CIAIAC

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

Informe técnico A-036/2021

Accidente ocurrido el día 1 de agosto de 2021, a la aeronave DIAMOND DA20-C1, matrícula EC-LNK, operada por el aeroclub de Reus en el aeropuerto de Reus (Tarragona)

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana ©

NIPO: 796-23-009-1

Diseño y maquetación: Centro de Publicaciones

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63 E-mail: ciaiac@mitma.es C/ Fruela, 6
Fax: +34 91 463 55 35 http://www.ciaiac.es 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. 5.6 del Reglamento (UE) nº 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 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.

Indice

Abreviaturas 4
Sinopsis 5
1. INFORMACIÓN FACTUAL 6
1.1. Antecedentes del vuelo 6
1.2. Lesiones personales 6
1.3. Daños a la aeronave 6
1.4. Otros daños 6
1.5. Información sobre el personal 7
1.6. Información sobre la aeronave 7
1.7. Información meteorológica 8
1.8. Ayudas para la navegación 9
1.9. Comunicaciones 9
1.10. Información de aeródromo 10
1.11. Registradores de vuelo 10
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto 11
1.13. Información médica y patológica 12
1.14. Incendio 12
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia 12
1.16. Ensayos e investigaciones 12
1.17. Información sobre organización y gestión 12
1.18. Información adicional 13
1.19. Técnicas de investigación especiales 13
2. ANÁLISIS 14
2.1. General 14
2.2. Análisis de la operación 14
2.3. Análisis de las medidas adoptadas por el Aeroclub de Reus 15
3. CONCLUSIONES 16
3.1. Constataciones 16
3.2. Causas/factores contribuyentes 16
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL 17

Abreviaturas

° ′ ″	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
ºC	Grado(s) centígrado(s)
%	Tanto por ciento
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
ATC	Control de tránsito aéreo (en general)
ATO	Organización de formación aprobada
CAMO	Organización de la gestión continuada de la aeronavegabilidad
CTR	Zona de control
fpm	Pie(s) por minuto
ft	Pie(s)
ft/min	Pie(s) por minuto
GEN/BAT	Generador/Batería
GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
GS	Velocidad respecto del suelo
h	Hora(s)
hPa	Hectopascal(es)
HT	Jefe de enseñanza
IAS	Velocidad indicada
kg	Kilogramo(s)
KIAS	Velocidad indicada en nudos
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetros por hora
kt	Nudo(s)
l	Litro(s)
LERS	Indicador de lugar OACI del aeropuerto de Reus
m	Metro(s)
m^2	Metro(s) cuadrado(s)
METAR	Informe meteorológico ordinario de aeródromo (en clave meteorológica aeronáutica)
min	Minuto(s)
PPL	Licencia de piloto privado
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener la elevación estando en tierra (reglaje de precisión para indicar la elevación por encima del nivel medio del mar)
s	Segundo(s)
s/n	Número de serie
SEI	Servicio de extinción de incendios
SEP	Habilitación de avión monomotor de pistón
SIGWX	Tiempo significativo
TAF	Pronóstico de aeródromo
THR	Umbral de pista
TWR	Torre de control de aeródromo o control de aeródromo
UTC	Tiempo universal coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual

Sinopsis

Propietario y operador:	Aeroclub de Reus
Aeronave:	DIAMOND DA20-C1, matrícula EC-LNK
Fecha y hora del incidente:	Domingo, 1 de agosto de 2021, 12:30 h[1]
Lugar del accidente:	Aeropuerto de Reus, LERS (Tarragona)
Personas a bordo:	Un tripulante, ileso
Tipo de vuelo:	Aviación general - Privado
Fase de vuelo:	Aterrizaje – Recorrido de aterrizaje
Reglas de vuelo:	VFR
Fecha de aprobación:	27 de octubre de 2021

Resumen del suceso

La aeronave despegó del aeropuerto de Reus con el piloto como único ocupante para hacer un vuelo local.

Después de media hora de vuelo, el piloto procedió a retornar al aeropuerto de Reus, realizando la aproximación a la pista 25.

Durante el aterrizaje se produjo el colapso del tren de aterrizaje delantero de la aeronave. El morro cayó y la hélice y la zona delantera inferior del fuselaje impactaron contra el pavimento. La aeronave quedó detenida dentro de la pista.

El piloto resultó ileso y pudo salir de la aeronave por sus propios medios.

El avión tuvo daños importantes.

La investigación ha determinado que la causa de este accidente fue la incorrecta ejecución de la maniobra de aterrizaje, en particular la excesiva velocidad de la aeronave durante toda la aproximación y, concretamente, en la fase final y el aterrizaje y la posterior recuperación después del rebote.

[1] Todas las horas en el presente informe están expresadas en hora local. La hora UTC se obtiene restando dos unidades a la hora local.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

La aeronave había despegado del aeropuerto de Reus (LERS), con el piloto como único ocupante, con el objeto de realizar un vuelo local de unos treinta minutos de duración.

Tras el despegue, se dirigió hacia la costa donde estuvo volando durante varios minutos. A continuación, se dirigió hacia el Norte para entrar al CTR de Reus a través del punto E y retornar al campo.

La aeronave fue autorizada a aterrizar en la pista 25 del aeropuerto de Reus.

Según la información facilitada por el piloto, ajustó la velocidad de descenso a 70 KIAS. Puso 1 punto de flap, que mantuvo durante toda la aproximación. No estimó necesario extender más el flap.

Estimó que hizo la recogida con una velocidad entre 65 y 70 KIAS. La aeronave contactó con la pista con las dos patas del tren principal, pero enseguida hizo un globo y se fue al aire. Aunque tiró del mando para mantener la actitud de la aeronave, esta se desplomó.

La pata delantera se rompió en el impacto contra la pista y la aeronave siguió deslizando sobre la parte delantera inferior del fuselaje, hasta que se detuvo después de deslizar unos 20 m.

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Lesionados graves				
Lesionados leves				No se aplica
Ilesos	1		1	No se aplica
TOTAL	1		1	

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave tuvo daños importantes que afectaron fundamentalmente a su zona delantera inferior.

Los daños principales fueron: la pata de morro del tren de aterrizaje, que resultó fracturada, y ambas palas de la hélice, que sufrieron daños debido a su impacto con el suelo.

1.4. Otros daños

No hubo más daños.

1.5. Información sobre el personal

1.5.1. Piloto

- Edad: 59 años
- Licencia: PPL (A)
- Autoridad de expedición de licencia: AESA
- Fecha inicial de la licencia: 2011
- Habilitaciones: SEP, válida hasta 31/03/2023
- Certificado médico: clase 2, válido hasta 5/10/2021
- Horas de vuelo totales: 100 h
- Horas en el tipo: 33 h

El último vuelo que hizo el piloto antes del vuelo del suceso, tuvo lugar el 26/06/2021, y consistió en un vuelo entre Menorca y Reus a bordo de una aeronave Piper PA-28-181.

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. Información general

La aeronave del accidente, Diamond DA20-C1, es una aeronave de ala baja, equipada con un tren de aterrizaje fijo de tipo triciclo, construida en el año 2011, con el número de serie C0591.

Sus características generales son las siguientes:

- Envergadura: 10,89 m
- Longitud: 7,24 m
- Altura: 2,16 m
- Superficie alar: 11,60 m^2
- Peso en vacío: 553,0 kg
- Peso máximo al despegue: 800 kg
- Ancho de vía: 1,86 m
- Batalla: 1,67 m
- Motor: Continental IO-240-B, s/n: 1004149
- Hélice: bipala de paso fijo de madera
- Capacidad de combustible: 93 l, en un único tanque ubicado debajo del compartimento de equipaje
- Velocidad de aproximación con flap en configuración de despegue 60 KIAS
- Velocidad de aproximación con flap en configuración de aterrizaje 55 KIAS
- Velocidad de pérdida con flap en configuración de despegue 40 KIAS
- Velocidad máxima de viento cruzado 20 kt

1.6.2. Estado de aeronavegabilidad y mantenimiento de la aeronave

La aeronave tenía un certificado de revisión de la aeronavegabilidad, emitido por la CAMO Grup AIR-MED, S.A. (ES.MG.114), el 21 de agosto de 2020, que era válido hasta el 22 de agosto de 2021.

La última revisión de mantenimiento que se le hizo a la aeronave fue realizada el 23/07/2021 y consistió en una revisión de 50 h. La aeronave tenía en ese momento 2539 h y el motor 518 h.

En el momento de iniciarse el vuelo en el que ocurrió el accidente, la aeronave tenía 2552 h y 23 min.

En el cuaderno técnico de la aeronave no consta ninguna anomalía diferida.

1.6.3. Procedimiento de aterrizaje

El procedimiento de aterrizaje contenido en el capítulo 4 del *Manual de vuelo* de la aeronave es el siguiente:

a) Cinturones de seguridad ..... ajustados
b) Luces ..... según se requiera
c) GEN/BAT ..... verificar está en ON
d) Llave magnetos ..... verificar está en ambas
e) Bomba de combustible ..... verificar está en ON
f) Mezcla ..... rica
g) Gases ..... según se requiera
h) Velocidad indicada ..... máximo 78 KIAS
i) Flaps ..... posición de despegue
j) Compensador ..... según se requiera
k) Flaps ..... posición de aterrizaje
l) Velocidad de aproximación ..... 55 KIAS[2]

El procedimiento incluye una nota de precaución que indica que, en caso de fuerte viento de cara o cruzado, o de cizalladura o turbulencia, se deberá seleccionar una velocidad de aproximación mayor.

1.7. Información meteorológica

1.7.1. Previsión

El mapa de tiempo significativo de baja cota, SIGWX, válido entre las 09:00 y las 15:00 UTC (11:00 – 17:00 hora local), pronosticaba la presencia de un fenómeno significativo en una zona situada al oeste del aeropuerto y muy cercana al área en la que se realizó el vuelo. Dicho meteoro era turbulencia moderada desde la superficie hasta 6000 ft.

[2] 55 KIAS es la velocidad de aproximación con flap en posición de aterrizaje (*full* flap). Con flap en configuración de despegue la velocidad de aproximación es de 60 KIAS.

El TAF largo, con validez desde las 09:00 UTC del día 1 hasta las 09:00 UTC del día 2, preveía viento de dirección 240º y 6 kt de velocidad; visibilidad superior a 10 km; nubes dispersas (de 3 a 4 octas) a 4000 ft; temperatura máxima de 27ºC a las 13:00 UTC del día 1; temperatura mínima de 16ºC a las 05:00 UTC del día 2; probabilidad del 30% de que temporalmente entre las 09:00 UTC y las 16:00 UTC del día 1 hubiera nubosidad escasa de torrecúmulos con base a 4000 ft; evolución entre las 11:00 y las 13:00 UTC del día 1, viento de dirección 180º y 10 kt de velocidad; evolución entre las 19:00 y las 21:00 UTC del día 1, viento de dirección 50º y 4 kt de velocidad.

1.7.2. Observación

Los informes meteorológicos (METAR) del aeropuerto de Reus, correspondientes a las 12:00, 12:30 y 13:00 h (10:00, 10:30 y 11:00 UTC) fueron los siguientes:

1000 VRB3KT 9999 FEW040 25/12 Q1015

1030 VRB3KT 9999 FEW040 25/12 Q1015

1100 25005KT 170V320 9999 FEW040 25/11 Q1014

De acuerdo con esta información, en la hora en la que se produjo el accidente, 12:30 h, el viento era de dirección variable, de 3 kt de velocidad media; la visibilidad era superior a 10 km; había nubosidad escasa (de 1 a 2 octas) con base de nubes a 4000 ft; la temperatura era de 25ºC; el punto de rocío era de 12ºC y el QNH era de 1015 hPa.

La información de viento que facilitó el controlador al piloto cuando autorizó el aterrizaje fue de viento de dirección 280º y 8 kt.

A la vista de los METAR anterior y posterior, se estima que, entre las 11:00 y las 12:00 h, las condiciones meteorológicas se mantuvieron estables.

1.8. Ayudas para la navegación

Se dispone de la traza radar de la práctica totalidad del vuelo.

La traza radar es prácticamente coincidente con la trayectoria de la aeronave determinada a partir de los datos grabados en el GPS que llevaba instalado. Al tener estos últimos un mayor grado de precisión que los del radar, especialmente en lo que se refiere al parámetro altitud, se ha decidido utilizar los datos GPS para obtener valores de velocidades, regímenes de descenso y rumbos (ver 1.11).

1.9. Comunicaciones

Se han revisado las comunicaciones mantenidas por el piloto de la aeronave con las dependencias ATC, encontrando que todas ellas eran normales, no apreciándose que ninguna de ellas fuese relevante para la investigación del suceso, salvo la relativa a la información de viento.

En este sentido, la información que facilitó el controlador de la TWR de Reus cuando autorizó el aterrizaje de la aeronave por la pista 25 fue de viento de dirección 280º y 8 kt.

1.10. Información de aeródromo

El aeropuerto de Reus, en el que tiene su base el Aeroclub que operaba la aeronave, dispone de una pista de vuelo, 07-25, de 2459 m de longitud y 45 m de anchura. La elevación del aeropuerto es de 71 m / 233 ft.

Figura 1. Ortofoto del aeropuerto de Reus.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave estaba equipada con un equipo GPS que grababa datos de vuelo. En concreto, registraba las coordenadas, altitud y velocidad.

Esta información fue descargada por el operador de la aeronave y puesta a disposición del equipo investigador.

En la figura 2 se ha representado la trayectoria de la última parte del vuelo. Concretamente desde el punto 1, que se encuentra a una distancia de unos 3900 m del umbral de la pista 25, hasta el punto 13, que está sobre la pista del aeropuerto.

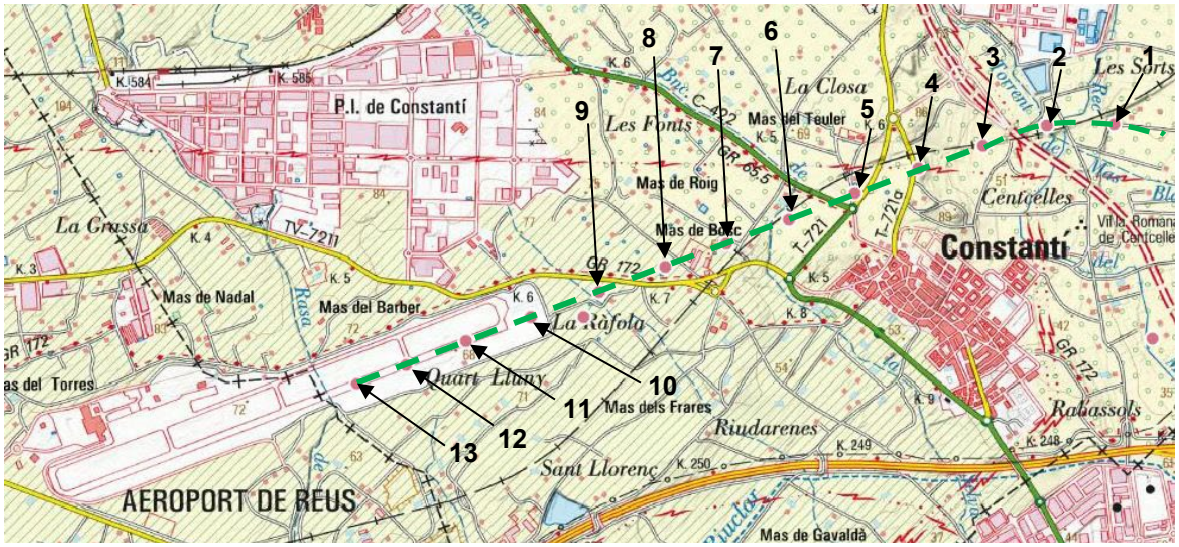

Figura 2. Representación de la trayectoria de aproximación a la pista 25 del aeropuerto de Reus.

La aeronave quedó detenida en la pista, en una zona muy próxima al punto 13. A la vista de ello, parece que la información sobre velocidad de la aeronave en este último punto puede ser espuria, por lo que se desecha.

Punto	Altitud (ft)	Velocidad (kt)[3]	Diferencia altitud entre puntos (ft)	Tiempo entre puntos (s)	Régimen de descenso[4] (fpm)
1	1355	78,2			
			118	10	-506
2	1237	78,8			
			76	10	-456
3	1161	79,3			
			151	10	-906
4	1010	79,9			
			158	10	-948
5	859	82,0			
			121	10	-726
6	738	81,5			
			98	10	-588
7	640	78,8			
			92	10	-552
8	548	79,3			
			105	10	-630
9	443	83,1			
			122	10	-732
10	321	85,3			
			78	10	-468
11	243	79,3			
			10	10	-60
12	233	69,1			
			0	10	0
13	233	55,0			

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

La aeronave quedó detenida dentro de la pista de vuelo, en una zona situada entre las calles B y C, a unos 1200 m del umbral de la pista 25.

La huella más significativa del accidente que se observó en la pista fue una marca estrecha y profunda (ver figura 3) originada por el impacto del trozo del tren de aterrizaje delantero que quedó unido a la estructura, tras la fractura de esta pata.

[3] Esta velocidad es calculada por el GPS a partir de las coordenadas de posición y el tiempo. Es, por tanto, velocidad respecto del suelo.
[4] Un valor negativo significa descenso.

Figura 3. Aeronave detenida sobre la pista (izquierda) y huella del impacto del tren delantero (derecha)

1.13. Información médica y patológica

No es de aplicación.

1.14. Incendio

No se produjo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

Se han visionado varios vídeos grabados por cámaras de vigilancia del aeropuerto en los que quedó registrado el suceso. En estas grabaciones también se visiona la estación del SEI.

El accidente fue grabado por la cámara a las 12:30:50 h, según la secuencia de tiempo de la misma.

La grabación recoge la salida de los vehículos de la estación del SEI. El primer vehículo que se movilizó fue el de intervención rápida, que inició la marcha a las 12:31:14, siendo seguido de forma inmediata por el vehículo pesado H1.

Se observa que 9 s después, un tercer vehículo pesado, el H3, salió del edificio del SEI y se dirigió hacia la pista.

El vehículo de intervención rápida llegó a la zona en la que estaba la aeronave a las 12:32:15 h. Los dos vehículos pesados hicieron su llegada pocos segundos después.

Los atalajes y sistemas de retención realizaron correctamente su función y el habitáculo de cabina mantuvo su integridad estructural.

1.16. Ensayos e investigaciones

No es de aplicación.

1.17. Información sobre organización y gestión

1.17.1. Medidas adoptadas por el operador

El Aeroclub de Reus, que es el operador de la aeronave accidentada, llevó a cabo un estudio de seguridad del suceso. Como resultado del mismo, el Aeroclub decidió adoptar

una serie de medidas dirigidas al piloto del suceso, orientadas a mejorar su instrucción. Asimismo, decidió acometer otra serie de medidas en los ámbitos de las organizaciones conformadas por el club propiamente dicho y por su organización de formación (ATO).

Acciones para el piloto

Deberá realizar un entrenamiento de refresco de tomas y despegues con un instructor, con una duración mínima de cinco horas, tras la que será evaluado por el HT de la ATO.

El último vuelo lo realizará con el HT de la ATO quien dará la aprobación a su vuelo solo.

Para la organización

Los instructores reforzarán la instrucción de los alumnos sobre las técnicas de recuperación en caso de que la aeronave haga un globo durante la recogida. Igualmente, trasladarán este conocimiento a los socios pilotos haciendo hincapié acerca de la necesidad de conocer y utilizar estas técnicas.

Se reforzará, tanto en la ATO como en el Aeroclub, la instrucción y la concienciación de volar a la velocidad correcta durante el tramo final de la aproximación y recogida.

El Aeroclub va a realizar un cuestionario a los pilotos socios de la organización, para evaluar su capacidad y determinar si es necesario que reciban instrucción adicional antes de volar solo.

1.18. Información adicional

En las grabaciones de las cámaras de seguridad del aeropuerto, puede verse parte del aterrizaje de la aeronave.

Debido a la distancia de la cámara al lugar en el que se produjo el suceso, así como de la frecuencia de imagen (*frame rate*) de la grabación, no es posible visualizar el accidente con detalle, aunque sí es suficiente para apreciar ciertos detalles y hechos significativos.

Cuando la aeronave comienza a visualizarse parece que se encuentra en contacto con la pista o, al menos, a muy poca altura sobre ella. En este momento la aeronave debía de encontrarse muy cerca del punto 12 (ver figura 2).

Instante después se observa que la aeronave se eleva y comienza a describir una trayectoria parabólica. Al alcanzar la parte elevada de la parábola la actitud de la aeronave cambió de encabritado a picado y comenzó a descender.

La aeronave volvió a contactar con la pista en actitud de picado. La pata delantera debió de romperse inmediatamente después, ya que se observa que la aeronave está apoyada sobre la parte delantera.

1.19. Técnicas de investigación especiales

No es de aplicación.

2. ANÁLISIS

2.1. General

Las condiciones meteorológicas existentes en el área del aeropuerto de Reus a la hora a la que se produjo el suceso (12:30 h local) eran aptas para el vuelo visual, sin que se haya constatado la existencia de ninguna condición adversa imprevista, que pudiera haber influido en el accidente.

Según la información del METAR y la autorización dada por el controlador, el viento en superficie era de dirección 280º con una intensidad de 8 kt. Al descomponer este viento en las componentes de cara y transversal de la pista 25, se obtiene que el viento de cara era de 7 kt y el transversal de 4 kt (incidiendo desde la derecha).

Se descarta que el viento haya sido un factor contribuyente en el suceso.

2.2. Análisis de la operación

El piloto realizó un vuelo local de media hora de duración tras el que volvió al aeropuerto para realizar el aterrizaje. El piloto notificó que durante la aproximación había mantenido los flaps en posición de despegue y la velocidad en 70 kt.

El procedimiento de aterrizaje de la aeronave indica en el punto "h" que la velocidad durante la aproximación ha de ser de 78 KIAS.

Al examinar las velocidades que mantuvo la aeronave durante la aproximación, en concreto entre los puntos 1 y 9, se observa que durante toda esta fase la velocidad estuvo en torno a 80 kt. Ha de tenerse en cuenta que la velocidad facilitada por el GPS es respecto del suelo (GS). La velocidad indicada (IAS) se obtendría como la composición vectorial de la GS y la velocidad del viento.

El valor de velocidad de viento que facilitó el controlador fue de 8 kt, en tanto que el METAR de las 12:30 h daba un valor de velocidad media del viento de 3 kt. A efectos de cálculo de la IAS se va a tomar 5 kt como velocidad del viento.

Por tanto, la velocidad indicada (IAS) durante esta fase estuvo en el entorno de los 85 kt, que es superior en 7 kt a la especificada en el manual.

El régimen de descenso mantenido en la aproximación varió durante toda ella, con regímenes que en la parte inicial de la aproximación estuvieron en torno a los 900 ft/min hasta la parte final de la aproximación, en el punto 12, donde el régimen del variómetro disminuyó de 468 ft/min a 60 ft/min.

Por otra parte, el procedimiento de aterrizaje indica que en la fase final de la aproximación, que incluye el aterrizaje, la velocidad ha de reducirse a 55 KIAS, con flap en posición de aterrizaje, o a 60 KIAS con flap en posición de despegue.

Según se observa en los datos de la tabla del apartado 1.11, la aeronave comenzó a disminuir ligeramente su velocidad a partir del punto 9. En el punto 11, en el que la aeronave se encontraba sobre la pista, aproximadamente a la altura del punto de visada, a 243 ft de altitud, su velocidad era aún de 80 kt (GS).

En el siguiente punto, 12, la velocidad bajó a 69 kt, lo que supondría unas 72 KIAS, que son 12 kt por encima de la velocidad de referencia. La altitud en este punto es 233 ft, que es el mismo valor que tiene en el siguiente punto. Las altitudes que indica el GPS durante la carrera de despegue están entre 230 y 236 ft. Por lo tanto, parece bastante probable que en el punto 12 la aeronave ya hubiera contactado con la pista.

En el punto 11 la aeronave debía encontrarse a una altura de unos 10 ft sobre la pista, ya que su altitud en este punto era de 243 ft, en tanto que la elevación de la pista es de unos 233 ft.

La maniobra de recogida debió efectuarse entre los puntos 11 y 12. La distancia entre estos dos puntos es de 385 m.

El cambio de actitud de la aeronave (de morro bajo a morro alto) realizado para hacer la recogida, produjo un incremento del ángulo de ataque del ala. Como en ese momento la velocidad de la aeronave era alta (en torno a 70 KIAS), el incremento del ángulo de ataque se tradujo en un incremento de la sustentación, a consecuencia del cual la aeronave ascendió.

Es posible que el piloto al intentar mantener la actitud de la aeronave sosteniendo la palanca hacia atrás provocase que la aeronave entrara en pérdida y cayera bruscamente contra la pista, lo que sería consistente con el corto recorrido de la aeronave por la misma tras el impacto.

No obstante, también cabe la posibilidad de que tratara de recuperar la maniobra haciendo la acción contraria, es decir, picando para parar el ascenso. En este caso la aeronave habría cambiado su actitud de encabritado a picado, lo que produciría una disminución inmediata del ángulo de ataque y de la sustentación. Dada la poca altura que tenía la aeronave, el piloto no tuvo tiempo suficiente para nivelar la aeronave antes de alcanzar el suelo, produciéndose un contacto duro con la pista.

En cualquier caso, el impacto con la pista se produjo con la aeronave en actitud de picado, lo que propició que contactase en primer lugar con el tren de aterrizaje delantero, La conjunción de la intensidad del contacto y el ángulo de asiento de la aeronave produjeron el colapso del tren de aterrizaje delantero.

2.3. Análisis de las medidas adoptadas por el Aeroclub de Reus

En el estudio de seguridad llevado a cabo por el Aeroclub de Reus fueron correctamente identificadas las causas y los factores contribuyentes que intervinieron en el accidente.

Se considera que las medidas propuestas en dicho estudio abordan adecuadamente las deficiencias detectadas y se estima que contribuirán a mejorar la seguridad en las operaciones.

Asimismo, se estima que es sumamente acertada la decisión de extender las medidas de seguridad a los ámbitos de Aeroclub y de la ATO de esta organización.

En consecuencia, se concluye que no es necesario emitir ninguna recomendación de seguridad operacional.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- El piloto realizó la aproximación inicial a la pista 25 del aeropuerto de Reus con una velocidad superior a la especificada en el *Manual de vuelo de la aeronave.*
- La velocidad en la fase final de la aproximación y el aterrizaje fue de unos 12 kt por encima de la indicada en el *Manual de vuelo*.
- Durante la ejecución de la maniobra de recogida se produjo un ascenso de la aeronave (globo).
- La aeronave se precipitó contra la pista en actitud de picado.
- Impactó con la pista con el tren de aterrizaje delantero, causando su colapso.
- La aeronave se detuvo en la pista a muy poca distancia de la zona de impacto.

3.2. Causas/factores contribuyentes

Se considera que la causa de este accidente fue la incorrecta ejecución de la maniobra de aterrizaje, en particular la excesiva velocidad de la aeronave durante toda la aproximación y, concretamente, en la fase final y el aterrizaje y la posterior recuperación después del rebote.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

No se emite ninguna recomendación de seguridad operacional.