

C.E. N° 2.363.623 (F.A.)

ADVERTENCIA

El presente Informe es un documento técnico que refleja la opinión de la JUNTA DE INVESTIGACIONES DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL con relación a las circunstancias en que se produjo el accidente, objeto de la investigación con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el Anexo 13 al CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (Chicago /44) Ratificado por Ley 13.891 y en el Artículo 185 del CÓDIGO AERONÁUTICO (Ley 17.285), esta investigación tiene un carácter estrictamente técnico, no generando las conclusiones, presunción de culpas o responsabilidades administrativas, civiles o penales sobre los hechos investigados.

La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba de tipo judicial, sino con el objetivo fundamental de prevenir futuros accidentes.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan los de cualquier otra de índole administrativa o judicial que, en relación con el accidente pudiera ser incoada con arreglo a leyes vigentes.

INFORME FINAL

Accidente ocurrido en: Aeropuerto Internacional Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires.

Fecha: 25 de Octubre de 2002.

Hora: 21:15 H.O.A.

Aeronave: Avión.

Marca: PIPER. Modelo: PA 34-200 T.

Matrícula: LV-LXS

Piloto: Licencia Piloto Comercial Avión e Instructor de Vuelo Avión.

Nota: Las horas están expresadas en Hora Oficial Argentina (HOA) que corresponde al huso horario -3

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.

1.1 Reseña del vuelo.

El día del accidente, el piloto realizó la aproximación a la pista 13 del Aeropuerto Mar del Plata, procedente del Aeródromo Don Torcuato.

Según la declaración del piloto, luego del toque, al hacer contacto la rueda de proa con la pista, ésta se retrajo. La aeronave bajó la nariz golpeando las palas de las hélices de ambos motores en el suelo. Desde el toque hasta su total detención recorrió 450 metros aproximadamente, quedando detenida en el lugar.

La aeronave resultó con daños de importancia, el piloto y pasajeros resultaron ilesos.

El accidente ocurrió de noche.

1.2 Lesiones a personas

<u>Lesiones</u>	<u>Tripulación</u>	<u>Pasajeros</u>	<u>Otros</u>
Mortales	--	--	--
Graves	--	--	--
Leves	--	--	--
Ninguna	1	3	--

1.3 Daños sufridos por la aeronave

1.3.1 Célula: Daños en la zona ventral de la proa, que fue aplastada al meterse la rueda de nariz. También se encontró en la pata izquierda una deformación en la parte interna del compartimiento del mismo.

1.3.2 Motor: Ambos motores tuvieron detención brusca por contacto de las hélices contra el suelo aún en marcha. El motor izquierdo resultó con daños en el cigüeñal.

1.3.3 Hélices: Ambas resultaron con daños.

En general, de importancia.

1.4 Otros daños:

No hubo.

1.5 Información sobre el personal:

1.5.1 El piloto de 50 años de edad es titular de la Licencia de Piloto Comercial Avión con habilitaciones para vuelo nocturno, y por instrumentos en aviones monomotores y multimotores terrestres hasta 5700 kgs. El Certificado de Aptitud Psicofisiológica estaba vencido desde el 07 de febrero de 1998 (4 años y 8 meses).

1.5.2 Su experiencia de vuelo era la siguiente:

Total de horas de vuelo:	419.8 hs
En los últimos 90 días:	8.5 hs
En los últimos 30 días:	2.0 hs
El día del accidente:	1.5 hs
En el tipo del avión:	34.0 hs

1.6 Información sobre la aeronave:

1.6.1 Avión

Marca Piper, modelo PA-A-34-200-T, número de serie AR34-7670072, matrícula LV-LXS. Es un monoplano de ala baja con tren de aterrizaje triciclo retráctil. En el momento del accidente tenía un total general de 1345.4 hs, DUR 462.2 hs. El Certificado de Aeronavegabilidad es

180

clasificación estandar, categoría normal y la certificación de Aeronavegabilidad estaba vigente hasta el 30 de Abril de 2003 según formulario 337.

1.6.2 Motores

Está equipada con dos motores marca Continental de 200 HP c/u modelo TSIO-360-E, Motor N°1 - número de serie 303470, con un TG hs. 1355.7 y DUR 46.2, Motor N°2 número de serie 304470, con un TG hs. 1355.7 y DUR 46.2.

1.6.3 Hélices

Hélices bipala marca Hartzell, totalmente metálica, con paso variable, con un TG de hs. 1311.5 hs, c/u y DUR 46.2 hs c/u, al momento del accidente.

1.6.4 Peso y Centrado:

Peso vacío:	1425 Kg.
Piloto:	90 Kg.
Pasajeros (tres)	240 Kg.
Combustible 150 lts.	105 Kg.
Otros	-----
Peso Total de despegue	1860 Kg.
Peso Máximo de despegue	2073 Kg.

Diferencia 213 Kg en menos.

El centro de gravedad se encontraba dentro de los límites establecidos en el manual de vuelo de la aeronave.

1.6.5 Descripción del tren de aterrizaje (pata de nariz):

La pata de nariz del Seneca es del tipo retráctil hacia adelante, cuando está extendido tiene el eje de la rueda por delante del pivote del amortiguador y queda sostenido en posición abajo por un mecanismo de traba geométrica. Cuando está retraído, el tren está sostenido arriba por la presión hidráulica del actuador. No tiene ganchos de traba en ninguna de las posiciones.

La geometría del tren es tal que la distribución del peso en la rueda de nariz aplica una carga de compresión en el conjunto del brazo de traba que tiende a conservarlo más firmemente en su condición de sobrecentro. Recíprocamente, tenderá a causar el repliegue del brazo de traba y por ende la retracción de la pata si la carga es aplicada cuando el brazo está en condición de fuera de centro.

Existe un mecanismo cargado a resorte ("lower downlock link"), que asiste al conjunto de traba abajo forzando el quiebre del brazo a la posición de sobrecentro, particularmente durante las extensiones en caída libre.

1.7 Información Meteorológica:

Datos registrados por la estación meteorológica Mar del Plata Aero al instante de ocurrido el accidente. Visto también los registros horarios de la misma estación y los mapas sinópticos de superficie de 00:00 UTC.

El viento de los 110/10 kts, visibilidad 10 km, fenómenos significativos: ninguno, la temperatura era 15.7 °C, el punto de rocío 9.4 °C, la presión atmosférica 1010.4 hPa y humedad relativa del 66%.

1.8 Ayudas a la navegación:

No aplicable

1.9 Comunicaciones:

No aplicable.

1.10 Información sobre el Aeródromo

El aeródromo Mar del Plata está ubicado a 7 Km. al Norte de la ciudad homónima, las coordenadas geográficas son 37° 56' 03" S y 057° 34' 24" W, la elevación sobre el nivel del mar es de 22 metros, la pista tiene una orientación 13/31, con una longitud de 2200 metros y un ancho de 60 metros; la superficie es de asfalto.

1.11 Registadores de vuelo

No equipada.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

Durante el aterrizaje al hacer contacto con la pista la rueda de nariz se retrajo, impactando las hélices de los dos motores en el suelo, apoyando la parte ventral de la trompa de la aeronave, y desplazándose 450m, aproximadamente, antes de detenerse.

No hubo dispersión de restos.

1.13 Información médica y patológica

De las investigaciones realizadas sobre la información médica y patológica disponible no surgen antecedentes del piloto, que pudieran estar relacionados con el accidente.

1.14 Incendio

No hubo.



1.15 Supervivencia

Los tripulantes y pasajeros resultaron ilesos. Todos a bordo de la aeronave tenían colocados los cinturones de seguridad y estos actuaron correctamente. Posteriormente, descendieron de la aeronave por sus propios medios.

1.16 Ensayos e investigaciones

Durante la investigación técnica se pudo constatar que la aeronave tenía daños en la parte ventral de la nariz, la pantalla de radar meteorológico y en los cables de energía correspondientes a la batería. El resto del fuselaje no tiene daños.

Los motores no se encontraban engranados y las palas de hélices de los mismos resultaron con daños.

Se pudo comprobar que las luces de tren indicadoras de posición, se encontraban indicando abajo y trabado (luz verde), estando la pata de nariz arriba y sin trabar, producto de la deformación del sistema de tijeras del conjunto de la pata de nariz.

Los motores fueron enviados a un taller autorizado para su desarme y comprobaciones, encontrándose el cigüeñal del motor izquierdo fisurado.

Al realizar la prueba de funcionamiento del tren de aterrizaje se encontró que parte del mamparo que separa la cabina del compartimiento de equipaje y el alojamiento de la pata de nariz del avión, se encontraba roto por la aplicación de un excesivo esfuerzo, en el sector donde se apoya el soporte del actuador de la pata de nariz, que no alcanzó a retraerse con el suficiente tiempo y se comportó casi como un rígido. Esta rotura y deformación del mamparo hizo que la barra articulada que posee la traba de sobre centro del mismo quedara desplazada hacia atrás, alterando la geometría que necesitan las partes móviles que activan la microllave indicadora de posición del tren de nariz, haciendo que la indicación esté encendida en color verde, siendo esto incorrecto, ya que la pata de nariz se hallaba plegada. Esto muestra que la indicación es indirecta, pues la mencionada microllave no está instalada directamente en el lugar de quiebre de la articulación de sobrecentro. La indicación directa es lo establecido en el FAR 23.729 (e).

También se encontró en la pata izquierda del tren de aterrizaje una deformación en la parte interna del compartimiento del mismo, indicativa de un aterrizaje brusco.

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave es de propiedad privada y era utilizada para vuelos privados. El piloto operaba la aeronave en base a una autorización que había sido presentada ante las autoridades del aeródromo Don Torcuato el 06 de junio de 2002 por una persona que en esa oportunidad habría presentado un poder del propietario. Esta autorización estaba dentro del año de validez.

1.18 Información adicional

Se ha consultado el banco de datos de la AAIB (Air Accidents Investigation Branch, Inglaterra) y pudo encontrarse dos casos similares de retracción de tren en PA-23, a saber: G-BOCG (31-OCT-97) y G-EXEC (28-OCT-99) cuyos informes resumidos constan en el expediente de investigación y de los cuales se destaca la siguiente información:

G-BOCG: El piloto observó la indicación de abajo y trabado. En las pruebas post accidente, sobre gatos, el tren parecía operar normalmente. Con indicación de traba abajo, el brazo de traba no parecía sólidamente afirmado y era fácil llevarlo manualmente a una posición insegura venciendo la posición de sobre centro, sin sentirse que actuara la tensión del resorte que lo reintegrara a su posición segura. Si la rueda era forzada hacia atrás, el brazo de traba se extendía y el pivote central (sobrecentro) tendía a alinearse con los pivotes extremos.

Una vez reducida la fuerza sobre la rueda, el mecanismo no volvía en su totalidad a la posición de sobrecentro, o sea a posición de traba segura.

Esto indica que el resorte ("lower downlock link") que ayuda a retornar al brazo a sobrecentro no es totalmente efectivo.

Si una fuerza razonable era aplicada en la rueda hacia adelante, tal como la componente que podría inducir una carga vertical, el tren puede retraerse.

Durante el proceso, la microllave de tren abajo actúa y comienza a funcionar la bomba hidráulica; sin embargo no es dificultoso retraer el tren aún en contra de la fuerza del actuador.

En cuanto a las instrucciones del Manual de Servicio del fabricante sobre la instalación del tren de nariz, no eran suficientemente claras y no eran ayudadas por diagramas informativos.

G-EXEC: Además de sostener algunas de las conclusiones anteriormente mencionadas, hace hincapié en la acción del resorte ("lower downlock link") que ayuda a retornar al brazo a sobrecentro.

Si la regulación del mismo es la correcta, cuando el brazo de sobrecentro está en posición de traba, el resorte deberá estar casi totalmente comprimido.

Durante la operación en tierra, si el piso es desparejo, las cargas horizontales y verticales varían rápidamente. Esta variación impulsa a la rueda hacia delante y atrás alternativamente, transmitiendo este efecto de "martilleo" al brazo de traba, que se aleja y acerca de la posición ideal de sobrecentro, y genera una carga inercial oscilante en el mencionado brazo. Si la regulación está cerca del límite y/o el resorte que debe sostener la traba no cumple adecuadamente su cometido, puede vencerse el sobrecentro y plegarse el tren.

Como conclusiones, la AAIB sostiene que, de la evidencia acumulada por las investigaciones realizadas sobre retracciones de la rueda de nariz del tren de aterrizaje en aviones PA-34, tanto las instrucciones de regulación del mecanismo del tren y la robustez del mecanismo de traba requieren ser observadas.

La consistencia de las instrucciones de regulación, particularmente aquellas relacionadas con el recorrido del resorte de traba del sobrecentro, deberían ser mejoradas y el límite máximo de la articulación del brazo de traba debería ser especificado.

Asimismo reitera dos Recomendaciones emitidas con anterioridad a la FAA, según sigue:

Nº 2000-45: que la New Piper Aircraft Company debería rever y ampliar las instrucciones de regulación del mecanismo de traba abajo del tren de nariz contenida en el Manual de Mantenimiento del PA-34.

AP2

Nº 2000-46: que la FAA y la CAA, en conjunto con la New Piper Aircraft Company, deberían investigar las causas de colapso de la rueda de nariz de los Piper Seneca.

Deberían considerarse modificaciones al diseño para minimizar los movimientos del brazo de traba resultantes de cargas externas aplicadas a la rueda de nariz y asegurar la suficiente fuerza sobre el brazo para retenerlo en su condición de trabado abajo.

1.19 Técnicas de investigación útiles y eficaces

No se utilizaron nuevas técnicas.

2 ANÁLISIS

2.1 Aspecto operativo

2.1.1 Si bien el piloto se encontraba habilitado para la operación en el tipo de aeronave y el vuelo que realizaba, no poseía el Certificado de Aptitud Psicofisiológica en vigencia.

2.1.2 Por las deformaciones halladas en la aeronave, se verifica que la misma soportó aterrizajes bruscos con anterioridad al accidente o bien en ese último vuelo.

2.2 Aspecto Técnico

De la investigación realizada y las verificaciones efectuadas, se pudo comprobar que:

2.2.1 El cilindro actuador de la pata de nariz, en su parte posterior, se apoya sobre un herraje que va remachado a un pequeño cajón, sobre el mamparo que divide la cabina del pozo del tren. Los remaches se cortaron, probablemente por uno o varios aterrizajes bruscos realizados con anterioridad al accidente.

2.2.2 Debido a la ubicación de esta fijación, la visualización del progreso de una posible rotura de la misma se hace dificultosa, ya que la zona está cubierta por alfombras desde la cabina, y desde el frente, por mecanismos y diferentes partes del sistema hidráulico y eléctrico.

2.2.3 La micro-llave indicadora de posición de la rueda de nariz del tren de aterrizaje no se ubica directamente en la zona de quiebre de la traba, por lo que su indicación es de carácter indirecto, pudiendo llevar a falsas lecturas de tren trabado abajo, cuando el mecanismo sufrió daños como en el presente caso.

2.2.4 No se detectaron novedades en cuanto a las intervenciones de mantenimiento.

2.2.5 Debido a los daños y deformaciones sufridas por los mecanismos de la pata de nariz, no pudo comprobarse acabadamente la regulación de la cadena cinemática del mismo, por lo tanto no es posible evaluar la influencia del procedimiento de reglaje en el presente accidente.

3 CONCLUSIONES

3.1 Hechos definidos

- 3.1.1 El piloto tenía Licencia de Piloto Comercial de Avión y Certificado de Competencia de aeronave ULM.
- 3.1.2 El Certificado de aptitud Psicofisiológica del piloto, estaba vencido desde hacía (4) cuatro años y (8) meses.
- 3.1.3 El piloto operaba la aeronave con la autorización que una persona con poder del propietario había presentado a las autoridades del aeródromo Don Torcuato, en fecha 06 de junio de 2002.
- 3.1.4 La aeronave tenía su certificación de aeronavegabilidad vigente hasta el 30 de abril de 2003.
- 3.1.5 Las roturas en la pata de nariz y la deformación en el tren principal izquierdo son indicaciones de probables aterrizajes bruscos.
- 3.1.6 Las comprobaciones realizadas con motivo de este accidente por la JIAAC y los antecedentes de accidentes anteriores investigados por la AAIB de Inglaterra coinciden en cuanto a la existencia de defectos de diseño en el sistema de trabas del tren de aterrizaje, pata de nariz, de los aviones Piper Séneca.
- 3.1.7 El conjunto de indicación de tren de aterrizaje abajo y trabado para la pata de nariz, puede dar marcaciones erróneas .

3.2 Causa

Durante un vuelo de traslado, en la fase aterrizaje, retracción del tren de aterrizaje, pata de nariz, luego del toque, por encontrarse el sistema, con daños producidos por aterrizajes bruscos, durante o con anterioridad al accidente.

Factor contribuyente:

Debilidad en el diseño del conjunto de traba de tren de aterrizaje, pata de nariz y de la indicación de tren abajo y trabado.

4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1 A los usuarios de este tipo de aeronaves

Asentar en los Historiales de la aeronave, a los fines de notificar al taller de mantenimiento, cualquier aterrizaje brusco que haya sido realizado, a efectos de que el mismo efectúe los controles adicionales que sean necesarios.

4.2 A la Dirección Nacional de Aeronavegabilidad

Considerar la factibilidad de enfatizar a los talleres que tengan alcance para aeronaves PA-34, el poner especial cuidado en las inspecciones periódicas, en la verificación por deformación o fisuras del mamparo que separa la cabina del porta equipaje y el tren de nariz, ya que en esta zona se dificulta la visión, tanto desde la cabina, por la alfombra, como desde el otro lado, por los sistemas eléctricos y cañerías hidráulicas. Asimismo, que los talleres cumplan celosamente las instrucciones de regulación del tren de aterrizaje, ya que las mismas requieren especial cuidado y poseen escasa tolerancia dimensional.

4.3 A la National Transportation Safety Board (EE.UU. Estado de Fabricación)

Considerar la posibilidad de recomendar al fabricante efectuar mejoras al sistema de indicación de tren abajo y trabado con respecto a la ubicación del sensor, ya que el mismo efectúa su contacto fuera de la articulación de sobrecentro, donde efectivamente se manifiesta la medición directa (Ref.: FAR 23.729 (e)).

4.4 Al piloto de la aeronave

Tener en cuenta que la aptitud psicofisiológica para realizar actividad de vuelo, es un factor de seguridad fundamental para los pilotos, para los pasajeros transportados y para los terceros en tierra. El examen realizado en el INMAE permite evaluar al piloto por medio de médicos especialistas y material clínico adecuado. Es temerario realizar vuelos sin la certificación de aptitud psicofisiológica vigente. Este concepto es básico para todo piloto y con mayor razón cuando posee la Licencia de Piloto Comercial.

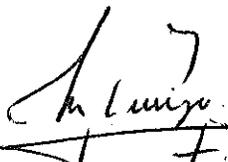
4.5 Al Propietario de la aeronave

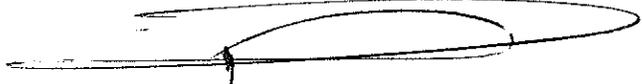
Recordar que es de su competencia directa como propietario privado, que la aeronave registrada a su nombre, sea conducida por personal con la licencia y la aptitud psicofisiológica correspondientes.

Buenos Aires, de Mayo de 2003.

EA 
Investigador Técnico

Mayor HORACIO A. LARROSA
Jefe pto. Investigación Técnica y Apoyo


Director de Investigaciones


Investigador Operativo
Univ. JOSE ANGEL PAGLIANO
Inv. Oper. J.I.A.A.C.

