

CIAIAC

Comisión de Investigación
de Accidentes e Incidentes
de Aviación Civil

INFORME TÉCNICO A-025/2000

Accidente ocurrido el
día 27 de julio de 2000
a la aeronave PIPER
PA 38-112, matrícula
EC-DGV, en el término
municipal de Cepeda
de la Mora (Ávila)



MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-025/2000

**Accidente ocurrido el día 27 de julio de 2000
a la aeronave PIPER PA 38-112, matrícula
EC-DGV, en el término municipal
de Cepeda de la Mora (Ávila)**



Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Fomento ©

NIPO: 161-03-011-0
Depósito legal: M. 23.129-2003
Imprime: Centro de Publicaciones

Diseño cubierta: Carmen G. Ayala

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 60
Fax: +34 91 463 55 35

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

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 y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea, y en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, la investigación tiene carácter exclusivamente técnico, sin que se haya dirigido a la determinación ni establecimiento de culpa o responsabilidad alguna. La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba y sin otro objeto fundamental que la prevención de los futuros accidentes.

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	vii
Sinopsis	ix
1. Información sobre los hechos	1
1.1. Reseña del vuelo	1
1.2. Lesiones a personas	1
1.3. Daños sufridos por la aeronave	2
1.4. Otros daños	2
1.5. Información sobre la tripulación	2
1.5.1. Instructor de vuelo	2
1.5.2. Alumno piloto	2
1.6. Información sobre la aeronave	3
1.6.1. Célula	3
1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad	3
1.6.3. Registro de mantenimiento	3
1.6.4. Motor	4
1.7. Información meteorológica	4
1.8. Ayudas a la navegación	4
1.9. Comunicaciones	4
1.10. Información sobre el aeródromo	4
1.11. Registradores de vuelo	4
1.12. Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	5
1.13. Información médica y patológica	5
1.14. Incendio	5
1.15. Supervivencia	5
1.16. Ensayos e investigaciones	6
1.16.1. Información de la zona del accidente	6
1.16.2. Información de testigos	6
1.17. Información orgánica y de dirección	7
1.17.1. General	7
1.17.2. Manual de instrucción (MI)	8
1.17.3. Manual de operaciones (MO)	9
1.18. Información adicional	11
1.18.1. Información de otros accidentes	11
1.18.2. Otras informaciones sobre el modelo de aeronave	12
2. Análisis	13
2.1. Desarrollo del vuelo	13
2.2. Condiciones ambientales	14
2.3. Seguimiento de los procedimientos operacionales	15
2.4. Control de la instrucción	17

3. Conclusión	19
3.1. Conclusiones	19
3.2. Causas	19
4. Recomendaciones sobre seguridad	21
Apéndices	23
Apéndice A. Ruta prevista según el plan de vuelo establecido versus ruta real	25
Apéndice B. Situación del punto de impacto	29
Apéndice C. Fotografías de los restos	33

Abreviaturas

00 °C	Grados centígrados
AENOR	Asociación Española de Normalización y Certificación
AGL	Altura sobre el nivel del suelo
AOPA	Aircraft Owners and Pilots Association
CFI	Jefe de formación de vuelo
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
FL	Nivel de vuelo
ft	Pie(s)
FTO	Flight Training Organization
h	Hora(s)
HP	Caballos de vapor
IFR	Reglas de Vuelo Instrumental
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
m	Metro(s)
MI	Manual de instrucción
MBO	Manual básico de operaciones
MO	Manual de operaciones
MTOW	Peso máximo al despegue
NM	Milla(s) náutica(s)
NTSB	National Transportation Safety Board
OACI	Organización de la aviación civil internacional
PSV	Programa de Seguridad de Vuelo
S	Sur
TRTO	Type Rating Training Organization
VFR	Reglas de vuelo visual
VMC	Condiciones meteorológicas visuales
W	Oeste

Sinopsis

El día 27 de julio de 2000 la aeronave Piper PA 38-112, matrícula EC-DGV, despegó del Aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo) a las 14:00 h (hora local) para realizar un vuelo de instrucción de navegación a estima, VFR, con un piloto instructor al mando y un alumno piloto.

En el transcurso de un viraje a la izquierda, la aeronave impactó contra una ladera de entre unos 30 a 40 grados de inclinación media, con escasa vegetación, sin que se produjera incendio, quedando completamente destruida. Las personas que viajaban a bordo resultaron muertas. La hora en la que se produjo el accidente fue aproximadamente las 15:30 h.

Se considera como causa más probable del accidente la entrada en pérdida de la aeronave y el inicio de una barrena, surgida en plena maniobra de viraje a la izquierda a una altura sobre el terreno insuficiente para su recuperación.

La entrada en pérdida pudo producirse como consecuencia de:

- Un descuido de la tripulación, que mantuvo una velocidad y/o actitud de vuelo próximas a las de pérdida, por hallarse posiblemente distraída en la localización de una referencia en el suelo, en combinación con
- Los posibles efectos de ráfagas térmicas, probables en zonas montañosas, a baja altura de vuelo y en las condiciones atmosféricas propias de la época estival, y de los que la tripulación pudo no ser consciente.

La investigación ha determinado la necesidad de formular dos recomendaciones de seguridad dirigidas a la Dirección General de Aviación Civil (DGAC).

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El día 27 de julio de 2000, la aeronave Piper PA 38-112, matrícula EC-DGV, despegó del Aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo) para realizar un vuelo local de instrucción de navegación a estima, VFR, con un piloto instructor al mando y un alumno piloto.

La salida se hizo a la hora prevista, aproximadamente a las 14:00 h (local), en condiciones de vuelo visual, y según consta en el parte de combustible, con toda su autonomía de vuelo.

No hay datos fidedignos sobre la ruta planificada por la tripulación para este vuelo. Según el operador, estaría previsto realizar una travesía en la que figurarían como puntos de referencia El Tiétar (La Iglesuela), Navalcán, Ermita del Milagro y Navas del Marqués (ver Apéndice A). En un punto de este último tramo, la aeronave se desvió de la ruta prevista para buscar «algo» no definido, ocurriendo el accidente.

No se tienen noticias de que se hubiera producido ninguna anomalía durante el desarrollo del vuelo.

Según manifestaciones de los ocupantes de otra aeronave de la misma empresa que sobrevolaba la zona y la acompañó en la última parte del recorrido, vieron cómo la accidentada realizaba un viraje hacia el lado izquierdo. Continuaron su ruta e intentaron contactar por radio con el instructor de la aeronave siniestrada sin obtener respuesta, por lo que dieron la vuelta, viendo ya la aeronave en el suelo. Inmediatamente comunicaron la emergencia.

La aeronave impactó contra una ladera de entre unos 30 a 40 grados de inclinación media, con escasa vegetación, sin que se produjera incendio, quedando completamente destruida. La hora en la que se produjo el accidente era las 15:30 h (local), aproximadamente.

Los dos ocupantes de la aeronave fallecieron como resultado del impacto.

1.2. Lesiones a personas

Lesiones	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación	2		
Pasajeros			
Otros			

1.3. Daños sufridos por la aeronave

Quedó completamente destruida como resultado del impacto con el terreno.

1.4. Otros daños

No se observan daños significativos en la vegetación de la zona.

1.5. Información sobre la tripulación

1.5.1. *Instructor de vuelo*

Edad:	27 años
Nacionalidad:	Española
Título:	Piloto privado de avión
Antigüedad:	1997
Licencia de aptitud de vuelo:	— Fecha de renovación: 07-02-2000 — Fecha de caducidad: 08-02-2001
Habilitaciones:	— Certificado restringido de operador radiotelefonista de a bordo (internacional) — Monomotores terrestres — Multimotores terrestres — IFR — Instructor de vuelo: piloto privado, piloto comercial y monomotores terrestres, obtenida en 1998
Horas totales de vuelo:	824:10
Horas como instructor:	543:55
Horas en el tipo:	321:20

1.5.2. *Alumno piloto*

Edad:	19 años
Nacionalidad:	Española
Título:	Tarjeta de alumno piloto
Fecha de obtención:	17-11-1999
Fecha de caducidad:	13-10-2000
Horas totales de vuelo:	98:10
Horas en el tipo:	51:45

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. Célula

Marca:	Piper
Modelo:	PA 38-112
Número de fabricación:	28-79A0015
Año de fabricación:	1979
Matrícula:	EC-DGV
MTOW:	758 kg
Propietario:	Aero Madrid, S. A.
Explotador:	Aero Madrid, S. A.

1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad

Número:	2047
Clase:	Normal
Empleo:	Escuela
Prestación técnica:	Este certificado permite la realización de maniobras normales, con exclusión de cualquier tipo de maniobras acrobáticas, y solamente en condiciones VMC
Fecha de expedición:	12-09-1979
Fecha de renovación:	13-01-2000
Fecha de caducidad:	13-01-2001

1.6.3. Registro de mantenimiento

Horas totales de vuelo:	9.494:55
Última revisión de 100 h:	12-07-2000
Horas desde última rev. 100 h:	78
Última revisión de 50 h:	20-07-2000
Horas desde última rev. 50 h:	30

1.6.4. Motor

Marca:	Lycoming
Modelo:	O-235-L2C
Potencia:	112 HP
Número de serie:	RL-14376-15
Horas totales:	1.559:05

Montado en la aeronave el 18-02-1998 con 3:00 horas de motor y 7.938:50 horas de célula, sus revisiones han coincidido con las de célula.

1.7. Información meteorológica

Según los mapas meteorológicos de la zona para una altitud de 5.000 ft y la hora aproximada del accidente, la temperatura era de 18 °C y el viento suave del suroeste.

1.8. Ayudas a la navegación

No son relevantes para la investigación de este accidente.

1.9. Comunicaciones

Desde la aeronave se mantuvieron contactos por radio con otra aeronave de la misma empresa sin que en ningún momento comunicara alguna anomalía. Las comunicaciones entre las dos aeronaves se realizaron en una frecuencia distinta a la fijada en los procedimientos operacionales de la escuela.

1.10. Información sobre el aeródromo

No es relevante para la investigación de este accidente.

1.11. Registradores de vuelo

No son preceptivos para este tipo de aeronave. No llevaba registradores de vuelo.

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

El impacto se produjo frontalmente y con una ligera componente hacia la derecha contra una ladera de unos 30/40 grados de inclinación en el mismo sentido que la caída de la aeronave, con escasa vegetación formada por matorrales de una altura de 1 m, aproximadamente. Se pudo observar que desde el punto en que impactó, la aeronave se deslizó por dicha ladera unos 15 m, quedando la mayor parte de los restos agrupados y en sentido contrario al deslizamiento.

La hélice se separó del buje del motor completa y con las palas dobladas hacia delante, encontrándose a unos 10 m del impacto.

El motor también se desprendió del fuselaje quedando cerca del extremo del ala izquierda.

El fuselaje estaba girado sobre su eje unos 45 grados hacia la izquierda, quedando con la parte derecha hacia arriba. El ala izquierda tenía el extradós sobre el suelo con el borde marginal dañado, mientras el ala derecha había girado hacia atrás unos 30 grados y se había levantado el borde de ataque de forma que quedó casi vertical.

La pata derecha del tren de aterrizaje no se desprendió del ala, observándose deformada hacia atrás y hacia arriba. La izquierda apareció por detrás del empenaje de cola y la de morro quedó en la zona de deslizamiento.

1.13. Información médica y patológica

Según los informes de las autopsias de ambos ocupantes, el fallecimiento se produjo por shock traumático causado por politraumatismo provocado por múltiples contusiones.

Los restos del piloto instructor presentan en ambas extremidades inferiores, a nivel de los tobillos, fractura abierta con salida de tibia y peroné.

1.14. Incendio

No se produjo incendio.

1.15. Supervivencia

Dadas las características del accidente, prácticamente no había posibilidad de supervivencia para los ocupantes de la aeronave.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. *Información de la zona del accidente*

El accidente se localiza en el municipio de Cepeda de la Mora, que se encuentra al suroeste de Ávila, en el paraje conocido como «Cuesta Vergallanta» situado en la zona denominada como «Solana de la Cueva del Maragato» a unos 500 m de la carretera N-502 y a una cota de 1.350 m (4.429 ft) sobre el nivel del mar en una ladera que presenta una pendiente de entre 30 y 40 grados. Esta ladera se encuentra en la vertiente derecha de un valle por el que discurre el río Astillero hasta su confluencia con el río Alberche, situado a unos 600 m del impacto.

Las dos vertientes se elevan hasta alcanzar una altura próxima a los 1.500 m (4.921 ft) con algunos picos que no sobrepasan los 1.600 m (5.249 ft), siendo el valle amplio, permitiendo la salida del mismo sin maniobras bruscas o excesivas.

Por la zona pasa la Cañada Real Leonesa, casi paralela a la carretera N-502, y los restos de una calzada romana, sobre un punto de la cual se produce el impacto de la aeronave.

1.16.2. *Información de testigos*

Se dispone de las declaraciones de cuatro testigos; uno era un automovilista que circulaba por la zona, otro es un vecino de la localidad de Navalsauz, situada a unos 2 km del lugar del accidente, y los otros dos son los ocupantes de la aeronave con la que coincidió la accidentada.

El primero manifestó que, entre las 15:30 y 15:45 h (local) del día 27 de julio de 2000, se dirigía por la carretera N-502 con dirección Ávila, y observó que en el paraje denominado Cueva del Maragato, del término municipal de Cepeda de la Mora, por el lado izquierdo en el sentido de su marcha, volaba una avioneta a muy baja altura, por lo que le llamó la atención y la siguió con la vista viendo como hacía una maniobra para dar la vuelta, y caía en picado, chocando contra el suelo en la ladera de un cerro del paraje mencionado. Posteriormente se dio la vuelta para acercarse al lugar del accidente e intentar prestar auxilio. Asimismo, no observó ningún tipo de problema a la avioneta que predijera el accidente y que parecía todo normal salvo que volaba muy bajo.

El segundo testigo informó que, alrededor de las 15:15 h (local), se encontraba en la terraza de la casa de sus padres, en la localidad de Navalsauz, cuando observó dos avionetas volando hacia el paraje denominado Cueva del Maragato. Una de ellas pasó volando sobre un roquedo situado en ese paraje sin ningún tipo de problema. La otra, que volaba muy bajo, hizo una maniobra para dar la vuelta antes de llegar al roquedo anteriormente mencionado, cayendo verticalmente hacia el suelo quedándole a la vista únicamente un ala. Seguidamente observó una gran polvareda que le hizo suponer que

había chocado contra el suelo. Se dirigió inmediatamente al lugar del accidente, encontrándose ya en el lugar el primero de los testigos. También afirmó no haber observado ningún tipo de problema en el vuelo de la avioneta, aunque le pareció muy extraño que volase tan bajo.

El piloto instructor de la aeronave que acompañaba a la siniestrada informó que: «... nos encontrábamos en la zona de San Martín de Valdeiglesias, con rumbo hacia La Iglesuela. En ese momento el AEM-34 (EC-DGV) daba por radio un informe de posición indicando que se dirigía a la misma zona, por lo que yo procedí a notificarlo a continuación. Al llegar a la zona de La Iglesuela, el instructor que volaba en el AEM-34 nos dijo por radio que quería enseñarnos algo. Durante el vuelo manteníamos una altitud de 7.000 pies para mantener la separación vertical con el terreno y de la otra aeronave, la cual volaba por delante y unos 500 pies por debajo. En un momento determinado observé cómo la otra aeronave realizaba un viraje hacia el lado izquierdo, y enseguida la perdí de vista. En un principio continuamos con nuestro rumbo, pero tras intentar contactar por radio [con el otro instructor] en varias ocasiones y no recibir respuesta empezamos a dar vueltas por la zona...». Vieron la aeronave en el suelo, dando la posición por la frecuencia de emergencia.

A su vez, el alumno piloto de esta última aeronave informó, entre otras cosas, de lo siguiente: «... llegando al embalse de San Juan llamó la EC-DGV para notificar... que se dirigía hacia La Iglesuela. Nosotros también notificamos que nos dirigíamos a la zona... entonces el instructor de la EC-DGV, al ver que por distancia íbamos a coincidir aproximadamente por la zona, se puso en contacto particularmente con nuestra aeronave porque nos quería mostrar "algo", ya que no recuerdo que en ningún momento mencionara el qué. Nos encontramos en el mismo valle del Tiétar y les seguimos. Nosotros estábamos a FL 070 y nos manteníamos más o menos a este nivel por la proximidad a las montañas, a la otra aeronave y por el calor, ya que la temperatura a este nivel era mucho más agradable. La EC-DGV iba por delante nuestra y algo más bajos... a los pocos minutos de seguirles y a la altura de donde el río se cruza con la carretera, la EC-DGV realizó un viraje, en principio suave, hacia la izquierda cuando de pronto el avión alabeó casi 90 grados también a la izquierda. Fue cuando dejamos de verlos debido a que nuestro plano nos impedía ver su posición. Intentamos contactar por radio con ellos, pero no respondían...». Confirmó que dieron la alarma por la frecuencia de emergencia.

1.17. Información orgánica y de dirección

1.17.1. General

El operador de la aeronave está aprobado por la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) como:

- Centro FTO (Flight Training Organization) desde junio 2002, en base a la normativa JAR-FCL.

- Centro TRTO (Type Rating Training Organization) desde marzo de 2003, también en base a la normativa JAR-FCL.
- Centro de mantenimiento autorizado en base a la normativa JAR-145.

Es titular también de una certificación de su sistema de calidad según norma ISO 9002, concedida por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) en noviembre de 2001.

En virtud de estas aprobaciones, el centro está acreditado y autorizado para impartir enseñanza aeronáutica y para realizar labores de mantenimiento de aeronaves de acuerdo con el ámbito de aplicación definido en los correspondientes manuales.

La estructura de procedimientos de la compañía se desarrolla a partir de los siguientes:

- Manual de instrucción del centro FTO (MI).
- Manual de operaciones del centro FTO (MO).
- Manual JAR 145 del centro de mantenimiento.
- Manuales del sistema de gestión de calidad.

En el momento del accidente (año 2000), los procedimientos existentes eran análogos a los actuales (año 2004). En cuanto al manual de operaciones, el actual (MO) se encuentra más desarrollado y detallado que el manual básico de operaciones (MBO) del año 2000. Adicionalmente, en el tiempo transcurrido entre ambos períodos se han elaborado e implantado otros procedimientos, entre los que cabe referirse al Manual de análisis de maniobras, dedicado a describir procedimientos operacionales de los distintos tipos de aeronaves que constituyen la flota de la compañía.

1.17.2. *Manual de instrucción (MI)*

De manera concreta, los contenidos actuales del manual de instrucción (MI) son muy parecidos a los del año 2000. Lo que sigue a continuación es aplicable, por tanto, a ambos períodos.

Para el área de formación de la compañía, el MI define las figuras y funciones del personal responsable. Se habla de que los instructores deberán cumplir las normas y directrices generales del centro, respetando la jerarquía de mando establecida a partir del jefe de enseñanza y siguiendo por los jefes de instrucción de vuelo y de enseñanza teórica.

El manual establece un sistema interno de comprobación para detectar deficiencias en la enseñanza. El sistema va destinado a descubrir defectos en los programas de formación, en los métodos didácticos y en los elementos docentes. Hace hincapié en su uso por alumnos e instructores, a través de comunicaciones verbales o escritas hacia los responsables de la organización.

El manual introduce criterios de normalización. En este capítulo, se prevé la realización de evaluaciones periódicas de la actividad docente de cada instructor con el fin de detectar y corregir desviaciones respecto a las normas y procedimientos. Estas evaluaciones corren a cargo de los responsables de enseñanza ya mencionados. Se recurre también a la cumplimentación anónima de un cuestionario por los alumnos. Estos procedimientos ya estaban en vigor en la escuela desde febrero de 1999. La escuela no tiene datos de resultados de estas encuestas confeccionadas por los alumnos y que se refieran al instructor involucrado en este accidente, ni de evaluaciones periódicas de ese instructor realizadas por los responsables de enseñanza.

1.17.3. *Manual de operaciones (MO)*

En la fecha del accidente estaba en vigor el llamado manual básico de operaciones (MBO). Se estaba preparando y elaborando entonces el manual de operaciones (MO), tal como se conoce en su versión actual, con vistas a lograr la adaptación del operador a los requisitos de JAR-FCL. Este último se estructura en cuatro partes:

- A. Parte general
- B. Parte técnica
- C. Ruta
- D. Formación del personal

1.17.3.1. Planificación del vuelo

Las cuestiones relativas a la planificación y preparación de los vuelos se abordan en las partes A y C del MO.

La escuela clasifica los vuelos de entrenamiento en dos tipos: navegación de zona y navegación de travesía. Los primeros son vuelos locales pensados para el ejercicio de maniobras en un sector del espacio aéreo determinado. Los segundos transcurren entre distintos aeropuertos o con salida y destino en el mismo aeropuerto y se extienden a través de unas rutas especificadas, y tienen por objeto la enseñanza de técnicas de navegación. A este tipo de vuelos correspondía el del accidente.

Plan de vuelo operacional

La planificación incluye la elaboración del «plan de vuelo operacional». Su confección corre a cargo del alumno y su contenido es supervisado por el instructor. Se anotan en él la trayectoria prevista, aeropuertos de salida y llegada, indicando las altitudes o niveles de vuelo por tramo, puntos de notificación, tipos de aproximación prevista, tiempos de vuelo, datos de combustible, frecuencias de comunicaciones en cada tramo, radio-

ayudas empleadas, etc. La supervisión del plan por el instructor incluye la comprobación de que se han previsto medidas de contingencia ante situaciones que pueden encontrarse durante el vuelo y que afecten a la seguridad. La formalización del plan es obligatoria en los vuelos de navegación a estima y travesía. Estas condiciones existían ya en los procedimientos del operador (MBO) en el momento del accidente. La diferencia con respecto a la actualidad estribaba en que entonces no se conservaban los planes de vuelo operacionales en los registros del alumno y ahora sí.

No hay constancia de que se elaborara el plan de vuelo operacional en este caso.

Desviaciones de la planificación

El tratamiento de las desviaciones de la planificación establecida estaba contemplado tanto en el MBO en vigor en el año 2000 como en el actual MO. El punto 5.3.6.2 del MBO indicaba que el piloto al mando podía decidir la ruta que considerase más apropiada de acuerdo con una serie de consideraciones operativas. Estaba previsto que se anotaran las desviaciones surgidas durante el vuelo en el plan de vuelo operacional de manera que quedaran reflejados los cambios realizados y su justificación. Este aspecto no ha variado en los procedimientos del MO actual. Adicionalmente, en el MO se especifica que las discrepancias de la planificación observadas antes o durante la ejecución del vuelo deben comunicarse por el instructor al jefe de formación de vuelo (CFI). El alumno también puede informar de estas desviaciones cumplimentando la «hoja de incidencia de seguridad de vuelo». Estos mecanismos son parte del llamado Programa de Seguridad de Vuelo (PSV), en el que participan el gerente responsable, los jefes de instrucción, instructores y alumnos, y que va dirigido a identificar posibles fallos latentes en la instrucción y a que se tomen las medidas correctivas adecuadas.

1.17.3.2. Instrucciones para la ejecución de los vuelos

Altitudes mínimas

El MO fija como altitudes mínimas de vuelo las publicadas en las cartas correspondientes para cada sector o ruta. Es el piloto al mando, según el manual, el responsable de asegurarse de ese extremo. En el caso de navegación de travesía o viaje, como lo denomina el MO, se incide especialmente en la dedicación exigible a la fase de planificación, con mención expresa en los vuelos visuales a los puntos de la ruta a verificar, a los obstáculos en cada tramo dentro de 5 NM a cada lado de la ruta y a las características del espacio aéreo de uso especial que pudiera afectar.

De acuerdo con la carta aeronáutica OACI de Madrid, de escala 1:500.000, en la zona en la que transcurría el vuelo existe una restricción por tratarse de espacio aéreo restringido (zona LER 71C), que impide volar en condiciones VFR por encima de 2.000 ft

de altura sobre tierra. El lugar del accidente cae dentro de una cuadrícula con altitud mínima de área de 7.000 ft.

Por otra parte, la realización de maniobras está sujeta al cumplimiento de una serie de condiciones. Aunque su entrenamiento no era el supuesto objeto del vuelo del accidente, se definen en el manual de operaciones una serie de restricciones de altitud para las siguientes maniobras:

- Vuelo lento: altitud mínima, 2.000 ft AGL.
- Virajes pronunciados: altitud mínima, 2.000 ft AGL.
- Aproximaciones a la pérdidas y pérdidas: altitud mínima, 2.000 ft AGL.

Uso de las comunicaciones

El MBO establecía unas normas en cuanto a las frecuencias de comunicaciones de uso durante el vuelo. La compañía tenía fijada una frecuencia de operaciones por sectores de vuelo en la que debían establecer contacto las aeronaves con sus dependencias de soporte operacional en tierra y con las otras aeronaves en vuelo de la compañía.

1.17.3.3. Control de la instrucción

La parte D del manual de operaciones recoge los criterios para calibrar el nivel de competencia del personal instructor y la formación que es necesario definir para este personal. Hay un capítulo dedicado a la evaluación de los estándares del personal docente. El contenido de este apartado habla de que tanto las personas encargadas de la enseñanza como los medios materiales empleados «deben estar sometidos a una evaluación continua» en el seno de la empresa, aunque no se aportan los elementos en los que se basará esa evaluación. También se dice que «periódicamente se realizarán sondeos de control».

1.18. Información adicional

1.18.1. Información de otros accidentes

Se dispone de información de varios accidentes de características parecidas al que nos ocupa, ocurridos en Estados Unidos a aeronaves Piper PA 38-112 e investigados por el organismo oficial de investigación de los Estados Unidos (National Transportation Safety Board, NTSB), con referencias CHI95FA326, MIA90FA106, ANC89FA133, MKC89FA083, NYC88FA158, FTW88FA132 y MKC84FA049, en los que se determina la causa de los accidentes en la entrada en pérdida, y posterior barrena, por falta de velocidad a la que se llega inadvertidamente o en el curso de la realización de los programas de enseñanza que incluyen la práctica de emergencias, con alturas de vuelo insuficientes para per-

mitir la salida de dicha barrena que necesita entre 1.000 y 1.500 ft si se actúa con rapidez y decisión, utilizando la técnica apropiada que figura en el manual de operación del piloto.

En el estudio correspondiente a un accidente ocurrido a una Piper 38-112 ocurrido en Kansas en marzo de 1994 (ref. NTSB CHI 94 FA 097), se da información procedente del manual de operación del piloto sobre las actuaciones que se deben realizar para salir de la barrena, consistentes en la iniciación de la maniobra antes de haber dado una vuelta y media, moviendo la palanca hacia delante bruscamente, continuando hasta el tope delantero, sujetándolo firmemente y metiendo el timón de dirección, también firmemente, al lado opuesto, con los alerones en posición neutra, manteniendo esta situación hasta la salida de la barrena.

Utilizando esta técnica, la salida de la barrena debe hacerse en una vuelta y media con una pérdida de altura entre 1.000 a 1.500 ft, aproximadamente. En caso de no actuar inmediatamente o usar una técnica inadecuada, puede aumentar el número de vueltas con la correspondiente pérdida de altitud (en el caso de seis vueltas, puede necesitar entre 2.500 y 3.000 ft).

Por otra parte, si se retrasa más de vuelta y media la acción de meter palanca adelante, la aeronave puede entrar de repente en una rápida y muy picada barrena que puede desorientar al piloto haciendo que no mantenga la palanca a tope, con la consiguiente pérdida de altura.

1.18.2. *Otras informaciones sobre el modelo de aeronave*

Un estudio realizado por la Air Safety Foundation perteneciente a la AOPA (Aircraft Owners and Pilots Association) que recoge datos de accidentes por entrada en pérdida y barrena de las aeronaves PIPER PA-38 en comparación con otras aeronaves de entrenamiento de características similares, llega a la conclusión de que muchos de estos accidentes ocurren a baja altitud, en algunos casos tan cerca del suelo que la salida hubiera sido imposible para cualquier tipo de avión. Las cifras de este estudio indican una siniestralidad para la PA-38 de 7,4 accidentes por 100.000 horas de vuelo, ligeramente mayores que las de 6,8 para los aviones comparables. Se producen algunos accidentes más en las fases de despegues y aterrizajes, pero menos en ruta.

La PA-38 se utiliza en gran cantidad de escuelas de formación inicial de pilotos por su buena maniobrabilidad. Según el estudio de AOPA citado anteriormente, si la PA-38 se vuela bien, no presenta ningún problema.

Instructores que han sido entrevistados confirman que pilotos que fueron entrenados en la PA-38 tienen menos problemas en la transición a monomotores de mayores características que otros formados en aeronaves similares.

2. ANÁLISIS

2.1. Desarrollo del vuelo

La aeronave despegó a la hora prevista del Aeródromo de Casarrubios del Monte para realizar un vuelo visual de instrucción de navegación a estima con un piloto instructor al mando situado en el asiento izquierdo y un alumno. Según el parte de combustible, con toda su autonomía.

Las condiciones meteorológicas eran adecuadas para esta clase de vuelo.

Durante el transcurso del mismo contactó por radio varias veces con la aeronave que la acompañaba en la última parte del vuelo, no indicando en ninguna de las comunicaciones que tuviera alguna anomalía. Por otra parte, los testigos no observaron ningún problema en el vuelo de la aeronave en la última parte del mismo, especialmente los dos que la ven desde el terreno, que lo declaran taxativamente. La forma de separarse la hélice, cortando los bulones que la unen al buje del motor al quedar frenada por el contacto con el suelo, indican que el motor tenía potencia, confirmado por las palas, dobladas hacia delante. Por lo tanto, se descarta la posibilidad de la existencia de algún fallo en el funcionamiento de los sistemas de la aeronave.

Sobre la altura de vuelo de la aeronave accidentada se dispone de las declaraciones de los testigos, dos de los cuales coinciden en que volaba muy bajo y los otros dos que el vuelo se desarrollaba a unos 6.500 ft. Se conoce también que los ocupantes de la aeronave accidentada querían enseñar algo a los ocupantes de la otra, sin especificar qué. Puesto que las aeronaves de la empresa utilizaban frecuentemente esta zona para sus vuelos de navegación a estima, pudiera tratarse de algún punto para tomar como referencia para dichos vuelos o bien los restos de la calzada romana que se encuentran visibles en el terreno, o rebaños de animales salvajes, especialmente cabras, que pueblan esos parajes. Si estaban buscando alguna de estas cosas lo más probable es que no fueran tan altos como declaran los ocupantes de la otra aeronave, ni tan bajos como dan a entender los otros dos testigos, uno de los cuales lo presencia desde una distancia de unos 2 km y el otro desde un coche en marcha por la carretera. En estas condiciones, puede haber un cierto error de apreciación, siendo además bastante impreciso el término «volaba muy bajo» si no se especifica en relación con qué parte del terreno se compara, debido a la variedad de alturas existentes desde el fondo del valle (4.100 ft) hasta cerca de 5.000 ft en las zonas altas del mismo. Se considera que la altura de vuelo pudiera haber sido ligeramente inferior a los 6.000 ft para poder observar con detalle las laderas del valle que, como se ha dicho anteriormente, se deslizan entre los 4.100 ft del fondo y cerca de los 5.000 ft de las zonas altas.

Si se continúa con la hipótesis de la localización de algo que se desconoce, pero a lo que han hecho referencia a los ocupantes de la otra aeronave, cosa en la que coinciden las declaraciones de los dos, es lo más probable suponer que la velocidad de la aeronave fuera reducida para poder observar detalladamente el terreno.

La última referencia que se tiene del vuelo de la aeronave la proporcionan los cuatro testigos que coinciden en la apreciación de un viraje a la izquierda, matizando los dos que lo presencian desde el suelo, «... y caía en picado...», el primero y «... cayendo verticalmente...» el segundo. De los ocupantes de la otra aeronave, el instructor solamente informa que «... realizaba un viraje hacia el lado izquierdo...», mientras el alumno comenta que «... realizó un viraje, en principio suave, hacia la izquierda cuando de pronto el avión alabeó casi 90 grados también a la izquierda...».

De acuerdo con los testimonios recopilados, la aeronave cambia la dirección de vuelo, girando a babor, con lo que baja el ala izquierda y sube la derecha, pero en un momento del viraje entra en pérdida el ala izquierda, aumentando la sustentación del ala derecha, probablemente al aproximarse al viento del suroeste, suave, de unos 5 nudos, lo que provoca el alabeo de casi 90 grados que describe el último testigo citado, iniciándose una barrena que, puede suponerse, intenta ser corregida inmediatamente por la tripulación antes de completar una vuelta, produciendo en los testigos de tierra la sensación de caer en picado.

El impacto se produjo frontalmente con la ladera, con una pequeña componente de alabeo hacia la derecha y bastante centrada, lo que parece indicar que había salido de la iniciación de la barrena y probablemente que tenía mando, puesto que en caso contrario habría impactado de ala izquierda y no centrada. También confirma esto las fracturas que presentan ambas piernas del instructor (rotura de tibia y peroné a la altura de los tobillos), que indican que en el momento del accidente tenía firmemente apoyados los pies en los pedales y, por lo tanto, estaba tratando de salir de la pérdida, cosa que no consigue por falta de altitud para ello, al volar en torno a los 6.000 ft de altitud y necesitar como mínimo 1.500 ft para completar la maniobra.

2.2. Condiciones ambientales

La orografía del terreno, que configuraba un valle amplio, la insolación fuerte en verano al mediodía, la suave brisa y cierta inestabilidad atmosférica eran los factores ambientales favorables para que se desarrollasen movimientos térmicos de masas de aire.

El aire recalentado en los valles, desde El Barco de Ávila, se encajonaría en las cuencas de los ríos Alberche y Astillero y subiría por las laderas de sus márgenes impulsado por la suave brisa del suroeste. La inestabilidad de la atmósfera facilitaría que se desencadenasen a continuación movimientos verticales de aire.

La aeronave, volando bajo, se encontraría con estas corrientes, que se manifestarían como turbulencias, capaces de situarla en pérdida aerodinámica si su velocidad no era suficientemente superior a aquella en la que se produce el fenómeno de pérdida.

La misma turbulencia impediría que la tripulación reconociera las señales de bataneo precursoras de la pérdida y de la barrena que seguidamente se declarara.

Siendo las alturas de los montes en esa zona de unos 5.000 ft, se puede pensar que la altura de vuelo era correcta de acuerdo con las disposiciones del Reglamento de Circulación Aérea aplicables a los vuelos VFR, pues por los testimonios recogidos la altitud a la que volaba la aeronave era de unos 5.500 a 6.000 ft. Sin embargo, la altura de seguridad mínima de 500 ft sobre el suelo no es suficiente y no protege contra una situación de pérdida inadvertida y barrena, pues en las maniobras de recuperación de una barrena se desciende normalmente como mínimo a una altura de 1.000 a 1.500 ft.

Para el instructor, e incluso para el alumno, que ya estaba habilitado para volar solo, el mantener la velocidad alejada de la velocidad de pérdida debía ser algo automático e instintivo, liberando así facultades para las tareas de navegación que en esa fase de la instrucción se estaban practicando. Si la tripulación hubiera reducido la velocidad conscientemente con intención de poder divisar mejor alguna referencia en el suelo, deberían haber aumentado su altura de vuelo hasta los 2.000 ft sobre el suelo como marcaban los procedimientos del operador en caso de vuelo lento y que además era el techo para los vuelos VFR en la zona de espacio aéreo restringido en la que se encontraba la aeronave. Pero quizás, debido precisamente a la distracción para localizar un punto en el suelo, se descuidase en esos momentos el control de la velocidad y de la actitud de vuelo, o bien no advirtieran la posibilidad de turbulencias a baja altura.

Como ya se ha dicho, las características de vuelo de la PA 38 indican que para la salida de una barrena es necesario emplear de 1.000 a 1.500 ft de altura siempre y cuando se siga estrictamente el procedimiento contenido en el manual de vuelo. No actuar inmediatamente sobre los mandos tal como indica ese procedimiento o desviarse de sus instrucciones puede acarrear una pérdida de altura de 2.500 a 3.000 ft en la maniobra de recuperación tras la barrena. El operador de la aeronave tiene, de forma general, definido en su manual de operaciones unas altitudes mínimas de 2.000 ft sobre el nivel del suelo para la realización de ciertas maniobras de instrucción como los virajes pronunciados, el vuelo lento, las aproximaciones a las pérdidas y las pérdidas. Este margen, que puede ser adecuado para otro tipo de aeronaves de la flota del operador, parece claramente insuficiente para el caso de la PA-38. El hecho de que esté publicada esa altitud de seguridad en la parte general del manual de operaciones, que debe recoger procedimientos aplicables a todos los tipos de aeronaves del explotador, y no se haga una llamada expresa a la PA 38 en el sentido de que debe aumentarse esa altitud para esa aeronave, merecería una revisión del manual de operaciones en este punto, por lo que se emite una recomendación de seguridad al respecto.

2.3. Seguimiento de los procedimientos operacionales

El centro de enseñanza de vuelo al que pertenecía la aeronave ha adoptado formalmente una estructura organizativa con procedimientos relativos al control de la operación y de la instrucción que le han permitido ser titular de diversas aprobaciones por

parte de la DGAC. De esta manera, la escuela es Centro FTO desde junio de 2002 y Centro TRTO desde marzo de 2003. También su sistema de calidad está certificado por AENOR desde noviembre de 2001.

Aunque no gozaba de esas aprobaciones y certificaciones en la fecha del accidente (año 2000), la base procedimental de la escuela era bastante similar a la actual. Las mayores diferencias se centraban en el MO. Estaba en vigor en esos momentos el llamado manual básico de operaciones (MBO) y se estaba elaborando el que lo sustituiría, el actual MO, más desarrollado que su predecesor. Pero también existían similitudes entre ambos, de manera que aspectos relativos a la planificación y preparación de los vuelos era común.

Como parte de la planificación de los vuelos de travesía como el del accidente había que confeccionar el llamado plan de vuelo operacional. En el Apéndice A se ha intentado reproducir la que podría haber sido la trayectoria prevista según ese plan y la desviación de la misma que indicaba el lugar del accidente. No es posible contrastar estos extremos con la realidad, puesto que no existe constancia de que la tripulación rellenara el plan de vuelo operacional en este caso, aunque con mucha probabilidad esto no se hizo, incumplándose el requisito de procedimiento del operador.

Teniendo en cuenta el tipo de vuelo que se desarrollaba, cuyo objeto era la enseñanza de técnicas de navegación, no debe extrañar que se tratara de localizar un punto geográfico, tarea común en la navegación; pero que, en ese momento, constituyó una alteración a su plan de vuelo que requirió una atención añadida para la cual no se habían apercebido en la preparación del vuelo

EL MBO también fijaba qué frecuencias de comunicaciones debían emplearse en los sectores de vuelo usados por la escuela. La comunicación radio que mantuvo la aeronave siniestrada con otra del mismo operador poco antes del accidente se produjo en una frecuencia distinta a la estipulada por la escuela en esa zona, evidenciando una desviación de los procedimientos establecidos.

Como se ha comentado previamente, en lo referente a las altitudes de vuelo, las instrucciones contenidas en el MO parece que tampoco se respetaban convenientemente en este caso.

El análisis de estas circunstancias pone en evidencia la necesidad de una programación detallada de los vuelos de instrucción tanto de doble mando como de alumno solo y especialmente la disciplina de seguir dicha programación con todo rigor, sobre todo en lo referente a velocidades mínimas y niveles de vuelo. La existencia de procedimientos en el sistema del operador es constatable en el momento del accidente y con mayor relevancia en la actualidad. Resultaría importante asegurar que esa existencia va acompañada también de una aplicación efectiva.

2.4. Control de la instrucción

En el caso de los manuales de instrucción, sus contenidos eran muy parecidos en la fecha del accidente y tras la obtención de las aprobaciones como Centros FTO y TRTO. En ambos casos los procedimientos instaurados incorporaban mecanismos para el control, seguimiento y evaluación de la actividad docente. Están definidas evaluaciones periódicas de los instructores realizadas por los responsables de enseñanza de la escuela y también la realización de encuestas anónimas entre los alumnos para este propósito. Esta evaluación del personal docente también se recoge en el actual MO, donde se ha dedicado un capítulo a cuestiones de control de la instrucción. Aunque estos mecanismos existían en la fecha del suceso, no se emplearon en el caso del instructor implicado en el accidente. Sin entrar a valorar la idoneidad o no de este tipo de instrumentos, habría que asegurarse, en primer lugar, que realmente se aplican, tal como prevén los procedimientos, por lo que convendría recomendar que se comprobara este punto.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

- La tripulación contaba con licencias válidas y estaba calificada para el vuelo.
- La aeronave tenía su certificado de aeronavegabilidad en vigor, habiendo sido mantenida de acuerdo con su plan de mantenimiento.
- Las condiciones meteorológicas eran adecuadas para realizar el vuelo visual programado.
- No existen datos de la planificación previa al vuelo que realizó la tripulación.
- El vuelo se realizaba sin ningún problema hasta la zona del accidente, siendo acompañado por otra aeronave de la misma empresa con la que mantuvo comunicaciones a partir de la entrada en el valle del Tiétar.
- La aeronave pudo apartarse de la ruta programada con la intención indeterminada de localizar una referencia en el suelo.
- En los instantes previos al accidente, la aeronave abandonó su actitud de vuelo rectilíneo para iniciar un viraje a la izquierda. La altura de vuelo al comienzo de esa maniobra se considera que se situaba entre los 500 y 1.000 ft sobre el terreno.
- La aeronave impactó frontalmente y con ligera componente de alabeo a la derecha contra la ladera de una montaña en el término municipal de Cepeda de la Mora (Ávila).

3.2. Causas

Se considera como causa más probable del accidente la entrada en pérdida de la aeronave y el inicio de una barrena, surgida en plena maniobra de viraje a la izquierda a una altura sobre el terreno insuficiente para su recuperación.

La entrada en pérdida pudo producirse como consecuencia de:

- Un descuido de la tripulación, que mantuvo una velocidad y/o actitud de vuelo próximas a las de pérdida, por hallarse posiblemente distraída en la localización de una referencia en el suelo, en combinación con
- Los posibles efectos de corrientes térmicas, probables en zonas montañosas, a baja altura de vuelo y en las condiciones atmosféricas propias de la época estival, y de los que la tripulación pudo no ser consciente.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

REC 07/05. Se recomienda a la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) que requiera a Aeromadrid la modificación al alza de las alturas mínimas de vuelo definidas en el manual de operaciones para las maniobras en las que es esperable acercarse a la condición de pérdida del avión, de manera que quede garantizado un margen de seguridad aceptable para todos los tipos de aeronaves que componen la flota de este operador.

REC 08/05. Se recomienda a la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) que verifique la aplicación de los procedimientos operacionales y de instrucción del centro de instrucción de vuelo Aeromadrid en aquellos aspectos que tienen que ver con la programación y planificación de los vuelos y con la evaluación interna de las actividades del personal instructor.

APÉNDICES

APÉNDICE A
**Ruta prevista según el plan de vuelo
establecido versus ruta real**



APÉNDICE B
**Situación del punto
de impacto**



Situación del lugar del accidente

APÉNDICE C

Fotografías de los restos



Foto 1. *Restos principales de la aeronave*



Foto 2. *Vista del encastre del plano derecho y la bancada del motor*



Foto 3. *Posición y estado que presentaba la hélice*