

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Jueves, 18 de diciembre de 2003; 15:22 horas
Lugar	Término Municipal de Zarzuela (Cuenca)

AERONAVE

Matrícula	EC-BFO
Tipo y modelo	PIPER PA-28-180

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING IO-360-A3A
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	N/A
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	800 horas
Horas de vuelo en el tipo	500 horas

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Instrucción – Otros
Fase del vuelo	En ruta – Crucero

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El piloto era un instructor de vuelo que el día 17 de diciembre había volado en el mismo avión de Cuatro Vientos a Valencia con dos alumnos en un vuelo de instrucción. Estaba previsto que regresaran de Valencia a Cuatro Vientos el día 18 a primera hora de la mañana.

A tal efecto se presentó un plan de vuelo a las 6:39 h UTC, con reglas de vuelo «Y» (reglas IFR primero, y luego cambio a VFR). Sobre las 6:30 h UTC el piloto había recopilado información meteorológica en el Aeropuerto de Valencia, donde se le facilitaron METAR y TAF de Valencia, Albacete y Cuatro Vientos, así como los mapas de viento y tiempo significativo de baja cota en vigor a esa hora. Estos mapas eran válidos hasta las 12:00 h UTC de ese día 18.

El piloto observó que en Cuatro Vientos las condiciones meteorológicas eran malas, por lo que decidió posponer el inicio del vuelo. Según su declaración, a lo largo de la mañana continuó recabando información meteorológica, y presentó sucesivos planes de vuelo a las 8:20 h, 11:30 h, 12:32 h, y 12:45 h a la espera de que las condiciones mejorasen en Cuatro Vientos. Los alumnos regresaron a Madrid por su cuenta y el instructor, como único ocupante de la aeronave, despegó finalmente sobre las 13:00 h UTC con destino al Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos para devolver el avión a su base. El último plan de vuelo fue depositado a las 12:45 h.

El avión volaba con normalidad en crucero. En un determinado momento, sobre las 13:36 h el control de tráfico aéreo del TACC Valencia comprobó que la aeronave volaba a FL080, e intercambió información con el ACC de Madrid para transferirle el control de la aeronave. El control de tráfico estuvo comprobando la altitud mínima de seguridad en la cuadrícula en la que se encontraba el avión.

A las 13:43 h el control informó al piloto que le tenía en contacto radar a FL080. El piloto solicitó un nivel inferior debido a que se encontraba entre nubes. El control le respondió que no era posible debido a que ya estaba bajo mínimos de altitud. A requerimiento del controlador, el piloto informó que no tenía contacto visual con el terreno, debido a las nubes. A las 13:44 h el control le autorizó «a discreción», y le advirtió que estaba en una cuadrícula de 7700 ft de altitud mínima, y que ningún otro tráfico le afectaba en ese momento.

A las 14:14 h el piloto llamó de nuevo para avisar que estaba a más de siete mil pies (el valor exacto no se recogió debido a la calidad de la transmisión radio) y tenía ciertos problemas para mantener la altitud. El control le indicó que entraba en una cuadrícula cuyo mínimo era 6100 ft y le autorizó a descender a discreción si no podía mantener la altitud. El piloto seguía sin tener contacto con el terreno.

Las siguientes comunicaciones desde tierra hacia la aeronave tuvieron problemas de recepción, aunque el piloto reportó a las 14:18 que se encontraba a FL 070. Se utilizó a otro avión que volaba en la zona como «repetidor» para poder entrar en comunicación con la aeronave EC-BFO.

El piloto recordaba que cuando estaba a nivel de vuelo 070 detectó formación de hielo en el borde de ataque de los planos, sobre todo el izquierdo, lo que le provocaba una degradación de performances y una pérdida más acelerada de altitud. Llevaba puesta la calefacción al pitot. También observó hielo en la parte superior del parabrisas.

A las 14:21 h el avión repetidor informó al control que esta aeronave tenía englamamiento en los planos, estaba pasando por seis mil pies y estaba cayendo. A las 14:21:59 h el controlador dijo que había perdido contacto radar con la aeronave, y le envió el mensaje de que no había tráfico notificado en la zona.

El avión repetidor comunicó a las 14:22 que la EC-BFO iba a tomar en una carretera. El piloto consideró que estaba en riesgo la aeronavegabilidad de su avión, caló el código 7700 en el transpondedor y declaró emergencia. La declaración de emergencia no fue retransmitida por el avión repetidor.

Después de pasada la Serranía de Cuenca, el avión continuaba descendiendo hasta que localizó un estrecho camino vecinal despejado de personas y vehículos y realizó en él un aterrizaje de emergencia. Durante el mismo, la punta del plano derecho golpeó un talud al lado del camino y la aeronave terminó saliéndose del mismo debido a que se encontraba en curva. Tras detenerse el avión, el piloto, que había sufrido una contusión y rasguños de carácter leve, cortó el motor, aseguró la cabina y bajó andando por el camino hacia una población cercana. Más tarde fue trasladado a un hospital y dado de alta aquella misma noche.

La aeronave sufrió daños importantes en la hélice, planos y tren de aterrizaje. No se informó que hubiese habido ningún fallo de material antes de producirse el accidente. El motor funcionó en todo momento, así como los equipos de navegación y altimetría.

Un helicóptero del SAR, que se encontraba en la frecuencia y oyó la última parte de las comunicaciones, acudió a la zona del accidente para intentar prestar ayuda.

1.2. Información sobre el piloto al mando.

El piloto al mando tenía título y licencia de Piloto Comercial, y declaró que contaba con unas 800 horas totales y unas 500 horas en el tipo PA-28. Tenía habilitaciones de vuelo IFR e instructor de vuelo.

1.3. Información sobre la aeronave

La aeronave EC-BFO estaba autorizada para realizar vuelos IFR, pero no en condiciones de formación de hielo. Contaba con dos equipos de navegación, transpondedor, senda de planeo, ADF y «marker beacon». El piloto también contaba durante el vuelo con un receptor GPS para el vuelo.

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

La aeronave realizó un aterrizaje de emergencia en una zona relativamente llana, en un camino estrecho que tenía una curva que hizo que se saliese del mismo y avanzase por un campo en barbecho. El terreno era blando por las recientes lluvias, y se encontraba rodeado de campos de rastrojo de cereal. Las coordenadas GPS del accidente eran N40°15'53.28", W002°07'39.54", con altura 1.058 m.

Las informaciones recogidas indicaban que sobre las 15:15 h llegaron agentes de la Guardia Civil al lugar del accidente y comprobaron que habían trozos gruesos de hielo en el suelo, detrás del avión en la zona del ala. Sobre las 15:45 h los trozos de hielo todavía eran visibles en el suelo.

Tras el accidente, el avión apareció con flaps 10°, con la brújula marcando 190°, el altímetro 3.200 ft con calaje de 29,9 pulgadas de mercurio, y el transpondedor con el código 7700. El girodireccional marcaba el mismo rumbo que la brújula. Ningún disyuntor aparecía saltado. Todos los interruptores y mandos aparecían asegurados. Todas las antenas se encontraron en posición, y la toma de pitot-estática se encontraba sin daños aparentes. El avión disponía de combustible suficiente para haber continuado el vuelo.

El cinturón de seguridad estaba en posición y se podía abrochar correctamente.

Los daños apreciables a simple vista del avión se circunscribían a la hélice, punta de plano derecho y tren de aterrizaje.

1.5. Información meteorológica

Cuando el piloto solicitó el METAR de Cuatro Vientos a las 6:07 h, observó que la nubosidad era SCT007 y BKN035, con la temperatura y el punto de rocío muy cercanos (05/04). Los mínimos de utilización del aeródromo para despegues y aterrizajes en VFR son 300 m (1.000 ft) de techo de nubes. Por lo tanto, consideró que no debía despegar.

A las 11:50 h consiguió otro METAR de Cuatro Vientos y la situación era SCT007 y BKN010, por lo que decidió esperar hasta que a las 12:26 h obtuvo FEW010 SCT020 BKN030 y decidió presentar el plan de vuelo definitivo.

Situación general a las 12:00 UTC

En niveles bajos altas presiones en el Mediterráneo Occidental y Norte de África que se extendían por la mitad sur de la Península Ibérica. Había un frente frío que provocó precipitaciones débiles a moderadas en el nordeste peninsular. Entrada de aire frío en la mitad sur peninsular.

*Observaciones METAR el día 18-12-03 a las 15:30 horas UTC***Aeropuerto de Valencia**

Viento de 160°/5 KT, visibilidad superior a 10 km, nubes escasas a 3.000 pies.

Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos

Viento de 240°/12 KT con rachas de 25 KT, visibilidad superior a 10 km, muy nuboso a 2.000 pies.

*Observación METAR el día 18-12-03 a las 15:00 horas UTC***Aeropuerto de Albacete**

Viento 256°/12 KT, visibilidad superior a 10 km, cielo muy nuboso a 4.000 pies.

SYNOP de Cuenca a las 15:00 horas UTC

Viento del SW 3 nudos, cielo cubierto por cúmulos y estratocúmulos con base entre 300 y 600 m.

Datos en altura en el sondeo Madrid de las 12:00 UTC

- A 6.000 pies viento de 240°/21 KT, temperatura 2,6 °C.
- A 6.461 pies viento de 250°/18 KT, temperatura 0,0 °C.
- A 10.000 pies viento de 260°/25 KT, temperatura -6,7 °C.

Datos en altura previstos para Madrid a las 15:00 UTC

- A 5.000 pies viento de 278°/24 KT, temperatura 3 °C.
- A 10.000 pies viento de 290°/20 KT y temperatura de -6 °C.

El nivel de la isocero sobre Madrid se encontraba sobre 6.600 pies

Datos en altura previstos para Albacete a las 15:00 UTC

- A 5.000 pies viento de 282°/24 KT, temperatura 3 °C.
- A 10.000 pies viento de 288°/18 KT y temperatura de -5 °C.

El nivel de la isocero sobre Albacete se encontraba sobre 6.900 pies

Tiempo en el lugar del accidente

De acuerdo con los datos anteriores y con las cartas meteorológicas del día 18 de diciembre de 2003, el tiempo más probable a las 15:40 horas UTC en la vertical del término municipal de Zarzuela en Cuenca, entre los 6.000 y 10.000 pies era: vientos de W de 20 a 25 nudos y temperaturas entre 2 °C (a los 6.000 pies) y -5,5 °C (a los 10.000 pies), con el nivel de la isocero alrededor de los 6.500 pies. Nubosidad muy abundante con base de nubes entre 1.500 y 2.000 pies.

Las personas que llegaron al lugar en los primeros instantes describieron la meteorología como fría, con algo de aguanieve, buena visibilidad sin neblina ni niebla y nubes bajas que cubrían el cielo.

El piloto declaró que no hubo precipitación (llovizna o aguanieve) en la última fase del vuelo de crucero (entre 6.000 ft y 8.000 ft). El lugar donde se realizó la toma está a unos 3.000 ft de altitud.

No se obtuvo información de ninguna aeronotificación de otros pilotos acerca de posibles condiciones de formación de hielo en la zona del accidente. Aquel día no se tuvo noticia de otros vuelos similares a bajas altitudes de crucero en dicha zona.

1.6. Datos radar

El análisis de la traza radar de la aeronave comienza cuando el avión se encontraba sobre el VOR de Calles (CLS) siguiendo la aerovía A-33, a 6.800 ft de altitud, a 86 kt de velocidad respecto al suelo y con una derrota aproximada de 304°, siendo 302° el rumbo de la aerovía desde el VOR CLS. La altitud es proporcionada por el propio avión a través del modo C de su transpondedor.

A partir de ese momento, el avión fue ascendiendo mientras se desviaba a la derecha de la aerovía. El ascenso fue gradual, de modo que se mantuvo nivelado a 7.700 ft, y luego a 7.800 ft durante varios minutos, con alguna breve bajada a los 7.600 ft, mientras su velocidad se mantenía entre los 85 y los 106 kt. Mas tarde alcanzó los 8.000 ft.

La máxima altitud alcanzada por el avión en el período estudiado fue 8.400 ft a las 13:50:39 h. El avión seguía una trayectoria vagamente paralela a la aerovía A-33 a unas 15 NM al norte de la misma.

Cuando el avión estaba a 7.500 ft con 60 kt de velocidad respecto a tierra, había sobrepasado la altura del punto PRADO en la aerovía, que era el punto previsto de cambio a plan de vuelo VFR, y seguía estando unas 10 NM al norte de dicho punto. Después realizó un giro a la izquierda y otro a la derecha (que hacía que su trayectoria divergiera de la aerovía) mientras descendía. El último eco radar completo se obtuvo cuando el avión estaba a 6.200 ft y descendiendo con 45 kt de velocidad respecto a tierra.

2. ANÁLISIS

2.1. Desarrollo del vuelo

La declaración del piloto indica que había recabado información meteorológica a lo largo de la mañana, y que esa información incluía tanto el tiempo previsto en el aeropuerto de destino como vientos y temperaturas a lo largo de la ruta que pretendía seguir.

El piloto declaró que había considerado la posibilidad de formación de hielo, pero, por la información que había recopilado y teniendo en cuenta que su nivel de crucero iba a ser 9.000 ft, no lo consideró un peligro. Por informaciones recopiladas tras el accidente, se sabe que el nivel de la isocero en el sondeo Madrid era sobre 6.400 ft a la hora del despegue.

Durante el vuelo no notó ningún problema mecánico con su aeronave, ni disminución de prestaciones de ascenso en la primera fase del crucero. Cuando llegó al VOR de Calles, poco antes del límite entre el FIR Madrid y el FIR Barcelona, llevaba 6800 ft de altitud. Los mínimos de altitud son 6.500 ft, y las de las cuadrículas adyacentes en el sentido de la ruta prevista son 7.700 ft y 6.000 ft.

El avión continuó ascendiendo y alcanzó los 7.700 ft y más tarde los 8.400 ft. Sin embargo, en todo ese tiempo se estuvo desviando al norte de la aerovía A-33, y en esa cuadrícula el mínimo era 7.700 ft. De los datos radar se deduce que había un viento variable y muy fuerte de cara. En el período analizado, el avión nunca alcanzó los 9.000 ft previstos de altitud de crucero.

El inicio de la secuencia que condujo al accidente puede considerarse el momento en el que el piloto, al encontrarse entre nubes, solicitó «un nivel inferior, si fuera posible, por nubes». El control no podía darle ese «nivel inferior» debido a que el avión se encontraba (a FL 080) ya casi bajo mínimos de altitud en esa cuadrícula.

Por lo tanto, el avión se vio obligado a permanecer entre nubes y a una altitud cuya temperatura ese día hacía muy probable la formación de hielo. Las circunstancias de climatología, orografía y condiciones de crucero en esos momentos se habían combinado del modo más desfavorable posible. Subir más para salir de nubes (y de paso alejarse del nivel de la isocero) era incierto al desconocerse el techo local de nubes, mientras que bajar más era peligroso por la orografía.

Después, una vez el piloto advirtió la formación de hielo, el avión realizó varios virajes en altitudes próximas a 7.100 ft, para buscar algún hueco entre las nubes y tener referencias visuales.

Seguidamente, y tras haber declarado emergencia, comenzó a descender según su declaración «pasada la Serranía de Cuenca», es decir, en esos momentos ya tenía contacto visual con el terreno.

La situación se vio agravada por el hecho de que la orografía hacía también dificultosas las comunicaciones con el ATC. Otro avión tuvo que hacer de repetidor en esos momentos.

Finalmente realizó un aterrizaje en un camino estrecho y, dadas las circunstancias y las propias características del lugar, minimizó en lo posible los daños tanto personales como a la aeronave. Alrededor del camino había campos llanos y despejados, pero el terreno era blando por las lluvias y es dudoso que los daños hubiesen sido menores debido a la alta probabilidad de que el avión capotase durante la toma.

A 6.200 ft de altitud los ecos radar empezaron a perder calidad hasta que dejaron de recibirse.

Los testimonios recogidos avalan la conclusión de que las condiciones de formación de hielo eran severas, ya que hasta una hora después del aterrizaje de emergencia todavía quedaban restos apreciables de placas de hielo en el suelo junto al avión.

2.2. Condiciones de formación de hielo

El Reglamento de Circulación Aérea define tres tipos de formación de hielo: cristalino, blanco (opaco) y mixto (una mezcla de cristalino y blanco).

También define tres intensidades de formación de hielo: ligera (FBL), moderada (MOD) y fuerte (SEV).

Muchos autores coinciden en afirmar que, aunque depende de muchos factores que hay que analizar en cada caso concreto, el hielo en la célula de una aeronave se puede formar en condiciones de humedad (nubes, precipitación, etc.) a temperaturas de entre

0° y -20 °C. Hasta en situaciones de temperatura ambiente de 5° pueden ocurrir condiciones locales en algún punto de la célula que conduzcan a la formación de hielo.

El hielo en el carburador tiene otras características que no vienen al caso aquí. El motor de la aeronave era de inyección, y disponía de mando de aire alterno.

El hielo cristalino (capas gruesas y traslúcidas) se forma en general entre 0 °C y -10 °C en zonas de cúmulos o cumulonimbos. Las gotas, en general grandes, de agua líquida subenfriada golpean las superficies y se desplazan sobre ellas antes de congelarse.

El hielo opaco (capas rugosas de color blanco y menor adherencia) se forma en general a temperaturas más bajas en zonas de estratos. Las gotas, en general pequeñas, de agua líquida se congelan de inmediato al golpear la superficie sin que haya desplazamiento. Su formación es más lenta que la del hielo cristalino.

La información recopilada indica que no había precipitación en el vuelo de crucero. El piloto pensaba que las nubes eran cumuliformes. Es muy probable que las condiciones de formación fueran severas, y que el hielo acumulado fuera del tipo cristalino, en capas gruesas, de rápida formación y difícil de desprender.

2.3. Información meteorológica para vuelo de crucero

El Reglamento de Circulación Aérea (*BOE*, 19-1-2002, punto 7.1.3.3.3.3.), indica que «No se iniciará ningún vuelo que tenga que realizarse en condiciones de formación de hielo, conocidas o previstas, a no ser que el avión esté debidamente equipado para hacer frente a tales condiciones».

El piloto disponía de METAR de Cuatro Vientos a las 6:00 h, 11:30 h y 12:26 h. Según su declaración, también había consultado TAFOR y mapas de tiempo significativo actualizados en esas horas. Era consciente de que podían haber condiciones de formación de hielo en ruta, pero dada su altitud de crucero, no preveía tener problemas al respecto.

Sin embargo, como se aprecia en el punto 1.5, el nivel de la isocero en Madrid era 6.300 ft y en Albacete 6.900, pero la temperatura a 10.000 ft era -6 °C y -5 °C. Por lo tanto, aún volando a 10.000 ft, en situaciones de humedad visible las probabilidades de formación de hielo eran elevadas.

3. CONCLUSIONES

La causa más probable de este accidente fue la presencia de nubes y la existencia de condiciones severas de formación de hielo a una altitud que coincidía con la de vuelo de la aeronave en esos momentos y en una zona montañosa que hacía inviable el cambio a un nivel de vuelo inferior para evadir esas condiciones adversas.