

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Viernes, 2 de julio de 2010; 10:50 h local¹
Lugar	Aeropuerto de Sabadell (Barcelona)

AERONAVE

Matrícula	EC-LDP
Tipo y modelo	PIPER PA-28-235
Explotador	Aircambrils

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING O540-B4B5
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	35 años
Licencia	Piloto comercial de avión (CPL(A))
Total horas de vuelo	1.426 h
Horas de vuelo en el tipo	276 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			2
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general
Fase del vuelo	Maniobrando – Descenso en emergencia

INFORME

Fecha de aprobación	9 de junio de 2011
---------------------	---------------------------

¹ La referencia horaria del informe es la hora local. Para hallar la hora UTC deben restarse dos unidades.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El avión PIPER PA-28-235 de matrícula EC-LDP, perteneciente a la empresa AIRCAMBRILS, despegó del aeropuerto de Sabadell para realizar un vuelo local consistente en un circuito alrededor del aeródromo, con el fin de renovar el certificado de aeronavegabilidad.

A bordo iban el piloto y un inspector de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).

El tiempo era bueno, con viento flojo y variable de 2 a 4 kt de intensidad, temperatura de 28 °C, humedad relativa del aire 35% y temperatura de punto de rocío de 11 °C.

De acuerdo con la información facilitada por el piloto, el despegue se realizó por la pista 13 y el ascenso se realizó a razón de 1.500 ft/min, de manera que cuando viraron a viento cruzado, estaban a 1.500 ft de altitud. Al virar a viento en cola izquierda alcanzaron los 2.000 ft manteniendo esta altitud durante el primer tercio del tramo de viento en cola. Una vez alcanzada esa altitud el piloto redujo potencia manteniendo el paso fino de la hélice durante todo el tiempo.

En ese momento, y a requerimiento del inspector se realizó la maniobra de aproximación a la pérdida sin motor, con el propósito de comprobar el correcto funcionamiento del avisador de pérdida.

La maniobra se hizo poniendo mezcla rica, bomba eléctrica y calefacción al carburador y duró aproximadamente 5 s. Al acelerar para recuperar el avión, el motor no respondió y se paró. A continuación el piloto comunicó la parada de motor e indicó que se iba a dirigir al campo. El servicio de control le autorizó a aterrizar inmediatamente y le informó del viento en la zona. El piloto se dirigió a la cabecera 31, que era la que tenía más cerca. Alcanzó los 76 kt de velocidad indicada y el avión comenzó a perder altura. El piloto confirmó que durante el tiempo que duró la emergencia no hizo ningún intento por arrancar el motor al considerar que no disponía de tiempo suficiente.

La toma de tierra se realizó en un campo situado al este de la cabecera 31 y cercano a ésta. El avión quedó con el eje longitudinal orientado aproximadamente a 340° respecto al norte magnético.

Los ocupantes resultaron ilesos y abandonaron la aeronave por sus propios medios. El avión sufrió daños importantes que afectaron tanto a su estructura (parte inferior del fuselaje, planos y tren de aterrizaje principalmente), como al motor, del cual se desprendieron alguno de sus componentes como el carburador.



Figura 1. Fotografía del avión

Las distintas posiciones captadas por el radar permitieron reconstruir la trayectoria aproximada del avión, como se puede ver en la figura 2².

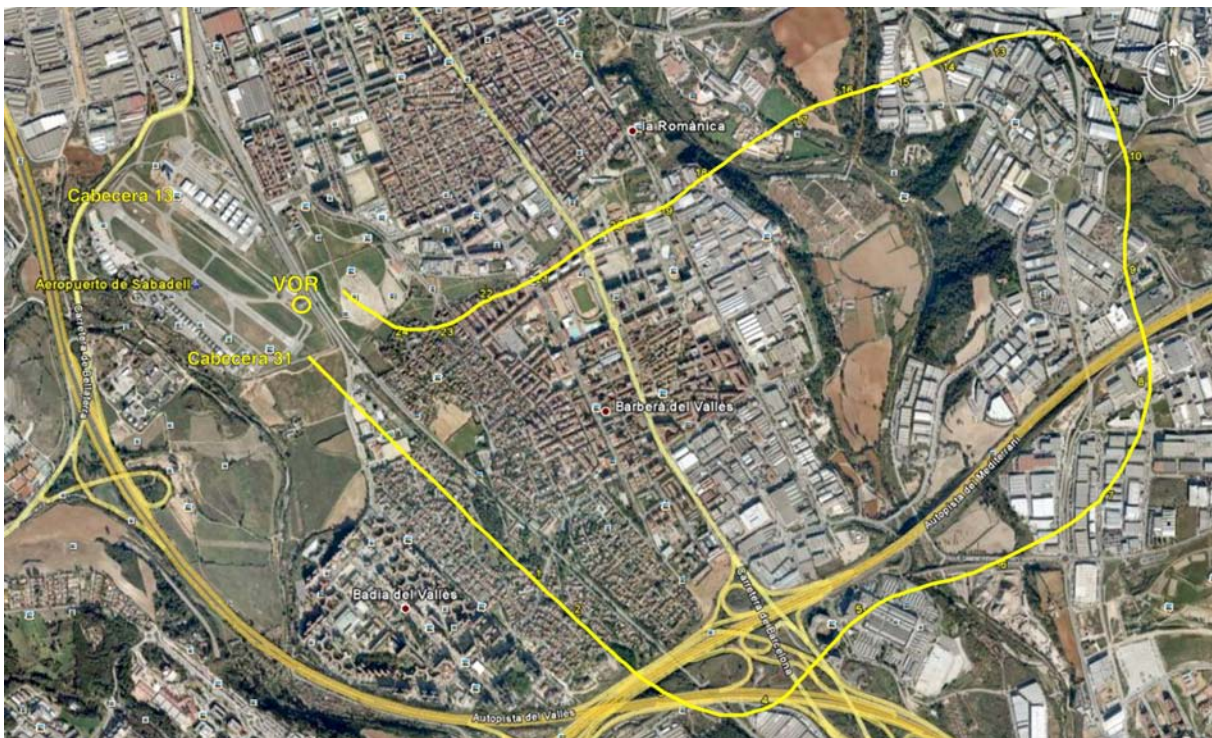


Figura 2. Trayectoria aproximada

² Fotografía tomada de Google Earth.

1.2. Información personal

El piloto, de 35 años de edad tenía licencia de piloto comercial de avión, CPL(A) desde el año 2005. Contaba con las habilitaciones de clase para vuelo agroforestal, vuelo instrumental IR(A), avión multimotor terrestre MEP (land) e instructor de vuelo FI(A). Tanto la licencia, como las habilitaciones y el correspondiente certificado médico estaban en vigor.

Su experiencia era de 1.426 h adquiridas en 17 aviones diferentes, de las cuales 276 h las había realizado en el tipo.

El inspector de la AESA tenía una dilatada experiencia realizando inspecciones en vuelo similares a lo largo de 35 años.

1.3. Información sobre la aeronave

1.3.1. Información general

El avión PIPER PA-28-235 de matrícula EC-LDP fue fabricado en 1.971 con número de serie 287110019. Estaba dotado de un motor LYCOMING O-540-B4B5.

Este avión estuvo volando en Francia con matrícula F-BV VX, y el último certificado de aeronavegabilidad expedido por la autoridad francesa tenía fecha del 2 de abril de 2009.

El 9 de noviembre de 2009 la AESA había emitido un certificado de revisión de la aeronavegabilidad válido hasta el 2 de mayo de 2010. El vuelo se estaba realizando precisamente para su renovación.

1.3.2. Mantenimiento

La última revisión de mantenimiento realizada en Francia coincidió con la revisión de 100 horas, cuando el avión contaba con 4.779 h.

La primera revisión de mantenimiento en España fue una revisión de 50 horas, que se completó el 18 de diciembre de 2009 cuando el avión tenía 5.543 h de funcionamiento. De acuerdo con la orden de trabajo se realizaron una serie de tareas programadas relativas a comprobaciones y revisiones en los sistemas de ignición, inducción, lubricación, escape y refrigeración del motor. Se comprobó también la estanqueidad de los cilindros y se inspeccionó el governor.

La última revisión de mantenimiento se completó el 7 de junio de 2010 cuando el avión contaba con 5.565 h coincidiendo con la revisión de 100 horas, hecha por calendario.

En esta última revisión, se realizaron las siguientes tareas programadas en el motor:

- Revisión del sistema eléctrico: revisión del cableado, abrazaderas y conexiones. Desmontar las bujías, probarlas, limpiarlas y girarlas.

- Revisión del sistema de combustible.
- Revisión del sistema de lubricación: drenaje y cambio de aceite.
- Magnetos: comprobar los ruptores, ver la separación y si están engrasados. Comprobar la sincronización.
- Comprobar los accesorios del motor: bombas y sensores de temperatura y presión.
- Cilindros: comprobación visual para ver si tienen grietas.
- Comprobar bancada: tornillos y cojinetes en buen estado.
- Boquillas del cebador: desmontar y comprobar que suministran el mismo flujo.
- Boquillas de los inyectores y líneas: comprobar el par. Ver si hay fugas en las líneas de conducción.
- Carburador: comprobar el control de potencia.

Además de las tareas en el motor, la revisión incluyó una serie de tareas programadas en otras partes del avión. Se llevó a cabo la lubricación de la hélice, la inspección del sistema de extinción de incendios, el desmontaje del tanque interior de combustible e inspección de corrosión, el test de fluidos del fuselaje y el ala, la lubricación de todos los rodamientos, la lubricación del sistema de fricción del estabilizador, la inspección interna de los flaps, la sustitución de la bomba y el filtro del sistema de vacío, la sustitución del filtro del giróscopo, la inspección del tren de aterrizaje, la inspección del estabilizador horizontal y la sujeción de los asientos.

1.3.3. *Información sobre el procedimiento de aproximación a la pérdida sin motor*

El Manual de vuelo del avión indica que el procedimiento de aproximación a la pérdida sin motor se realizará siguiendo los siguientes pasos:

- Antes de iniciar la maniobra tener una altura de seguridad de 3.500 ft (AGL) y efectuar virajes de barrido para cerciorarse de que no hay obstáculos en las proximidades.³
- Retrasar la palanca de gases progresivamente.
- Poner la mezcla rica.
- Cuando la velocidad disminuya a 80 KIAS poner un punto de flaps.
- Establecer un planeo a 75 KIAS y compensar el avión.
- Subir el morro por encima del horizonte 15° y mantener el rumbo inicial.
- Cuando suene la bocina del avisador de pérdida ceder palanca de mando y situar la palanca de gases al máximo.
- Con el morro del avión por debajo del horizonte y al alcanzar 80 kt, llevar el morro del avión a la posición de línea de vuelo, subir flaps y alcanzar 85 KIAS. Finalmente variar la posición de la palanca de gases y el paso de la hélice hasta que las revoluciones del motor se sitúen entre 2.350 rpm y 2.400 rpm.

³ Esta altura de seguridad aparece en la práctica totalidad de los manuales de vuelo, por lo que se considera estándar.

1.3.4. Información sobre el uso de la calefacción al carburador en el motor

En el manual del avión no aparecen recomendaciones sobre el uso de calefacción del carburador.

De acuerdo con lo expresado en el manual del motor LYCOMING O540-B4B5, bajo ciertas condiciones de humedad atmosférica (humedad relativa de 50% o más), y a temperaturas entre 20 °F y 90 °F (entre -6,6 °C y 32,2 °C) es posible la formación de hielo en la entrada al carburador en cualquier época del año, incluso en verano.

Para evitar la formación de hielo, todos los motores están equipados con un sistema de precalentamiento de la alimentación de aire que entra al carburador. Calentar el aire sirve para reemplazar la pérdida de calor debida a la vaporización del combustible. De esta manera se evita que la temperatura de la cámara de mezcla pueda bajar hasta el punto de congelación del agua (32 °F - 0 °C).

El precalentador de aire es un tubo a través del cual pasa el conducto de escape del motor, de manera que el aire que fluye entre ambas superficies eleva su temperatura antes de entrar en el carburador.

El manual del motor establece cuál es el uso de la calefacción del carburador:

- a) Operaciones de Tierra. Sólo debe de utilizarse la calefacción al carburador sobre el terreno para asegurarse de que esté funcionando correctamente.
- b) Despegue. La posibilidad de formación de hielo en el carburador en el despegue es remota. Hay que poner la palanca de calefacción al carburador en la posición de frío.
- c) Ascenso. En el ascenso con potencias superiores al 80% no se debe poner la palanca calefacción al carburador. No obstante, si fuera necesario suministrar calefacción al carburador para prevenir la formación de hielo en algún caso, debido a las condiciones atmosféricas, es posible que el motor presente problemas en su funcionamiento debido al efecto que produce el exceso de aire caliente sobre la mezcla. Cuando esto ocurra se debe de empobrecer la mezcla lo suficiente para un funcionamiento suave del motor, y quitar la calefacción al carburador cuando las condiciones para la formación de hielo hayan desaparecido.
- d) Vuelo en crucero. Durante el vuelo normal, tampoco se debe poner calefacción al carburador. En los días húmedos o nublados, independientemente de la temperatura del aire exterior se debe de estar atento a una posible pérdida de potencia (bajada de revoluciones o de presión de admisión). En este caso se debe aplicar calefacción al carburador y disminuir la aceleración para limitar un aumento excesivo de las revoluciones. Esto dará lugar a una ligera disminución de la presión de admisión, que se recuperará cuando se derrita el hielo que eventualmente se pudiera haber formado.
- e) Aproximación para el aterrizaje. Al realizar la aproximación para aterrizar no se debe de llevar puesta la calefacción al carburador generalmente, excepto si hubiera condiciones de humedad y temperatura propias para la formación de hielo.

El Manual de operación del motor, refiriéndose al uso de la calefacción del carburador, también avisa de que deben evitarse temperaturas elevadas del aire de admisión durante periodos prolongados debido a la pérdida de potencia y al cambio en la proporción aire-combustible que originan. Temperaturas elevadas del aire de admisión favorecen fenómenos de pre-ignición y detonación que pueden resultar en una reducción de la vida útil del motor.

1.4. Información sobre el aeropuerto

El aeropuerto de Sabadell (LELL) tiene la categoría 2-B⁴ de OACI. Su plan director fue aprobado por la ORDEN FOM/15638/2001, y según consta en el mismo, es un aeropuerto abierto a todo tipo de aeronave ligera en condiciones VFR y tráfico tanto nacional como internacional. Dispone de una pista de vuelo pavimentada designada como 13-31, que tiene unas dimensiones de 900 x 30 m, de una calle de rodadura paralela, y de dos plataformas, una de hormigón de 12.000 m² situada al norte del campo de vuelos que sirve también como helipuerto, y otra de 11.000 m², asfaltada ubicada al sur.

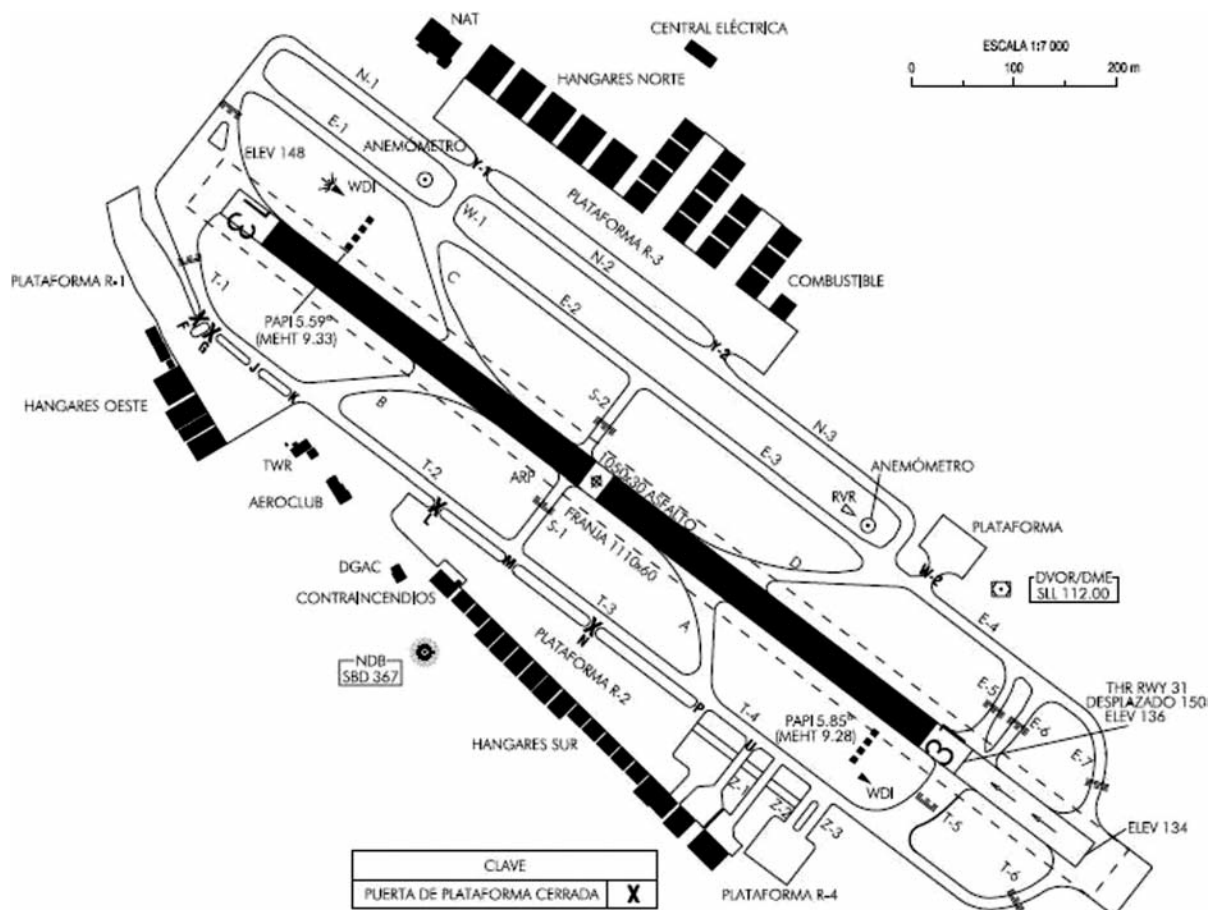


Figura 3. Plano del aeródromo

⁴ (2) Longitud de campo de referencia de 800 a 1.200 m. (B) Envergadura de 15 a 24 m, y vía del tren de 4,5 a 6 m.

Según la información recogida en el AIP (Publicación de Información Aeronáutica), su punto de referencia tiene como coordenadas 41° 31' 15" N – 2° 6' 18" E y una elevación de 147,88 m (485 ft).

1.5. Inspección posterior al accidente

Se realizó una inspección general de la aeronave. El plano izquierdo estaba separado del resto porque se había desmontado para su traslado al hangar donde estaban depositados los restos.

Se verificó el funcionamiento de los mandos de vuelo y no se hallaron deficiencias ni en los cables que transmiten el movimiento, ni en las uniones, ni en ningún otro tipo de elemento.

A continuación se llevó a cabo una inspección detallada del motor para tratar de averiguar si se había producido algún fallo en su funcionamiento que hubiera originado su parada.

Al desmontar la carcasa para realizar una primera inspección visual se comprobó que el carburador estaba arrancado como consecuencia del golpe y que las barras que lo mantenían anclado a la estructura del motor presentaban grandes deformaciones, estando una de ellas partida.

El sistema de escape del motor no presentaba ninguna rotura ni estaba deteriorado.

El sistema de admisión de aire estaba partido debido al impacto contra el suelo. Se desmontaron el filtro del aire, la campana de admisión y las tuberías y no se detectó que ninguno de los elementos que componen el sistema estuviera mal instalado o suelto.

En las tuberías que proporcionan la calefacción al carburador no se detectaron fisuras ni por fuera ni por dentro. Por el contrario, la tubería de plástico que va hacia el filtro de aire estaba rota, y tanto el alojamiento como el propio filtro estaban deformados debido al impacto contra el suelo.

Se inspeccionó la zona de alojamiento de los cilindros y todos los tornillos que los sujetaban comprobando que todos estaban montados con el apriete adecuado. Se comprobó la compresión de los mismos, obteniendo como resultado una compresión media de 70 psi, que quedaba dentro de los límites normales de funcionamiento. El motor estaba adecuadamente lubricado.

Se repasó a continuación todo el sistema de encendido, y para ello se desmontaron las bujías, constatándose que no había ninguna que estuviera engrasada. Los electrodos centrales de todas ellas presentaban forma ovalada, lo que quiere decir que estaban desgastados más allá de lo recomendado en el manual del fabricante. En estas condiciones las bujías producen una chispa más débil de lo normal. También se constató que todas

ellas estaban más sucias de lo que cabría esperar para un avión que había pasado recientemente la revisión de mantenimiento de 100 horas. No obstante, se comprobó que la tensión suministrada por los cables en rampa a las bujías era la adecuada.

Se comprobó también el punto de calaje de las magnetos con el motor («engine timing marks»), resultando un punto de calaje de 25, lo que quiere decir que estaban bien caladas. No obstante se constató que la magneto derecha suministraba un poco menos de corriente que la magneto izquierda, pero dentro de los límites normales.

La separación de los platinos en la magneto derecha era 0,14" y en la magneto izquierda 0,15". De acuerdo con el manual de la magneto, la separación debería de ser 0,18" \pm 0,006", por lo que en ambos casos estaba por debajo del límite, lo que se traduce en que el tiempo durante el cual se dejaba pasar la corriente era menor que el nominal. También se detectó que en una de las magnetos los platinos estaban impregnados de aceite, lo que dificultaba el paso de la corriente.

La llave selectora de combustible en cabina tiene cinco posiciones, que de izquierda a derecha coinciden con la de corte de combustible, depósito exterior izquierdo, depósito interior izquierdo, depósito interior derecho y depósito exterior derecho. Estaba seleccionado el suministro por parte del depósito exterior izquierdo.

La válvula de combustible, quedó arrancada después del impacto y estaba en el suelo de la cabina, detrás de los asientos de la tripulación. Se constató que la posición de la válvula coincidía con la de la llave selectora en cabina, y que todavía tenía un poco de combustible alojado en el filtro de salida. Se desmontó, pero no observó ningún tipo de obstrucción. Los topes de selección también estaban en buenas condiciones.

Posteriormente, se realizó una prueba funcional a la bomba de combustible de acuerdo con lo estipulado en el Boletín de Servicio 540A (SB 540A) del fabricante, y se comprobó que funcionaba correctamente. La presión de funcionamiento era de 6 psi (dentro de lo normal).

Durante la inspección posterior al accidente, también se realizó una inspección documental de los registros de mantenimiento que conservaba la empresa mantenedora de la aeronave. Se constató que las revisiones de mantenimiento se habían realizado dentro de los plazos establecidos y que se habían implementado tanto las directivas de aeronavegabilidad fijadas por la autoridad, como los boletines de servicio del fabricante aplicables.

1.6. Información orgánica y de dirección

1.6.1. Procedimiento de renovación del certificado de aeronavegabilidad

De acuerdo con la información facilitada por la Oficina de Seguridad en Vuelo n.º 4 de AESA (con sede en Sabadell), en la fecha del accidente la renovación del certificado de

aeronavegabilidad se realizaba según lo dispuesto en la Instrucción Circular 11-20 B emitida por la Dirección General de Aviación Civil el 28 de marzo de 2001. La validez se renovaba por un periodo determinado una vez que se hubieran demostrado cumplidos los requisitos establecidos en la misma circular.

La IC 11-20 B indicaba que la inspección en vuelo para aviación general quedaba a criterio de la OSV a la vista de los resultados obtenidos en la evaluación documental y en la inspección en tierra.

Esta norma también disponía que, en tanto no se establecieran protocolos estandarizados para realizar las inspecciones a cada modelo de aeronave, se utilizaría el protocolo que cada oficina viniera utilizando.

La OSV n.º 4 de AESA informó que no había un procedimiento escrito, y que en la práctica, el criterio que se aplicaba para realizar el vuelo de pruebas durante las inspecciones para renovar el certificado de aeronavegabilidad, respondía a la siguiente lógica:

1. Que el certificado de aeronavegabilidad estuviera caducado.
2. Que la aeronave hubiera completado el ciclo de inspección documental D (que se realizaba primer año), el ciclo de inspección documental D + inspección en tierra T (el segundo año). En este caso el tercer año se hacía una inspección completa, que incluía una inspección en vuelo (V). Una vez cada tres años.
3. Que saliera de una reparación mayor.

Según informó la OSV n.º 4, en este caso se decidió realizar la inspección en vuelo por ser de aplicación el supuesto 1, ya que había caducado el certificado de aeronavegabilidad durante el tiempo que duró el proceso de mantenimiento del avión.

La OSV n.º 4 también informó de que los sistemas que se comprueban en los vuelos de prueba son los siguientes:

1. Comportamiento de los parámetros de motor e instrumentos de vuelo y navegación.
2. Mandos de Vuelo, maniobrabilidad y estabilidad en general.
3. Aviónica (audio, identificación de marcaciones, etc.).
4. Avisos sonoros y/o visuales de seguridad de la aeronave (sobre velocidad, exceso de presión, entrada en pérdida, tren retraído, etc.).

La OSV n.º 4 también informó de que en la mayoría de los vuelos de aeronaves de aviación general, y con la adecuada coordinación entre el inspector y el piloto, la duración de los vuelos de prueba se pueden optimizar haciendo las comprobaciones anteriormente detalladas durante el rodaje y en el circuito de tráfico (principalmente en el tramo de viento en cola una vez alcanzados los 2.000 ft de altitud).

En los casos en los que el piloto lo solicite, parte del vuelo de prueba se suele hacer abandonando el circuito en prolongación de viento cruzado hacia el Este, sobre la zona de Granollers y Cardedeu y a una altura de unos 2.500 ft.

1.6.2. *Vuelos de prueba y la Nueva Normativa Europea*

Con la entrada en vigor de la Parte M del reglamento UE 2042/2003 y sus modificaciones posteriores, el procedimiento de renovación del certificado de aeronavegabilidad ha sido sustituido por el procedimiento de emisión del Certificado de Revisión de la Aeronavegabilidad (ARC). Dentro de las competencias de AESA en este nuevo marco normativo está la realización de revisiones de la aeronavegabilidad asociadas a la emisión del ARC. Estas revisiones de la aeronavegabilidad en determinados casos puede exigir la realización de vuelos de prueba tal como ocurría en el antiguo procedimiento de renovación de certificados.

También para la matriculación en España de aeronaves provenientes de otros estados y por tanto para la emisión del primer certificado de aeronavegabilidad puede ser necesario la realización de un vuelo de prueba.

Por otro lado, el reglamento UE 2042/2003 impone a los estados miembros la obligación de desarrollar un programa de Monitorización de la Aeronavegabilidad Continuada de Aeronaves (ACAM por sus siglas en inglés). El objetivo de este programa consiste en implementar un sistema que, mediante la inspección de muestras significativas, obtenga una visión del estado de aeronavegabilidad del total de aeronaves de su registro. Las inspecciones que se ejecuten como parte de este programa se componen de revisiones físicas, documentales y también en vuelo.

1.6.3. *Procedimientos VFR en el TMA de Barcelona*

Los procedimientos VFR en el TMA de Barcelona recogidos en el AIP publicado por AENA, establecen una limitación para altitud máxima de vuelo de 3.500 ft en las inmediaciones del aeropuerto de Sabadell.

Al norte del aeropuerto, la altitud máxima de vuelo se eleva hasta 4.500 ft, al igual que al este, en la zona de Cardedeu.

Más al norte, concretamente en el triángulo formado por Sant Hilari Sacalm, Vic y Santa Bàrbara de Prunedes la limitación de altitud máxima de vuelo se eleva hasta 5.500 ft, y al oeste de esa zona desaparece la limitación de altitud, según se puede ver la carta de procedimientos para vuelo visual (VFR) del Área de Control Terminal (TMA) de Barcelona de la Figura 4.

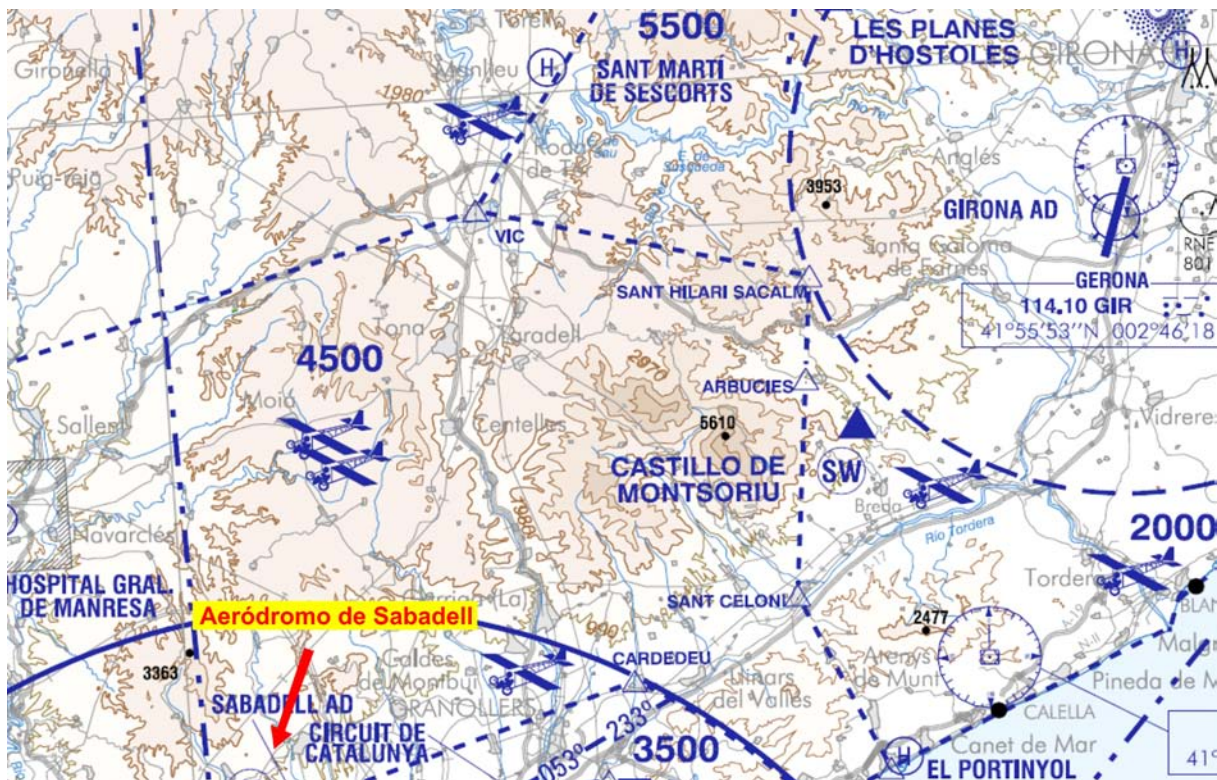


Figura 4. Carta de procedimientos VFR en el TMA de Barcelona

2. ANÁLISIS

2.1. Cuestiones relacionadas con la inspección

Durante la investigación se constató que AESA no ha desarrollado protocolos estándar para la realización de las inspecciones y pruebas a las aeronaves dentro del proceso de renovación de certificados de aeronavegabilidad a pesar de que la Instrucción Circular 11-20 B se publicó en marzo de 2001. En ausencia de esos procedimientos, la OSV n.º 4 de AESA se ajusta en la práctica a una serie de pruebas que se ejecutan habitualmente.

La entrada en vigor de la nueva normativa comunitaria ha supuesto una modificación de los procedimientos de inspección en cuanto a la validez de los Certificados de Aeronavegabilidad se refiere. No obstante las oficinas de Seguridad en Vuelo siguen realizando vuelos de prueba bien como parte del proceso de verificación de la aeronavegabilidad continuada de las aeronaves ya matriculadas en España bien como parte del proceso de emisión del primer certificado de aeronavegabilidad.

Resultaría por ello muy conveniente que AESA desarrolle cuanto antes los protocolos de inspección en vuelo (a los que ya hacía mención la IC 11-20), para homogeneizar la manera de realizar las inspecciones en todas las Oficinas de Seguridad en Vuelo.

De acuerdo con lo anterior, se emite un recomendación a AESA.

Una de las pruebas que se realizaron durante la inspección en vuelo, fue la maniobra de aproximación a la pérdida con motor. Antes de iniciar esta maniobra se debe de contar con una altura de seguridad, que en la práctica suele ser de 3.500 ft. Como el aeropuerto de Sabadell tiene una elevación de 485 ft, la altitud a la que se debería hacer una aproximación a la pérdida debería ser al menos 3.985 ft.

La maniobra se realizó cuando se encontraban a una altitud de 2.000 ft, es decir, 1.985 ft por debajo de la altitud que hubiera sido deseable mantener para realizar la maniobra con el margen de seguridad suficiente. En el entorno del aeropuerto de Sabadell hay una limitación de altitud impuesta por el TMA de Barcelona de 3.500 ft, por lo que se hace necesario abandonar el entorno del aeropuerto para realizar maniobras que requieran una altura de seguridad.

Durante la investigación se ha constatado que es una práctica habitual en los vuelos de inspección que se realizan por parte de la OSV n.º 4 la realización de este tipo de maniobras muy por debajo de la altura de seguridad, con el fin de optimizar el tiempo que se emplea en las inspecciones en vuelo. A pesar de la elevada experiencia que tienen los inspectores, y en algunas ocasiones también los pilotos, se considera que lo primero que debe de primar es la seguridad de las operaciones respetando los márgenes de seguridad establecidos en los manuales de vuelo.

Según se informó por parte de la OSV, en los casos en los que el piloto solicite abandonar el circuito de tráfico, parte del ensayo se suele hacer abandonando el circuito en prolongación de viento cruzado hacia el Este, sobre la zona de Granollers y Cardedeu y a una altura de unos 2.500 ft.

La elevación del terreno en la citada zona es muy similar a la que existe en el aeropuerto de Sabadell, por lo que la altitud que habría que alcanzar para realizar las maniobras con el margen de seguridad que establece el Manual de vuelo sería prácticamente la misma que la anteriormente citada. En la zona de Granollers y Cardedeu la altitud de vuelo está limitada a 4.500 ft., por tanto las maniobras que conllevan una altura de seguridad sí que se puedan realizar en esa zona, a una altura de 3.500 ft. sobre el terreno (equivalente a una altitud de 4.000 ft).

La parada de motor sobrevino cuando realizaban una aproximación a la pérdida sin motor. La escasa altura a la que se encontraban les impidió intentar arrancar el motor, en primer lugar, y llegar hasta el aeródromo en segundo lugar, obligando al piloto a aterrizar en un campo próximo que tampoco pudo elegir con tiempo suficiente.

El diseño de los circuitos de aeródromo se realiza con el criterio de alcanzar la pista en caso de fallo de motor durante el trazado del circuito. En este caso en el momento de iniciar la maniobra de aproximación a la pérdida, el avión se encontraba en el

circuito a una altura aproximada de 1.500 ft a unos 3.500 m del umbral de la pista (datos radar).

Según el manual de vuelo de la PA-28 la capacidad de planeo del avión era suficiente para alcanzar la pista desde la altura a la que se produjo el fallo de motor. Por lo tanto es de suponer que en este caso el piloto no alcanzó la pista como consecuencia de la altura perdida previamente durante la maniobra de aproximación a la pérdida.

Se ha considerado emitir una recomendación dirigida a la OSV n.º 4 que recoja la necesidad de incidir en la importancia de mantener la altura de seguridad cuando se realicen maniobras que así lo requieran trasladándose a una zona adecuada para ello.

2.2. Ejecución de la maniobra de aproximación a la pérdida sin motor

El Manual de vuelo no recoge expresamente que en el procedimiento de aproximación a la pérdida sin motor se deba poner calefacción al carburador.

A pesar de que el procedimiento no recoja expresamente su uso, se puede poner calefacción al carburador siempre que las condiciones meteorológicas lo aconsejen, es decir, cuando la humedad esté por encima del 50% con temperaturas entre $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $32\text{ }^{\circ}\text{C}$. Este no era el caso, ya que si bien las temperaturas oscilaban dentro de ese intervalo, la humedad relativa estaba bastante por debajo del 50%. Además, la potencia que se empleó en el ascenso estaba por encima del 80%, y en esas condiciones la formación de hielo en el carburador es altamente improbable. Además de lo anterior, con potencias superiores al 80% no se aconseja el suministro de calefacción al carburador, porque se pueden causar detonaciones.

En estas condiciones el manual de vuelo indica que hay que prestar atención a una posible variación de los parámetros del motor, calefactando el carburador, en el caso de una caída de presión en el colector de admisión o una bajada de revoluciones del motor. Sin embargo, según las informaciones suministradas por la tripulación, no se dieron en ningún momento alguna de estas indicaciones en los instrumentos de motor.

Al activar la calefacción al carburador se suele disminuir la potencia del motor aproximadamente un 9%, debido a la menor densidad del aire caliente, a la vez se enriquece la mezcla. Esto puede provocar un consumo excesivo, un funcionamiento irregular del motor, un descenso en la temperatura del mismo y una mayor posibilidad de que se engrasen las bujías.

El hecho de que las bujías presentaran algún defecto y que la separación de los platinos se desviara ligeramente de los valores adecuados, se considera que no tuvo influencia directa en la parada del motor.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

- La tripulación realizó una maniobra de aproximación a la pérdida dentro del circuito de aeródromo sin seguir el procedimiento del manual de vuelo y en particular sin contar la altura de seguridad adecuada.
- Durante la maniobra de aproximación a la pérdida tuvo lugar una parada de motor que no pudo recuperarse. La escasa altura a la que se encontraban les impidió intentar arrancar el motor, en primer lugar, y llegar hasta el aeródromo en segundo lugar, obligando al piloto a aterrizar en un campo próximo que tampoco pudo elegir con tiempo suficiente.
- El mantenimiento programado de la aeronave se había realizado conforme a las instrucciones del fabricante.
- El uso de la calefacción al carburador no se hizo conforme a los procedimientos establecidos en el manual de vuelo.

3.2. Causa

El accidente tuvo como causa la realización de la maniobra de aproximación a la pérdida sin motor sin tener la altura de seguridad adecuada recogida en el manual de vuelo de la aeronave durante la cual se produjo una parada del motor que no pudo recuperarse.

No se ha podido determinar cuál fue la causa de dicha parada de motor.

4. RECOMENDACIONES

REC 16/11. Se recomienda a Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) que desarrolle por escrito los protocolos de vuelos de prueba los que se ya hacía mención en la Instrucción circular IC 11-20, con el fin de homogeneizar la manera de realizar las inspecciones en todas las Oficinas de Seguridad en Vuelo.

REC 17/11. Se recomienda a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) , que defina las zonas para la realización de pruebas en vuelo en el espacio aéreo bajo la responsabilidad de la Oficina de Seguridad en vuelo n.º 4, teniendo en cuenta de manera especial la necesidad de respetar la altura de seguridad.