

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Lunes, 12 de febrero de 2007; 16:00 h local
Lugar	La Torre de Esteban Hambrán (Toledo)

AERONAVE

Matrícula	EC-EPJ
Tipo y modelo	CESSNA 152
Explotador	Aerofan

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING O-235-L2C
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	24 años
Licencia	Piloto comercial de avión (CPLA)
Total horas de vuelo	300 h
Horas de vuelo en el tipo	97 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			2
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación gral. – Vuelo de instrucción – Doble mando
Fase del vuelo	En ruta

INFORME

Fecha de aprobación	28 de marzo de 2007
---------------------	----------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

La aeronave había partido del Aeródromo de Cuatro Vientos (LECU) a las 15:17 con un alumno y un instructor a bordo, para realizar un vuelo local de una hora y media de duración teniendo como aeródromo alternativo Casarrubios (LEMT), según constaba en el plan de vuelo, y se dirigieron al suroeste del campo para realizar maniobras. A las 15:55 aproximadamente se encontraban a 4.500 ft de altitud y realizaban un giro de 360° mientras descendían 1.000 ft. En ese momento notaron una pérdida intermitente de potencia, vieron como los indicadores de combustible marcaban cero y a continuación el motor se paró. El instructor tomó los mandos, intentó el arranque sin conseguirlo y tomó tierra en una parcela conocida como San Marcos que estaba situada junto al camino del Molino en el término municipal de La Torre de Esteban Hambrán (Toledo), y cuyas coordenadas geográficas en el sistema ED50 eran 40° 11' 50,222" N/4° 13' 36,541" W. Notificó el suceso en la frecuencia del aeródromo a las 16:00, y en la frecuencia de emergencias a las 16:08.

El terreno tenía una pendiente positiva de aproximadamente 7,5° y estaba muy blando como consecuencia de lluvias recientes. El aterrizaje se realizó en el centro de la parcela siguiendo la línea de un reguero que recogía las aguas residuales. Durante la toma la aeronave clavó la rueda delantera, y capotó quedando en posición invertida como se puede ver en la figura 1. Resultó con daños importantes en la hélice, el tren de aterri-



Figura 1. Fotografía del lugar y posición de la aeronave

zaje, y el motor, y con daños menores en la punta del plano derecho y la parte superior de la cola. La tripulación resultó ilesa y abandonaron la aeronave por su propio pie, dando cuenta del accidente en el momento a través de un teléfono móvil.

1.2. Información sobre la tripulación

El instructor de 24 años de edad, estaba en posesión de la licencia de piloto comercial de avión (CPLA) y contaba con las habilitaciones de vuelo instrumental (IRA), multimotor (ME PISTON LAND) e instructor de vuelo (FIA), todas en vigor. Tenía una experiencia total de 300 horas, de las cuales 97 horas eran en el tipo. Había volado 60 horas ejerciendo de instructor, siendo la mitad de ellas en el tipo.

El alumno de 19 años de edad, había comenzado su instrucción recientemente y llevaba realizadas 12 horas de vuelo, siendo todas ellas en el tipo.

1.2.1. Declaraciones de la tripulación

En las conversaciones mantenidas con el instructor, y en el posterior informe escrito que redactó, comentó que planificaron un vuelo de una hora y media, y para ello empezaron la actividad a las 15:00 h, despegando finalmente a las 15:17 h. Hicieron la inspección prevuelo y miraron el nivel de combustible a través de la boca de los depósitos y en los indicadores de cabina. Una vez en el aire, realizaron tres aterrizajes y tres despegues en el aeródromo y fueron hacia el suroeste para realizar unas maniobras. Estuvo instruyendo al alumno acerca de la importancia de saber en todo momento la cantidad de combustible, y con tal motivo miraron los indicadores observando que ambos señalaban la mitad de la escala. A las 15:55 estaban en las inmediaciones de La Torre de Esteban Hambrán con el alumno a los mandos, volando a 4.500 ft de altitud y realizando un giro de 360° a la vez que descendían 1.000 ft. En ese momento observaron como el motor sonaba diferente, como si ganara y perdiera potencia de manera intermitente. Tomó los mandos e intentó hacer varios ajustes de potencia. Comprobó que uno de los indicadores de combustible marcaba cero y el otro medio depósito. A continuación se paró el motor y los dos indicadores se fueron a cero. Antes de que se parase el motor había puesto el avión rumbo al aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo) pensando que podría llegar hasta allí y aterrizar, pero una vez que sobrevino la parada buscó un campo adecuado para aterrizar, notificó por radio el suceso y realizó una toma de tierra suave. Al final, el avión clavó la rueda delantera y capotaron quedando en posición invertida. Comentó, que después de la revisión general que se había realizado al motor, algunos instructores, entre ellos él, se quejaron de que daba menos potencia que antes de la revisión general, sin embargo se comprobó que no constaba en los partes de vuelo posteriores a dicha revisión que hubiera ninguna anotación que reflejase la carencia de potencia a la que hacía alusión el piloto.

La información aportada por el alumno, tanto durante la conversación que se mantuvo con él, como en el informe que redactó después, fue muy similar a lo relatado por el instructor.

1.3. Inspección posterior al accidente

La aeronave tomo tierra realizando una senda de aproximación con orientación de suroeste a noroeste (290° aproximadamente), en una parcela que tenía una pendiente positiva de $7,5^\circ$. El camino que recorrió sobre el suelo lo hizo por encima de un reguero que recogía las aguas residuales de la parcela. Quedó finalmente en posición invertida y con el morro formando un ángulo de 110° respecto al norte, según puede ver en la figura 2.

En la figura 3 se puede observar en detalle las huellas que dejaron en el suelo las ruedas del tren de aterrizaje. La primera toma de contacto la realizó con la rueda izquierda del tren principal dejando una huella de 6,70 m de longitud. A continuación tocó con la rueda delantera y después con la rueda derecha del tren principal, dejando marcas de 6 m y de 5,3 m, respectivamente. Seguidamente se elevó ligeramente del suelo y tocó por segunda vez, pero en este caso la rueda izquierda no dejó ninguna huella, la rueda delantera dejó una huella de 10,2 m de longitud, y la rueda derecha de 10,6 m. Al final quedó una única huella dejada por la rueda delantera, con una longitud de 7,4 m y desviada 10° a la izquierda de la trayectoria que llevaba. En el punto donde terminaba esa huella capotó quedando finalmente en invertido.

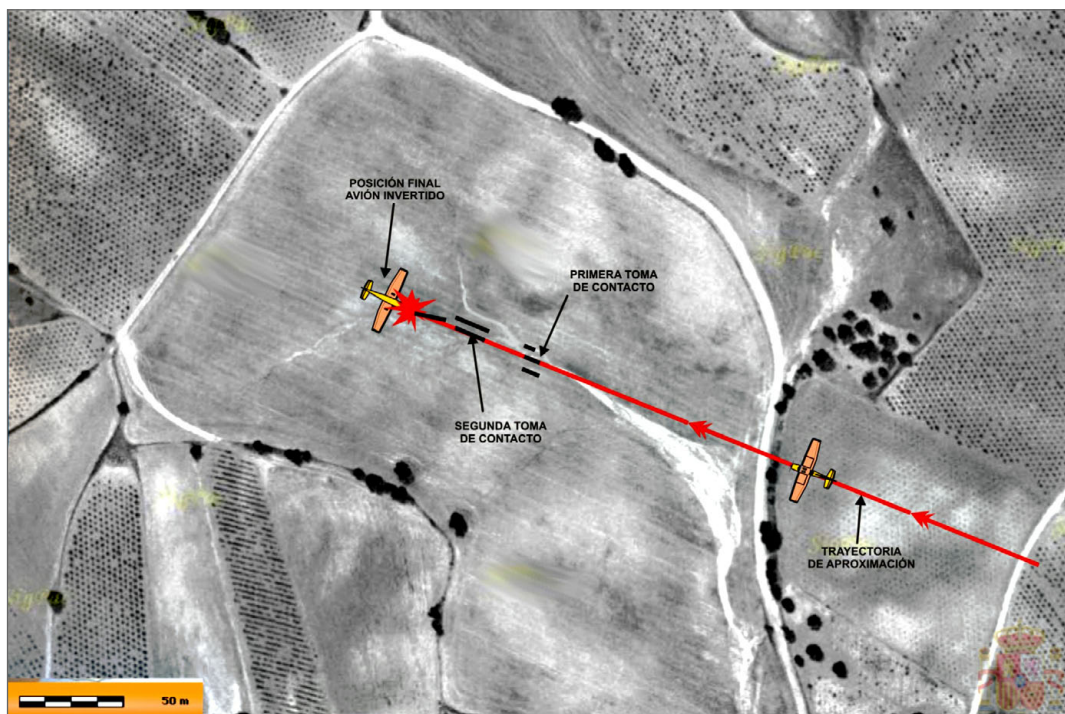


Figura 2. Trayectoria de aproximación y posición final de la aeronave

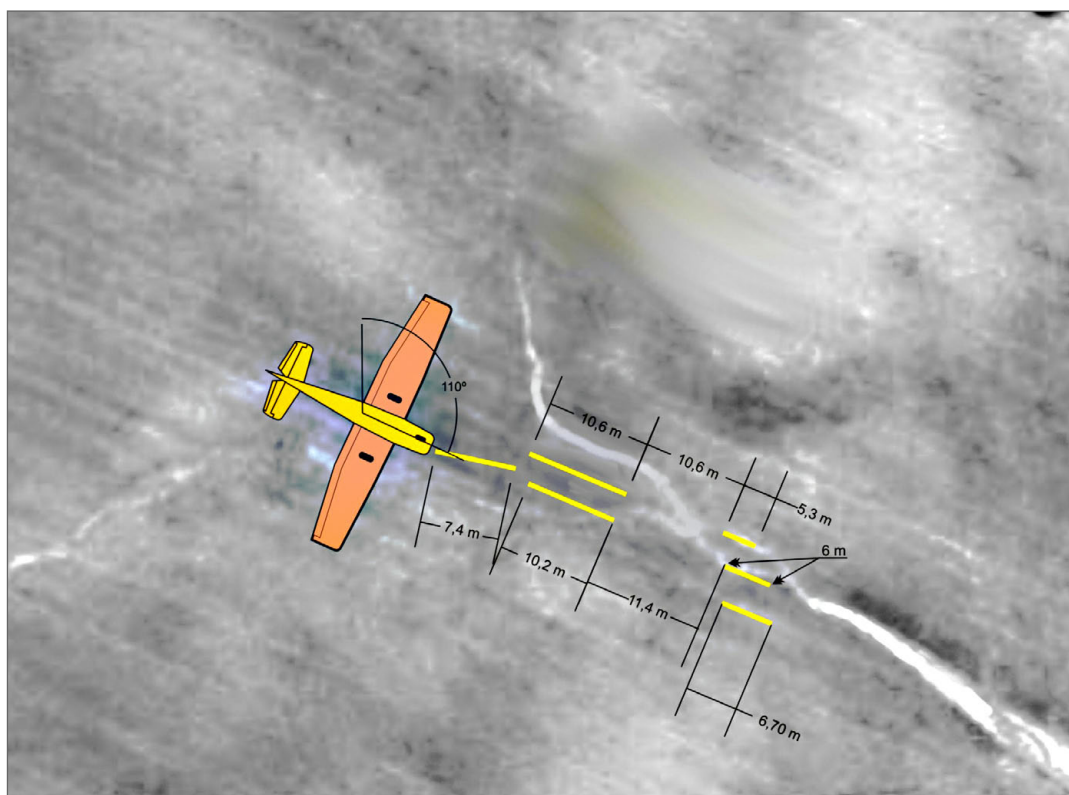


Figura 3. Huellas dejadas por la aeronave en el terreno

La hélice quedó en posición vertical con una de sus palas clavada en la tierra. Las puntas de ambas palas estaban ligeramente dobladas hacia atrás, lo cual indicaría que giraba con muy poca velocidad en el momento del impacto. El eje se encontraba descentrado.

Se inspeccionó el motor en el lugar del accidente abriendo el capó y se comprobó que el motor, estaba completo y todos los accesorios estaban sujetos en sus localizaciones. No se encontraron evidencias de mal funcionamiento previo al accidente. Las magnetos producían corriente al actuarlas a mano. Se desmontó el carburador, el conjunto formado por el conducto de de entrada de combustible y el vaso decantador, las bujías, los filtros de aire y de combustible, el cebador, y el sistema de escape sin que se apreciaran anomalías que hubieran podido provocar la parada del motor. Los aspectos más significativos de la inspección fueron:

- Todos los mandos que llegaban desde la cabina al carburador mostraban continuidad. A la entrada del carburador le llegaba combustible, pero no se hallaron restos en la cuba debido a las roturas que éste presentaba y a que había quedado en posición invertida.
- El conducto que conecta el filtro con la válvula de combustible (gasolator) estaba lleno, y al desmontarlo se observó una pequeña gota de agua en el vaso decantador que hay a continuación de él. Al desmontar la válvula también se observaron algu-

nas gotitas de agua. La válvula de drenaje operaba correctamente. Las conducciones de combustible desde los depósitos, situados en las alas, hasta el motor estaban en buen estado sin síntomas de fugas u obstrucciones.

- Cuando se liberó la hélice del terreno, se comprobó que el motor giraba libremente y sin resistencias anómalas.
- Se desmontaron los planos separándolos del fuselaje, y antes de darles la vuelta y ponerlos en su posición normal, se abrieron los tapones de las bocas de carga sin que saliera nada de combustible. Tampoco se observaron restos de gasolina en los alrededores de los tapones ni en el terreno que quedaba debajo de los planos. Una vez que se les dio la vuelta se inspeccionó el interior de los tanques sin que se tampoco encontraran restos de combustible. Al ponerlos en posición vertical apoyados sobre la zona que va sujeta al encastre se pudo extraer por el conducto que va hacia el purgador, una cantidad total de aproximadamente 360 cc, del plano derecho y 40 cc del plano izquierdo. En esta cantidad residual extraída se pudo observar una burbuja de agua de tamaño pequeño.

Los mandos de vuelo, presentaban continuidad y los flaps no estaban deflectados. El único interruptor cortacircuitos (breaker) que había saltado era el correspondiente a la baliza de localización ELT.

1.4. Información sobre el mantenimiento de la aeronave y el motor

Se examinaron el programa de mantenimiento aprobado por la DGAC, el cuaderno de la aeronave y los partes de vuelo verificando que el mantenimiento de la aeronave se había realizado cumpliendo los plazos preceptivos.

El motor, un Lycoming O-235-L2C con número de serie L-17853-15, se había montado en la aeronave diez días antes del suceso precedente de revisión general (overhaul), y desde entonces había acumulado 12:56 h de funcionamiento. Durante la inspección y desmontaje del motor en el lugar del accidente, se observó por un lado que faltaba una de las dos tuercas que sujeta el escape del cilindro número 1, y por otro el purgador de combustible, situado en la parte inferior del fuselaje debajo de la cabina de pilotaje, estaba lleno de tierra y presentaba en la parte superior interna algunas deposiciones bastante antiguas. Este purgador debe comprobarse en las revisiones de 50 y 100 h.

El operador informó de que en la última revisión efectuada a la aeronave (200 h/12 meses más la instalación de motor 00:00 horas TSO) fueron instaladas todas las tuercas del sistema de escape de los cilindros del motor y no faltaba ninguna. Por otra parte, se inspeccionó (tal y como está reflejado en el manual del fabricante de la aeronave, cada 200 h/12 meses) el drenaje de combustible situado en la parte inferior del fuselaje, sin encontrarse ninguna deficiencia.

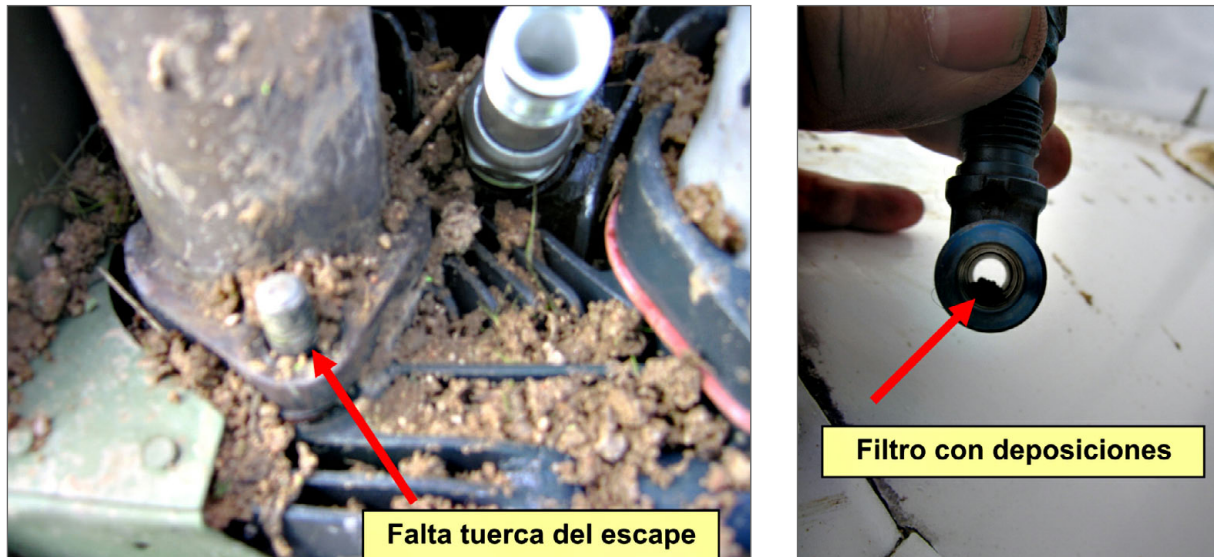


Figura 4. Fotografías del escape del cilindro n.º 1 y del purgador de combustible

1.5. Cálculo de la cantidad de combustible antes del inicio del vuelo

La alimentación de combustible al motor se produce en este avión de manera simultánea desde los dos tanques iguales, cuya capacidad total es de 26 galones (98,4 l), de los cuales son consumibles 24,5 galones (92,7 l).

Según la información contenida en el manual de vuelo, el consumo medio de la aeronave se estima en 8 galones/hora (30,3 l/hora). Según los datos recabados, la puesta en marcha del motor fue alrededor de las 15:15 y la parada ocurrió a las 16:08 tomando como referencia el momento en el que se dio el aviso por radio, por lo que habría estado funcionando 53 minutos aproximadamente, y se habrían consumido 7 galones (26,7 l). Esto significa que, para que se consumiese todo el combustible en menos de una hora, la cantidad de combustible consumible que había entre los dos depósitos antes de iniciar el vuelo tendría que haber sido de alrededor del 28,8% de su capacidad.

Por otra parte, durante la investigación se estudiaron las últimas recargas de combustible, comprobando que desde que se llenaron los tanques la última vez hasta antes de iniciarse el vuelo del accidente, se había volado 2 horas y 10 minutos, por lo que se habrían consumido 17 galones (65,6 l) aproximadamente. Esta cantidad es el 70,7% de su capacidad, lo cual indica que en los tanques habría un 29,3% de su capacidad antes de iniciar el vuelo del accidente.

Las dos cantidades calculadas difieren ligeramente porque los datos sobre el consumo son estimados, pero queda de manifiesto que antes de iniciar el vuelo, en los depósitos había una cantidad de combustible consumible que estaría ligeramente por debajo del 30% de su capacidad.

El Reglamento de Circulación Aérea en el punto 7.1.3.3.4. establece cuales deben de ser las reservas de combustible y aceite, y más concretamente en el punto 7.1.3.3.4.2 para el caso concreto que nos ocupa (avión con partida y destino en el mismo aeródromo con otro aeródromo alternativo) dice que «para los aviones propulsados por hélice la cantidad de combustible y aceite que se lleve será por lo menos la suficiente para que el avión pueda volar hasta el aeródromo respecto al cual se proyecta el vuelo, de ahí al aeródromo de alternativa, y después durante un período de cuarenta y cinco minutos».

1.6. Información sobre organización y gestión del operador

Durante el transcurso de la investigación el operador informó de que se celebran reuniones entre los instructores y el jefe de ellos con una periodicidad quincenal, y que el contenido queda reflejado en actas. También se llevan a cabo reuniones una vez al mes entre el responsable de vuelos y el personal de mantenimiento. Para realizar las recargas de combustible, se avisa al camión de la compañía suministradora, y se realiza el llenado después del primer vuelo si el avión lleva uno o varios días lleno, cada dos periodos de hora y media en vuelos locales y siempre en caso de duda.

La aeronave accidentada era la única del modelo CESSNA 152, teniendo además en la flota cinco unidades del modelo CESSNA 172, dos unidades del modelo Beechcraft Bonanza y dos unidades del modelo Cessna 310.

En cuanto a la información ofrecida por el operador a los pilotos, en el Manual Básico de Operaciones de la compañía, en el capítulo que se refiere a la PARTE TÉCNICA, en el punto 2.2.1. Listas de comprobación, se dice que «las aeronaves de la compañía dispondrán siempre en su interior de listas de comprobación y listas de chequeo para las diferentes fases de vuelo», y especifica que «estas listas deberán comprender como mínimo la lista prevuelo...». También hace la observación de que «el piloto al mando será responsable de que el vuelo se realice con las comprobaciones de las mencionadas listas...». En el capítulo dedicado a LA RUTA, se puede leer textualmente que «La realización satisfactoria de la inspección prevuelo es preceptiva antes de la realización de cualquier vuelo» y también que «El piloto al mando se asegurará de que... - la carga de combustible esté calculada y su distribución sea la correcta».

En el manual de vuelo de la aeronave se detalla la manera de hacer la inspección prevuelo siguiendo ocho pasos. Basándose en esa información, la compañía tiene editada una lista para realizar la inspección exterior en la que se incluye la comprobación de los indicadores de combustible en cabina y del nivel de llenado de los tanques mirando a través de la boca de carga, así como que el tapón esté bien cerrado. En la inspección realizada en el lugar del accidente no se encontró dicha lista dentro del avión. Sí iba a bordo sin embargo, una lista de Procedimientos Normales editada por la compañía en febrero de 2004, en la cual se indicaba como primer paso a seguir antes de arrancar el

motor que la inspección prevuelo deberá estar efectuada, pero sin detallar la forma de realizar la misma.

En la aeronave existían unos estribos en los dos laterales del fuselaje, por delante del ala, que permiten subiéndose en ellos, acceder fácilmente hasta el tapón y verificar cual es el nivel de combustible en los depósitos mirando a través de las bocas de carga. En cualquier caso el operador dispone de una escalera en el hangar, próxima al lugar de estacionamiento de las aeronaves de la flota, la cual puede facilitar la labor de acceso a las bocas de carga. También dispone de un medidor de tipo varilla que ayuda a obtener una información más exacta del nivel de llenado mirando desde el exterior.

2. ANÁLISIS

En la inspección en el campo posterior al accidente, en la cual se desmontó el motor, no se encontró ningún indicio de que hubiera habido un fallo técnico que ocasionara su parada. Durante la misma se comprobó que al carburador le llegaba combustible, y no se detectó ninguna fuga en el circuito. En las inmediaciones no había olor a combustible, ni se encontraron restos del mismo en el terreno ni en los planos, y se comprobó que los tapones de las bocas de carga estaban perfectamente cerrados. Por otro lado, en el combustible que se recuperó no había restos de impurezas, y aunque se observó alguna gota de agua, debida seguramente a haber estado toda la noche en un ambiente húmedo en el lugar del accidente, su tamaño era muy pequeño para haber tenido alguna influencia en la parada del motor. Por el contrario, sí se comprobó que los depósitos estaban vacíos, y la cantidad que se recuperó fue muy poca (400 cc). La forma en la que se detuvo el motor según describió la tripulación, también es un indicio de que en el momento de la parada no llegaba combustible al carburador con la presión necesaria.

El hecho de que faltara una de las dos tuercas que sujetaba el escape del cilindro número 1 se podría deber a que no se atornilló en la última revisión, o a que no tenía el par adecuado y se pudo soltar y caer. Este hecho, y el que el purgador de combustible situado en la parte inferior del fuselaje estuviera lleno de tierra constituían anomalías de mantenimiento que se considera que no tuvieron incidencia en la parada del motor.

Tanto en el manual básico de operaciones de la compañía como en el manual de vuelo de la aeronave contienen indicaciones claras respecto de la necesidad y de la obligación de realizar la inspección prevuelo y de cómo llevarla a cabo convenientemente. En esta inspección se incluye la obligación de comprobar el nivel de combustible que hay en los tanques mirando directamente cada uno de ellos a través de la boca de carga, y de verificar que lo observado coincide con lo que marcan los indicadores de cabina. Hay que tener en cuenta que el sistema de funcionamiento de estos indicadores no es de precisión, por lo que la información real del estado de llenado de los depósitos se obtiene de su comprobación visual directa.

De acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de Circulación Aérea, para realizar un vuelo programado de una hora y media con salida y llegada al mismo aeródromo debería haber llevado 12 galones, más 2 galones correspondientes a lo que consumiría para llegar al aeródromo alternativo (con una velocidad de crucero de 90 kt que es la que figuraba en el plan de vuelo), más 6 galones para volar cuarenta y cinco minutos más. En total suman 16 galones que representan un 65,3% del total de combustible consumible y que son el doble de lo que se ha estimado que llevaba.

El hecho de que no se llevase a bordo de la aeronave la lista de inspección exterior que tiene editada la compañía, la cual forma parte de la inspección prevuelo, puede ser indicativo de que ésta no se realizó siguiendo el procedimiento y plantea interrogantes razonables sobre si se comprobó de manera adecuada la cantidad de combustible que había en los depósitos. Otro dato que plantea dudas al respecto es el tiempo que se tardó desde que se inició la actividad hasta que el avión despegó, que fue alrededor de veinte minutos, el cual parece muy ajustado para realizar una inspección prevuelo y una prueba de motor completas siguiendo el procedimiento.

3. CONCLUSIONES

La parada de motor se produjo por el agotamiento en vuelo del combustible de ambos depósitos.

4. RECOMENDACIONES

Ninguna.