

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Viernes, 31 de agosto de 2012; a las 18:00 h local¹
Lugar	Término municipal de Castellar del Vallés (Barcelona)

AERONAVE

Matrícula	EC-HMF
Tipo y modelo	ROBIN RH 200/120-B
Explotador	Aeroclub de Barcelona-Sabadell

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING O-235-L2A
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	35 años
Licencia	Piloto privado de avión (PPL(A))
Total horas de vuelo	217 h
Horas de vuelo en el tipo	3 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			1
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Destruída
Otros daños	Daños en varios árboles del entorno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Privado
Fase del vuelo	Circuito de aeródromo

INFORME

Fecha de aprobación	24 de octubre de 2012
---------------------	------------------------------

¹ Para hallar la hora UTC hay que restarle dos unidades a la hora local.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El avión Robin RH-200 de matrícula EC-HMF despegó por la pista 13 del aeropuerto de Sabadell con dos ocupantes a bordo para realizar un vuelo local.

Durante el ascenso, el motor no llegó a alcanzar la potencia requerida para poder llegar hasta la altura de seguridad del circuito del aeródromo.

El piloto viró hacia la izquierda y recorrió el tramo de viento en cola a baja altura y con poca velocidad hasta que impactó con varios árboles de un bosque situado a 8 km al noroeste del aeródromo.

Los ocupantes resultaron ilesos y pudieron abandonar la aeronave por sus propios medios.

La aeronave quedó destruida (véase figura 1).



Figura 1. Fotografía de la aeronave

1.2. Secuencia de los hechos

Un piloto del aeroclub de Sabadell, acompañado por un pasajero² iban a realizar un vuelo local a bordo de la aeronave Robin RH 200/120-B, de matrícula EC-HMF.

El piloto realizó la inspección pre-vuelo, arrancó el motor y movió el avión desde la plataforma del aeroclub hasta la barra de parada que hay al sur de la cabecera 13.

Los ocupantes colocaron una cámara de vídeo en el interior del avión que grabó desde el momento en el que empezaron a moverse hasta el final del vuelo, captando el exterior del avión por delante del parabrisas y una parte del interior de la cabina donde se ubican el anemómetro, el altímetro, el variómetro y el tacómetro.

La grabación sirvió para comprobar que la prueba de motor se realizó sin seguir metódicamente los pasos que establece el manual de vuelo, y junto con la traza radar y las comunicaciones permitió establecer la siguiente secuencia de hechos:

- Inició la carrera de despegue soltando frenos a la vez que aceleraba al máximo. En ese instante, cuando empezaba la carrera, las revoluciones del motor subieron hasta 2.400 rpm, e instantáneamente cayeron a 2.050 rpm, dentro del arco rojo del tacómetro.
- El pasajero señaló el tacómetro para indicarle al piloto que las revoluciones no eran adecuadas. Así lo declaró y así se pudo ver en la grabación, pero el piloto continuó con el despegue
- Se fue al aire poco antes de la mitad de pista sin que las revoluciones del motor pasaran de las 2.100 rpm.
- Continuó el ascenso hasta alcanzar los 550 ft de altitud e inició un viraje a la izquierda cuando sobrevolaba la autopista B-30, para situarse en viento cruzado.
- Fue dejando Sabadell a su izquierda y siguió el cauce del río Ripoll, con una trayectoria aproximada a la de viento en cola izquierda de la pista 13 volando a una altitud próxima a los 800 ft. El tacómetro indicaba en torno a 2.000 rpm.
- El piloto contactó con la torre del aeropuerto y comunicó la emergencia. Desde la torre le ofrecieron la posibilidad de aterrizar por la pista 31 y le informaron de que el viento era de 12 kt y dirección 120°.
- Posteriormente el jefe de escuela del aeroclub contactó con el piloto y le dijo que hiciera una base a la derecha e intentase aterrizar por la pista 31. El piloto le preguntó si quitaba los flaps y le contestó que no.
- Según se pudo ver en la grabación de vídeo, durante todo el recorrido por el aire, el tacómetro se mantuvo en 2.000 rpm, el variómetro no registró ni ascensos y ni descensos apreciables, el avisador de pérdida sonó en múltiples ocasiones, el anemómetro marcaba una velocidad de 60 kt prácticamente constante y la altitud máxima que marcó el altímetro fue 850 ft.

² El pasajero también tenía licencia PPL(A). Véase 1.2. Información personal.

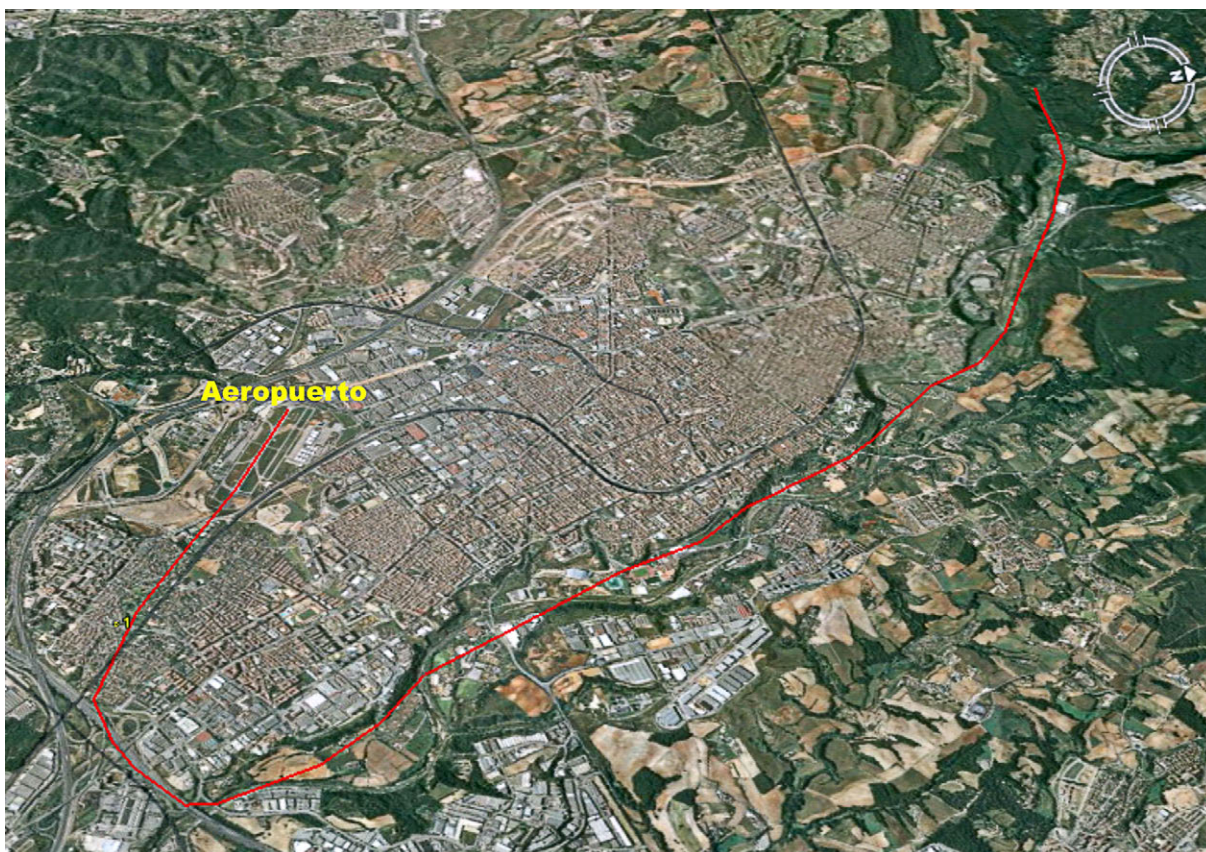


Figura 2. Trayectoria de la aeronave

- En su trayectoria fueron dejando varios campos a su derecha en los que no intentaron realizar un aterrizaje de emergencia, porque según comentó el piloto había cables eléctricos que impedían hacer una aproximación con ciertas garantías. Esta circunstancia fue corroborada por personal del aeroclub y se pudo constatar también en las imágenes registradas.
- Al llegar al norte de Sabadell viró a la izquierda tratando de situarse en base de la pista 13, con la intención, según comentó el piloto, de regresar al aeródromo. No obstante, el terreno a su izquierda iba subiendo de nivel y a su derecha tenía una línea de alta tensión.
- Finalmente siguió recto y golpeó contra varios árboles de un bosque situado en la parte superior de un acantilado en el término municipal de Castellar quedando a 840 ft de altitud.

1.3. Información personal

El piloto de 35 años de edad, tenía licencia de piloto privado de avión, PPL(A) desde julio de 2011 y habilitación para avión multimotor terrestre, MEP (land). Su experiencia era de 217 h, de las cuales había realizado 3 h en el tipo.

Empezó su formación del curso integrado para la obtención de la licencia de piloto de transporte de línea aérea, ATPL(A) en marzo de 2011, y desde entonces hasta el día del accidente, había volado con regularidad como piloto al mando, casi todos los modelos de aeronaves con las que cuenta el aeroclub, con características y prestaciones diversas, que iban desde aviones de un motor con hélice de paso fijo, con hélice de paso variable y aviones bimotor. También había volado en doble mando dos aviones con patín de cola, uno de ellos acrobático.

Este piloto sufrió un incidente con un avión PIPER PA-23-250 EC-GGF (investigación CIAIAC IN-020-2012) el 9 de junio de 2012 en el aeródromo de Igualada (Barcelona) llevando a bordo cinco pasajeros. Durante la toma de contacto, se produjo la rotura del tren principal izquierdo, quedando la aeronave detenida en la franja del lado izquierdo de la pista, tras haber recorrido 400 m, aproximadamente.

El pasajero también tenía licencia de piloto privado PPL(A), acumulaba 70 h de vuelo aproximadamente y era la primera vez que volaba en ese modelo.

1.4. Información sobre la aeronave

El avión Robin RH 200/120-B fue fabricado en 2000 con número de serie 349. Estaba equipado con un motor Lycoming O-235-L2A y su peso máximo autorizado era 780 kg. En el momento del accidente acumulaba 2.272 h de funcionamiento, tanto de aeronave como de motor.

Tenía el certificado de aeronavegabilidad en vigor y había pasado todas las revisiones de mantenimiento, siendo la última una revisión de 50 h el 10 de agosto cuando contaba con 2.250 h.

El Manual de Vuelo de la aeronave establece que el intervalo de revoluciones a las que debe funcionar el motor es entre 2.200 rpm y 2.800 rpm (arco verde del tacómetro), y que no se debe exceder de 2.800 rpm (marca roja del tacómetro). No obstante en el tacómetro que llevaba el avión el arco verde iba de las 2.350 rpm a las 2.800 rpm.

En el capítulo 4, «Procedimientos de emergencia», dice que en caso de fallo de motor en despegue con suficiente pista disponible se deberá poner la palanca de gases al ralentí, los frenos como se requiera, cortar la mezcla, y desconectar el interruptor de magnetos, el interruptor del alternador y el de la batería.



Figura 3. Tacómetro del avión

La lista de comprobación antes del despegue fija los pasos siguientes: controles libres, interruptor de magnetos en ambas, comprobar en cabina los asientos y cinturones, que la cúpula esté cerrada, que el control de cierre de combustible esté empujado a fondo y precintado, la bomba eléctrica encendida, el compensador de profundidad en posición de despegue, los instrumentos comprobados y ajustados, los flaps deflectados 10° y finalmente la palanca de gases a 1.200 rpm.

La lista de chequeo durante el despegue fija en 2.500 rpm las revoluciones del motor, en 59 kt la velocidad de rotación, y en 70 kt la velocidad de ascenso, y al alcanzar los 500 ft sobre el terreno (AGL) se debe reducir el ángulo de ascenso para alcanzar la velocidad de 76 kt, desconectar la bomba eléctrica, comprobar que la presión de combustible está en el arco verde y quitar los flaps.

La velocidad de pérdida con los flaps deflectados 10° es 55 kt en vuelo recto, 59 kt para alabeos de 30° y 77 kt para alabeos de 60° .

1.5. Información sobre el aeropuerto

El aeropuerto de Sabadell tiene una pista de vuelo, de 900 m de longitud y 30 m de anchura, designada como 13-31. Tiene dos calles de rodadura paralelas y dos plataformas,



Figura 3. Fotografía del aeródromo

una situada al norte de la pista y otra ubicada al sur, que es donde se encuentran las instalaciones del Aeroclub de Barcelona-Sabadell. Su elevación es 147,88 m (485 ft).

1.6. Inspección del motor

Se recuperó el motor y se realizó una inspección completa en el hangar.

Al comprobar la compresión de los cilindros se constató que en el cilindro n.º 1 no había presión diferencial, es decir, todo el aire que se introducía en el mismo se perdía. Se constató también que la presión diferencial de los cilindros n.º 3 y n.º 4, era menor del 80%.

Consultando las revisiones de mantenimiento se comprobó que en la última medición de la presión diferencial que se había hecho a los cilindros, (cada 100 h en caliente), estaban todos dentro de tolerancia.

Al desmontar el cilindro n.º 1 se comprobó que estaba quemado por abajo y presentaba un color claramente distinto a los otros, debido probablemente a haber estado sometido a temperaturas muy elevadas. El colector de admisión no había llegado a quemar el combustible, lo que era indicativo de que el cilindro no había estado trabajando. La válvula de admisión tenía muchos restos de combustible, pero recuperaba bien. La de escape también recuperaba bien.



Figura 4. Estado del cilindro n.º 1 y sus componentes

La bujía superior estaba engrasada lo que era señal de que había entrado mucho aceite en el cilindro.

Los otros tres cilindros presentaban un buen color, aunque en la bujía superior del cilindro n.º 3 había carbonilla.

Se observó que en el colector de admisión del cilindro n.º 1 había aceite, procedente del interior del cilindro. También ocurría lo mismo en los tres cilindros. El pistón presentaba acumulación de depósitos en su parte plana pero no estaba perforado. También había restos de aceite en el resto de colectores de admisión.

Los segmentos tenían buen aspecto a simple vista, pero al desmontarlos se comprobó que habían permitido el paso de aceite, por las marcas que había en ellos.

El estado y el color que presentaban las bujías (sin carbonilla y excesivamente blanquecinas) sería indicativo de que el motor había estado funcionado en general, con mezclas pobres.

1.7. Información sobre organización y gestión

El aeroclub de Barcelona-Sabadell tiene un comité de seguridad desde hace diez años, que analiza los accidentes e incidentes de sus asociados y de los alumnos de su escuela de formación (FTO). Se cita a las personas involucradas en un suceso y se intenta aclarar las circunstancias de cada caso. Este comité está formado en la actualidad, por el presidente, el Jefe de Instructores del FTO, un antiguo instructor del FTO que actualmente ocupa el cargo de Jefe de Seguridad en Vuelo de una compañía aérea, el defensor de socio del aeroclub, un instructor de vuelo que haya realizado alguno de los cursos de investigación de accidentes que ha impartido la CIAIAC, y un abogado que es también socio del aeroclub.

Las actuaciones del comité quedan reflejadas en un acta, al igual que las medidas adoptadas en cada caso. Cuando alguno de los socios, o de los alumnos es sometido al control del comité queda suspendido de realizar vuelos como piloto al mando, pasando a volar en doble mando hasta que el comité especifique lo contrario.

El aeroclub opera con varios modelos distintos de aeronaves, que tienen un amplio abanico en cuanto al rango en el que deben estar comprendidas las revoluciones del motor.

A raíz del accidente, y con el propósito de evitar confusiones entre los socios y alumnos del FTO que vuelan varios aviones, el aeroclub ha tomado como medida el poner un cartel en cada modelo, lo más cerca posible del tacómetro, en el que se especifique cuál

es el rango de funcionamiento de revoluciones del motor para que así el piloto pueda comprobar si el motor entrega la potencia correcta en el despegue.

También se ha variado el procedimiento para que se efectúen los despegues «en estático», esto es, acelerando al máximo antes de soltar los frenos con el fin de que se puedan chequear las revoluciones del motor, la presión de aceite y la temperatura antes de que el avión esté en movimiento, para que una vez que se inicie la carrera, el piloto pueda mantener su atención en que la rodadura no se desvíe del eje de pista.

2. ANÁLISIS

El piloto no realizó la prueba de motor de forma metódica y siguiendo los pasos del manual.

En el mismo instante de iniciar la carrera de despegue las revoluciones del motor se vinieron abajo, pasando de 2.400 rpm a 2.050 rpm. El pasajero, que también tenía la licencia PPL(A) se lo indicó al piloto, pero este no tuvo en cuenta esta advertencia.

Lo correcto hubiera sido frustrar el despegue en ese momento y aplicar el procedimiento de emergencia de fallo de motor en despegue con suficiente pista disponible.

No obstante, durante la carrera de despegue, antes de irse al aire, también hubiera tenido tiempo para frustrar el despegue, ya que todavía disponía de más de media pista (al menos 450 m), pero el piloto no reconoció el fallo de motor hasta que estuvo en el aire.

Tanto los servicios de control, como el jefe de escuela del aeroclub le sugirieron lo que hubiera podido ser una buena solución, que era realizar un viraje a la derecha, hacer una base a ese lado y aterrizar en el sentido contrario (por la pista 31). A pesar de que al hacer esta maniobra hubiera tenido el viento en cola al aterrizar, la longitud de la pista (900 m) y las condiciones de viento lo hubieran permitido.

El piloto no intentó regresar porque la escasa altura a la que estaba el avión para hacer el viraje y el hecho de que muy cerca había unas torres de alta tensión lo convertía en una maniobra arriesgada para un piloto con poca experiencia.

Una vez que se situó en el tramo de viento en cola ya no era posible virar a la izquierda hasta que estuviera en una zona despoblada porque no tenía altura suficiente para poder pasar por encima de Sabadell. Por el lado derecho había algunos campos, sobre todo al principio del tramo, que hubieran podido considerarse como una opción para realizar un aterrizaje de emergencia, y a lo largo del recorrido también había algunos campos más, pero ofrecían menos garantías para aterrizar con éxito.

De acuerdo con su declaración, y a la vista de los acontecimientos, todo parece indicar que la intención del piloto era llegar hasta el norte de Sabadell y virar a la izquierda para completar un circuito muy amplio y aterrizar de nuevo por la pista 13. Aunque inició el viraje lentamente no se percató de que el terreno a su izquierda iba elevándose y la trayectoria paulatinamente se encajonaba entre las elevaciones circundantes hasta no poder evitar el impacto final.

En este caso, la escasa experiencia del piloto, sobre todo en el tipo, influyó de manera determinante en la toma errónea de decisiones desde el momento en el que empezó la carrera de despegue. Es probable que el hecho de haber volado con asiduidad en un corto espacio de tiempo muchos tipos distintos de aeronaves con prestaciones diversas y procedimientos distintos, generase en el piloto bastante confusión. El uso del manual o de las listas de chequeo era en este caso, todavía más importante si cabe.

Respecto al origen del suceso, que fue la caída de revoluciones del motor, se ha podido determinar que sobrevino como consecuencia del fallo del cilindro n.º 1.

El que en un motor se produzca el fallo en un cilindro de manera instantánea, suele estar asociado generalmente, al hecho de haber estado sometido en bastantes ocasiones a mezclas demasiado pobres durante la fase previa al despegue, lo que hace que se produzca una acumulación de aceite en la cámara de combustión que posibilita que el aceite se expanda por el interior del cilindro colapsando la bujía superior y haciendo que el cilindro quede inoperativo. Esto está en concordancia con el aspecto que presentaban las bujías y con el aceite que se encontró en los colectores de admisión de todos los cilindros (el aceite se desplazó aguas arriba), cuando se realizó la inspección del motor.

Finalmente, llama la atención que el tacómetro de la aeronave marcase un rango de funcionamiento (arco verde) distinto del que indicaba el manual. En este sentido, aunque el aeroclub ha tomado la iniciativa de señalar con un cartel situado cerca del tacómetro cuál es el rango de revoluciones a las que debe funcionar el motor, no parece que esa iniciativa sea suficiente para solventar el problema. Lo correcto es que en cada aeronave las marcas en el tacómetro que indican el rango de funcionamiento, coincidan exactamente con lo dispuesto en el manual de vuelo de cada aeronave. Se va a dar una recomendación en ese sentido.

La medida implantada por el aeroclub para hacer los despegues en estático puede servir como una comprobación más del correcto funcionamiento del motor antes del inicio de la carrera de despegue, pero no puede en ningún caso sustituir la comprobación última que debe de hacerse durante la carrera antes de la rotación, ya que la indicación del tacómetro en posición estática no es la misma que en carrera, y es precisamente esta última comprobación la que finalmente puede decidir si es necesario llegar a abortar un despegue.

3. CONCLUSIÓN

El accidente sobrevino porque el piloto no fue capaz de identificar el fallo de motor que se produjo al perderse el cilindro N° 1 en el momento de iniciar la carrera de despegue, hasta que estuvo en el aire, y no tomó la decisión de frustrar el despegue.

Su limitada experiencia en el tipo, en combinación con la gran variedad de aeronaves que había volado en un relativamente corto espacio de tiempo se considera que fueron probablemente factores contribuyentes.

4. RECOMENDACIÓN

REC 86/12. Se recomienda al Aeroclub Barcelona-Sabadell que determine qué aeronaves de las que componen su flota llevan montado un tacómetro en el que las marcas que indican el régimen de funcionamiento, no coinciden con lo dispuesto en los respectivos manuales de vuelo, y que en esas aeronaves se monten tacómetros en los que sí coincidan las marcas con lo que recoge el manual.