

**RESUMEN DE DATOS**

**LOCALIZACIÓN**

Fecha y hora	<b>Sábado, 5 de agosto de 2006; 11:18 h<sup>1</sup></b>
Lugar	<b>Urbanización El Socorro, Carmona (Sevilla)</b>

**AERONAVE**

Matrícula	<b>EC-FMX</b>
Tipo y modelo	<b>PIPER PA-34-200T</b>
Explotador	<b>Aerotec</b>

**Motores**

Tipo y modelo	<b>TELEDYNE CONTINENTAL TSIO-360-EB1B</b>
Número	<b>2</b>

**TRIPULACIÓN**

	Piloto al mando	Alumno piloto
Edad	<b>57 años</b>	<b>25 años</b>
Licencia	<b>Piloto transporte de línea aérea (avión)</b>	<b>Alumno piloto</b>
Total horas de vuelo	<b>15.000 h</b>	<b>168 h</b>
Horas de vuelo en el tipo	<b>350 h</b>	<b>28 h</b>

**LESIONES**

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			<b>2</b>
Pasajeros			
Otras personas			

**DAÑOS**

Aeronave	<b>Importantes</b>
Otros daños	<b>Ninguno</b>

**DATOS DEL VUELO**

Tipo de operación	<b>Aviación general – Instrucción – Verificación</b>
Fase del vuelo	<b>Aproximación</b>

**INFORME**

Fecha de aprobación	<b>25 de noviembre de 2009</b>
---------------------	--------------------------------

<sup>1</sup> La referencia horaria en este informe es la hora local. Para obtener la hora UTC hay restar 2 unidades a la hora local.

## 1.- INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1. Descripción del suceso

El vuelo tenía por objeto realizar la verificación de competencia de un alumno piloto para la obtención de las habilitaciones de multimotores terrestres de pistón y vuelo instrumental.

El examinador y el alumno despegaron a las 9:30 h del Aeropuerto de Málaga, con destino el Aeropuerto de Sevilla. Cuando se encontraban en sus inmediaciones solicitaron autorización para hacer una aproximación ILS, con toma y despegue.

Una vez completadas estas operaciones, pusieron rumbo al punto «N» del CTR de Sevilla, al norte del cual estuvieron realizando maniobras, tales como vuelo lento, virajes y paradas de motor simuladas.

A las 11:10 horas abandonaron la zona para dirigirse al NDB «SPP» y solicitaron al Centro de Control de Sevilla autorización para hacer una aproximación NDB al Aeropuerto de Sevilla.

Obtenida la autorización, iniciaron la aproximación NDB, a 2.000 ft MSL, con rumbo de llegada al NDB de 150°. A los 10 segundos de iniciada la maniobra, se produjo la parada, prácticamente simultánea, de ambos motores de la aeronave.

En ese momento el examinador tomó los mandos de la aeronave e inició el procedimiento de re arranque de motores en vuelo, con lo que consiguió que volvieran a ponerse en marcha, aunque volvieron a pararse inmediatamente.



Figura 1. Vista general de la aeronave

Entre tanto, la aeronave iba en descenso continuo, perdiendo altura rápidamente. Cuando estuvo a 1.000 ft sobre el suelo, la tripulación declaró emergencia y ante la imposibilidad de alcanzar el Aeropuerto de Sevilla, decidieron efectuar un aterrizaje de emergencia.

Localizaron una parcela de terreno que les pareció apropiada y aterrizaron en ella. La parcela se encontraba cultivada con algodón y presentaba irregularidades, así como bastantes piedras de gran

tamaño. A causa de ello, nada más iniciarse el rodaje en el suelo se produjo la rotura de ambas patas principales del tren de aterrizaje y el plegado de la pata de morro.

La aeronave continuó deslizándose sobre el fuselaje, hasta que se detuvo en el borde mismo de la parcela.

Los dos ocupantes de la aeronave, que resultaron ilesos, procedieron a asegurar la aeronave, para inmediatamente después abandonarla.

## 1.2. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave resultó con daños importantes en el tren de aterrizaje, cuyas dos patas principales resultaron arrancadas, ambas hélices, fuselaje y plano izquierdo.

## 1.3. Otros daños

Se produjeron daños en algunas de las plantas de algodón de la parcela en la que aterrizó la aeronave.

## 1.4. Información sobre la tripulación

### Comandante (piloto examinador)

Edad: 57 años  
Nacionalidad: Española

### *Licencia de aptitud de vuelo*

<u>Título</u>	<u>Fecha expedición</u>	<u>Fecha caducidad</u>
Piloto privado de avión	17-01-1977	7-05-2007
Piloto de transporte de línea aérea	24-06-1992	7-05-2007

### *Habilitaciones:*

- Monomotores terrestres de pistón: Válida hasta el 20-01-2007
- Multimotores terrestres de pistón: Válida hasta el 18-02-2007
- B757/767: Válida hasta el 21-06-2007
- Vuelo instrumental: Válida hasta el 21-06-2007
- Instructor de vuelo: Válida hasta el 20-01-2007

- Instructor de vuelo instrumental: Válida hasta el 20-01-2007
- Instructor de habilitación de clase: Válida hasta el 25-03-2007

### *Reconocimiento médico*

Clase: 1  
Fecha último reconocimiento: 25-05-2006  
Validez: Hasta el 20-12-2006

### *Experiencia de vuelo*

Horas totales de vuelo: 15.000 h  
Horas en el tipo: 350 h

### **Alumno piloto**

Edad: 25 años  
Nacionalidad: Española

### *Licencia de aptitud de vuelo*

Título: Autorización de alumno piloto  
Fecha de expedición: 10-02-2004

### *Reconocimiento médico*

Clase: 1  
Fecha último reconocimiento: 19-01-2006  
Validez: hasta el 19/01/2007

### *Experiencia de vuelo*

Horas totales de vuelo: 168 h  
Horas en el tipo: 28 h

## 1.5. Información sobre la aeronave

### 1.5.1. Descripción del sistema de combustible

La aeronave dispone de tanques de combustible en cada una de sus alas con una capacidad total de 484 litros, de los que son utilizables 465 litros, es decir, 232,5 litros por cada tanque.

Cada motor y los tanques de combustible de su mismo lado forman un sistema independiente, aunque existe una interconexión entre lado derecho e izquierdo, que permite que cualquiera de los dos motores se alimente del tanque del lado opuesto (alimentación cruzada o *crossfeed*) (ver figura 2). Cada uno de los dos sistemas está compuesto por una tubería que parte del depósito del lado de que se trate y que en las proximidades de la válvula selectora se bifurca, dirigiéndose un ramal hacia ésta y el otro hacia la válvula selectora del motor del otro lado para abastecerlo en la posición de alimentación cruzada. A la salida de cada válvula selectora parte un conducto que lleva el combustible al motor correspondiente (ver figura 3). Por último, a cada tanque llega un conducto procedente del motor de su mismo lado, por el que retorna el combustible sobrante.

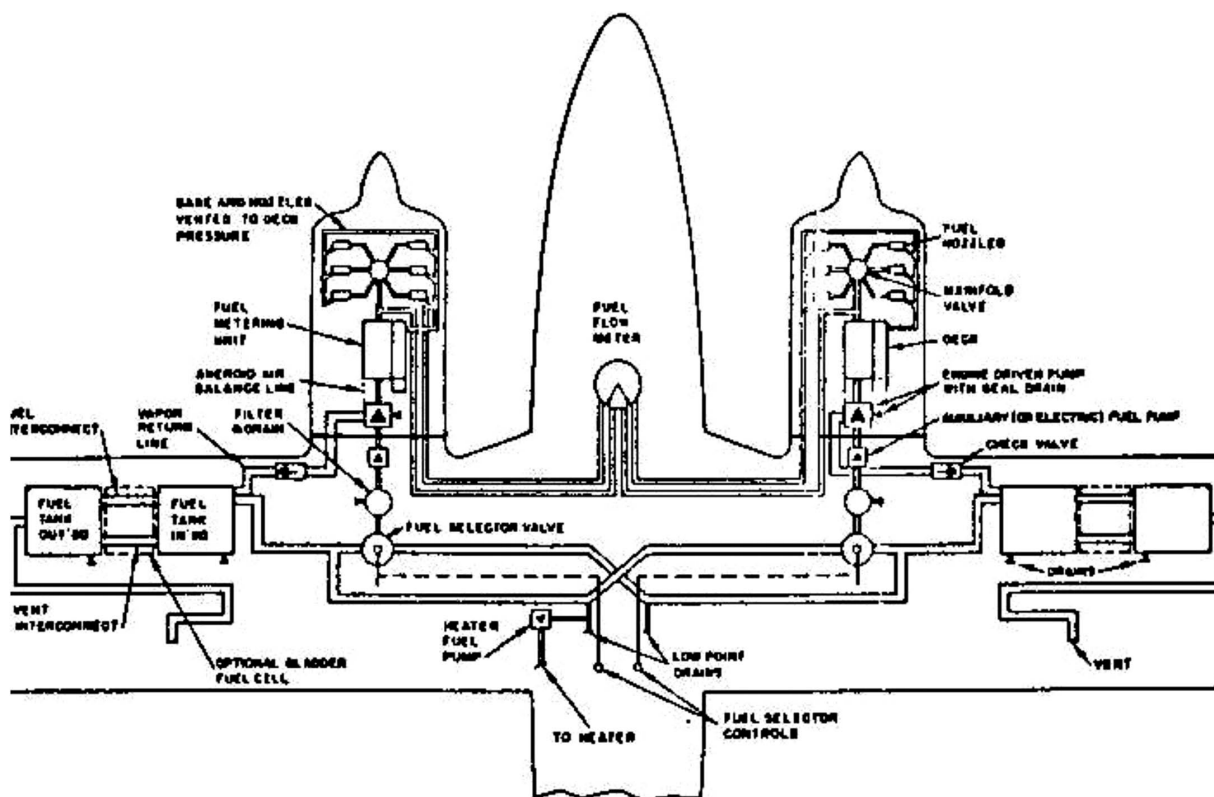


Figura 2. Esquema del sistema de combustible

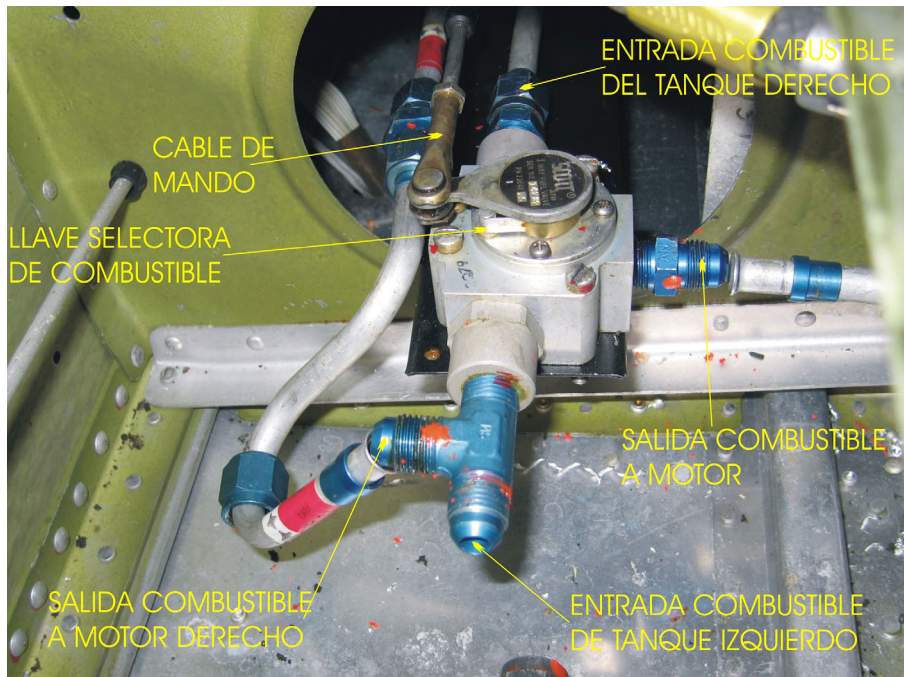


Figura 3. Válvula selectora del motor izquierdo

Las válvulas selectoras se manejan mediante unas palancas situadas en el piso de la cabina, entre los dos asientos delanteros, que tiene tres posiciones: hacia delante, que se denomina «ON», en la que el motor se abastece del tanque de su lado; en el centro, donde se cierra la entrada de combustible; y hacia atrás en la que el motor se abastece de combustible del tanque del ala del otro lado (*crossfeed*).

El movimiento de las palancas se transmite a las válvulas selectoras a través de cables de acero enfundado.

### 1.5.2. Procedimientos del manual de vuelo

De acuerdo con los procedimientos de la aeronave, las válvulas selectoras de combustible han de posicionarse en «ON» durante la inspección de cabina, previa al arranque de motores.

Ya con los motores arrancados y durante el rodaje de la aeronave, las válvulas se colocan en la posición *crossfeed* con objeto de comprobar la alimentación cruzada, y una vez hecho esto se vuelven a poner en «ON», comprobándose de nuevo antes del despegue que ambas válvulas se encuentran en la posición «ON».

Durante la aproximación se debe verificar otra vez que las válvulas selectoras de ambos motores se encuentran en «ON».

No hay un procedimiento previsto para el fallo simultáneo de ambos motores, existiendo únicamente un procedimiento de emergencia para el caso de fallo de uno de los motores, en el que se indica, con respecto al motor que ha fallado, que se lleven a cabo las siguientes actuaciones:

- Comprobar el flujo de combustible.
- Si no hay flujo de combustible, poner la bomba de combustible en HI.
- Si no arranca el motor, apagar la bomba de combustible.
- Chequear la cantidad de combustible.
- Poner el selector de combustible en *crossfeed*.
- Admisión de aire alternativa (*Alternate air*) en ON.
- Comprobar mezcla.
- Comprobar presión y temperatura de aceite.
- Comprobar magnetos.
- Si no arranca el motor, abanderar la hélice.

### 1.5.3. *Consumos de combustible*

La aeronave fue repostada por última vez en el Aeropuerto de Málaga en la tarde del día anterior al que tuvo lugar el accidente, con 139 litros de gasolina AVGAS100LL, quedando llenos sus tanques.

En un vuelo de travesía normal, despegue, crucero y aterrizaje, esta aeronave tiene un consumo medio de unos 90 l/h. En vuelos de escuela, en los que habitualmente se realizan muchas maniobras, el consumo suele elevarse hasta los 115 l/h. Dadas las características del vuelo, se estima que el consumo debió ser intermedio entre estos dos valores, fijándose a efectos de cálculo en 102,5 l/h.

En el vuelo de entrenamiento del accidente la aeronave estuvo volando durante un tiempo de 1:45 minutos en el que se consumirían unos 180 litros de combustible, de acuerdo con el valor estimado de consumo horario.

En cuanto al volumen de sobrante, se han efectuado pruebas tanto en tierra como en vuelo con motores similares a los que equipaba la aeronave, que han permitido determinar que el flujo de combustible que retorna al tanque es del orden del 60% del que consume el motor.

En cualquier condición, el combustible sobrante de cada uno de los motores se canaliza al tanque de su mismo lado.

## 1.6. **Inspección de la aeronave**

En la inspección que se hizo en el lugar del accidente se comprobaron los mandos e interruptores de cabina, observando que no había ningún interruptor (*breaker*) saltado,

que los mandos de mezcla y las llaves selectoras de combustible estaban en la posición «OFF», y que los equipos eléctricos estaban apagados.

A continuación se examinaron los tanques de combustible, observando que ambos se encontraban totalmente vacíos. Se verificó su estado, comprobándose que en la semiala izquierda se habían arrancado por fricción los dispositivos de drenaje, que están ubicados en el intradós del ala, durante el aterrizaje, en tanto que el tanque derecho estaba intacto.

Se desmontaron las dos alas y las tuberías de combustible, así como los cables de mando de las llaves selectoras, comprobando que los conductos se encontraban vacíos, y que los cables de mando transmitían correctamente los movimientos de las palancas en cabina a las válvulas selectoras.

Así mismo, se retiraron los dos motores, observando que las tuberías que los abastecen de combustible estaban igualmente vacías. En ambos motores, se procedió a soltar las tuberías que conectan la bomba mecánica de combustible con la bomba de alta y el distribuidor, constatando que no contenían apenas combustible.

En hangar se realizó una comprobación de la llave selectora de combustible del motor izquierdo y de las tuberías asociadas, comprobando que éstas estaban correctamente conectadas y que no había rastros de que hubiera habido alguna fuga de combustible. Se desmontó la llave selectora y se comprobó que funcionaba correctamente en cada una de sus tres posiciones: abierta (ON), cerrada (OFF) y alimentación cruzada (*crossfeed*).

A continuación se abrió el cuerpo de la llave, observando que el mecanismo se encontraba limpio y en perfectas condiciones.

## 1.7. Declaración de la tripulación

### *Piloto al mando*

Manifestó que el despegue del Aeropuerto de Málaga tuvo lugar a las 9:30 hora local. Después de solventar unos problemas iniciales de comunicación con la señal del transponder de la aeronave procedieron hacia Sevilla.

La travesía se desarrolló con total normalidad y en Sevilla hicieron una aproximación instrumental con toma y despegue, dirigiéndose después hacia la zona de Brenes, donde estuvieron haciendo maniobras, no advirtiendo ninguna anomalía durante las mismas, salvo que en la práctica de vuelo lento, al extender totalmente el flap, la aeronave mostraba tendencia a alabear hacia la izquierda, circunstancia que atribuyó a un problema de asimetría de flaps, por lo que decidió retraerlos y no volver a utilizarlos.



Cuando se produjo la parada de los dos motores, tomó los mandos de la aeronave y se lo indicó al alumno. En el *briefing* prevuelo habían acordado que en caso de emergencia el examinador volaría la aeronave y el alumno se encargaría de las comunicaciones. No obstante, como los interruptores de las bombas de combustible están localizados en el panel lateral izquierdo de la cabina, alejados del puesto derecho que ocupaba el examinador, éste pidió al alumno que se ocupase de ellos, dándole indicaciones de cuando accionarlos.

Cambió varias veces las posiciones de las llaves selectoras de combustible, pero no consiguió que ninguno de los dos motores arrancara de nuevo. Cuando la aeronave alcanzó 1.000 ft AGL, y ante la imposibilidad de alcanzar el Aeropuerto de Sevilla, tomó la decisión de efectuar un aterrizaje de emergencia, que llevó a cabo sin sacar flap, a causa de la asimetría que había creído advertir durante la práctica de vuelo lento.

Cuando salieron de la aeronave, observó que el tanque del ala izquierda tenía una fuga de combustible a través de los dispositivos de drenaje en el intradós del ala. Esa fuga se prolongó durante casi una hora.

### *Alumno piloto*

Declaró que en el Aeropuerto de Málaga realizó los chequeos prevuelo, no advirtiendo ninguna anomalía. En especial, indicó que llevó a cabo la comprobación de la alimentación cruzada en ambos motores y que una vez verificada, volvió a dejar las dos palancas selectoras en la posición «ON», no realizando ninguna acción sobre ellas posteriormente.

No apreció nada anormal en el funcionamiento de las palancas de posición de las válvulas selectoras, de manera que su recorrido y resistencia eran los habituales. En el momento de la parada de los motores no se fijó en que posición se encontraban. Después fueron controladas por el examinador.

## **2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES**

### **2.1. Análisis**

El accidente sobrevino por la parada, prácticamente simultánea, de ambos motores en vuelo.

La posibilidad de que al mismo tiempo, y en ambos motores, se produjeran fallos independientes que provocaran la parada de los dos motores, habría que descartarla por altamente improbable. Por tanto, la causa de la parada de los motores debería buscarse en un elemento común a ambos.

El diseño del sistema de combustible, aunque es casi redundante en su funcionamiento, contiene elementos que no están repetidos. Concretamente, ese diseño permite que el combustible que utilicen ambos motores proceda del mismo tanque en el modo denominado de alimentación cruzada (*crossfeed*).

De la información facilitada por la tripulación y de la inspección de la aeronave que se llevó a cabo después del accidente, se sabe que el tanque de combustible del ala derecha estaba totalmente vacío, en tanto que el izquierdo debía contener una cantidad, que si bien no pudo ser cuantificada, se considera que debía ser importante, ya que el derrame se prolongó durante bastante tiempo. Ese derrame se ocasionó al seccionarse los dispositivos de drenaje de combustible que van montados en el intradós del ala por el arrastre en el suelo durante el recorrido en tierra del avión.

De acuerdo con los procedimientos de la aeronave, las palancas con las que se seleccionan los tanques de los que se abastecen los motores deberían haber estado posicionadas en «ON», en cuyo caso, cada motor se estaría alimentando del tanque de su lado, lo que justificaría la parada del motor derecho por agotamiento de combustible, pero no así la del izquierdo.

Por otro lado, según las estimaciones de consumo de combustible, se habrían gastado unos 180 litros en el transcurso del vuelo. Si ambos motores hubieran estado alimentándose del depósito derecho, este consumo habría llevado a reducir la cantidad de combustible utilizable en ese depósito hasta los 52 litros aproximadamente. Como además el diseño del sistema hace retornar el combustible sobrante de cada motor hacia el tanque de su lado, eso hace que se demande una cantidad de combustible del tanque en uso superior al consumo real de los motores, ya que la parte correspondiente al sobrante del motor opuesto no revierte a ese tanque. Si se tiene en cuenta que el sobrante es del orden del 60% del consumo, unos 54 litros que habrían salido del depósito derecho hacia el motor izquierdo no retornarían a ese depósito como sobrante, rebajando la cantidad de combustible utilizable a unos cero. Hablando de cantidades estimadas de consumo, estos datos revelan que en caso de haberse suministrado combustible a los motores únicamente procedente del depósito derecho, la cantidad remanente en ese depósito sería pequeña, pudiendo incluso haberse agotado.

La tendencia a alabear a la izquierda que mostró la aeronave en la práctica de vuelo lento, y a la que se refirió el comandante, podría ser un síntoma del desequilibrio de combustible existente entre los tanques izquierdo y derecho.

A la vista de estas circunstancias, es posible que ambos motores estuvieran abasteciendo durante todo el vuelo del depósito de combustible del ala derecha, produciéndose su parada cuando se agotó éste.

Esta situación pudo deberse, bien a un defectuoso funcionamiento de la válvula selectora de combustible del motor izquierdo, o bien a que la palanca selectora de este motor hubiera estado incorrectamente posicionada en *crossfeed*.

En la inspección efectuada a la aeronave se constató que las tuberías del sistema de combustible del motor izquierdo estaban correctamente conectadas, que el cable de mando de la llave selectora transmitía adecuadamente a ésta el movimiento de la palanca de mando y que la selectora funcionaba como era de esperar, es decir, que el sistema en su conjunto funcionaba correctamente.

Por lo tanto, la hipótesis que aparece como más probable es que la palanca de combustible del motor izquierdo estaba en la posición *crossfeed*, en tanto que la del derecho estaba en «ON», de forma que ambos motores se abastecían del depósito de combustible del lado derecho.

Según los procedimientos del avión, la alimentación cruzada (*crossfeed*) debe seleccionarse durante el rodaje de la aeronave, y una vez comprobado su correcto funcionamiento, debe volver a seleccionarse «ON». En este caso parece que, en lo que respecta al motor izquierdo, esta acción pudo no efectuarse, olvidándose el último paso, que es adelantar la palanca a la posición «ON». Esta circunstancia tampoco sería advertida por ninguno de los dos miembros de la tripulación en los chequeos de antes de despegue y aterrizaje.

## 2.2. Conclusiones

La parada de los dos motores durante el vuelo se produjo probablemente al agotarse el combustible del tanque derecho de la aeronave, del cual se habían estado abasteciendo los dos motores. Este hecho fue causado, posiblemente, por la incorrecta ejecución de la prueba de la alimentación cruzada de los motores durante el rodaje en el aeropuerto de Málaga, de manera que la llave selectora del motor izquierdo quedó en la posición de alimentación cruzada (*crossfeed*).