspección en campo

El estado en que quedó la aeronave solamente permitió hacer una inspección visual del motor, hélice, planos, timones y estabilizadores.

El motor no parecía tener grandes daños, ni por el impacto contra el terreno, ni por efecto del fuego que se originó con posterioridad.

Ambas palas de la hélice estaban deformadas hacia atrás, aunque esta deformación era bastante más acusada en una de ellas. Ninguna de ellas tenía señales de impactos en los bordes de ataque y marginal, mostrando únicamente marcas longitudinales, que



Foto 2. Marcas en una de las palas

debieron producirse durante su contacto con el terreno, lo que evidencia que cuando se produjo éste, la hélice no giraba.

Los planos estaban fuertemente afectados por el fuego, que llegó a fundir algunas de sus partes. Aun así, el tanque del plano izquierdo contenía una cantidad de combustible próxima al 50%.

El estabilizador horizontal y el timón de profundidad estaban dañados en su extremo derecho por el efecto del fuego, no apreciándose anomalía alguna en sus fijaciones. No pudo verificarse la continuidad de los mandos, al haberse destruido los cables.

El estabilizador vertical y el timón de dirección estaban prácticamente indemnes, habiendo sido afectada únicamente parte de la pintura. Tampoco pudo verificarse la continuidad de los mandos al haberse destruido los cables.

El resto de la aeronave había quedado totalmente destruida.

1.8.2. *Inspección en taller*

El conjunto de motor y hélice fue trasladado a un taller con objeto de someterlos a una inspección más detallada.

Una vez colocado sobre una bancada, se procedió a girar la hélice, observando que no era posible hacerla girar más de 1/4 de vuelta.

A continuación se inició el desmontaje del motor, comenzando por el filtro de aceite, el cual apareció bastante limpio. Se quitó el filtro de succión de aceite, que también se encontró exento de partículas. Se extrajo el aceite que contenía el cárter, cuyo volumen resultó ser de unos 12 litros, que es la cantidad que normalmente lleva. Su aspecto era normal y aparentemente no contenía partículas. No obstante, se procedió a filtrarlo, no apareciendo nada anormal.

Se desmontó el «governor», comprobando que contenía aceite.

Se quitaron las bujías, y se observó que se encontraban en buen estado. Se desmontaron las magnetos, que no pudieron ser examinadas más a fondo, debido a que se encontraban totalmente bloqueadas por los efectos de la temperatura a la que se vieron sometidas.

Se desmontaron las tapas de balancines, observando que los muelles de las válvulas de los cilindros números 5 y 6 habían perdido «fuerza», de forma que podían comprimirse con la mano. Posiblemente esta pérdida de características fue debida al efecto del calor al que se vieron sometidos durante el incendio.

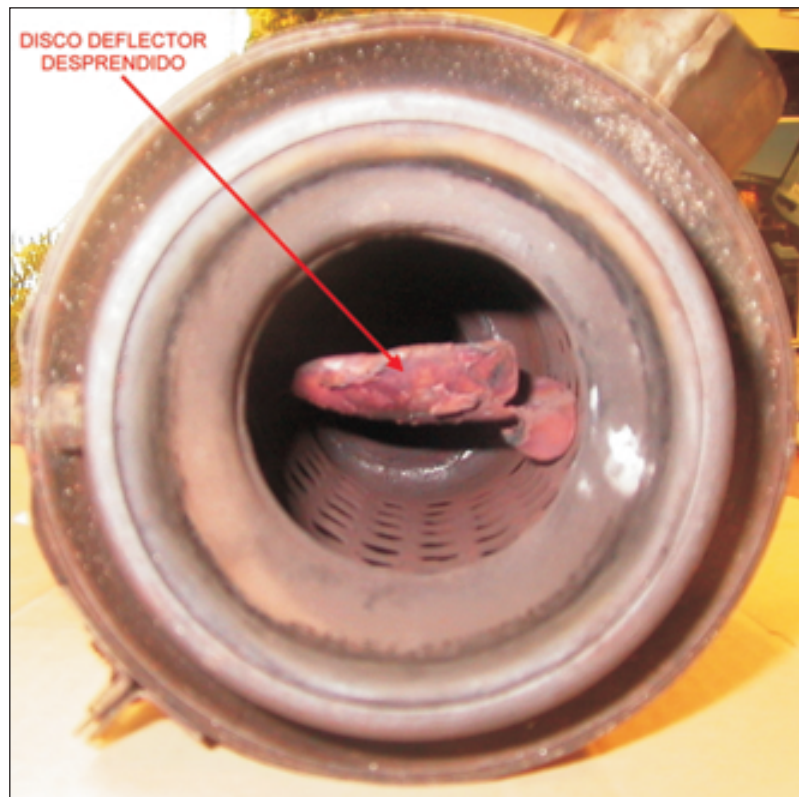


Foto 3. Disco deflector desprendido dentro del silencioso

A continuación se desmontaron los cilindros, comprobando que los números 1, 2, 3 y 4 se encontraban en buenas condiciones, en tanto que los números 5 y 6 mostraban claros signos de oxidación, encontrándose además este último bloqueado, debido al agarrotamiento del segmento rascador. La oxidación encontrada en estos cilindros fue con toda probabilidad originada por el agua que se introdujo en el motor durante las tareas de extinción del incendio. Una vez desmontado el cilindro número 6, se comprobó que el cigüeñal giraba libremente.

El filtro de combustible se encontró limpio. El carburador aparecía con daños debidos a su impacto contra el terreno. Se abrió, y se encontraron dentro de la cubeta trozos de plástico, que resultaron ser los restos del flotador, que se había fundido por efecto del calor del incendio. Por lo demás, el carburador presentaba un aspecto normal y no se apreció ninguna anomalía.

A continuación se desmontaron los dos tubos de escape que lleva la aeronave, que habían sido previamente soltados del motor. Ambos colectores y los escapes se encontraron en buenas condiciones y sin obstrucciones. Por el contrario, los dos silenciosos estaban agrietados y al moverlos sonaba algo en su interior. En ambos casos el ruido era producido por un disco deflector de aire, que se encontraba suelto. El estado que presentaban dichos discos evidenciaba que su desprendimiento había tenido lugar con anterioridad al accidente.

En resumen, se consideró que todos los daños encontrados en el conjunto hélice-motor y sus accesorios, a excepción del desprendimiento de los discos deflectores de los silenciosos, fueron ocasionados bien por el impacto, bien por el posterior incendio o bien por el agua utilizada en su extinción.

1.9. Información adicional

1.9.1. Sistema de escape de gases del motor

El motor de esta aeronave tiene seis cilindros en disposición opuesta, es decir, tres a la izquierda del eje longitudinal del motor y los otros tres a su derecha. En cada uno de estos lados hay un tubo de escape, que recoge los gases procedentes de los tres cilindros de dicho lado.

Cada uno de los tubos de escape consta de tres partes principales: colector, silencioso y escape.

El colector recoge los gases de los tres cilindros de su lado y los conduce hasta el silencioso.

Éste, como puede verse en la sección longitudinal de la figura 2, tiene dos cavidades separadas por una pared (intermedia). Los gases de escape circulan por la cavidad inter-

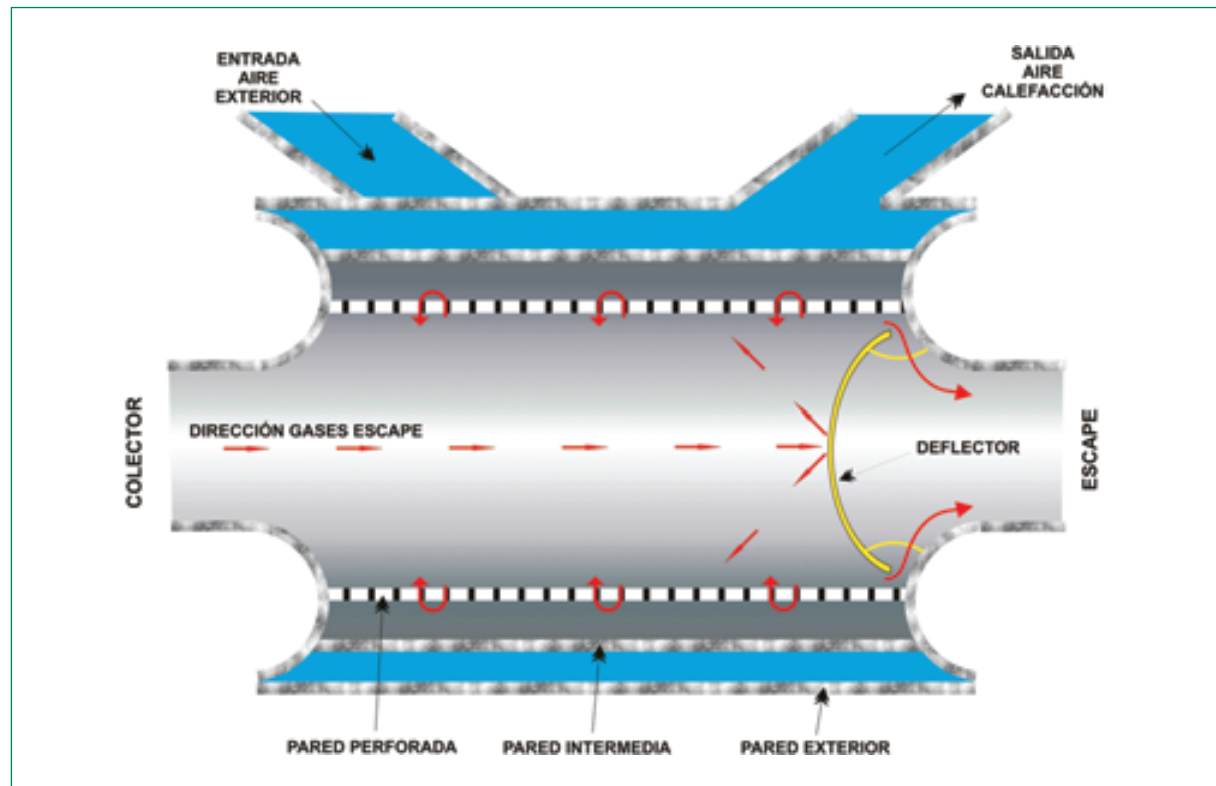


Figura 2. Esquema del silencioso

na, la cual, además, tiene una pared perforada. Al fondo de esta cavidad hay un disco deflector, que está fijado mediante tres patillas soldadas a las paredes interiores del silencioso. El aire procedente del exterior circula por la cavidad más externa, calentándose al entrar en contacto con la pared intermedia, luego sale del silencioso y es conducido hacia la cabina para ser usado en la calefacción.

Los gases de escape entran en el silencioso y llegan hasta su fondo, donde chocan contra el disco deflector, que los dirige hacia los laterales del silencioso, a fin de que fluyan a través de la pared perforada, mediante lo cual se consigue disminuir su nivel de ruido. Luego los gases salen del silencioso a través del espacio que queda entre el fondo de éste y el disco deflector, y entran en el escape, que es un tubo cilíndrico de unos 50 centímetros de longitud, y finalmente salen al exterior por su extremo.

El fabricante de la aeronave informó que el programa de mantenimiento de ésta establece que cada 100 horas debe llevarse a cabo una inspección visual del sistema de escape, a fin de detectar la presencia de grietas, zonas quemadas, etc., así como verificar el correcto estado de las uniones de los diferentes elementos que lo componen.

1.9.2. *Experiencia en servicio del sistema de escape*

El BEA informó que no tenía datos de fallos similares del sistema de escape de este fabricante en 19 años de producción, en los cuales ha habido un elevado número de horas de vuelo.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Las marcas y deformaciones que presentan las palas de la hélice indican que cuando contactaron con el terreno, el motor apenas giraba.

Las condiciones meteorológicas existentes en el momento en que tuvo lugar el fallo del motor no eran propicias para que se formara hielo en el carburador.

No se ha encontrado anomalía alguna en el motor y sus sistemas que justifique la disminución de su potencia, salvo el desprendimiento de los deflectores de ambos silenciosos.

Los deflectores que se habían desprendido quedaron sueltos en el interior de los silenciosos, pudiendo moverse libremente dentro de ellos. En esta situación es posible que en un momento dado se colocasen de forma tal que obstruyeran parcialmente la salida de los gases de escape, lo que conllevaría una pérdida de potencia.

Si esta situación se hubiera producido sólo en uno de los escapes, únicamente se habrían visto afectados los tres cilindros de los que recoge gases, en cuyo caso, el motor

habría tenido fuertes vibraciones, que habría notado el piloto. En este sentido, hay que tener en cuenta que, según la declaración de éste, en ningún momento se produjeron vibraciones anormales.

Por el contrario, si la obstrucción parcial de la salida de los gases de escape hubiera tenido lugar en ambos silenciosos de forma casi simultánea, no se habrían producido vibraciones en el motor, pero sí una considerable pérdida de potencia, a consecuencia de la cual el motor sería incapaz de mantener el régimen de giro. Esta disminución de potencia sería detectada por el governor, que intervendría reduciendo el ángulo de paso de las palas de la hélice, a fin de reducir la potencia requerida por ésta, de forma que, aunque el motor suministrase menos potencia, fuera capaz de mantener el régimen de giro. Al reducirse el ángulo de paso de la hélice, se produciría una disminución de la tracción de ésta. Este escenario es congruente con la situación que describió el piloto.

Aunque la única hipótesis que podría apuntarse, de acuerdo a los testimonios e información recogida, para justificar el fallo del motor sería la obstrucción parcial de la salida de los gases de escape simultáneamente en ambos silenciosos, se considera que la probabilidad de que esto ocurra es sumamente reducida. En consecuencia, no ha sido posible determinar la causa probable de este accidente.