

# CIAIAC

COMISIÓN DE  
INVESTIGACIÓN  
DE **A**CCIDENTES  
E **I**NCIDENTES DE  
**A**VIACIÓN **C**IVIL

## Informe técnico A-042/2011

Accidente ocurrido  
el día 14 de octubre de 2011,  
a la aeronave Diamond  
KATANA DA20-C1, matrícula  
EC-KDS, en Amurrio (Álava)



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO



# Informe técnico

## A-042/2011

---

**Accidente ocurrido el día 14 de octubre de 2011,  
a la aeronave Diamond KATANA DA20-C1,  
matrícula EC-KDS, en Amurrio (Álava)**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES E INCIDENTES  
DE AVIACIÓN CIVIL

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

NIPO: 161-13-095-8

Diseño y maquetación: Phoenix comunicación gráfica, S. L.

---

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63  
Fax: +34 91 463 55 35

E-mail: [ciaiac@fomento.es](mailto:ciaiac@fomento.es)  
<http://www.ciaiac.es>

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 probables y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el art. 5.4.1 del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional; y según lo dispuesto en los arts. 5.5 del Reglamento (UE) n.º 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art.15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea; y los arts. 1, 4 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por los que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

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

<b>Abreviaturas</b> .....	vi
<b>Sinopsis</b> .....	vii
<b>1. Información factual</b> .....	1
1.1. Reseña del vuelo .....	1
1.2. Lesiones de personas .....	2
1.3. Daños sufridos por la aeronave .....	2
1.4. Otros daños .....	2
1.5. Información sobre el personal .....	2
1.6. Información sobre la aeronave .....	3
1.6.1. Sistema de combustible .....	4
1.6.2. Puntos de drenaje de combustible .....	5
1.6.3. Consumo de combustible .....	6
1.7. Información meteorológica .....	6
1.8. Ayudas para la navegación .....	6
1.9. Comunicaciones .....	6
1.10. Información de aeródromo .....	7
1.11. Registradores de vuelo .....	7
1.12. Información sobre los restos de la aeronave y el impacto .....	7
1.13. Información médica y patológica .....	8
1.14. Incendio .....	8
1.15. Supervivencia .....	9
1.16. Ensayos e investigaciones .....	9
1.17. Información orgánica y de dirección .....	10
1.17.1. Lista de chequeo previa al vuelo .....	10
1.17.2. Procedimientos de aterrizaje de emergencia .....	10
1.17.3. Altitudes mínimas según el Análisis de Maniobras del Operador .....	11
1.18. Información adicional .....	11
1.18.1. Declaraciones de testigos .....	12
1.18.2. Antecedentes .....	12
1.18.3. Medidas tomadas por el operador .....	13
<b>2. Análisis</b> .....	15
2.1. Evolución del vuelo .....	15
2.2. Parada de motor .....	15
2.3. Aterrizaje de emergencia .....	17
<b>3. Conclusión</b> .....	19
3.1. Conclusiones .....	19
3.2. Causas .....	19
<b>4. Recomendaciones sobre seguridad</b> .....	21

### Abreviaturas

00 °C	Grados centígrados
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AGL	Sobre el nivel del terreno
APP	Aproximación
ATC	Control de Tránsito Aéreo («Air Traffic Control»)
ATPL(H)	Piloto de transporte de línea aérea de helicóptero
CPL(A)	Licencia de piloto comercial de avión («Commercial Pilot License (Aircraft)»)
CPL(H)	Licencia de piloto comercial de helicóptero
FI(A)	Habilitación de instructor (avión).
ft	Pie(s)
FTO	Escuela de vuelo (Flight Training Organisation)
GMC	Controlador de la torre del aeropuerto encargado de controlar el movimiento de superficie («Airport Tower Controller in charge of ground movement»)
GPS	Sistema de posicionamiento global («Global Positioning System»)
Ground	Frecuencia de rodadura.
h	Hora(s)
hPa	Hectopascal(es)
IR(A)	Habilitación de vuelo instrumental de avión
JAR-FCL	Requisitos conjuntos de aviación-Licencia de tripulante de vuelo.
km	Kilómetro(s)
kt	Nudo(s)
l	Litro(s)
LL	Bajo en plomo
LDG	Aterrizaje
LEBB	Indicativo de lugar del aeropuerto de Bilbao
LEPP	Indicativo de lugar del aeropuerto de Pamplona.
LEVT	Indicativo de lugar del aeropuerto de Vitoria.
m	Metro(s)
MEP	Habilitación para avión multimotor de pistón («Multi Engine Pilot»)
MHz	Megahertzio(s)
MP	Presión de admisión («Manifold Pressure»).
N	Norte
NM	Milla náutica («Nautical Mille»).
PPL(A)	Licencia de piloto privado de avión
rpm	Revoluciones por minuto
SEP	Habilitación para avión monomotor de pistón («Single Engine Piston»)
TMA	Técnico de Mantenimiento de Aeronaves.
TMG	Motovelero de travesía («Touring Motor Glider»).
T/O	Despegue
TWR	Torre
VMC	Condiciones meteorológicas visuales («Visual Meteorological Conditions»)

## Sinopsis

Propietario y operador:	Aero Link Air Services, S. L.
Aeronave:	Diamond Katana DA20-C1
Fecha y hora del accidente:	14 de octubre del 2011 a las 12:30 hora local <sup>1</sup>
Lugar del accidente:	Amurrio (Álava)
Personas a bordo y lesiones:	2, fallecidos
Tipo de vuelo:	Aviación General. Vuelo de instrucción
<b>Fecha de aprobación:</b>	<b>30 de mayo de 2013</b>

### Resumen del accidente

El día 14 de octubre de 2011 la aeronave Diamond Katana, con matrícula EC-KDS, realizaba un vuelo de instrucción. A bordo iban dos personas, un instructor y un alumno del curso de obtención de la licencia de piloto comercial de helicópteros.

La tripulación llegó al aeropuerto a las 10:30 h para la planificación del vuelo. Después se dirigieron a la plataforma sur donde realizaron la revisión previa al vuelo y posteriormente, sobre las 11:30 h fueron a repostar el avión a la plataforma norte. La aeronave despegó del aeropuerto de Bilbao a las 12:01 h y se dirigió hacia el sur para realizar una navegación visual por la provincia de Burgos. A las 12:37 h el piloto notificó en frecuencia de Bilbao aproximación que tenían un fallo de motor y que procedían a realizar un aterrizaje de emergencia.

La aeronave fue vista en planeo hacia una pradera a las afueras de la localidad de Amurrio y finalmente impactó con brusquedad contra el terreno.

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

La aeronave resultó destruida.

---

<sup>1</sup> Todas las horas en el presente informe están expresadas en hora local. Para obtener la hora UTC es necesario restar dos horas a la hora local.



## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1. Reseña del vuelo

Alrededor de las 10:30 h de la mañana del día 14 de octubre de 2011, el instructor y el alumno llegaron a las dependencias de la escuela de vuelo Aero Link Services S.L., en Bilbao, para preparar la planificación de la navegación que iban a realizar, el plan de vuelo correspondiente, carga y centrado, información meteorológica y todos aquellos preparativos necesarios para el desarrollo del vuelo, cuya duración prevista era de dos horas.



Figura 1. Vista general de la aeronave

La aeronave asignada fue la DA20 de matrícula EC-KDS y como indicativo de vuelo ARK 206 A.

Una vez terminada la planificación procedieron a la plataforma sur del aeropuerto de Bilbao, donde hicieron la revisión previa al vuelo y después se dirigieron rodando la aeronave a la zona de repostaje situada en la plataforma norte de dicho aeródromo.

El repostaje comenzó a las 11:36 h y finalizó a las 11:46 h. Según el operario que realizó el repostaje, el piloto le pidió que le llenara el depósito de combustible, cargándose la cantidad de 40 l.

A las 11:54 h el piloto llamó a control de rodadura de Bilbao (GMC) en frecuencia 121.7 MHz donde requirió rodaje. Fue autorizado a rodar al punto de espera de la pista 30 y le transfirieron con la frecuencia de Bilbao Torre (TWR) 118.5 MHz. A las 12:01 h el controlador autorizó a despegar a la aeronave por la pista 30 con viraje por la izquierda aprobado directo a Vitoria.

A las 12:07 h la tripulación notificó en ascenso para 4.000 ft, librando en esos momentos 1.300 ft y punto S1.

A las 12:11 h notificaron alcanzando el punto S, establecidos a 4.000 ft y procediendo hacia el punto N de Vitoria. La torre les transfiere las comunicaciones a Vitoria TWR en frecuencia 118.45 MHz.

La aeronave contactó con Vitoria TWR a las 12:23 h notificando que iban a realizar una navegación visual por Burgos y que mantendrían 4.000 ft en todo momento. Tres minutos más tarde la tripulación volvió a establecer contacto con Vitoria TWR y solicitó

volver con frecuencia de Bilbao y proceder hacia Santander y después hacia el aeródromo de destino por lo que Vitoria TWR les cambió con la frecuencia de Bilbao.

A las 12:37 h la tripulación notificó en frecuencia de Bilbao APP 120.7 MHz que tenían un fallo de motor, que se encontraban a 2.000 ft, que no podían llegar al aeropuerto y que iban a realizar un aterrizaje de emergencia en un campo alternativo.

El campo elegido fue una pradera a las afueras de Amurrio, la aeronave acabó impactando con brusquedad contra el terreno.

Los tripulantes fallecieron a causa del impacto y la aeronave quedó destruida.

### 1.2. Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Muertos	2		
Graves			
Leves			No aplicable
llesos			No aplicable
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>		

### 1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave resultó destruida como consecuencia del impacto.

### 1.4. Otros daños

Se puede considerar que la aeronave no ocasionó otros daños puesto que la toma de emergencia fue en una pradera de hierba ya recolectada.

### 1.5. Información sobre el personal

El instructor, de 27 años de edad, tenía una licencia de piloto comercial CPL (A) con las habilitaciones de monomotor SEP, multimotor MEP, instrumental IR(A), instructor de vuelo FI y el certificado médico en vigor.

El instructor realizó su formación inicial como piloto en la escuela Aero Link Service S.L., donde obtuvo las licencias de PPL(A) y CPL(A), también obtuvo las habilitaciones de SEP

(land), MEP (land), IR y FI. Estuvo un tiempo volando en California (USA), en Aerodynamic Aviation donde realizó horas de vuelo, un curso de vuelo acrobático y otro para volar aeronaves con patín de cola. Poco después de obtener su habilitación de FI empezó a trabajar como instructor en Aero Link Service S.L. Tenía una experiencia de unas 500 h totales de vuelo, de las que 330 h eran del tipo.

El alumno, de 24 años de edad, tenía una tarjeta de alumno piloto en vigor para la realización de un curso homologado de obtención de una licencia CPL (H) de helicóptero. Estaba realizando las 20 h de instrucción en doble mando que se pueden realizar en avión o TMG dentro del curso integrado ATPL (H) en cumplimiento de la normativa JAR-FCL 2.160, 2.165 y 2.170<sup>2</sup>.

## **1.6. Información sobre la aeronave**

La aeronave Diamond DA20-C1 con número de serie C0256 y matrícula EC-KDS era un monomotor, modelo Continental IO-240-B18B con número de serie 1001637, de tren triciclo, ala baja y cola en T diseñado para vuelos de entrenamiento.

Los mandos de la DA20 se basan en una palanca de control (control stick). Tiene tres posiciones en los flaps: CRUISE (0°), T/O (15°) y LDG (45°) y un tanque de combustible con capacidad para 93 l de AVGAS 100 LL situado detrás de los asientos.

La documentación de la aeronave, estaba en vigor en la fecha en la que ocurrió el accidente.

La última revisión que se le realizó a la aeronave fue el 6 de octubre de 2011 y correspondió a una inspección de 50 h, ésta se realizó cuando la aeronave tenía 2.549:55 h de vuelo. En la última anotación la cartilla de la aeronave tenía 2.571 h de vuelo. El libro del motor tenía registradas 371 h de vuelo.

El avión había realizado cuatro vuelos el día anterior sin que se hubiese acometido ninguna actividad de mantenimiento entre estos vuelos y el del accidente.

<sup>2</sup> La instrucción de vuelo incluirá un total de al menos 135 h, incluidos los test de progreso. Dentro de ese conjunto se incluirán:

- (a) 100 h de instrucción en doble mando.
- (b) De las 100 h de instrucción en doble mando, hasta:
  - 90 horas de instrucción en visual que pueden incluir:
    - 40 h en un FS de helicóptero nivel C/D, o:
    - 30 h en FNPT II/III de helicóptero, o
    - 20 h en avión o TMG.

1.6.1. Sistema de combustible

El tanque de combustible se encuentra situado detrás de los asientos de los pilotos. Está fabricado en aluminio. Tiene una capacidad de 93 l de combustible de los que 91 l son utilizables.

El depósito se rellena por una boca situada en el lado izquierdo del fuselaje. Hay un filtro de combustible y una válvula de drenaje, situados ambos en el fondo del depósito. El depósito debe ser drenado antes de cada vuelo empujando hacia arriba el tubo que sobresale en la parte inferior del fuselaje, por delante del borde de salida del plano

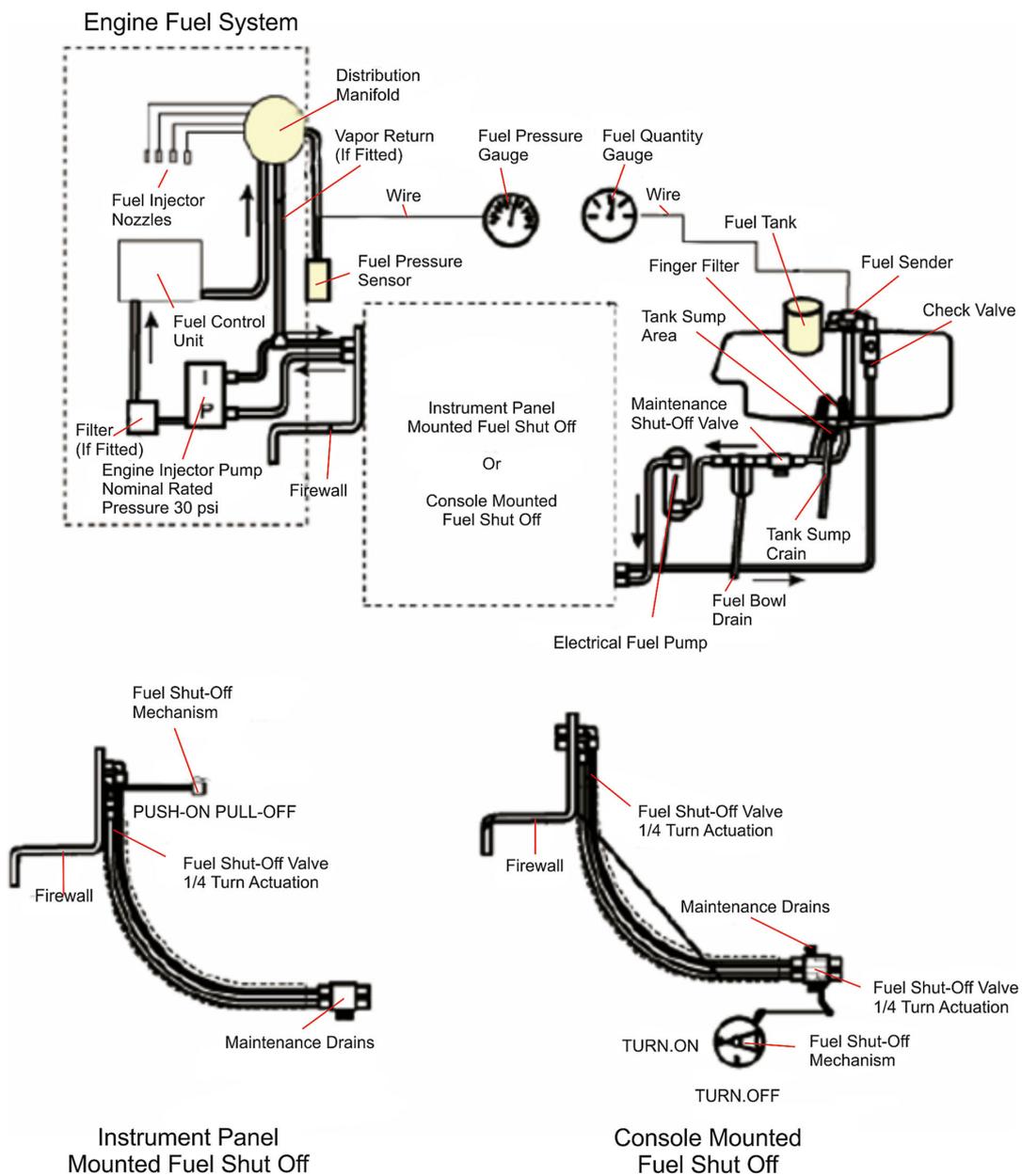


Figura 2. Sistema de combustible

izquierdo. El combustible cae por gravedad desde el depósito al filtro de combustible y a la bomba eléctrica de combustible. El filtro de combustible se debe drenar antes de cada vuelo empujando hacia arriba el tubo negro de caucho que hay en la parte inferior del fuselaje, situado al lado del drenaje del depósito de combustible.

La bomba eléctrica de combustible es de flujo constante y tiene dos velocidades, es una bomba de paletas. La alta velocidad (prime) se utiliza para cebar el motor antes del arranque. La baja velocidad se utiliza en las operaciones con los gases a ralentí, despegues, aterrizajes, actitudes inusuales y en los procedimientos de emergencia. La velocidad de la bomba puede ser controlada por dos interruptores separados en el panel de instrumentos. Aparte de las condiciones antes mencionadas, la bomba mecánica, accionada por el motor, es la responsable del suministro de combustible del depósito al motor.

El combustible continúa por la unidad de control de combustible y el colector de distribución hasta los inyectores.

### 1.6.2. Puntos de drenaje de combustible

El sistema tiene un drenaje del depósito de combustible en la parte inferior del lado izquierdo del fuselaje, en la misma sección que la boca de llenado del depósito. Junto a este drenaje está situado el drenaje del filtro de combustible (figura 3). Estos drenajes se abren apretando el tubo que sobresale del fuselaje hacia arriba.

Hay otros dos drenajes situados en la parte inferior del fuselaje, entre los dos planos, uno de los cuales sirve para drenar la línea de retorno desde la bomba mecánica del motor al depósito. Estos drenajes son para uso de mantenimiento, y así consta en la

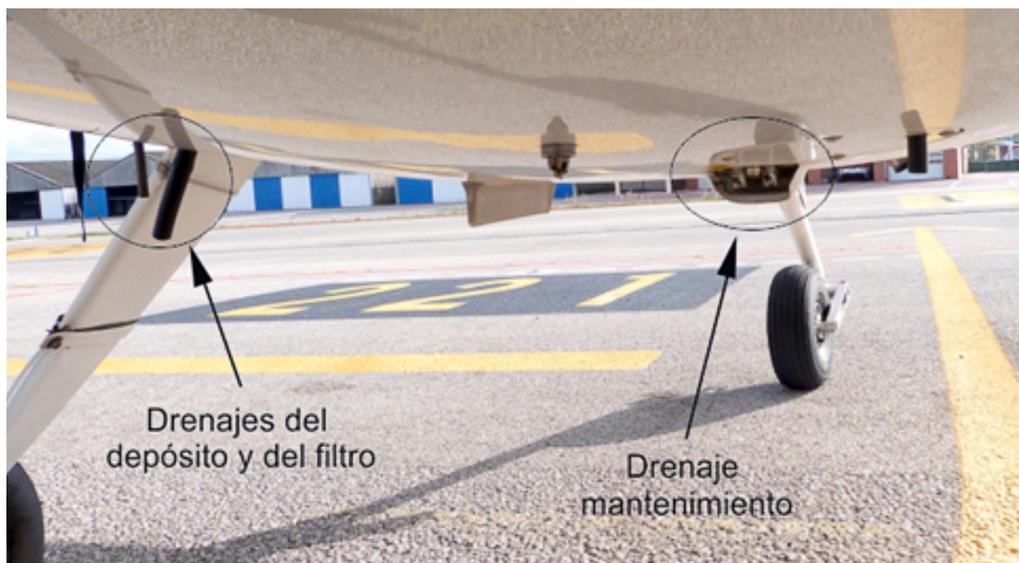


Figura 3. Puntos de drenaje

pegatina de color amarillo que hay junto a ellos. Esta pegatina no es muy visible a no ser que el piloto se coloque debajo del avión. Los drenajes están compuestos por dos llaves que se abren contrarrestando la fuerza de un muelle y girando un cuarto de vuelta hasta alcanzar una muesca que permite dejarlos abiertos.

En el manual de vuelo, en la inspección previa al vuelo hay una modificación de diciembre de 1999 en la que se establece como punto de chequeo antes del vuelo comprobar que estos drenajes de mantenimiento no tienen fugas.

### **1.6.3. Consumo de combustible**

La tripulación repostó antes de iniciar el vuelo por lo que a bordo de la aeronave había 93 l, de los cuales 91 l son utilizables.

Según las tablas del manual de vuelo de la aeronave el consumo de combustible para 4.000 pies, con una temperatura de 20 °C y una potencia de 2.400 rpm es de 20 l por hora.

## **1.7. Información meteorológica**

La información meteorológica del día 14 de octubre de 2011 correspondiente al aeropuerto de Bilbao a las 12:30 h era de viento variable prácticamente en calma, visibilidad más de 10 km, sin nubes por debajo de 5.000 ft, temperatura 19 °C y la presión atmosférica 1.022 Hpa.

A las 12:00 h en el aeropuerto de Vitoria nos indica que las condiciones eran de viento calma, con 800 m de visibilidad, el alcance visual en la pista 04 fue de 800 m incrementándose, había niebla, la visibilidad vertical era de 200 ft, la temperatura de 9 °C y la presión atmosférica era 1.023 Hpa.

## **1.8. Ayudas para la navegación**

La tripulación estaba realizando una misión de navegación visual. No consta que utilizaran ninguna ayuda para la navegación instrumental.

## **1.9. Comunicaciones**

Las comunicaciones disponibles incluyen aquellas que mantuvieron los ocupantes de la aeronave con distintas frecuencias de los aeropuertos de Bilbao y Vitoria y que se resumen a continuación:

- A las 11:54 h la aeronave contactó con rodadura de LEBB y solicitó instrucciones para rodar. Fue autorizado a rodar al punto de espera de la pista 30 y a pasar con la frecuencia de LEBB TWR.
- A las 12:01 h la aeronave fue autorizada a despegar.
- A las 12:07 h el piloto notificó en ascenso para 4.000 ft librando por punto S1.
- A las 12:11 h LEBB TWR les autoriza a contactar con LEVT TWR.
- A las 12:23 h contactan con LEVT TWR y comunican intenciones. LEVT TWR les comunica condiciones meteorológicas del aeródromo.
- A las 12:26 h LEVT TWR les vuelve a pasar con frecuencia de Bilbao.
- A las 12:37 h comunican en frecuencia LEBB APP fallo de motor y que procedían a realizar un aterrizaje de emergencia.

Esta sería la última comunicación de la aeronave.

### 1.10. Información de aeródromo

No se considera relevante.

### 1.11. Registradores de vuelo

La aeronave estaba equipada con un equipo GPS Garmin GNS 430 en el que se trabajó con el propósito de recuperar y analizar la información que contenía. Se comprobó, con intervención del representante del fabricante del equipo en España, que el GPS no tenía información útil para la investigación.

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

La aeronave se encontró en una pradera en las inmediaciones de la localidad de Amurrio.

Todos los restos quedaron agrupados, con el morro y las partes delanteras del avión destrozados, el fuselaje estaba partido por dos sitios y el empenaje de cola estaba caído hacia el plano derecho. No había huellas de arrastre por el terreno, solo se encontró un rasponazo y luego un hoyo con marcas de hélice a la derecha, donde se produjo el impacto del morro de la aeronave.



Figura 4. Aeronave tras el impacto

En la inspección a pie de avión se pudo observar:

- Los alerones estaban libres y conectados hasta los mandos de vuelo.
- Los flaps estaban, el derecho en posición de aterrizaje (45°) y el izquierdo en posición de despegue (15°). Se comprobó que la asimetría fue causada por el impacto del flap derecho con el timón de profundidad.
- El timón de dirección estaba en sus bisagras y suelto al tener uno de sus cables roto como consecuencia del impacto.
- La posición de los pedales era totalmente desplazado a la izquierda, teniendo el pedal derecho sus cables de unión partidos por el impacto.
- El timón de profundidad estaba sobre sus bisagras y unido a sus barras de mando. Al caer hacia delante había golpeado el borde de salida del plano derecho y el flap.
- El plano derecho estaba casi suelto, con un golpe en el encastre debido al impacto y con tierra incrustada.
- El indicador de combustible en cabina marcaba 0.
- No había restos de combustible en el depósito, en el motor ni en el sistema de combustible. Tampoco había combustible derramado en las proximidades de la aeronave.
- Los drenajes de mantenimiento situados bajo el fuselaje estaban cerrados.
- Las palas de la hélice estaban dañadas. Una de ellas estaba rota desde el buje y la otra aproximadamente desde la mitad.
- No se encontró ningún indicio sobre posibles motivos del fallo y la parada del motor. En consecuencia, se dispuso su traslado para su inspección en taller.

En la inspección realizada en cabina se pudo observar:

- El master estaba encendido.
- El master de aviónica estaba apagado.
- La bomba eléctrica de combustible estaba apagada.
- Las magnetos estaban ambas puestas con la llave rota dentro.
- Los gases estaban totalmente abiertos.
- La mezcla estaba rica.
- Las luces de navegación, de aterrizaje y la estroboscópica estaban encendidas.
- El selector de combustible estaba en posición cerrada.

### 1.13. Información médica y patológica

Cuando llegaron los servicios de rescate el alumno presentaba signos vitales. Fue hospitalizado en estado crítico y permaneció en coma. Ante la irreversibilidad de las lesiones el herido falleció antes de las 72 h.

### 1.14. Incendio

No hubo incendio después del impacto.

### 1.15. Supervivencia

Dadas las características del impacto de la aeronave contra el terreno con un ángulo de incidencia elevado, prácticamente no había posibilidad de supervivencia para los ocupantes.

### 1.16. Ensayos e investigaciones

Durante la inspección visual de los restos de la aeronave en la investigación de campo no se apreciaron anomalías ni defectos evidentes que hubieran podido causar una parada de motor.

Se comprobó en el lugar del accidente que el depósito estaba vacío. Se hizo una prueba in situ echando 10 l de agua al depósito, viéndose que con esa cantidad no tenía fugas, pero se comprobó que presentaba una rotura ya que al mover los restos empezó a salir el agua. Esta rotura fue causada por el impacto.

Los restos de la aeronave se trasladaron a un hangar del operador donde se desmontaron e inspeccionaron. El motor se probó en otra aeronave del mismo tipo, en presencia del representante del fabricante (Continental). El resultado de estas pruebas fue que el motor funcionaba correctamente.

También se inspeccionaron las líneas de suministro y retorno de combustible entre el depósito y el motor sin encontrar anomalías o indicios de pérdidas de combustible.



Figura 5. Drenaje de combustible de la aeronave accidentada

Otra de las pruebas que se realizó fue la de comprobar el funcionamiento de los drenajes de combustible, en concreto los drenajes de mantenimiento. No se identificaron anomalías en su funcionamiento. En el lugar del accidente estos drenajes se encontraron cerrados, si bien no se pudo descartar que el cierre de alguno se produjera durante la manipulación de la aeronave por los servicios de emergencia o como consecuencia del fuerte impacto.

En otra aeronave del mismo tipo se comprobó que con el motor parado, dejando el punto de drenaje de la línea de retorno de combustible abierto no caía combustible pudiendo hacer pensar a la tripulación que estaba cerrado. Al poner en marcha el motor o el sistema de cebado del motor el citado punto de drenaje empezaba a lanzar combustible al exterior.

Para el piloto que estaba en la cabina del avión no era posible detectar esta pérdida de combustible. En la prueba se estimó que el caudal de combustible lanzado era de 1,0 a 1,2 l por minuto. Este caudal se midió con el avión estático en tierra sin tener en cuenta por tanto la succión adicional que se produciría en condición de vuelo.

### 1.17. Información orgánica y de dirección

#### 1.17.1. *Lista de chequeo previa al vuelo*

Según el manual de vuelo del avión en la lista de chequeo previa al vuelo se tienen que comprobar los siguientes puntos:

##### Fuselaje

- Inspección visual de la superficie.
- Chequear ventilación del depósito de combustible.
- Drenaje del depósito de combustible (por posible contaminación con agua).
- Comprobar indicador de temperatura estructural (la temperatura no debe exceder los 55 °C).
- Comprobar que los drenajes de mantenimiento no tienen fugas.
- Inspección visual de la cantidad de combustible (con pipeta de medición).
- Inspección visual de las antenas.

Los cuatro últimos puntos se añadieron al manual en la revisión número 8 realizada en diciembre de 1999.

#### 1.17.2. *Procedimientos de aterrizaje de emergencia*

Según el manual de vuelo del avión el procedimiento a seguir en caso de aterrizaje de emergencia con motor parado es:

- Velocidad de planeo con flap cruise (0°) 62 kt.
- Velocidad de planeo con flap T/O (15°) 58 kt.
- Velocidad de planeo con flap LDG (45°) 52 kt.
- Válvula de combustible cerrada.
- Mezcla cortada.
- Magnetos apagadas.
- Cinturones de seguridad puestos.
- Transmitir posición e intenciones por frecuencia radio.
- Flap a requerimiento del piloto.
- Master apagado.
- Después de la toma aplicar frenos.

El manual de operaciones del operador recoge en su apartado 3.5.6.c. Aterrizaje forzoso:

- Elegir un campo para aterrizar.
- Tener en cuenta el viento en superficie.
- Aproximación: si es posible, volar un circuito corto en viento en cola e inspeccionar obstáculos en tramo de final.
- Velocidad 70 kt.
- Si hay tiempo avisar al ATC en la última frecuencia en uso, si no en 121.5 MHz.
- Selector de combustible off con toma asegurada.
- Flaps LDG (45°).
- Magnetos off.
- Master off.
- Arnesees tirantes.
- En cuanto toquemos el suelo cúpula desbloqueada.

#### **1.17.3. *El fallo de motor según el análisis de maniobras del Operador***

Como norma general durante todo el desarrollo de las maniobras se mantendrá una separación mínima con el terreno de 2.500 ft en monomotores y bimotores en operación normal. Cuando las maniobras se efectúen en bimotor con motor inoperativo simulado (presión de admisión mínimo 15 pulgadas en el inoperativo) la separación mínima con el terreno será de 3.000 ft, y cuando se realicen con motor inoperativo real la separación mínima será de 5.000 ft.

Solo se exceptúan las operaciones de aproximación y aterrizaje en los aeródromos, cuando las altitudes máximas autorizadas en los pasillos visuales establecidos por ATC no permitan cumplir las normas de la FTO (en cuyo caso se mantendrá VMC y 1.000 AGL como mínimo) y cuando se simulen en monomotores emergencias de fallo de motor (siempre y exclusivamente con instructor a bordo) y en ningún caso se tomará tierra.

#### **1.17.4. *Normativa aplicable para la práctica del aterrizaje precautorio y aterrizaje forzoso sin potencia***

La normativa de referencia aplicable JAR-FCL 1 indica las directrices, entre otras, de dos maniobras relacionadas con el fallo de motor y/o aterrizaje forzoso: aterrizaje forzoso sin potencia y aterrizaje precautorio.

En el entrenamiento de aterrizaje forzoso sin potencia por seguridad se detiene la maniobra a 500 ft sobre el terreno, mientras que en el aterrizaje precautorio sobre un campo de vuelo se inicia un planeo sin motor hasta alcanzar la pista, e incluso aterrizar si se considera pertinente. Estas maniobras están también recogidas en el formulario

1240 del JAR-FCL de referencia para los examinadores que evalúan a los alumnos para la obtención de sus licencias.

La escuela de vuelo Aerolink recoge y aplica estos criterios en su Análisis de Maniobras del Manual de Operaciones, aprobado por la autoridad española de aviación Civil, AESA (Agencia Estatal de Seguridad Aérea).

En su base de Sabadell, en la que hay pistas válidas para la práctica de aterrizajes precautorios en la zona (Manresa, Calaf e Igualada) éstos se prolongaban hasta prácticamente el suelo, en caso de la base de Bilbao, que no dispone de pistas de este tipo en la comarca, esta práctica sólo se realizaba en dicho aeropuerto.

### 1.18. Información adicional

#### 1.18.1. *Declaraciones de testigos*

Se recogió el testimonio de cinco personas que vieron los últimos minutos de vuelo de la aeronave.

Todos ellos coinciden en que eran aproximadamente las 12:40 h cuando vieron a la aeronave sobrevolar la zona urbana, primero en un sentido y luego en sentido opuesto.

La aeronave descendía en vuelo recto y procedía hacia la pradera donde finalmente impactó. El impacto se produjo inicialmente con el morro y el plano derecho, girando sobre sí misma a la derecha y deteniéndose en sentido contrario al que llevaba en vuelo, prácticamente sin desplazarse.

Oyeron un ruido muy fuerte y se levantó mucho polvo tras el impacto.

También se recogió el testimonio de todos los alumnos que tenía el instructor en el momento del accidente. Casi todos estaban en las primeras horas de vuelo, y cuando se les preguntó si conocían la existencia del drenaje de mantenimiento solo uno de ellos supo lo que era, dijo que la revisión previa al vuelo la hacían conjuntamente instructor y alumno y que durante la misma drenaban todos los puntos de drenaje con un drenador.

El drenador utilizado, que iba a bordo de la aeronave, es el que aparece en la figura 6.



Figura 6. Drenador de la aeronave

### 1.18.2. *Antecedentes*

Se tiene constancia de otro avión de la misma compañía que inició el rodaje con el drenaje de mantenimiento abierto. En aquella ocasión, la tripulación de una aeronave cercana avisó de la fuga de combustible y se cerró el drenaje antes de la salida de la aeronave.

### 1.18.3. *Medidas tomadas por el operador*

A raíz del accidente el operador tomó una serie de medidas destinadas a evitar futuros accidentes por el mismo hecho:

- Se modificó la lista de chequeo de la revisión exterior de la aeronave, añadiendo al final de la misma una revisión de los drenajes, utilizando la bomba de cebado para comprobar que no haya pérdidas.
- Se recomendó en todos los vuelos realizar una comprobación cruzada de instrumentos del motor y cantidad de combustible cada 15 minutos.
- Analizando factores humanos se hizo hincapié en dos conceptos:
  - Que en aviación siempre hay que creer en los indicadores de las máquinas debido a su alto grado de fiabilidad.
  - Que ante cualquier duda se recomienda proceder a los aeródromos alternativos más próximos, sea por la razón que sea. No hay factor más importante que la seguridad del vuelo.



## **2. ANÁLISIS**

### **2.1. Evolución del vuelo**

La tripulación llegó al aeropuerto a las 10:30 h para preparar el vuelo que tenían programado de dos horas de duración.

Una vez realizados todos los preparativos, se dirigieron al avión para realizar la inspección previa al vuelo. Ya en la plataforma norte del aeropuerto de Bilbao repostaron el avión, llenando el depósito de combustible, con lo cual contaban con 91 l utilizables.

La aeronave pidió rodaje a las 11:54 h, despegó a las 12:01 h y abandonó el circuito de tráfico de aeródromo siguiendo los procedimientos establecidos.

En el aeropuerto de LEBB las condiciones meteorológicas eran buenas para la práctica de una navegación visual, pero la información meteorológica del aeropuerto de LEVT indicaba que posiblemente las condiciones meteorológicas tanto en el aeródromo como en sus proximidades eran de visibilidad reducida. Esta puede ser la causa por la que la tripulación cambió sus intenciones después de notificar a LEVT TWR que procederían a realizar una navegación visual por la zona de Burgos y pidieron volver con la frecuencia de Bilbao y proceder hacia la zona de Santander y posteriormente al aeropuerto de LEBB.

### **2.2. Parada de motor**

El piloto notificó a las 12:37 h el fallo de motor.

Desde que la aeronave despegó hasta que notificó el fallo del motor transcurrieron 36 minutos de vuelo y es muy probable que la notificación fuera inmediatamente posterior al fallo del motor.

Según el manual de vuelo, a potencia de crucero el consumo de combustible es de 20 l a la hora, por lo que se puede decir que durante 36 minutos de vuelo el motor consumió 12 l aproximadamente. No sabemos con precisión el tiempo que pasó desde que el piloto puso en marcha el motor hasta que llegó al punto de espera de la pista y solicitó despegue, pero por la distancia del puesto de repostaje a la pista y por la extensión de la lista de chequeo en tierra del motor antes del despegue podemos estimar esta duración en 10 minutos (2 l aprox.). Por lo que en el depósito de combustible tras el accidente deberían de quedar en torno a 77 l.

Después del accidente no se encontró combustible en el motor, ni en el sistema de combustible, ni en el depósito, ni derramado en la zona del impacto. En un principio esto se podría achacar a la rotura del depósito por el impacto y pensar que el

combustible se pudo derramar en la zona del accidente, pero se comprobó que de haber tenido combustible dentro del mismo hubieran tenido que quedar aproximadamente 10 l. Al no encontrar nada de combustible en el depósito es obvio que los 77 l que deberían quedar en la aeronave tuvieron que perderse de alguna manera.

Según las investigaciones realizadas en tierra, posteriores al accidente, se comprobó que por el drenaje de mantenimiento de la línea de retorno, con la aeronave en tierra, se perdía entre 1,0 y 1,2 l de combustible por minuto. No se pudo comprobar cuanto combustible perdía la aeronave en vuelo, pero la fuga debía de ser superior debido al efecto Venturi.

Desde el momento en que, tras el repostaje, solicitaron rodar hasta la notificación del fallo de motor, transcurrieron 43 minutos que con el flujo observado supondrían unos 52 l perdidos por el drenaje. Si añadimos a esto los 5 minutos que pudo estar en marcha y realizar comprobaciones antes de solicitar el rodaje hacia la pista habría que añadir otros 6 l lo que hace un total de 58 l de pérdida total a través del drenaje.

La diferencia hasta los 77 l podría explicarse por el incremento del gasto consecuencia del efecto Venturi en vuelo.

Aunque sabemos que el piloto estaba habilitado para ejercer como instructor de vuelo en el tipo de aeronave accidentada, según las declaraciones de sus alumnos parece que no conocía totalmente las consecuencias de dejar abierto el drenaje de mantenimiento correspondiente a la línea de retorno. Tampoco en el manual de vuelo se especifica claramente qué puede ocurrir si se deja abierto dicho drenaje.

El alumno pertenecía al curso para la obtención de la licencia de piloto comercial de helicóptero, la máquina en la que se iba a desarrollar la navegación no correspondía a la que él utilizaba habitualmente, por lo que seguramente no estaba muy familiarizado con los distintos puntos de la revisión previa al vuelo.

Aunque junto al drenaje aparece un aviso en el que indica que ese drenaje es para uso de mantenimiento el aviso sólo es visible desde debajo del avión, esto unido a que es igual al utilizado en otras aeronaves del mismo tipo que la accidentada y. dado que el drenador disponible a bordo está diseñado para el accionamiento de este tipo de drenajes, la tripulación pudo interpretar que el drenaje en cuestión era uno de los puntos del procedimiento de drenaje del sistema de combustible requerido antes del vuelo.

En estas circunstancias, con el motor parado, no se percatarían de que el drenaje había quedado abierto al no producirse una salida de combustible del mismo por estar la línea de retorno vacía y el motor parado. Una vez que pusieron en marcha el motor el combustible empezaría a salir por el drenaje, pero desde la cabina la tripulación no pudo

percatarse de ello. Tampoco les vio nadie rodando con el drenaje abierto, como ocurrió a otra tripulación del mismo operador, a los que avisaron antes de la salida y pudieron cerrar el drenaje antes del despegue.

Aunque el drenaje se encontró en su posición de cerrado tras el impacto, no puede descartarse que se cerrara como consecuencia del impacto dada la violencia del mismo o incluso durante las labores de rescate llevadas a cabo por los servicios de emergencia. Se puede descartar el fallo mecánico del motor, ya que se demostró posteriormente que su funcionamiento era correcto.

### **2.3. Aterrizaje de emergencia**

Según las declaraciones de los testigos el planeo inicial de la aeronave fue suave sin virajes fuertes. Esto nos lleva a pensar que el impacto se produjo en vuelo controlado y que quizás el piloto no estimó correctamente la pendiente que tenía el terreno.

En la escuela se practicaba en el aterrizaje precautorio sobre un campo de vuelo, tanto en la base de Bilbao como en la base de Sabadell, si bien en el primer caso estas prácticas se realizaban únicamente en el aeropuerto de Bilbao. La pericia requerida para ejecutar satisfactoriamente esta maniobra en campos diferentes y de pequeñas dimensiones como los utilizados en la base de Sabadell, sería superior de la necesaria para hacerlo únicamente en una pista máxime si es de grandes dimensiones como la de Bilbao. Esto nos lleva a pensar que el piloto realizó correctamente la maniobra hasta la altura a la que había entrenado (500 ft), pero la parte de la toma, que no había entrenado suficientemente, fue la que el piloto no supo resolver y terminó impactando contra el terreno.

La elección del terreno para la realización del aterrizaje de emergencia fue adecuada. Era un terreno despejado, sin obstáculos, duro, con pendiente positiva que facilitaba la detención de la aeronave en una distancia menor que en un terreno llano, pero el piloto no supo realizar la transición del planeo a la recogida y terminó impactando con el morro de la aeronave.

El piloto no completó el procedimiento del manual de vuelo establecido en el fallo de motor, posiblemente por el estrés de la situación, ya que tras el impacto estaban encendidas las magnetos y el master, aunque la válvula de corte de combustible aparecía en posición cerrada.



### 3. CONCLUSIÓN

#### 3.1. Conclusiones

- La licencia del instructor era válida y tenía en vigor las habilitaciones para poder volar este tipo de aeronaves.
- Toda la documentación de la aeronave estaba en vigor.
- La aeronave estaba realizando, el día del accidente, un vuelo de navegación visual de alrededor de 2 h de duración.
- Antes del vuelo la tripulación repostó el avión, llenando el depósito de combustible.
- La inspección de las líneas de combustible no reveló defectos en las mismas.
- Tras el accidente el drenaje de mantenimiento estaba cerrado.
- No se encontraron, durante la inspección posterior al accidente, evidencias de restos de combustible en el depósito, en el motor ni en el sistema de combustible. Tampoco había combustible derramado en las proximidades de la aeronave.
- Las hélices no mostraban evidencias de haber impactado en el terreno con potencia.
- Posteriormente al accidente se demostró que el motor no tenía ningún problema mecánico de funcionamiento.
- El campo elegido por el piloto para realizar el aterrizaje de emergencia era adecuado.
- En la Base de entrenamiento donde se formó el piloto (Bilbao) no era costumbre la práctica del aterrizaje precautorio, se practicaba mayormente la maniobra de aterrizaje forzado sin potencia.
- La maniobra de planeo hasta el campo elegido fue ejecutada correctamente, no así la transición del planeo a la recogida para el aterrizaje.
- El piloto no completó el procedimiento de fallo de motor.

#### 3.2. Causas

La parada del motor ocurrió por la falta de suministro de combustible.

Aunque no ha podido determinarse fehacientemente el motivo de la pérdida de combustible en vuelo, se ha comprobado que la inadvertida apertura del drenaje correspondiente a la línea de retorno de combustible desde el motor, sería compatible con el escenario del accidente en términos de la cantidad de combustible inicial y los tiempos transcurridos entre el repostaje, despegue y la parada de motor.

El piloto realizó el planeo y la elección del campo en la maniobra de aterrizaje de emergencia correctamente, pero no supo adaptar el aterrizaje a la pendiente del campo elegido y terminó impactando con el morro de la aeronave contra el mismo.



#### 4. RECOMENDACIONES

El tipo de drenaje utilizado para la línea de retorno de combustible y rotulado como drenaje de mantenimiento, se estima que es una condición potencialmente insegura de la aeronave, tanto por su ubicación, como por su diseño, ya que es muy similar a los sistemas de drenaje de combustible estándar para la utilización por los pilotos, Por ello:

**REC 25/13.** Se recomienda al fabricante DIAMOND AIRCRAFT INDUSTRIES INC. que revise y modifique el diseño y/o ubicación de los drenajes de mantenimiento y los sustituya por otros que no se puedan manipular con el drenador estándar que utilizan normalmente las tripulaciones.

En el caso de un fallo de motor además de la adecuada selección del lugar de aterrizaje es deseable que el piloto esté familiarizado con el manejo del avión sin disponer del control de potencia durante toda la aproximación, incluyendo la maniobra de recogida final, hasta asegurar el aterrizaje. El entrenamiento del aterrizaje precautorio permite la continuación del descenso por debajo de los 500 ft, aceptado como mínimo para las maniobras con carácter general, aunque siempre conforme a la normativa y en el entorno de superficies autorizadas para un eventual aterrizaje y en su caso, posterior despegue.

**REC 26/13.** Se recomienda al operador Aerolink, que asegure que el entrenamiento de los aterrizajes precautorios incluya la última fase de la aproximación hasta la recogida final y se realice en diferentes entornos, para que sus pilotos estén familiarizados con la maniobra completa ante un posible aterrizaje de emergencia por fallo de motor, con especial incidencia en sus pilotos instructores.

