

CIAIAC

COMISIÓN DE
INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES
E INCIDENTES DE
AVIACIÓN CIVIL

Informe técnico A-037/2018

Accidente ocurrido el día 4 de septiembre de 2018, a la aeronave Piper PA-28R-200, matrícula EC-HSZ, en el aeropuerto de Cuatro Vientos (Madrid).



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana ©

NIPO: 796-20-040-6

Diseño y maquetación: Centro de Publicaciones

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63
Fax: +34 91 463 55 35

E-mail: ciaiac@fomento.es
<http://www.ciaiac.es>

C/ Fruela, 6
28011 Madrid (España)

Advertencia

El presente Informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil en relación con las circunstancias en que se produjo el evento objeto de la investigación, con sus causas probables y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el art. 5.4.1 del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional; y según lo dispuesto en los arts. 5.5 del Reglamento (UE) n.º 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art. 15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea; y los arts. 1, 4 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por los que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

Consecuentemente, el uso que se haga de este Informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

Índice

Abreviaturas	4
Sinopsis	5
1. INFORMACION FACTUAL	6
1.1. Antecedentes del vuelo.....	6
1.2. Lesiones personales	7
1.3. Daños a la aeronave	7
1.4. Otros daños	7
1.5. Información sobre el personal.....	7
1.5.1 Información de la tripulación de la aeronave	7
1.6. Información sobre la aeronave	8
1.6.1. Información general.....	8
1.6.2. Tren de aterrizaje	8
1.6.3. Estructura del sistema automático de extensión de tren en emergencia (Backup Gear Extender (BGE))	11
1.6.3.1 Procedimiento de extensión de tren en emergencia	13
1.6.3.2 Mantenimiento del tren de aterrizaje	14
1.7. Información meteorológica	15
1.8. Ayudas para la navegación	15
1.9. Comunicaciones.....	15
1.10. Información de aeródromo	15
1.11. Registradores de vuelo	15
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	15
1.13. Información médica y patológica	16
1.14. Incendio	16
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia.....	17
1.16. Ensayos e investigaciones.....	17
1.16.1 Entrevistas e informes.....	17
1.16.1.1 Testimonio del piloto.....	17
1.16.2 Estudio de los sistemas de la aeronave.....	19
1.16.3 Documentación de video	23
1.17. Información sobre organización y gestión.....	23
1.18. Información adicional.....	23
1.19. Técnicas de Investigación útiles o eficaces	23
2. ANÁLISIS	23
2.1. Aspectos generales	23
2.2. De las condiciones meteorológicas.....	23
2.3. De la operación.....	24
2.4. Del estado del sistema de tren de aterrizaje	24
3. CONCLUSIONES	26
3.1. Constataciones.....	26
3.2. Causas/factores contribuyentes	26
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	26
5. APÉNDICES	26

Abreviaturas

° C	Grado centígrado
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
BGE	Backup gear extender – Sistema automático de extensión de tren
cv	Caballos de vapor
ft	Pie
h	Hora
hPa	Hectopascal
Kg	Kilogramo
Km	Kilómetro
Kt	Nudo
LT	Local Time – Hora Local
m	metro
METAR	Informe meteorológico aeronáutico ordinario
Mhz	Megahercio
MPH	Millas por hora
PPL	Private Pilot licence – Licencia de Piloto Privado
rpm	Revoluciones por minuto
SB	Service Bulletin – Boletín de Servicio
SEP	Single Engine Pilot – Piloto monomotor
UTC	Coordinated Universal Time - Tiempo Universal Coordinado

Sinopsis

Operador:	Privado
Aeronave:	Piper PA-28R-200, matrícula EC-HSZ
Fecha y hora del accidente:	04/Septiembre/2018, 19:45 LT
Lugar del accidente:	Aeropuerto de Cuatro Vientos (Madrid)
Personas a bordo:	1 ileso
Tipo de vuelo:	Aviación general- Privado
Reglas de vuelo:	VFR
Fase de vuelo:	Aterrizaje- Carrera de aterrizaje

Fecha de aprobación:

Resumen del suceso:

El martes 4 de septiembre de 2018 la aeronave PIPER PA-28R-200, matrícula EC-HSZ, sufrió un accidente al aterrizar, cuando realizaba un vuelo, acompañada de otra aeronave, con origen en el aeropuerto de Burgos y destino en el aeropuerto de Cuatro Vientos (Madrid).

Después de despegar del aeropuerto de Burgos e intentar retraer el tren de aterrizaje, el piloto advirtió que la luz ámbar correspondiente al período de tránsito del tren de aterrizaje permanecía fija. Tras obtener confirmación visual, por parte del piloto de la otra aeronave, de la posición en que se encontraba el tren de aterrizaje (retraída la pata de morro e intermedia las del tren principal), actuó de nuevo sobre el mando del tren de aterrizaje, tanto para extenderlo como para retraerlo, sin obtener cambio alguno. A continuación, intentó su despliegue por el procedimiento de emergencia manual, resultando también infructuoso.

Decidió continuar el vuelo a Cuatro Vientos, notificando su situación a la llegada y recibiendo de nuevo confirmación visual de la posición del tren por parte de la torre de control del aeropuerto de Cuatro Vientos.

Tras la toma, el tren de aterrizaje colapsó y la aeronave fue arrastrándose por la pista 27 hasta quedar detenida dentro de la misma.

El ocupante resultó ileso y abandonó la aeronave por sus propios medios. La aeronave resultó con daños importantes.

La investigación ha concluido que la causa del accidente fue el estado inoperativo del sistema de extensión manual del tren de aterrizaje en emergencia debido a actuaciones incorrectas y no documentadas sobre el mismo.

¹ Todas las referencias horarias indicadas en este informe se realizan en hora local, salvo que se especifique lo contrario. En la fecha del accidente la hora local era igual a la UTC+2 horas..

1. INFORMACION FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El martes 4 de septiembre de 2018 la aeronave PIPER PA-28R-200, matrícula EC-HSZ, había despegado del aeropuerto de Cuatro Vientos con destino al aeropuerto de San Sebastián con tres personas a bordo, todas ellas pilotos.

El objeto del vuelo era recoger una aeronave en el aeropuerto de San Sebastián y trasladarla al de Cuatro Vientos, para lo cual uno de los acompañantes sería el encargado de pilotarla.

El vuelo de regreso se llevó a cabo en dos tramos, el primero entre los aeropuertos de San Sebastián y Burgos, y el segundo entre Burgos y Cuatro Vientos. En este último tramo, la aeronave de matrícula EC-HSZ iba ocupada únicamente por el piloto y la otra aeronave iba con las otras dos personas a bordo.

Según indicó el piloto de la aeronave de matrícula EC-HSZ, tras el despegue del aeropuerto de Burgos, una vez realizada la recogida del tren, se dio cuenta de que tenía encendida la luz de tránsito del tren de aterrizaje, comprobando sus compañeros de la otra aeronave, que la pata de morro estaba retraída y que las patas del tren principal estaban a medio recorrido.

Tras varios intentos de modificar la posición del tren de aterrizaje sin éxito alguno, el piloto optó por utilizar el sistema de extensión del tren por emergencia. Aunque prácticamente lo intentó durante la totalidad del vuelo (alrededor de 2 horas), no consiguió que el tren quedase desplegado y bloqueado, por lo que decidió que en cuanto entrase en contacto con la torre del aeropuerto de Cuatro Vientos, le notificaría su emergencia.

A petición de la torre, la aeronave realizó una pasada baja, confirmando así que el tren estaba a medio desplegar. Una vez realizada la pasada la aeronave fue autorizada a aterrizar por la pista 27.

La aeronave realizó un descenso tendido, con una pendiente suave y manteniéndose estabilizada en todo momento. Tras la toma, el tren de aterrizaje colapsó y la aeronave se fue arrastrando por la pista durante aproximadamente 80 m hasta detenerse dentro de ella y sin que los planos llegaran a contactar con el asfalto.

Posteriormente el piloto aseguró la aeronave y salió de esta por su propio pie.

El piloto resultó ileso y la aeronave con daños de importancia.

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos				
Lesionados graves				
Lesionados leves				
Ilesos	1		1	
TOTAL	1		1	

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave resultó con daños importantes localizados en la hélice, tren de aterrizaje y parte inferior del fuselaje.

1.4. Otros daños

No aplicable

1.5. Información sobre el personal

1.5.1 Información de la tripulación de la aeronave

El piloto, de nacionalidad española y 58 años de edad, disponía de una licencia de piloto privado de avión (PPL) emitida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea con habilitación de monomotor (SEP), válida y en vigor hasta el 31 de mayo de 2019. Así mismo contaba con un certificado médico de clase 2, válido y en vigor hasta el 26 de abril de 2019.

Su experiencia de vuelo era de 253:25 horas totales de vuelo, de las cuales 100 horas eran en el tipo.

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1 Información general

Se trata de una aeronave Piper modelo PA-28R-200 con tren retráctil de 1202 kg de peso máximo al despegue. Está equipada con un motor Lycoming modelo IO-360-C1C de 200 cv de potencia.

El aparato del accidente es el nº de serie 28R-7235020 fabricado en 1972 y matriculado el 5 de noviembre de 2015.

Contaba con un Certificado de aeronavegabilidad emitido el 7 de marzo de 2016 por la Agencia estatal de Seguridad Aérea (AESA) y con el correspondiente certificado de revisión de la aeronavegabilidad realizado por ITAER INGENIERÍA SL como organización de gestión de mantenimiento autorizada ES.MG.175 con validez hasta el 9 de noviembre de 2018.

La aeronave disponía de un seguro en vigor hasta el 16 de mayo de 2019.

La última labor de mantenimiento llevada a cabo fue el 26 de septiembre de 2017, con 4716,6 horas de vuelo de aeronave y 634,1 horas de motor. Se llevó a cabo una revisión general donde se incluyeron las tareas comprendidas en las revisiones programadas de 50 h, de 100 h, cumplimiento de Directivas de aeronavegabilidad, además de labores de inspección y pruebas de diferentes partes de la aeronave: flaps, gascolator, sustitución de mangueras flexibles de motor y de aeronave, lubricación de la hélice, etc...

En el momento del accidente la aeronave contaba con 4756:45 horas.

1.6.2. Tren de aterrizaje

La aeronave dispone de un tren triciclo replegable. Con una palanca selectora de tren arriba o tren abajo, se gobierna la posición de las patas, extendidas o replegadas, mediante la operación de unos actuadores hidráulicos alimentados por una bomba accionada eléctricamente.

Las diferentes posiciones del tren se indican a través de tres luces verdes situadas debajo de la palanca de actuación del tren para la posición de "tren abajo y bloqueado".

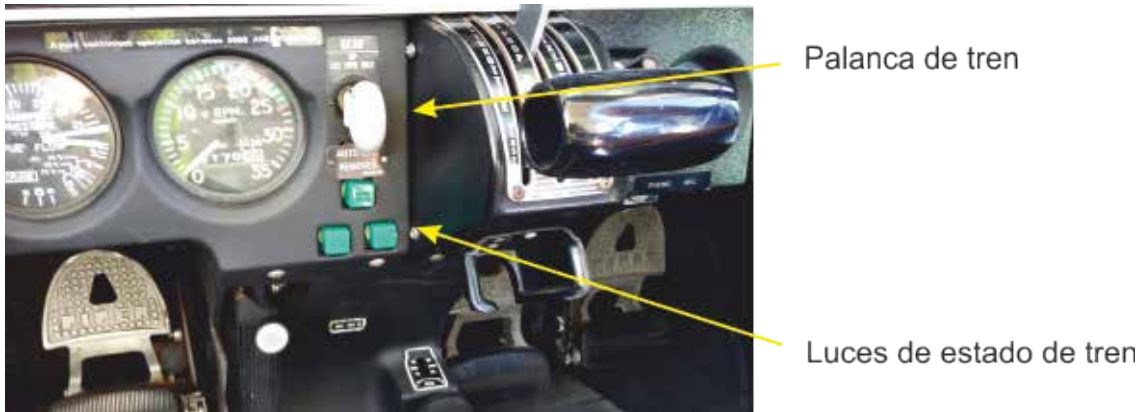


Fig. 1.- Palanca de tren de aterrizaje y 3 luces verdes

Existe una luz amarilla situada en la parte superior del panel de instrumentos para la posición de "tren en tránsito" ya sea arriba o abajo. No existe una luz que indique que el tren está replegado totalmente, exceptuando que todas las anteriores estén apagadas.



Fig. 2.- Luz ámbar de tren en tránsito y luz roja de tren inseguro

En cada una de las patas del tren existe un interruptor de (SWITCH) que en la posición de pata abajo y bloqueada hace que se encienda la luz verde correspondiente a esa pata del tren. La activación de los tres interruptores hace que la bomba eléctrica deje de operar. Si las luces de los instrumentos (PANEL LIGHT) están encendidas las de tren pueden atenuarse. Por otro lado, cuando el tren está retrayéndose y los interruptores anteriormente mencionados dejan de actuar, la luz amarilla de tren en tránsito se ilumina. Esta luz no se apagará hasta que el tren esté arriba y los interruptores accionados.

Situado a la izquierda de la luz amarilla existe una luz roja de aviso visual y acústico. Ésta tiene el doble propósito de avisar cuando la potencia se reduce por debajo de aproximadamente 14 pulgadas de presión de admisión y el tren de aterrizaje no está abajo y bloqueado, y además de alertar de que la palanca de tren está en posición arriba cuando el avión está en tierra, o estando en el aire, la velocidad es menor que la

requerida para cerrar la válvula hidráulica y el interruptor de la bomba del sistema automático de extensión de tren (backup gear extender (BGE)). Ver 1.6.2.1.

Cada pata es retraída y desplegada por un único cilindro hidráulico. Mientras la pata se va replegando las compuertas van acompañándola a través de una conexión mecánica. Las patas se mantienen replegadas por presión hidráulica del cilindro. No hay ganchos que sujeten las patas y la pérdida de presión hidráulica permitiría que el tren bajase.

En operación normal, el tren se despliega y repliega utilizando la palanca de actuación del tren, sin embargo, en caso de pérdida de hidráulico o fallo eléctrico, se puede desplegar empujando hacia abajo la palanca de extensión en emergencia situada entre los asientos de los pilotos, o actuando el BGE (se podría desplegar sólo si la velocidad cayera por debajo de aproximadamente 105 MPH (90 KT), y sin potencia aplicada, en ese instante la válvula hidráulica del BGE se abre para permitir liberar la presión hidráulica).

Entre los asientos de los pilotos se dispone de una palanca de emergencia de tren de aterrizaje, que, además, condiciona la actuación del sistema automático de extensión de tren. Esta palanca puede adoptar tres posiciones:

- La posición "central o normal", de esa palanca corresponde a la de "armado", del sistema automático de extensión de tren,



- La posición "abajo" corresponde a la de extensión de tren en emergencia. Esa posición abre válvulas en los circuitos hidráulicos para que el fluido no impida o bloquee el movimiento de bajada de las patas de tren.



- La posición "arriba", (override) de la palanca de emergencia de tren, desarma el sistema automático de extensión.



En esa posición, si se dispone de potencia eléctrica, la posición de las patas de tren se corresponde con la posición de la palanca selectora de tren. Esta posición "arriba" de la palanca de emergencia de tren, se afianza con un botón de anclaje. Para liberar el anclaje y poder volver a la posición de armado o de extensión de tren en emergencia, se tiene que desbloquear, tirando hacia arriba de la palanca de emergencia de tren y, después, cediendo, moverla hacia las otras posiciones.

1.6.3 Estructura del sistema automático de extensión de tren en emergencia (Backup Gear Extender (BGE))

Existe un sistema de seguridad, que, si está armado, extiende automáticamente las tres patas del tren, -independientemente de la posición de la palanca selectora de tren arriba o abajo-, cuando la velocidad de vuelo es lenta y la potencia de los gases es baja. El sistema se puede desarmar para poder realizar con seguridad ciertas maniobras, como vuelo lento, ensayos de entrada en pérdida, etc., sin perturbaciones de extensiones de tren inesperadas.

El sistema de extensión de tren en emergencia fue diseñado como un dispositivo de seguridad para ayudar a evitar el aterrizaje con el tren de aterrizaje replegado de forma inadvertida o la prematura retracción del tren durante el despegue. Operándolo y manteniéndolo correctamente, el sistema extiende automáticamente el tren cuando la velocidad y potencia alcanzan un determinado valor y también ayuda a evitar que el tren sea replegado antes de una velocidad y con una potencia determinada.

Tal y como se describe en Manual de Operación de Piloto, este sistema se controla por diferencia de presión de aire a través de un conjunto diafragma que está unido mecánicamente a una válvula eléctrica y a un interruptor eléctrico que hace actuar a la bomba eléctrica-hidráulica. El sistema, que proporciona la información de presión estática y de impacto a este diafragma, está situado en la parte izquierda del fuselaje sobre el ala. Cualquier obstrucción de los orificios podría provocar que el tren se desplegara.

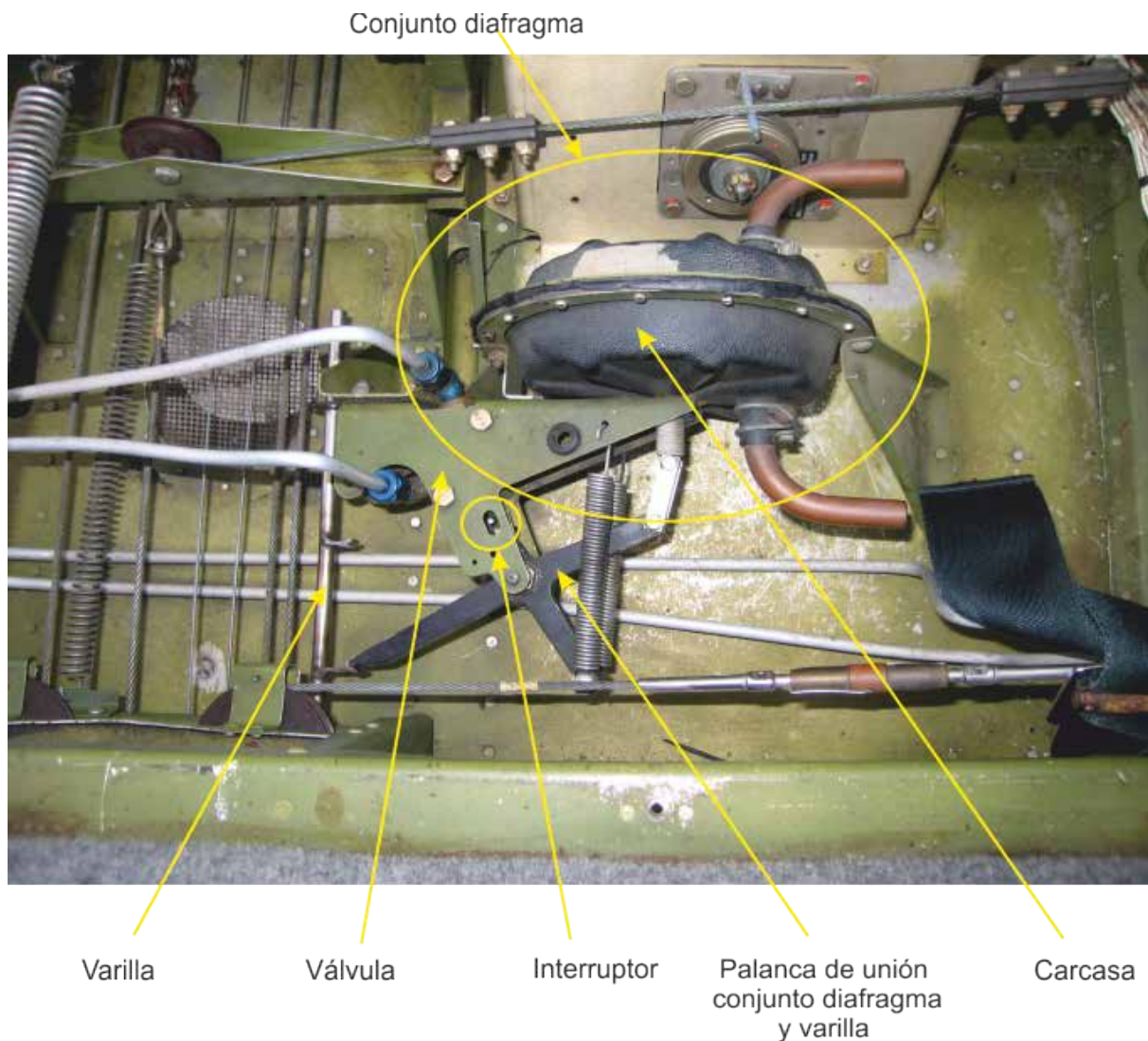


Fig. 3.- Sistema automático de extensión de tren

Cuando la palanca de emergencia de tren de aterrizaje está en la posición más elevada, el sistema se anula y la posición del tren se controla sólo por la palanca de tren, independientemente de las combinaciones de potencia/velocidad. Existe un pasador que bloquea el recorrido de la palanca para mantenerla en la posición de anulación del sistema (OVERRIDE), por lo que para anular el sistema hay que tirar de la palanca hacia arriba e introducir el pasador. El pasador está cargado con un muelle para ayudar a desbloquear el sistema, por lo que al tirar de la palanca y soltar el muelle vuelve a su posición. El sistema debe ser bloqueado también cuando se entrenan pérdidas con el tren replegado.

Cuando este sistema se usa para realizar la extensión del tren en emergencia, la palanca libera presión hidráulica para permitir que el tren caiga por gravedad. Según el Manual de Operación del Piloto, la palanca debe ser mantenida abajo para la extensión manual en emergencia.

En relación con este sistema se ha observado que la causa principal de un funcionamiento defectuoso es el mal estado del diafragma, por lo que existe una Service Letter (Carta de Servicio) N° 810 en la cual el fabricante da pautas para cambiarlo cuando sea necesario.

Por distintas razones extraídas de la experiencia en servicio de este tipo de avión, el fabricante emitió el Service Bulletin No. 866A, con el fin de, o bien anular el sistema de extensión automática del tren, o alternativamente, una Parte II de ese SB imponía los requisitos de operación para aquellos operadores que eligieran mantener en servicio ese sistema.

En el avión del accidente, según lo observado en la inspección, se había cumplimentado el SB 866A, Parte I, aunque no existe información documentada de ello. La cumplimentación de esa parte del SB suponía la eliminación del sistema de extensión automática del tren, según el documento Piper Part Number 765-303 Back up Landing Gear Extender Removal Kit.

1.6.3.1 Procedimiento de extensión de tren en emergencia

Según el procedimiento indicado en el Manual de Vuelo de la aeronave, para la extensión del tren en emergencia habría que seguir los siguientes pasos:

1. Interruptor Master– Comprobar On
2. Disyuntores - Comprobar
3. Luces de panel - Off (de día)
4. Luces indicadoras de tren – Comprobar

Si el tren no acaba en posición de abajo y bloqueado:

5. Reducir velocidad por debajo de 100 mph.
6. Mover el selector de tren a la posición de "tren abajo".
7. Si el tren no queda bloqueado en una aeronave equipada con el BGE (backup gear extender), subir la palanca de tren en emergencia a la posición de "Override Engaged"
8. Si el tren sigue fallando en el bloqueo, mover y mantener la palanca de tren en emergencia a la posición de "Emergency Down".
9. Si el tren sigue fallando en el bloqueo guiar la aeronave bruscamente de lado a lado con el timón de dirección.

NOTA

Si le energía eléctrica se ha perdido, el tren de aterrizaje debe ser desplegado utilizando los procedimientos de emergencia anteriormente descritos. Las luces indicadoras de posición de tren no estarán operativas.

1.6.3.2 Mantenimiento del tren de aterrizaje

Según el fabricante de la aeronave, las tareas que se llevan a cabo sobre el tren de aterrizaje en las distintas revisiones es la siguiente:

Circle Type of Inspection (See Notes 1, 2 and 3)					
	50	100	500	1000	Annual
DESCRIPTION	50	100	500	1000	Annual
I. LANDING GEAR GROUP					
1. Inspect oleo struts for proper extension (Check fluid level as required)	0	0	0	0	0
2. Inspect nose gear steering control and travel		0	0	0	0
3. Check wheels for alignment		0	0	0	0
4. Put airplane on jacks		0	0	0	0
5. Inspect tires for cuts, uneven or excessive wear and slippage.....		0	0	0	0
6. Remove wheels, clean check and repack bearings.....		0	0	0	0
7. Inspect wheels for cracks, corrosion and broken bolts		0	0	0	0
8. Check tire pressure	0	0	0	0	0
9. Inspect brake lining and disc		0	0	0	0
10. Inspect brake backing plates		0	0	0	0
11. Inspect brake and hydraulic lines		0	0	0	0
12. Inspect shimmy dampener		0	0	0	0
13. Inspect gear forks for damage		0	0	0	0
14. Inspect oleo struts for fluid leaks and scoring		0	0	0	0
15. Inspect gear struts, attachments, torque links, retraction links and bolts for condition and security		0	0	0	0
16. Inspect downlock for operation and adjustment (See Note 19)	0	0	0	0	0
17. Inspect torque link bolts and bushings (Rebush as required)			0	0	0
18. Inspect drag and side brace link bolts (Replace as required).....				0	0
19. Inspect gear doors and attachments		0	0	0	0
20. Inspect warning horn and light for operation		0	0	0	0
21. Retract gear - check operation		0	0	0	0
22. Retract gear - check doors for clearance and operation		0	0	0	0
23. Inspect anti-retraction system		0	0	0	0
24. Inspect actuating cylinders for leaks and security		0	0	0	0
25. Inspect all hydraulic lines, electrical leads, and attaching parts for security, routing, chafing, deterioration, wear and correct installation (See Piper Service Letters 808 and 810)		0	0	0	0
26. Inspect position indicator switch and electrical leads for security		0	0	0	0
27. Lubricate per lubrication chart	0	0	0	0	0
28. Insure landing gear is down and locked; then remove airplane from jacks		0	0	0	0

No se ha encontrado ninguna referencia a la comprobación del correcto funcionamiento del tren de aterrizaje en emergencia dentro del programa de mantenimiento del fabricante.

1.7. Información meteorológica

Según la información facilitada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), y tal y como reflejan los informes METAR registrados en el aeropuerto de Cuatro Vientos, la situación meteorológica en la zona del accidente era de escasa nubosidad, sin actividad tormentosa. El viento era flojo de dirección variable, predominando el suroeste con buena visibilidad. La temperatura era de 29°C y la presión de 1012 hPa.

Los METAR registrados en el aeropuerto de Madrid- Cuatro Vientos en torno a la hora del accidente fueron:

METAR LEVS 041700Z 22006KT 170V250 9999 FEW 040 29/10 Q1012=

METAR LEVS 041730Z 23006KT 190V280 CAVOK 29/09 Q1012=

METAR LEVS 041800Z 24007KT 9999 FEW050 28/10 Q1012=

1.8. Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9. Comunicaciones

La aeronave mantenía contacto radio con la torre de Cuatro Vientos en la frecuencia de 118,7 MHz.

1.10. Información de aeródromo

El aeropuerto de Cuatro Vientos es una instalación de uso civil y militar situada a 8 km al sur del centro de Madrid con una elevación de 2269 ft. Dispone de una pista de asfalto abierta al tráfico civil de denominación 09/27 de 1500 m de longitud y 30 m de anchura.

1.11. Registradores de vuelo

No aplicable

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

La aeronave realizó un aterrizaje de emergencia por la pista 27 del aeropuerto de Cuatro Vientos con las patas del tren principal a medio recorrido y con la pata de morro totalmente replegada.

La aeronave contactó con la pista en su inicio, aproximadamente 87 m después de las marcas de umbral y ligeramente desplazada a la izquierda del eje de pista. A partir de este punto se observaban por espacio de unos 10 m huellas de neumático sobre la pista, además de marcas de contacto de las puntas de pala de la hélice. A continuación, y a lo largo de 80 m, se distinguía una huella de trayectoria inicialmente rectilínea y posteriormente curva hacia la derecha, compatible con el arrastre de la parte inferior del fuselaje, hasta el punto donde la aeronave se detuvo en el lado derecho de la pista y con el morro orientado en sentido norte.

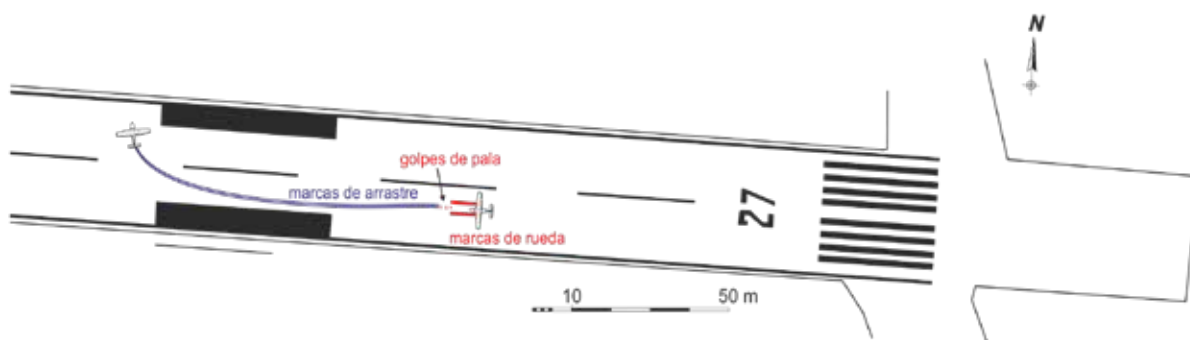


Fig. nº 4.- Croquis de huellas y situación de la aeronave

Como consecuencia la aeronave sufrió daños importantes en la hélice, además de roturas y rozaduras en el tren de aterrizaje y en la parte inferior del fuselaje.



Fig. nº 5.- Estado de la aeronave

1.13. Información médica y patológica

No aplicable.

1.14. Incendio

No hubo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

Al lugar del accidente acudieron de inmediato los distintos servicios de atención de emergencias del aeropuerto.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1 Entrevistas e informes

1.16.1.1 Testimonio del piloto

Se ha podido contar con el testimonio del piloto de la aeronave.

En su declaración indicó que con objeto de recoger una aeronave en el aeropuerto de San Sebastián y trasladarla al aeropuerto de Cuatro Vientos en Madrid, esa mañana había emprendido un vuelo desde Cuatro Vientos en la aeronave EC- HSZ con dos pilotos más a bordo, uno de las cuales sería el encargado de pilotar la aeronave a recoger.

Tras despegar del aeropuerto de San Sebastián las dos aeronaves se dirigieron al aeropuerto de Burgos, la EC- HSZ con él como piloto y un acompañante, y la otra aeronave con su correspondiente piloto.

Los vuelos tanto a San Sebastián como a Burgos fueron normales y no notó nada extraño en la aeronave.

En Burgos decidieron que él iría solo en la EC- HSZ y que los otros dos pilotos irían en la aeronave que habían ido a recoger.

Tras el despegue, una vez realizada la recogida del tren, se dio cuenta de que tenía encendida la luz de tránsito del tren de aterrizaje.

Realizó la primera reducción de potencia (25 pulgadas de presión de admisión y 2500 rpm) y redujo la velocidad de la aeronave por debajo de los 100 kt. Bajó de nuevo la palanca del tren de aterrizaje y redujo la potencia a crucero (24 pulgadas de presión de admisión y 2300 rpm). En ese momento llamó por la frecuencia que usan cuando hacen viajes varias aeronaves para comunicarse entre sí, y les dijo a los compañeros que iban en la otra aeronave que le esperasen, que tenía indicación de tren en tránsito y que iba a volar a su lado para que le dijeran en qué posición se había quedado el tren.

Los compañeros le notificaron por radio que tenía la pata de morro arriba y que el tren principal estaba a medio desplegar.

Empezó a realizar guiñadas bruscas y a encabritar y picar la aeronave para intentar que el tren se blocara abajo. Al ver que el tren no variaba su posición decidió utilizar el sistema de extensión del tren por emergencia.

Empezó poniendo la palanca en la posición de EXT EMERG, pero como no consiguió indicación de tren abajo (tres verdes) probó con distintas combinaciones con la palanca de actuación de tren y la palanca de extensión del tren por emergencia. Realizó el procedimiento de memoria, aunque llevaba el manual de vuelo de la aeronave dentro de la misma (en las listas abreviadas que tiene de procedimientos no están los de emergencia).

Fue durante todo el vuelo intentando sacar el tren de aterrizaje (aproximadamente 2 horas), y en ningún momento recordó sacar el breaker del motor eléctrico del tren. Siempre confió en poder bajar el tren, pero al cruzar la sierra de Guadarrama ya empezó a pensar que tendría que aterrizar sin él.

Descartó comunicar la emergencia a Madrid Control y notificarlo directamente cuando llamara a Cuatro Vientos. Decidió también, que el compañero aterrizara en primer lugar puesto que sabía que tras el aterrizaje sin tren la pista quedaría inoperativa.

Pidió a Cuatro Vientos aterrizar desde una larga final a la pista 09 aunque utilizando esa pista el aterrizaje se realizaría con viento en cola.

Desde la torre de Cuatro Vientos notificaron a todas las estaciones a la escucha que debido a la emergencia se tendrían que desviar todos los tráfico a su aeródromo de alternativa (Casarrubios), y puso en contacto a la aeronave con el jefe de bomberos porque este quería saber la cantidad de combustible que llevaba.

A petición de la torre realizó una pasada baja para que le confirmaran el estado en el que se encontraba el tren. La torre le confirmó que el tren estaba a medio desplegar. Una vez realizada la pasada, el controlador le pidió que entrara en viento en cola y le autorizó a aterrizar por la pista 27 para que realizara el aterrizaje con viento en cara.

La toma la realizó con la potencia a ralentí y con un punto de flap. Una vez que estaba próximo a la recogida aplicó un poco de potencia para ayudar a que el avión flotara un poco más. En corta final pensó en cortar la mezcla, pero no lo hizo por si tenía que hacer un motor y al aire.

Al contactar con la pista cerró el combustible y cuando la aeronave se detuvo apagó el master. Salió inmediatamente de la aeronave y llegaron los bomberos.

Finalmente añadió que tiene el avión en propiedad desde hace aproximadamente 6 años, y durante ese tiempo la actividad de la aeronave fue escasa. En cuanto al mantenimiento la última revisión la realizó el taller Sinma Aviación, y anteriormente lo realizaba la empresa Southwest.

1.16.2 Estudio de los sistemas de la aeronave

Los restos de la aeronave fueron trasladados a plataforma donde se llevó a cabo una prueba funcional del sistema de extensión del tren de aterrizaje, además de una inspección visual del sistema hidráulico del tren, que incluyó tuberías, actuadores, bomba y motor eléctrico.

No se observaron pérdidas de líquido hidráulico y, puesta la aeronave en gatos, se comprobó que el tren de aterrizaje no iniciaba la recogida.

Posteriormente se intentó actuar sobre el sistema de extensión del tren de aterrizaje por emergencia y se comprobó que la palanca no se podía mover hasta la posición correspondiente, ya que se encontraba bloqueada a través de la varilla que la conecta mecánicamente con el sistema de extensión automática del tren.

Se decidió inspeccionar motor eléctrico, bomba hidráulica y mecanismo del sensor de presión del sistema automático de extensión del tren de aterrizaje.

Respecto al motor eléctrico, se observó que faltaba uno de los dos tornillos que sujeta la tapa porta escobillas al cuerpo del motor. Una vez desmontada la tapa porta escobillas se comprobó que ambas escobillas estaban excesivamente gastadas, fuera de sus alojamientos y una de ellas suelta de su cable de conexión y caída sobre la parte superior del bobinado del motor. El rotor del motor eléctrico giraba libremente y se observaron restos de desgaste de escobillas y de líquido hidráulico. Se pudo determinar que el motor eléctrico no había sido objeto de un correcto mantenimiento.



Fig. nº 6.- Estado de la bomba eléctrica

En cuanto al mecanismo del sensor de presión, una vez abierto, se observó que estaba bloqueado, debido a que el conjunto diafragma, compuesto de membrana y soportes circulares metálicos, estaba pegado en uno de los lados de la carcasa que lo aloja impidiendo su desplazamiento.



Fig. nº 7.- Aspecto exterior del mecanismo de sensor de presión



Fig. nº 8.- Vista de conjunto diafragma pegado a la carcasa



Fig. nº 9.- Despiece conjunto sensor de presión

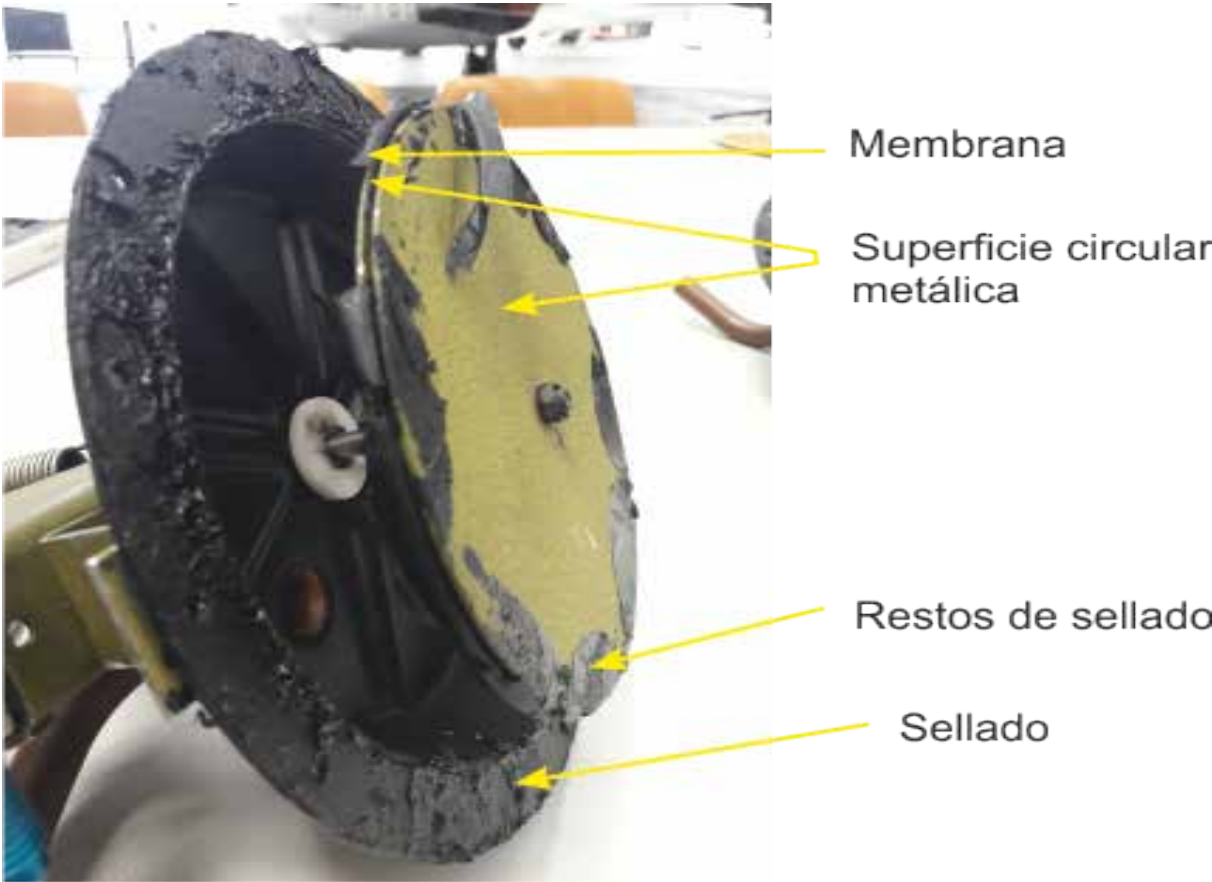


Fig. nº 10.- Conjunto diafragma despegado de carcasa



Fig. nº 11.- Semicarcasa donde estaba pegado el conjunto diafragma

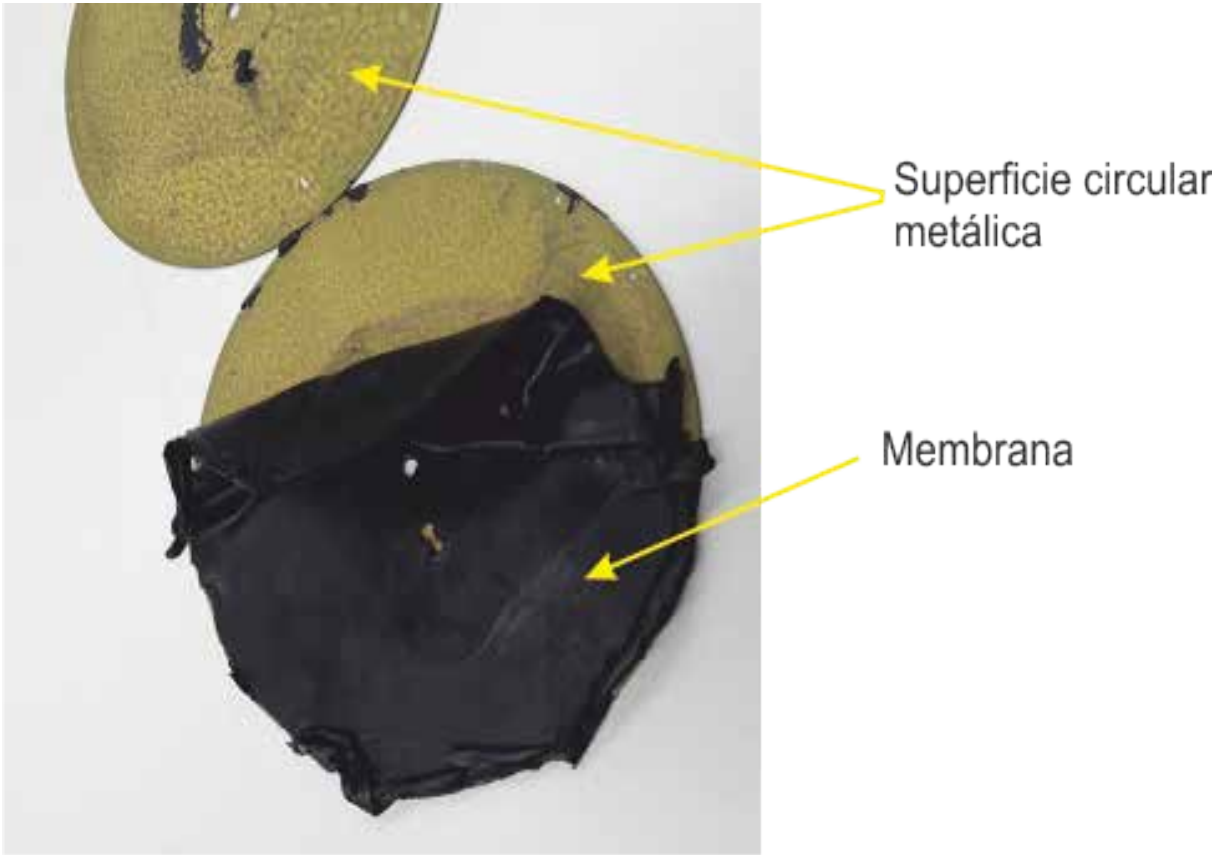


Fig. nº 12.- Vista interna conjunto diafragma

1.16.3 Documentación de video

Se ha podido contar con una grabación de video facilitada por la Dirección General de la Policía.

En ella se puede visionar la totalidad de la trayectoria final de descenso de la aeronave hasta contactar con la pista y el posterior recorrido sobre ella.

En líneas generales se puede apreciar un descenso tendido, con una pendiente suave y manteniendo la aeronave en actitud de vuelo hasta que ésta se encontraba a escasos centímetros del suelo.

La toma resultó suave, con la aeronave estabilizada en todo momento y sin que los planos llegaran a contactar en ningún momento con la pista, ni aún con la aeronave ya parada.

También se pudo observar la rapidez con la que los Servicios de salvamento y extinción de incendios del aeropuerto acudieron al lugar.

1.17. Información sobre organización y gestión

No aplicable.

1.18. Información adicional

No aplicable.

1.19. Técnicas de Investigación útiles o eficaces

No aplicable.

2. ANÁLISIS

2.1. Aspectos generales

Según la documentación consultada, el piloto de la aeronave se encontraba en posesión de la licencia y el certificado médico pertinentes para el vuelo. La aeronave también disponía de la documentación correspondiente para la realización del vuelo.

2.2. De las condiciones meteorológicas

Según la información meteorológica disponible, las condiciones no eran limitativas para el vuelo.

2.3. De la operación

Según la tabla de carga, el peso de la aeronave estaba dentro de los límites de su peso máximo al despegue.

Según lo indicado por el piloto, una vez hubo despegado del aeropuerto de Burgos, inició la recogida del tren, pero se percató de que las luces amarillas de tránsito se encontraban encendidas. Accionando la palanca de tren arriba o abajo, después de haber reducido potencia y velocidad, intentó modificar la situación del tren en varias ocasiones, ya fuera extendiéndolo o replegándolo, pero los resultados fueron nulos. Comprobó también que los fusibles estaban todos en posición correcta.

Tras comprobar visualmente el estado del tren por parte de la tripulación de la otra aeronave, realizó movimientos, tanto de cabeceo como de guiñada, para intentar que el tren se bajara y blocara. En vista de los resultados negativos, decidió llevar a cabo el procedimiento manual de extensión del tren, pero según su manifestación, la palanca se podía mover solo en una parte del recorrido total, sin llegar nunca a la posición más baja correspondiente a la extensión manual de tren en emergencia. El piloto probó entonces diversas combinaciones entre la posición de palanca de emergencia de tren y posición de palanca de tren arriba o abajo, sin obtener resultado alguno.

Decidió entonces dirigirse al aeropuerto de destino y notificar la emergencia ya en frecuencia de aeropuerto.

Por tanto, atendiendo a las manifestaciones del piloto y a lo indicado en el manual de vuelo de la aeronave, se constata que el piloto era conocedor del procedimiento de extensión manual del tren de aterrizaje y que lo llevó a cabo correctamente sin obtener el resultado esperado.

Según se desprende del visionado de las imágenes, la toma se realizó de una forma correcta que minimizó los efectos de la toma sin el tren de aterrizaje.

2.4. Del estado del sistema de tren de aterrizaje

La aeronave inicialmente disponía de un sistema automático de extensión de tren por emergencia.

Según lo observado en la inspección, sin que conste prueba documental alguna, se había cumplimentado el Boletín de Servicio SB 866A, que suponía la eliminación de este sistema.

Según se observó en la inspección de la bomba eléctrica, esta se encontraba en un estado de mantenimiento defectuoso, y en particular las escobillas estaban excesivamente gastadas y fuera de sus alojamientos. Según el piloto, éste no sacó el fusible durante el

vuelo, por lo que cabe la posibilidad de que el motor hubiera estado funcionando durante todo ese tiempo y ello hubiera contribuido al mal estado de las escobillas. No obstante, el estado general de la bomba indica una falta de mantenimiento adecuado, y constituye motivo suficiente para que no fuera posible modificar el estado del tren de aterrizaje.

Por otro lado, y referente al mecanismo del tren de aterrizaje, se comprueba - tal y como manifestó el piloto - que la palanca de emergencia de tren no se puede mover en todo su recorrido y en concreto no alcanza la posición más baja correspondiente a la extensión manual del tren en emergencia.

Esta posición no se alcanza, ya que, a partir de un punto, la varilla que transmite el movimiento de la palanca a la válvula hidráulica - que libera la presión y permite la bajada de las patas del tren - se encuentra bloqueada en su recorrido por la patilla de conexión con el diafragma del sistema automático de extensión de tren (BGE) –sistema que, aunque se encuentra anulado, no necesariamente supone la eliminación del diafragma-.

Abierta la carcasa donde se aloja el diafragma se observa que éste se encuentra deteriorado y pegado a uno de las semipartes de la carcasa (ver fig. 8), precisamente en la posición en que se encontraría cuando la palanca selectora se encontrase en la posición más alta correspondiente a “override” o desarmado del sistema automático de extensión de tren. De esta forma se observa que la varilla tiene la libertad de movimiento que le permite la distancia entre sus dos pestañas –que son las que realmente empujan el diafragma- y que como se aprecia en el esquema/foto realmente no llegan a poder modificar el estado del mecanismo de tren de aterrizaje (ver fig. 3).

El sistema de carcasa y membrana se encuentra dispuesto verticalmente, alojado debajo del asiento trasero izquierdo y no está expuesto directamente al sol ni a partes calientes del motor, por lo que parece que una degradación del material -prácticamente fundirse- hasta el punto de que se pudiera pegar accidentalmente a la carcasa no parece probable ya que, aún en ese caso, la zona de adherencia sería la parte inferior del círculo y no estaría uniformemente distribuida alrededor del perímetro de la circunferencia como así se encuentra (ver figs. 10 y 11). Por tanto, más parece una acción consciente de sellar el pistón a la carcasa en la posición que se correspondería con la anulación del sistema automático, pero sin llegar a percatarse que eso supondría la eliminación del sistema manual de extensión del tren por emergencia.

En el documento Piper Part Number 765-303 de eliminación del sistema BGE, se indica que, una vez llevada a cabo la eliminación del sistema, se asegure que el tren de aterrizaje funciona correctamente. Es posible que una vez eliminado el sistema, el tren funcionase correctamente puesto que la membrana podría no estar suficientemente pegada por el corto espacio de tiempo transcurrido, pero que posteriormente y con la palanca en la posición de override llegara a sellarse fuertemente.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

El piloto de la aeronave se encontraba en posesión de la licencia de vuelo y certificado médico pertinentes para el vuelo.

La aeronave disponía de la documentación correspondiente para la realización del vuelo.

El peso de la aeronave estaba dentro de los límites de su peso máximo al despegue.

Las condiciones meteorológicas no eran limitativas para el vuelo.

El piloto era conocedor del procedimiento de extensión manual del tren de aterrizaje y lo llevó a cabo correctamente.

Según se desprende del visionado de las imágenes, la toma se realizó de una forma correcta que minimizó los efectos de la toma sin el tren de aterrizaje.

La aeronave inicialmente disponía de un sistema automático de extensión de tren por emergencia, que fue anulado posteriormente con la cumplimentación del Boletín de Servicio SB 866A.

La bomba eléctrica dejó de funcionar debido al estado de mantenimiento defectuoso en que se encontraba.

La palanca de emergencia del tren no se podía mover hasta la posición correspondiente a la extensión manual del tren en emergencia.

La varilla que transmite el movimiento de la palanca a la válvula que permite la caída del tren de aterrizaje se encuentra bloqueada

El diafragma estaba deteriorado y pegado a uno de las semipartes de la carcasa, impidiendo el movimiento de la varilla.

3.2. Causas/factores contribuyentes

La causa del accidente fue el estado inoperativo del sistema de extensión manual del tren de aterrizaje en emergencia, debido a actuaciones incorrectas y no documentadas sobre el mismo.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Ninguna

5. APÉNDICES