

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Sábado, 23 de septiembre de 2001; 18:15 horas¹
Lugar	Aeropuerto de Sabadell (Barcelona)

AERONAVE

Matrícula	EC-EYV
Tipo y modelo	PIPER PA-34-220T

Motores

Tipo y modelo	CONTINENTAL TSIO-360-KB4
Número	2

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	39 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	1.300 horas
Horas de vuelo en el tipo	500 horas

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			4
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Fuselaje anterior y palas de ambas hélices
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – No comercial – Placer
Fase del vuelo	Recorrido de aterrizaje

¹ La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local salvo que se especifique expresamente lo contrario.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El sábado 23 de septiembre de 2001, la aeronave EC-EYV despegó del Aeropuerto de Ibiza con objeto de realizar un vuelo privado.

El vuelo transcurrió con normalidad, y una vez autorizado, inició una aproximación a la pista 31 del Aeropuerto de Sabadell, destino del vuelo. A 2 millas náuticas de la cabecera, el piloto desplegó el tren y comprobó que las indicaciones en cabina eran conformes. La toma se realizó con normalidad, pero cuando el tren de morro se apoyó en el suelo, se retrajo y la aeronave impactó con el fuselaje anterior en la pista.

La aeronave se deslizó por la pista aproximadamente 150 metros y se detuvo. Después de cortar combustible, el piloto comprobó que la indicación en cabina seguía siendo de tren abajo y asegurado, a pesar de que la pata de morro se había retraído.

El piloto notificó a la torre de control la emergencia y los bomberos acudieron inmediatamente al lugar donde se encontraba la aeronave.

El piloto y los cuatro pasajeros que iban a bordo de la aeronave resultaron ilesos y abandonaron la aeronave por sus propios medios.

1.2. Daños e información sobre el choque

Como consecuencia de la retracción del tren de morro en el aterrizaje, la aeronave quedó apoyada sobre la parte anterior del fuselaje produciendo daños en:

- Compuerta del tren delantero.
- Morro del avión.
- Palas de las dos hélices.

1.3. Información sobre la tripulación

Los datos más importantes sobre el piloto se muestran en la tabla siguiente.

Información sobre el piloto	
Edad	39 años
Nacionalidad	Española
Licencia	Piloto comercial de avión

Información sobre el piloto (continuación)		
Habilitación (validez)	Monomotor pistón (hasta 18-05-03)	
	Multimotor pistón (hasta 23-03-04)	
	SA226/227 (hasta 21-03-04)	
	Vuelo instrumental (hasta 21-03-04)	
	Instructor de vuelo (hasta 18-05-04)	
	Instructor de vuelo instrumental (hasta 23-03-04)	
	Instructor SA226/227 (hasta 30-04-04)	
Experiencia	Total	1.300 horas
	En el tipo	500 horas

1.4. Información sobre la aeronave

1.4.1. Información general

Información general		
Matrícula	EC-EYV	
Constructor	Piper Aircraft Corp.	
Modelo	PA-34-220T	
Número de serie	34-8233109	
Año de fabricación	1982	
Motores	Fabricante	Continental
	Modelo	TSIO-360-KB4
Hélices	Marca	McCauley
	Modelo	3AF-32E508
Certificado de aeronavegabilidad	Clase	Normal
	Categoría	Transporte público de pasajeros, de mercancías y trabajos aéreos. Escuela
	Prestación técnica	Aeronave idónea para vuelo en cualquier condición ambiental
Horas	Aeronave	5.185 horas
Inspecciones de mantenimiento	Aeronave	Tipo: 100 horas. Fecha: 17-09-01. Horas: 5.183
		Tipo: 50 horas. Fecha: 07-08-01. Horas: 5.135
	Motores	Tipo: 100 horas. Fecha: 17-09-01

1.4.2. Descripción del sistema de tren de aterrizaje de la aeronave PA-34-220T

La aeronave PA-34-220T está equipada con un tren de aterrizaje triciclo retráctil.

La retracción y extensión del tren se selecciona desde cabina mediante una palanca (posición de «GEAR UP» o «GEAR DOWN», respectivamente) y se realiza mediante la actuación del sistema hidráulico de la aeronave. El bloqueo del tren en la posición de extensión del mismo se asegura mediante la configuración geométrica de los brazos de arrastre superior e inferior y mediante un muelle que mantiene presión sobre el conjunto.

Las indicaciones en cabina de la posición del tren consisten en cuatro luces: tres verdes y una roja, según el estado de los sensores correspondientes:

- **Tres luces verdes:** se iluminan cuando el *sensor de abajo y asegurado* de cada pata es presionado (véase figura 1) e indican que cada una de las patas del tren se encuentra desplegada y bloqueada en esa posición.

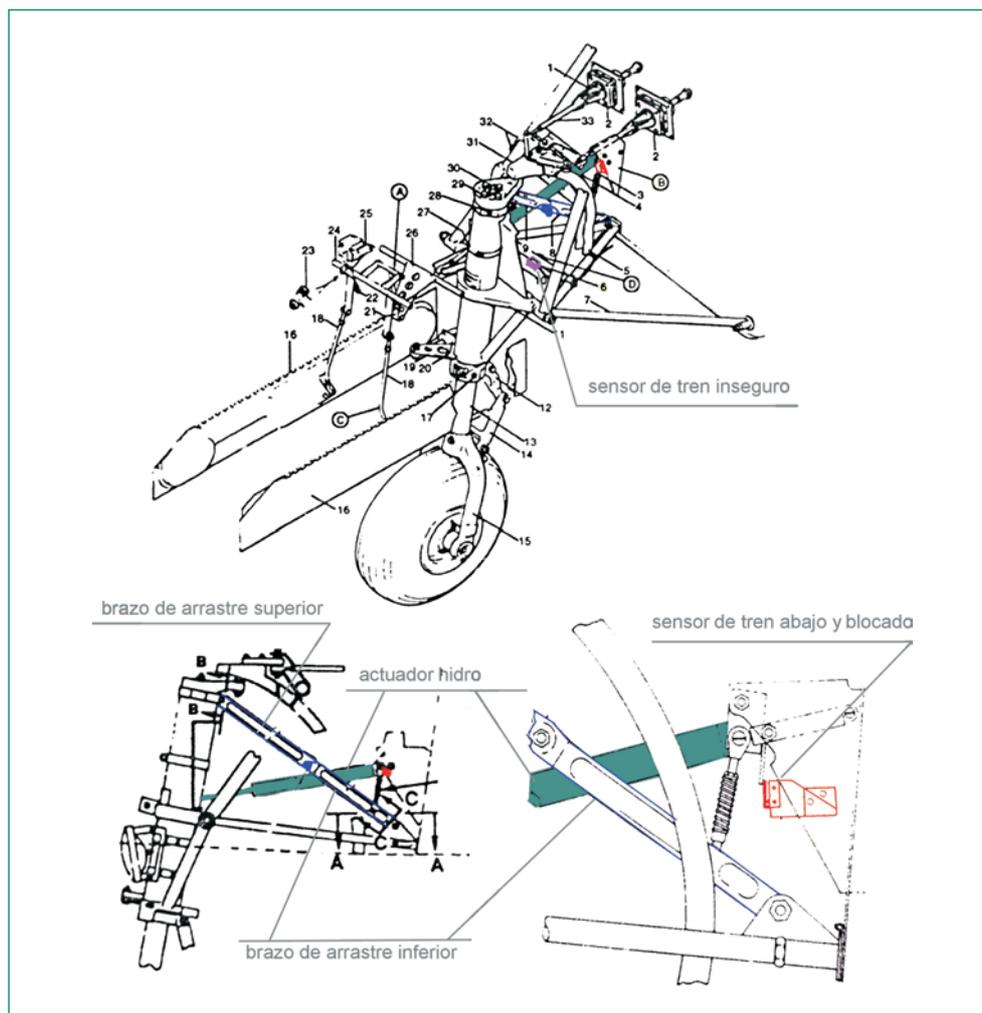


Figura 1. Tren de morro

- **Una luz roja:** se ilumina cuando el *sensor de tren inseguro* es presionado e indica que alguna de las patas del tren no se encuentra totalmente desplegada y bloqueada.

Además, el sistema consta de un *sensor de seguridad* («squat switch») que evita que estando la aeronave en tierra, aunque se seleccione en cabina «GEAR UP», la bomba de hidráulico comience a funcionar y retraiga el tren.

1.4.3. Descripción del sistema hidráulico de la aeronave PA-34-220T

El sistema hidráulico de esta aeronave está formado por:

- Una *bomba* reversible movida eléctricamente y controlada por un selector desde cabina.
- Un *depósito* de fluido hidráulico que forma parte del cuerpo de la bomba.
- *Líneas de hidráulico* que actúan como líneas de presión o de retorno según se quiera extender o retraer el tren.
- *Actuadores hidráulicos* a los que llega fluido hidráulico a presión y que permiten retraer o extender el tren.
- *Sensor de presión* que actúa cuando el tren está completamente retraído y la presión del sistema ha aumentado hasta los 1.800 psi.
- *Válvula de alivio* que corrige incrementos de presión en el sistema debido a expansión del fluido, etc.
- *Válvula de caída libre*, operada manualmente desde la cabina, que permite la extensión del tren en el caso de fallo del sistema.

Cuando desde cabina se selecciona «GEAR DOWN», la bomba se encarga de hacer llegar fluido a presión al lado adecuado de cada uno de los tres actuadores. Una vez el tren se ha extendido y los tres *sensores de tren abajo y asegurado* son activados, la bomba de hidráulico deja de funcionar.

Igualmente, cuando se selecciona «GEAR UP», la bomba comienza a operar y el tren empieza a retraerse encendiéndose la luz roja de tren inseguro. Una vez que el tren está recogido por completo, la bomba deja de funcionar y la luz de tren inseguro se apaga.

1.4.4. Antecedentes de mantenimiento realizado a la aeronave EC-EYV

Esta aeronave había sufrido un incidente cinco meses antes, el 12-04-01, en el que también tuvo una retracción del tren de morro después de la carrera de aterrizaje causada por un mal reglaje del sensor de bloqueo del tren de morro (incidente referencia CIAIAC IN-020/2001).

Después de este incidente se efectuó una reparación de los daños y se emitió un CRS («Certificate Release to Service») con fecha del 07/08/01. Esos trabajos contemplaban las siguientes labores:

- Verificación del sistema de bloqueo del tren de aterrizaje delantero.
- Funcionamiento del tren de aterrizaje.
- Reglaje y verificación de todos los mecanismos, incluido el de funcionamiento en emergencia.

Según el taller de mantenimiento, después de efectuar trabajos de reparación del tren se deben realizar los ajustes de reglaje de los sensores, por lo que en esa reparación del 07-08-01 se debió realizar por última vez el reglaje del *sensor de abajo y asegurado* del tren de morro.

La aeronave realizó 48 horas de vuelo y el 17-09-01, es decir, seis días antes del incidente objeto de este informe, tuvo una inspección de 100 horas en la que estaban incluidas, entre otras, las siguientes tareas:

- Inspección y ajuste de la operación de los mecanismos de bloqueo de tren abajo.
- Comprobación de la operación de retracción del tren.
- Inspección de los *sensores de tren abajo y asegurado, de tren inseguro* y conexiones eléctricas.

Según el taller de mantenimiento, el ajuste de los sensores se realiza cuando se detectan valores fuera de tolerancias, situación que no se dio en esta última inspección realizada, por lo que no se procedió a ese ajuste.

Desde la inspección de 100 horas la aeronave sólo efectuó un vuelo Sabadell-Ibiza, de 1:50 horas de duración, antes de producirse el suceso.

1.5. Ensayos e investigaciones

1.5.1. *Inspecciones posteriores*

La compañía de mantenimiento de la aeronave realizó una inspección para analizar las posibles causas del incidente e indicó que, en su opinión, se pudo deber a un mal reglaje de los mecanismos de bloqueo del tren.

1.5.2. *Declaración del piloto*

En relación con el tren de aterrizaje el piloto declaró que:

- Las indicaciones en cabina eran de tren extendido y asegurado, tanto antes de aterrizar como después de detenida la aeronave y comprobar que el tren de morro se había retraído.
- La toma fue normal, sin potencia de motores.

2. ANÁLISIS

Se presentan y analizan a continuación distintas hipótesis que podrían explicar la retracción del tren de morro de la aeronave EC-EYV.

Posibilidad 1: fallo o rotura de algún elemento físico del tren

Existen distintos boletines de servicio emitidos por Piper (BS 1113 y BS 1123) en relación a fallos en los procesos de fabricación o roturas de elementos físicos que pueden ocasionar el fallo de la extensión completa y bloqueo del tren.

Sin embargo, la aeronave había pasado una inspección de 100 horas seis días antes y el mantenedor de la aeronave, en el informe posterior al accidente sobre las causas del mismo, no informó sobre ningún fallo estructural del tren, por lo que esta posibilidad queda descartada como posible causa del incidente.

Posibilidad 2: desbloqueo del tren por activación de la bomba hidráulica

El proceso de desbloqueo del tren de aterrizaje desde la posición de tren abajo se realiza mediante la puesta en marcha de la bomba de hidráulico, iniciándose así el proceso de envío de líquido a presión al actuador correspondiente, desactivando el mecanismo de bloqueo y subiendo el tren.

Cuando la aeronave está en tierra, este proceso es inhibido mediante el sensor de seguridad que posee el sistema, y que impide que la bomba de hidráulico se ponga en funcionamiento incluso seleccionando desde cabina «GEAR UP». Como este sensor funcionaba adecuadamente en el momento del accidente, se descarta igualmente esta posibilidad como posible factor causal del incidente.

Posibilidad 3: no bloqueo del tren por fallo del sensor

La extensión y bloqueo del tren se realizan con la siguiente secuencia:

1. Selección de la palanca de tren en la posición de «GEAR DOWN».
2. Funcionamiento de la bomba hidráulica y envío de hidráulico hasta los actuadores.
3. Extensión del tren por acción de los actuadores.
4. Activación del *sensor de tren abajo y asegurado* de cada pata.
5. Parada de la bomba cuando los tres *sensores de tren abajo y asegurado* están activados.

La parada de la bomba viene determinada por la activación de los sensores, por lo que si alguno está mal reglado dará información de que la pata en la que esté instalado habrá llegado a su posición de extendido sin que lo haya hecho realmente.

Sin embargo, suponiendo que el sensor del tren de morro estuviera mal reglado y se activara antes del momento adecuado, la bomba no se pararía hasta que los otros dos sensores dieran la correspondiente señal.

Según el taller de mantenimiento, la última vez que se debió hacer el reglaje de los tres *sensores de tren abajo y asegurado* fue después de la última reparación del tren, el 07-08-01, y en las pruebas de tren que se hicieron seis días antes del accidente, como parte de la inspección de 100 horas, no se detectó ninguna anomalía de funcionamiento.

Por lo tanto, la falta de bloqueo del tren de morro como consecuencia de un mal reglaje del *sensor de tren abajo y asegurado* de esta misma pata, se establece como una posible causa del incidente, aunque con la consideración de que desde el último reglaje hasta el vuelo del suceso habían transcurrido casi dos meses en los que el avión había volado un total de 48 horas, por lo que probablemente este fallo se hubiera manifestado en algún vuelo anterior.

Posibilidad 4: desbloqueo del tren por acumulación de presión residual

La última posibilidad que se analiza corresponde a la hipótesis de que el tren de morro estuviera inicialmente desplegado y asegurado, pero se desbloqueara por acumulación de presión en el sistema hidráulico.

Seis días antes del incidente, y como parte del protocolo de una revisión de 100 horas, se realizaron pruebas de funcionamiento del tren de aterrizaje. Para realizar estas pruebas la aeronave debe elevarse con grúas. En este sentido, el manual de mantenimiento establece como precaución en sus primeras páginas lo siguiente:

«Cuando sea necesario extender o retraer el tren manualmente, la palanca de válvula de caída libre debe sacarse por completo para prevenir la acumulación de presión innecesaria en los actuadores y en las líneas de hidráulico. Un fallo en la ejecución de estas instrucciones puede producir la acumulación de suficiente presión como para desbloquear el mecanismo de aseguramiento de tren abajo y colapsar el tren.»

De acuerdo con esto, cabe la posibilidad de que en la última inspección de 100 horas no se cumpliera con la precaución que establece el manual de mantenimiento, en cuanto a la operación con la palanca de *válvula de caída libre*, y en el vuelo del accidente el tren se retrajera como consecuencia de que el sistema mantuviera acumulada la presión de hidráulico suficiente para desbloquear el tren (Figura 2).

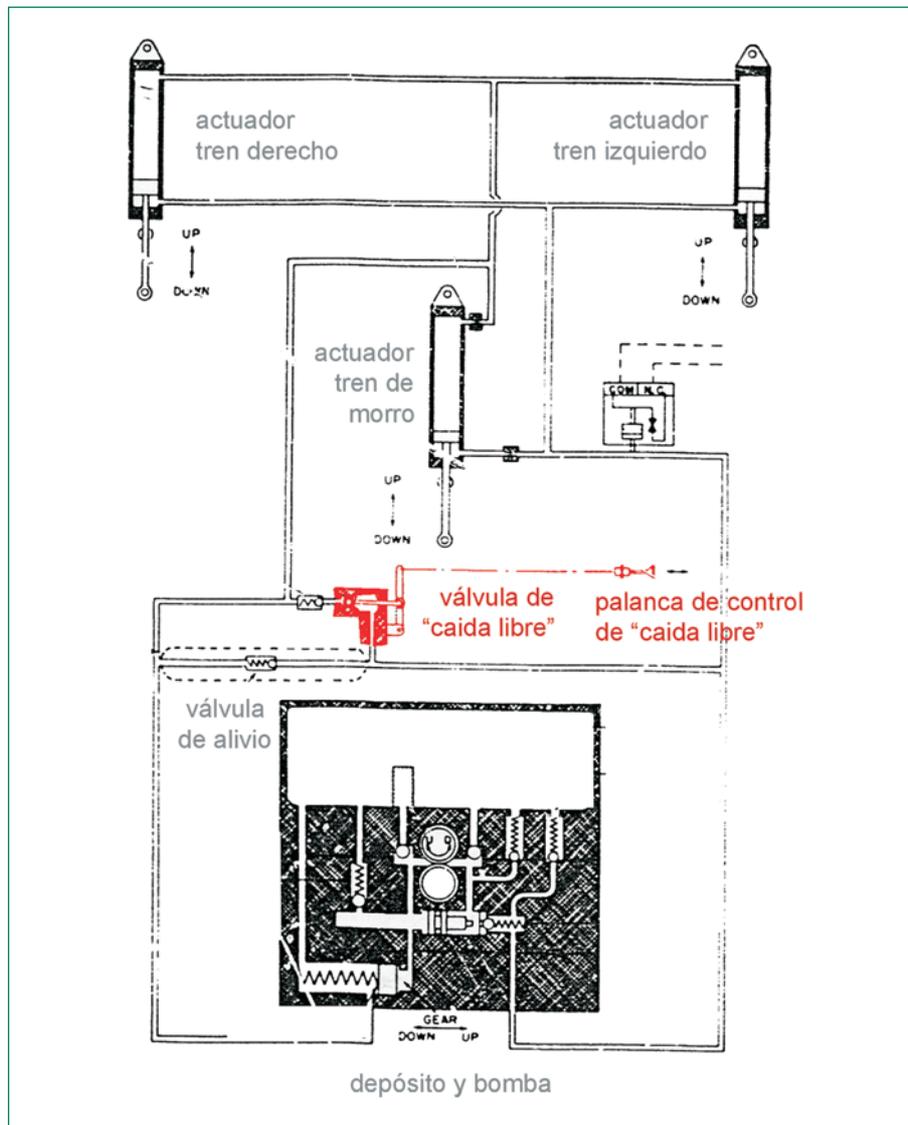


Figura 2. Válvula de «caída libre» en el sistema hidráulico

3. CONCLUSIONES

Con base en la información proporcionada por el taller de mantenimiento de la aeronave, del estudio de los sistemas hidráulicos y de tren de aterrizaje de la aeronave, de los procedimientos de mantenimiento de esos sistemas y de la información obtenida del fabricante de la aeronave, se ha considerado que la retracción del tren de morro durante la carrera de aterrizaje pudo estar causada bien por un mal reglaje del *sensor de tren abajo y asegurado* situado en la pata de morro, o bien por acumulación de presión residual en el sistema hidráulico de actuación del tren y que hubiera permanecido presente tras la última revisión de mantenimiento efectuada y desde la que había mediado un único vuelo de 1 hora y 50 minutos de duración.