

CIAIAC

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

Informe técnico A-002/2015

Accidente ocurrido a la aeronave
construcción por aficionado HOAC H-36,
matrícula EC-XGD, en el campo
de vuelo de Orgaz (Toledo)
el día 17 de enero de 2015



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-002/2015

**Accidente ocurrido a la aeronave construcción
por aficionado HOAC H-36, matrícula EC-XGD,
en el campo de vuelo de Orgaz (Toledo)
el día 17 de enero de 2015**



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: 161-16-317-2

Diseño, maquetación e impresión: Centro de Publicaciones

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
<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) 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, 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

Abreviaturas	vi
Sinopsis	vii
1. Información factual	1
1.1. Antecedentes del vuelo	1
1.2. Lesiones personales	2
1.3. Daños a la aeronave	2
1.4. Otros daños	2
1.5. Información sobre el personal	2
1.5.1. Piloto al mando	2
1.6. Información sobre la aeronave	3
1.6.1. Datos generales	3
1.6.2. Historial de la aeronave	4
1.6.3. Carga y centrado	4
1.7. Información meteorológica	5
1.8. Ayudas para la navegación	5
1.9. Comunicaciones	5
1.10. Información de aeródromo	5
1.10.1. Características de la pista	5
1.10.2. Manga de viento o anemoscopio	7
1.10.3. Cambio normativo después del accidente	7
1.10.4. Publicación de Información Aeronáutica	8
1.11. Registradores de vuelo	9
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	9
1.13. Información médica y patológica	13
1.14. Incendio	13
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia	13
1.16. Ensayos e investigaciones	13
1.16.1. Declaración del piloto	13
1.16.2. Declaración de un testigo del accidente	14
1.17. Información sobre organización y gestión	15
1.18. Información adicional	15
1.18.1. Carrera de despegue	15
1.18.1.1. Definición	15
1.18.1.2. Carrera de despegue de la aeronave	16
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces	18
2. Análisis	19
2.1. Carrera de despegue	19
2.2. Planificación del vuelo	19
3. Conclusiones	21
3.1. Constataciones	21
3.2. Causas/Factores contribuyentes	22
4. Recomendaciones de seguridad operacional	23

Abreviaturas

00:00	Horas y minutos (período de tiempo)
00°	Grados geométricos / Rumbo magnético
00°00'00"	Grados, minutos y segundos (coordenadas geográficas)
00°C	Grados Centígrados
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AIP	Publicación de Información Aeronáutica
ARP	Punto de Referencia de Aeródromo
CAA	Civil Aviation Authority
cm	Centímetros
dd/mm/aaaa	Día, mes y año (fecha)
EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
ft	pies
h	Hora(s)
HL	Hora Local
HP	Caballo de vapor
kg	Kilogramos
km/h	Kilómetros por hora
Kw	Kilowatios
l	Litros
LEOC	Código OACI Aeródromo de Ocaña (Toledo)
m	Metros
m/s	Metros por segundo
m ²	Metros cuadrados
N	Norte
PPL	Licencia de piloto privado de avión
RD	Real Decreto
r.p.m	Revoluciones por minuto
SEP	Monomotor de pistón
TMG	Motovelero de travesía
ULM	Aeronave Ultraligera Motorizada
VFR	Reglas de vuelo visual
W	Oeste

Sinopsis

Propietario y Operador:	Privado
Aeronave:	Construcción por aficionado Hoac H-36, matrícula EC-XGD
Fecha y hora del accidente:	Sábado, 17 de enero de 2015; 13:30 horas ¹
Lugar del accidente:	Campo de vuelo de Orgaz (Toledo)
Personas a bordo:	1 tripulante, herido leve, y un pasajero, herido grave
Tipo de vuelo:	Aviación general, privado
Fase de vuelo	Despegue
Fecha de aprobación:	31 de mayo de 2016

Resumen del suceso

El motovelero de matrícula EC-XGD aterrizó en la mañana del día 17 de enero de 2015 en el campo de vuelo de ultraligeros de Orgaz, procedente del aeródromo de Ocaña (LEOC). A bordo de la aeronave iban dos ocupantes.

A las 13:30 hora local del mismo día la aeronave despegó del campo de Orgaz por la pista 09, con los mismos ocupantes, con intención de regresar a Ocaña. En la carrera de despegue se salió por el final de la pista y continuó en la prolongación de la misma y en un camino de acceso al campo, hasta que finalmente consiguió levantar el vuelo. Una vez en el aire no alcanzó altura suficiente para librar una valla, con la que enganchó el tren de aterrizaje y la rompió. Prosiguió con rumbo de pista unos pocos metros pero, al no tener altura suficiente para librar unos árboles, el piloto viró a la izquierda. La aeronave cayó tocando el suelo en primer lugar con el extremo del plano izquierdo y después con la parte inferior del morro y fuselaje.

El piloto resultó herido leve y el acompañante herido grave. La aeronave sufrió daños importantes.

El accidente se produjo porque el recorrido que necesitaba la aeronave para despegar era superior al recorrido disponible de la pista del campo de vuelos. Ello llevó a que la aeronave recorriera toda la pista y el terreno posterior antes de levantar el vuelo. La velocidad a la que voló la aeronave no era suficiente para evitar la entrada en pérdida en viraje.

¹ Todas las referencias horarias indicadas en este informe se realizan en la hora local (HL) salvo indicación en contra.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

La aeronave aterrizó el día 17 de enero en torno a las 12 (HL) por la pista 27 en el campo de vuelo de ultraligeros de Orgaz, después de un vuelo de media hora procedente del aeródromo de Ocaña (LEOC). A bordo de la aeronave iban el piloto y un pasajero, los mismos que iban en la aeronave en el momento del despegue posterior.

A las 13:30 HL del mismo día el piloto comunicó que se disponía a despegar por la pista 09. En lugar de iniciar la carrera en la cabecera de pista, se situó en el terreno anterior a la cabecera, con el objetivo de disponer de más distancia para el despegue.

La aeronave recorrió toda la pista, se salió de ésta y siguió en el terreno adyacente posterior sin levantar ninguna de las ruedas del suelo. Al final del campo había una línea de neumáticos que delimita éste con el camino de acceso. La aeronave desplazó varios de estos neumáticos y cuando estaba cruzando el camino, levantó las ruedas del suelo, se enganchó con la parte superior de una valla metálica de 40 cm que había al otro extremo del camino y la partió.

La aeronave voló a apenas un par de metros sobre el suelo en línea recta. El piloto, al ver que no iba a librar unos árboles que había más adelante, viró a la izquierda. La punta del plano izquierdo tocó el suelo, girando más la aeronave en sentido contrario a las agujas del reloj, la cual inmediatamente impactó contra el terreno. El fuselaje se fracturó en la parte posterior a la cabina de vuelo.

Varias personas que había en el campo de vuelo fueron testigos de lo sucedido, acudieron a socorrer a los ocupantes de la aeronave y avisaron al servicio de emergencias.



Figura 1. Aeronave tras el impacto

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos				
Lesionados graves		1	1	
Lesionados leves	1		1	
llesos				
TOTAL	1	1	2	

1.3. Daños a la aeronave

Importantes daños estructurales en hélice, tren de aterrizaje, punta de las alas y fuselaje.

1.4. Otros daños

La aeronave rompió la parte superior de una valla metálica de 40 cm de alto, que delimitaba el camino de acceso al campo.

1.5. Información sobre el personal

1.5.1. Piloto al mando

Edad/Sexo:	71 años / Varón
Nacionalidad:	Española
Licencia de aptitud de vuelo:	Licencia de Piloto Privado de Avión (PPL)
Habilitaciones:	Motovelero de travesía (TMG) válida hasta 30 de abril de 2015 Monomotor de pistón (SEP) válida hasta 31 de mayo de 2015
Horas totales de vuelo:	1.000 horas aproximadamente ²
Horas en el tipo:	200 horas aproximadamente ²
Horas en los últimos 90 días:	18 horas ²
Último reconocimiento médico:	Clase 2 realizado el 8 de mayo de 2014 y válido hasta 11 de mayo de 2015

Era la primera vez que volaba al campo de Orgaz.

² Según declaración del piloto.

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. Datos generales

La aeronave registrada con la matrícula EC-XGD es una construcción por aficionado, denominada HOAC H-36 con número de serie 10019-2490.

Se trata de un motovelero de travesía (TMG)³, construido en fibra de vidrio de 6,8 metros de longitud y 16 metros de envergadura. Tiene un tren de aterrizaje principal y rueda de cola.

El motor es un Limbach modelo L 2000 EB 1C de 4 cilindros que produce 59KW/80HP a 3400 rpm. Su número de serie es 1417.

La aeronave está provista de una hélice Hoffmann modelo HO-V62-R L160T con número de serie 1322. Ésta tiene 2 palas de madera y un diámetro de 1,6 m.

La masa máxima al despegue es 770 kg.

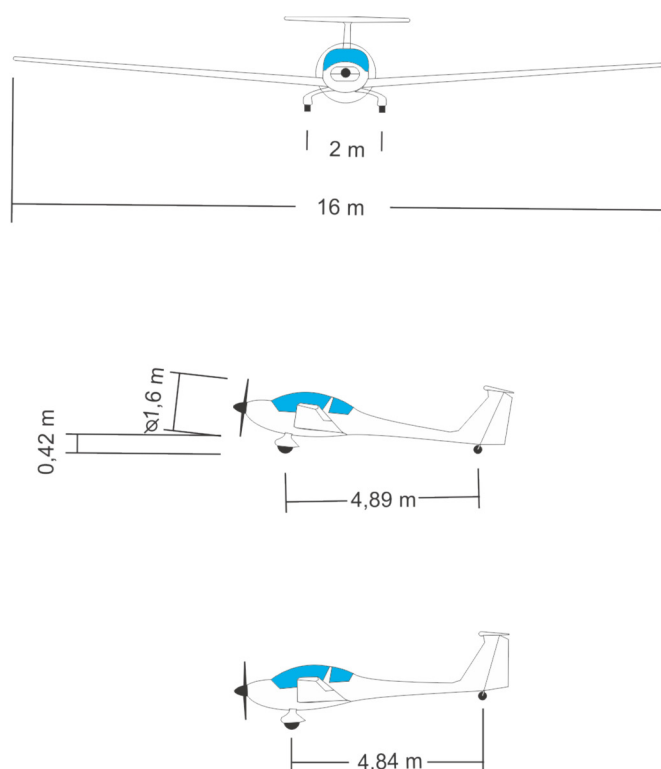


Figura 2. Dimensiones de la aeronave

³ Velero con motor fijo y hélice no retráctil, capaz de despegar y ascender por sus propios medios.

1.6.2. Historial de la aeronave

La aeronave fue construida por el propietario acorde al Reglamento para la Construcción de Aeronaves por Aficionados aprobado el 31 de mayo de 1982. La mayoría de las piezas utilizadas pertenecían a una aeronave H36 Dimona fabricada por Hoffmann Aircraft con número de serie 36209 (placa hallada en el fuselaje en el lugar del accidente). Se reconstruyó la aeronave como el modelo original de Hoffmann, aunque reemplazando piezas tales como líneas de combustible, mandos de vuelo y bancada de motor.

El 25 de noviembre de 2010 fue expedido por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) el Certificado de aeronavegabilidad especial provisional que permitía vuelos de puesta a punto de la construcción por aficionado. Se realizaron las pruebas de vuelo en el Aeródromo de Fuentemilanos (Segovia).

El Certificado de aeronavegabilidad restringido fue expedido el 27 de mayo de 2011 por AESA. La última renovación fue realizada el 11 de septiembre de 2013 y tenía validez hasta el 10 de septiembre de 2015.

Las horas totales de la aeronave, motor y hélice eran 250 aproximadamente. La última revisión de mantenimiento había sido realizada por el propio constructor el 6 de septiembre de 2014 y correspondía a una inspección de 50h/anual acorde al Programa de Mantenimiento de la aeronave⁴.

1.6.3. Carga y centrado

Los cálculos de la hoja de carga y centrado del vuelo del accidente facilitada por el piloto se muestran en la tabla 2. La masa en el despegue era 688,9 kg, por debajo de la máxima al despegue de 770 kg. El centro de gravedad en el momento del despegue estaba situado 29,4 cm por detrás del datum. Esta posición se encuentra dentro de los límites establecidos.

Concepto	Masa (kg)	Brazo (cm)	Momento (Kg x cm)
Avión vacío	498,1	30,6	15.241,9
Piloto	82,0	14,3	1.172,6
Pasajero	75,0	14,3	1.072,5
Combustible	28,8	83,4	2.401,9
Equipaje	5,0	83,4	417,0
Total	688,9	29,4	20.305,9

Tabla 2. Cálculos de la carga y centrado del vuelo del accidente

⁴ Según declaración del piloto

1.7. Información meteorológica

Según la información facilitada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), teniendo en cuenta los datos de la estación de Mora de Toledo, distante unos 8 km de Orgaz:

- La situación más probable a la hora del accidente fue viento de dirección 270°, velocidad 4 km/h y rachas de 10 km/h, temperatura de 7°C, humedad relativa del 45% y sin precipitación significativa.
- En las 48 horas anteriores a la hora del accidente solamente llovió 0.5 l/m² entre las 04 y 04:10 HL del día 16 de enero (35 horas antes del accidente).

1.8. Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9. Comunicaciones

El campo dispone de una frecuencia para información de tráfico.

El piloto comunicó por dicha frecuencia que se disponía a despegar, momentos antes del despegue.

1.10. Información de aeródromo

La aeronave despegó del campo de vuelo de ULM's de Orgaz, que está situado a 3 km del municipio de Sonseca y a 6 km de Orgaz, en la provincia de Toledo. Su elevación es de 725 metros sobre el nivel del mar y tiene una única pista 09/27.

Hay un hangar situado cerca del acceso rodado a la cabecera 27. Al lado del hangar se encuentra la manga de viento.

El campo de vuelo de ULM's de Orgaz fue autorizado por AESA el 3 de diciembre de 2007. En la autorización se establece que la infraestructura aeronáutica debe ser destinada al uso exclusivo por aeronaves ultraligeras.

1.10.1. Características de la pista

La pista es de tierra compactada. La pendiente de la pista 09 es del 1,5% descendiente y lateralmente, de sur a norte, se encuentra a nivel.

Al consultar el estudio técnico del campo de vuelo autorizado por AESA, en diciembre de 2007, se encontraron discrepancias con la situación real de la pista.

AESA autorizó una pista única con las siguientes características:

- TORA (recorrido de despegue disponible): 200 m.
- TODA (distancia de despegue disponible): 200 m.
- ASDA (distancia de aceleración-parada disponible): 200 m.
- LDA (distancia de aterrizaje disponible): 200 m.
- Dimensiones de la pista: 200 x 15 m.
- Dimensiones de la franja de pista: 250 x 30 m.

En el campo, las marcas encontradas delimitan una pista de 250 x 15 m, con unas prolongaciones en los extremos de ambas cabeceras, también de tierra compactada pero que en las partes más alejadas a la pista está en peores condiciones. En estas prolongaciones se encontraron numerosas marcas de ruedas de aeronaves que claramente las usaban tanto para rodaje como para despegue y aterrizaje.

En la carta (no oficial) que facilitan en el campo de vuelos se indica que la longitud de la pista es de 250 m. También se indican las coordenadas y elevaciones de los extremos de las prolongaciones no autorizadas y la distancia entre ellos (500 m). Pero estas indicaciones deberían darse de las cabeceras de la pista.

En la figura 3 se muestra el campo y la pista en la actualidad. Se representan en color la pista y franja de pista que AESA había autorizado.

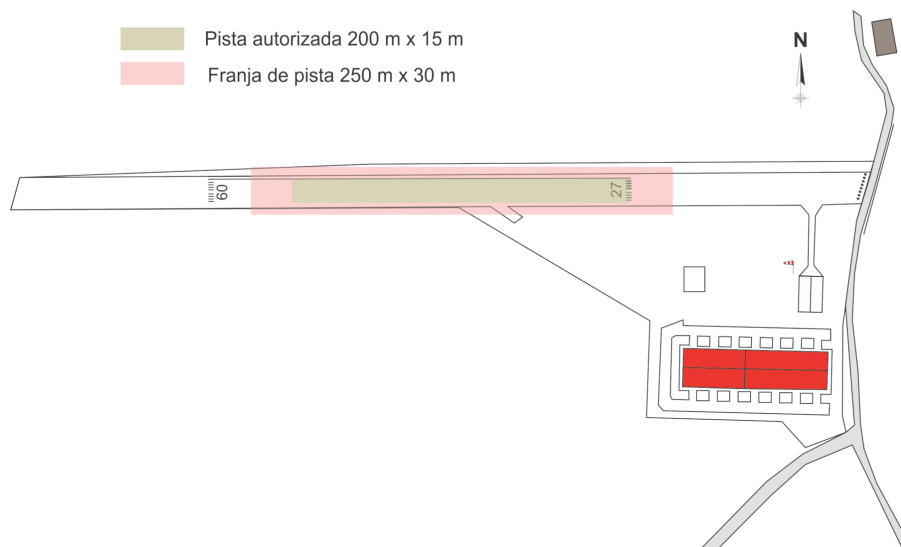


Figura 3. Representación del campo de vuelo

En distintas páginas web no oficiales consultadas durante la investigación en las que se resumen las características de los campos de vuelo, se comprobó que la longitud de la pista asignada al campo de vuelo de Orgaz (conocido también como Villaverde) era 500 m.

1.10.2. *Manga de viento o anemoscopio*

En el campo de vuelo se detectó que la manga de viento tenía un pequeño desgarro o agujero, localizado en la parte más estrecha.

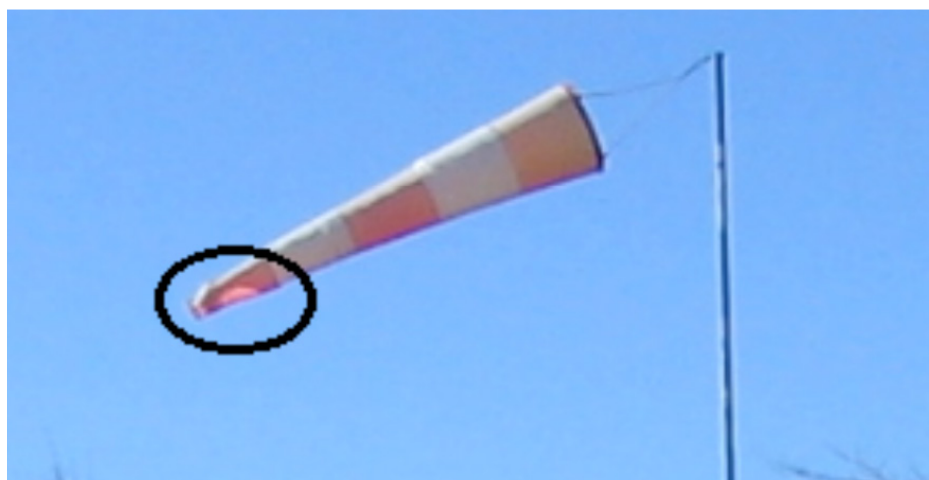


Figura 4. Desgarro en manga de viento.

A lo largo de esta investigación el jefe del campo de vuelo presentó evidencias de haber reemplazado la manga de viento.

1.10.3. *Cambio normativo después del accidente*

El 28 de noviembre de 2015 se publicó el Real Decreto 1070/2015, de 27 de noviembre, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad operacional de aeródromos de uso restringido y se modifican el Real Decreto 1189/2011, de 19 de agosto, por el que se regula el procedimiento de emisión de los informes previos al planeamiento de infraestructuras aeronáuticas, establecimiento, modificación y apertura al tráfico de aeródromos autonómicos, y la Orden de 24 de abril de 1986, por la que se regula el vuelo en ultraligero.

En este RD se regula la situación de los campos de vuelo de ULM's, que pasan a llamarse aeródromos de uso restringido. Se define aeródromo de uso restringido como cualquier infraestructura, incluidos los destinados a aeronaves ultraligeras, hidroaeródromos y helipuertos, distintos de los aeródromos de uso público definidos en el artículo 1.3 del Real

Decreto 862/2009, de 14 de mayo. Se entiende por aeródromos de uso público los aeródromos civiles en los que se pueden realizar operaciones de transporte comercial, de pasajeros, mercancías y correo, incluidos aerotaxis.

Los parámetros de diseño de los aeródromos de uso restringido se determinarán atendiendo a las dimensiones de las aeronaves que hayan de utilizarlos. En el caso de aeródromos, distintos de los helipuertos, se les asignará una clave alfanumérica de referencia correspondiente al tamaño de la aeronave tomada en cuenta para su diseño conforme a la tabla 3.

Núm. de clave (1)	Elemento 1 de la clave		Elemento 2 de la clave	
	Longitud de campo de referencia de la aeronave (2)	Letra de clave (3)	Envergadura de la aeronave (4)	Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal de la aeronave (5)
1	Menos de 800 m	A	Hasta 15 m (exclusive)	Hasta 4,5 m (exclusive)
2	Desde 800 m hasta 1.200 m (exclusive)	B	Desde 15 m hasta 24 m (exclusive)	Desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive)
		C	Desde 24 m hasta 36 m (exclusive)	Desde 6 m hasta 9 m (exclusive) »

Tabla 3. Clave de referencia de aeródromo

En esta normativa se establece que el aeródromo de uso restringido solo podrá ser usado por aquellas aeronaves de tamaño igual o inferior a la aeronave tomada en cuenta para su diseño. En caso de que, ocasionalmente, el aeródromo vaya a ser usado por una aeronave de tamaño o performance superior a la tomada en cuenta para su diseño, deberá presentarse un estudio aeronáutico de seguridad que garantice un nivel de seguridad operacional equivalente y que deberá ser aprobado por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea. En el artículo 11 se determina que es el gestor del aeródromo de uso restringido el responsable de cumplir con estas limitaciones de uso y operación.

1.10.4. *Publicación de Información Aeronáutica*

La página web de AESA muestra un listado con los centros y escuelas de vuelo de ultraligeros autorizados de España. En ese listado solo aparecen las coordenadas, el nombre del centro de ULM y un teléfono de contacto; AESA no tiene obligación de publicar otra información.

En el RD 1070/2015 se establece, respecto a los aeródromos y helipuertos de uso restringido, que en la Publicación de Información Aeronáutica española, en una sección separada, se prestará información sobre:

- a) El nombre del gestor del aeródromo de uso restringido.
- b) La denominación y ubicación del aeródromo.
- c) Las coordenadas del punto de referencia del aeródromo (ARP).

Junto con esta información deberá aparecer la advertencia de que antes de planificar su uso el responsable de la operación debe asegurarse que puede hacerlo, dado que, salvo casos de emergencia, estas infraestructuras tienen limitadas las operaciones aéreas específicas que pueden realizarse en ellas y su acceso puede estar restringido a usuarios autorizados.

Esta información se suministra en el apartado AD 1.3 (Índice de aeródromos y helipuertos) del AIP, que es de acceso libre (www.enaire.es). En este apartado se indica que se publica información adicional en el "Manual VFR", que se distribuye por separado mediante suscripción y su correspondiente cargo.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no disponía de registradores de vuelo, por no ser preceptivos para los de su tipo.

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

En la franja de prolongación de la pista 09 se hallaron multitud de marcas de ruedas así que no fue factible deducir cuales eran las que pertenecían a las de la aeronave EC-XGD.

Al final de la prolongación hay una línea de neumáticos, que delimita con el camino de acceso al campo. El jefe del campo indicó que la aeronave en el despegue había desplazado varios de los neumáticos pero habían vuelto a colocarlos en su sitio, por lo que no se pudo determinar contra que neumáticos había chocado. En la inspección a los neumáticos no se detectó cortes destacables ni se encontraron restos de la aeronave ni de la hélice en las proximidades, por lo que no ésta no impactó contra los neumáticos. Además cuando la rueda de cola está en tierra, la distancia de la punta de las palas al suelo es de 42 cm, superior al ancho de los neumáticos que había colocados.

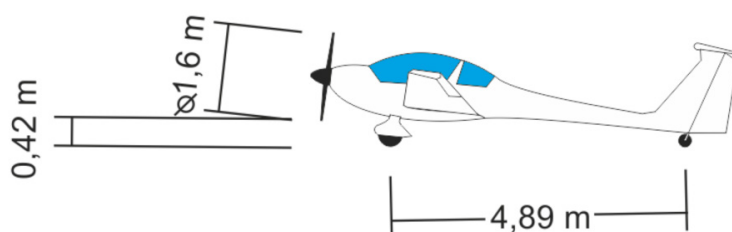


Figura 5. Aeronave en posición de rodaje

En el camino, después de la línea de neumáticos se hallaron unas marcas de 3 ruedas (ver figura 6), separadas entre sí 1 metro aproximadamente y que son compatibles con las de la aeronave. Las 2 marcas de los extremos median aproximadamente 5 m y la central 1,85 m. El fin de la línea central indica el momento en que la rueda de cola se levanta, tan solo un instante antes que las del tren principal.

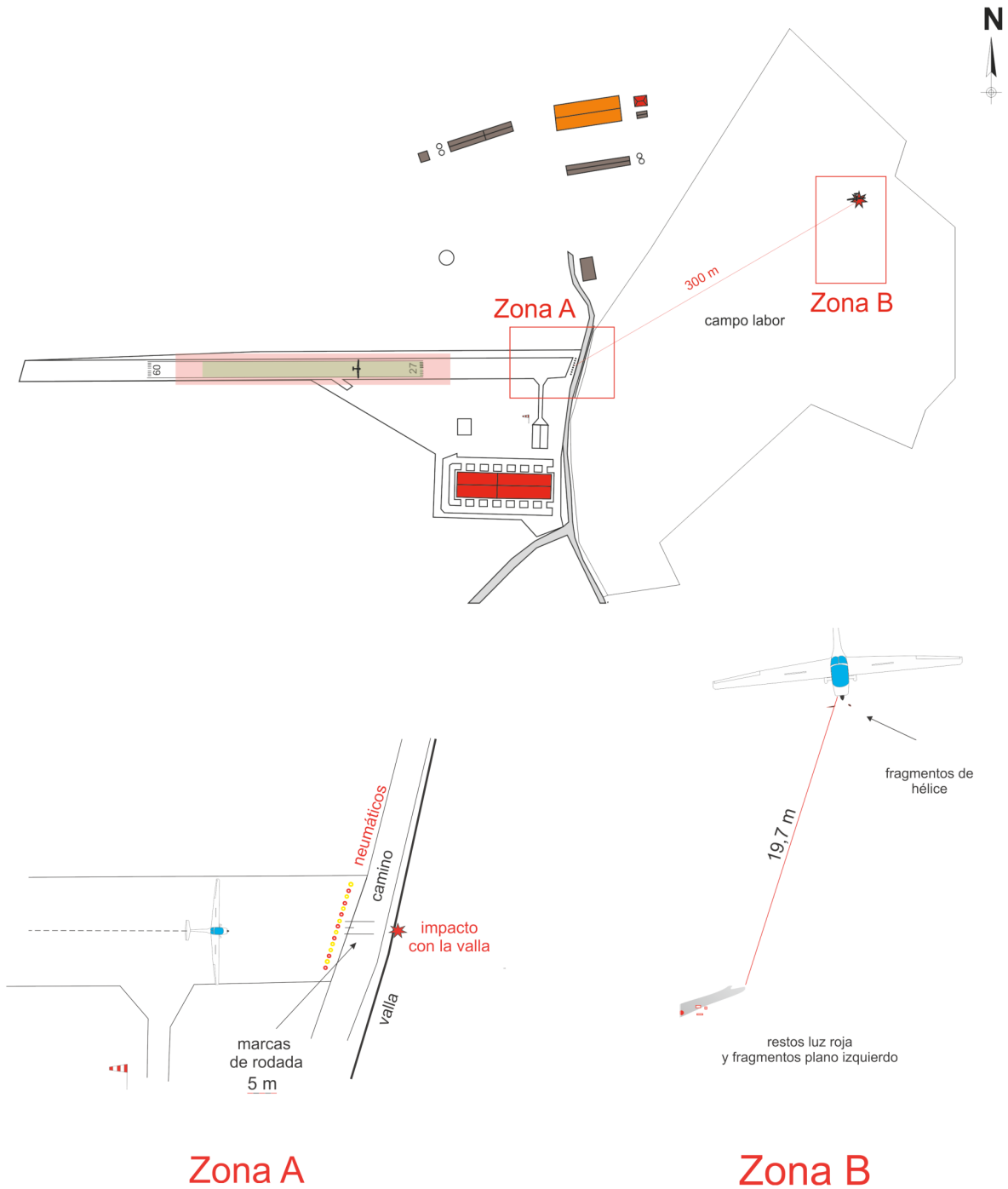


Figura 6. Restos de la aeronave y marcas en el terreno



Figura 7. Valla metálica que rompió la aeronave

En el otro extremo del camino la valla metálica estaba un poco curvada y no presentaba cortes, aunque el cable superior estaba roto y deformado. La rotura presentaba el aspecto de haber sido sometida a un esfuerzo de tracción y la parte deformada estaba en torno a los 20 cm. Esto indica que la aeronave se enganchó con la parte del tren de aterrizaje correspondiente a la rueda de cola.

En torno a la zona del camino y la valla no se encontraron restos de hélice ni de otra parte de la aeronave.

La posición final en la que quedó la aeronave fue 39°41'41" N 03°55'42"W.



Figura 8. Restos de la aeronave

A 19,7 m de la aeronave había una marca en la tierra de más de 3 metros de longitud. En ella había restos de la luz roja y de la punta del plano izquierdo, que fue el que presentaba daños y la parte primera con la que la aeronave tocó el terreno.



Figura 9. Daños en punta del plano izquierdo

En el extremo derecho del timón de profundidad había daños a consecuencia del impacto con el terreno. El impacto de la cola en la caída hacia el lado derecho provocó que la parte posterior del fuselaje se partiera casi completamente en dos partes.



Figura 10. Daños en el extremo derecho del timón de profundidad

Los restos de madera de las palas de la hélice solo se encontraron en la parte cercana a ésta y su tamaño variaba entre varios centímetros y unos 30 centímetros de longitud. Ambas palas presentaban daños, al haber estado girando con potencia en el momento del impacto.



Figura 11. Hélice y tren de aterrizaje

El tren de aterrizaje principal se había partido de derecha a izquierda, como consecuencia del impacto contra el terreno algo inclinado al lado derecho.

El soporte de la rueda de cola presentaba multitud de arañazos así que no fue posible determinar el punto en el que se había enganchado con la valla. La rueda no presentaba ninguna marca que pudiera identificarse con la del alambre.

En la zona donde estaba la aeronave no se encontraron marcas que indicaran un deslizamiento en el terreno de ésta, indicativo de impacto a baja velocidad.

1.13. Información médica y patológica

Como consecuencia del impacto contra el terreno, el piloto sufrió una contusión en las costillas y el acompañante tuvo que ser intervenido por el daño sufrido en una vértebra.

1.14. Incendio

No hubo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

Los dos ocupantes salieron de la aeronave por sus propios medios y fueron trasladados al hospital por una ambulancia.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Declaración del piloto

El piloto relató que era la primera vez que volaba a Orgaz. El vuelo se planificó el día antes, buscando la información en internet. En internet se describía erróneamente al campo de

vuelo como aeródromo y con una pista de 500 metros. Estos datos le fueron confirmados en la llamada que el piloto realizó al teléfono del campo, en la cual, ante la pregunta reiterada de si verdaderamente era un aeródromo, dado que el Dimona no era un ultraligero, se aseguró que "efectivamente era un aeródromo y que allí ya habían aterrizado avionetas". Cree que la persona que atendió la llamada obró de buena fe y que la información errónea que dio fue motivada por el desconocimiento.

Salieron del campo del aeródromo de Ocaña, su estacionamiento habitual, volaron aproximadamente 30 minutos hasta la llegada a Orgaz. El aterrizaje fue normal.

Cuando se disponían a salir el viento estaba prácticamente en calma. El chequeo pre-vuelo fue satisfactorio. Hicieron el briefing de despegue acostumbrado anterior a cada vuelo. Para despegar aplicaron frenos y gases a fondo, cuando tenían las rpm máximas soltaron frenos e iniciaron la carrera de despegue. Percibió que la velocidad era insuficiente para el despegue pero ya no le quedaba pista para abortar. Sintió el impacto de golpear una línea de neumáticos que había después de la pista.

Ya en el aire tocó la valla metálica con el tren de aterrizaje y cree que también con la hélice porque se desestabilizó mucho el avión y vibraba. No tenían suficiente tracción para subir, así que pensó que no salvarían la arboleda que había más adelante, por ello viró suavemente a la izquierda. El ala izquierda se desplomó y el borde rozó el suelo, haciendo que el avión pivotara hacia la izquierda y se desplomara a continuación.

Opina que contribuyó a la falta de velocidad el estado de la pista, debido a las lluvias del día anterior. Aunque éstas fueron ligeras, al ser la pista 09 descendente, el agua se había acumulado hacia el final de dicha pista, formando una superficie blanda semi arenosa, que hizo que la rueda de cola prácticamente se clavara, frenando así la carrera de despegue. Esta situación le pasó inadvertida ya que cuando se situó en la cabecera de la pista, para el despegue, allí el terreno estaba seco y firme. Por lo cual creyó que toda la pista estaba en buen estado, al no haber inspeccionado toda la longitud de la pista anteriormente.

También mencionó que el viento era cambiante, lo cual propició un cambio brusco de orientación a viento en cola en el momento del despegue. Cree que debería haber esperado a que el viento se estabilizara antes de proceder al despegue.

El piloto dijo que si hubiera sabido que era un campo de vuelo, nunca habría tomado tierra en ese campo y el accidente no se habría producido.

1.16.2. Declaración de un testigo del accidente

Un testigo del accidente y persona habitual del campo de vuelo informó de que no había llovido desde hacía varios días y que la pista estaba seca.

La aeronave aterrizó a las 12 HL aproximadamente por la pista 27, el viento estaba en calma. Cuando despegaron por la pista 09 había algo de viento en cola.

El avión no levantó la cola hasta después de los neumáticos. No llegó a volar a más de 2 metros sobre el suelo y se veía que no podía sobrepasar los árboles. Entonces giró a la izquierda, tocó el suelo con el ala izquierda, luego con el morro y realizó un giro de más de 180 grados.

No oyó ruidos extraños del motor.

Esta persona es la misma que habló con el piloto cuando llamó para informarse, antes de ir al campo.

El piloto le preguntó si podía aterrizar con el motovelero allí y él le dijo que no conocía ese avión y no sabía si podría entrar. Le comentó que la pista era de 250 metros más dos prolongaciones que sumaban un total de 500 metros.

1.17. Información sobre la organización y gestión

No aplicable

1.18. Información adicional

1.18.1. Carrera de despegue

1.18.1.1. Definición

El Reglamento para la Construcción de Aeronaves por Aficionados establece en el artículo 13 que, en el proceso de construcción, después de la puesta a punto de la aeronave, deben realizarse un mínimo de 15 horas de vuelo y 50 aterrizajes. Estos vuelos se realizarán con viento de velocidad a 2 m/s, con plena carga, y en ellos se medirán las siguientes distancias:

- Carrera de despegue, definida por la distancia horizontal recorrida desde el punto de partida hasta el umbral de un obstáculo de 15 metros de altura.
- Carrera de aterrizaje, definida por la distancia horizontal recorrida desde el umbral de un obstáculo de 15 metros de altura hasta la parada.

Estas distancias no excederán los 600 metros.

El Reglamento de Circulación Aérea Español no define carrera de despegue ni distancia de despegue de la aeronave. Aunque define:

- a) *Recorrido de despegue disponible (TORA)*. La longitud de la pista que se ha declarado disponible y adecuada para el recorrido en tierra de un avión que despegue.
- b) *Distancia de despegue disponible (TODA)*. La longitud del recorrido de despegue disponible más la longitud de la zona libre de obstáculos, si la hubiera.

Las especificaciones de certificación de veleros y motoveleros de EASA CS-22 establecen que para motoveleros debe determinarse la distancia de despegue con máximo peso y viento en calma desde que la aeronave está parada hasta alcanzar 15 metros. Dicha distancia no excederá 500 metros para despegue desde una superficie seca, dura y nivelada.

Aunque no aplique la normativa EASA a las aeronaves de construcción por aficionado, se muestra la definición a fin de comparación con la recogida como *carrera de despegue* en el Reglamento de construcción por aficionado porque el concepto es el mismo.

En numerosos manuales de vuelo de monomotores ligeros y otras publicaciones aeronáuticas relacionadas se distinguen:

- *Carrera de despegue* (take-off ground roll): distancia horizontal entre el punto de la suelta de frenos y el momento en el que la aeronave deja de tener contacto con el suelo, conocido en la jerga aeronáutica como "se va al aire".
- *Distancia de despegue* (take-off distance): distancia horizontal entre el punto de la suelta de frenos y el momento en el que la aeronave se encuentra a 50 pies (15 metros) sobre el suelo.

1.18.1.2. Carrera de despegue de la aeronave

El propietario de la aeronave declaró haber hecho las pruebas de vuelo exigidas por el reglamento en una pista a 3281 pies de altitud y a 15 grados de temperatura. Tras las pruebas se determinó que la distancia a la que la aeronave dejaba de tener contacto con el suelo era de 350 metros (distinto de distancia hasta el punto de 15 metros de altura).

En cambio en el informe de la aeronave facilitado por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) se indica que la carrera de despegue de la aeronave es 260 metros (hasta punto de 15 metros de altura)

El propietario explicó que normalmente usaba el manual de vuelo de la aeronave original Hoffmann H36 Dimona, puesto que la reconstrucción había sido prácticamente idéntica, con el mismo motor, hélice y tipo de componentes.

En la parte de actuaciones del manual de vuelo de la aeronave Hoffmann H36 Dimona se diferencia el recorrido de despegue de la aeronave hasta dejar de tener contacto con el suelo (Take-off roll) de la distancia de despegue hasta librar un obstáculo de 15 metros (Take-off distance). Esta última sería la equiparable a la Carrera de despegue definida en el Reglamento de Construcción por Aficionados.

Para las condiciones de peso, altitud de campo y temperatura en las que se realizaron las pruebas de vuelo, el manual establece las siguientes distancias:

- 234 m hasta dejar de tener contacto con el suelo.
- 426 m hasta librar obstáculo de 15 metros.

Si se comparan los datos de la aeronave de fábrica con los de la aeronave de construcción por aficionado se aprecia que la construcción de aficionado necesita 116 metros más de distancia en tierra para levantar el vuelo. Parece razonable que la aeronave tenga unas actuaciones reales degradadas en comparación con las actuaciones conseguidas por el fabricante, que son con aeronave y motor nuevos en condiciones ideales y volados por un piloto de pruebas de alta experiencia.

Para las condiciones de altitud de campo y temperatura en las que se realizó el despegue de la aeronave en el campo de Orgaz, el manual establece las siguientes distancias:

- 221 m hasta dejar de tener contacto con el suelo.
- 392 m hasta librar obstáculo de 15 metros.

Pero el manual no establece correcciones en las distancias por viento ni por disminución de peso. Se contactó con el fabricante para averiguar qué cambios producían estas variables en las distancias de despegue de la aeronave. El fabricante respondió que no había correcciones tipificadas para el modelo en concreto porque la normativa solo requería la distancia de despegue con masa máxima al despegue y viento en calma. Por otro lado, recomendó una publicación de la Civil Aviation Authority (CAA) denominada *Safety Sense Leaflet Aeroplane Performance*, que provee una estimación de cómo estos factores adicionales deberían tenerse en cuenta.

En la publicación de la CAA se recomienda tener en consideración que las distancias de despegue que aparecen en los manuales de vuelo son los mínimos aceptables y que debería considerarse un factor de protección de 1.33 (multiplicar la distancia del manual por 1.33) para tener en cuenta posible desgaste de la aeronave y motor, incorrectas técnicas de pilotaje o velocidades y la menor pericia, en comparación con los pilotos de pruebas expertos.

En referencia a la influencia del viento en cola se establece un 2% de aumento en la distancia por cada 1% de la velocidad de despegue de componente de viento en cola. La EC-XGD tenía una velocidad de despegue de 85 km/h y las rachas de viento de aquel día eran de 10km/h, así que la distancia podría haberse visto incrementada hasta en un 23,5%.

En relación al peso y a la pendiente de la pista, no se permite reducir la distancia necesaria para el despegue.

Si se aplica el 23,5% a las distancias establecidas en el manual para las condiciones de altitud de campo y temperatura en las que se realizó el despegue de la EC-XGD se obtienen las siguientes distancias:

- 273 m hasta dejar de tener contacto con el suelo.
- 484 m hasta librar obstáculo de 15 metros.

Si se aplica el 23,5% a la distancia de 350 m establecida por el propietario de la aeronave en las pruebas de vuelo se obtiene 432 m, que sería la distancia a la que la aeronave deja de tener contacto con el suelo. Esta distancia es mucho menor que la necesaria para librar un obstáculo de 15m, que (por analogía con la aeronave original) podría incrementarse en torno a los 200 metros, resultando una distancia alrededor de los 632m.⁵

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplicable.

⁵ Los cálculos son aproximados puesto que no se dispone de las cifras exactas de varias variables

2. ANALISIS

2.1. Carrera de despegue

El concepto de carrera de despegue del Reglamento de Construcción por Aficionados, entendiéndose como la distancia hasta alcanzar 15 metros sobre el suelo, es el que mayoritariamente es conocido como *distancia de despegue*.

El propietario constructor no determinó en las pruebas la distancia hasta 15 metros, sino hasta que el avión dejaba de tener contacto con el suelo, que es lo que se suele denominar *carrera de despegue*. Es posible que dicha confusión se debiera a que asociara el término al uso más común en las publicaciones aeronáuticas relacionadas, en lugar de a la definición del Reglamento de Construcción por Aficionados.

El piloto se guiaba por las distancias del fabricante de la aeronave original, aunque las distancias de su aeronave eran superiores.

El piloto declaró que el estado de la pista debido a la lluvia del día anterior contribuyó a no alcanzar la velocidad adecuada porque estaba blanda y semi arenosa. De acuerdo con los datos recogidos por AEMET en una estación cercana solo había llovido 0,5 l/m² y 35 horas antes de la hora del accidente. No es posible que con esa cantidad y habiendo pasado tantas horas se hubiera deteriorado la pista; además, un testigo del accidente declaró que no había agua en la pista. Lo que sí pudo estar deteriorado era el terreno de las prolongaciones en su parte más alejada, que no presenta las mismas características que la pista y no tiene porqué presentarlas. Esto podría haber disminuido notoriamente la capacidad de aceleración de la aeronave, una vez que se salió de la pista y continuó por este terreno que había a continuación.

A las condiciones del terreno usado para el despegue se sumó el viento en cola. Éste incrementó la carrera de despegue de la aeronave y no permitió que alcanzara la velocidad adecuada de despegue, viéndose el piloto obligado a rotar a una velocidad inferior que no garantizaba un ascenso seguro.

El agujero en la manga de viento pudo ocasionar una indicación de viento menor que la real. No se ha podido cuantificar en qué proporción podría haberla reducido.

2.2. Planificación del vuelo

La autorización de AESA de que disponía el campo de vuelo de ULM de Orgaz era de uso exclusivo por aeronaves ultraligeras. Estas aeronaves tienen una masa máxima al despegue que no puede superar los 450 kg mientras que la aeronave EC-XGD no era un ultraligero y tenía una masa máxima al despegue de 770 kg.

La longitud de la pista aprobada por AESA es 200 m, pero la que hay marcada en el campo es de 250 m. Además la carta que se suministra como información induce a pensar que hay 500 m utilizables. De hecho en varias páginas web no oficiales se indica que la longitud de la pista es 500 m. Al consultar una de estas páginas, el piloto asumió que la pista disponible para el despegue era 500 m y que no tendría problema en aterrizar ni despegar. Según sus declaraciones, al llamar al campo se le confirmó que la pista era 500 m, lo cual discrepa de la declaración de la persona que recibió la llamada, la cual declaró que había informado de una pista de 250 m con prolongaciones hasta 500 m.

Independientemente de la información recibida antes de llegar al campo, cuando el piloto aterrizó debió percatarse que la longitud de la pista era muy inferior a la que él pensaba, puesto que las marcas en el terreno que delimitaban la pista eran notoriamente visibles. Si hubiera analizado la nueva situación hubiera concluido que no era posible que su aeronave despegara de esa pista.

En el campo se apreciaron numerosas marcas de ruedas en las prolongaciones de terreno tanto de la pista 09 como de la 27, lo que muestra una práctica habitual entre los pilotos que vuelan en el campo de usar todo el terreno disponible para las carreras de despegue y aterrizaje.

Es presumible que el piloto también pensó que podía utilizar estas prolongaciones para su carrera de despegue, sin percatarse que las características de las mismas no eran las de la pista.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

1. El piloto de la aeronave estaba adecuadamente calificado y tenía su licencia y certificado médico en vigor.
2. La aeronave disponía de un Certificado de Aeronavegabilidad Restringido y Certificado de matrícula válidos.
3. El motor no contribuyó en el accidente puesto que incluso con pleno rendimiento de motor y hélice la pista era insuficiente.
4. El peso y la posición del centro de gravedad de la aeronave en el momento del despegue estaban dentro de los límites establecidos.
5. El propietario/constructor en las pruebas de vuelo del proceso de construcción determinó la distancia que recorre en el despegue la aeronave desde suelta de frenos hasta que deja de tener contacto con el suelo, en lugar de calcularla hasta 15 metros sobre el suelo.
6. La aeronave aterrizó y despegó del campo de Orgaz, que solo estaba autorizado por AESA para el uso de ULMs, no estando autorizado para la operación de aeronaves de masa superior.
7. La pista marcada en el campo no coincide con la aprobada por AESA.
8. Existe una tendencia general de los usuarios del campo a considerar las partes de terreno a continuación de la pista como parte de la pista de vuelo.
9. El piloto también consideró las partes de terreno a continuación de la pista como parte de la misma.
10. El recorrido disponible para el despegue era muy inferior al que necesitaba la aeronave.
11. La aeronave despegó con viento en cola, lo cual dificultó su aceleración e incrementó la carrera de despegue.
12. Un agujero en la manga de viento pudo ocasionar una percepción errónea de la intensidad del viento.
13. En el momento del accidente no se publicaban oficialmente las características de las pistas de los campos de vuelo de ULMs.
14. En la nueva normativa los campos de ULM's pasan a ser aeródromos de uso restringido. En el AIP se publicarán el nombre del gestor del aeródromo, la denominación y coordenadas del aeródromo, pudiendo disponerse de información adicional en el "Manual de VFR".
15. En el AIP habrá una advertencia expresa de que antes de planificar el uso de estos aeródromos de uso restringido el responsable de la operación deberá asegurarse que puede hacerlo.

3.2. Causas/factores contribuyentes

El accidente se produjo porque el recorrido que necesitaba la aeronave para despegar era superior al recorrido disponible de la pista del campo de vuelos. Ello llevó a que la aeronave recorriera toda la pista y el terreno posterior antes de levantar el vuelo. La velocidad a la que voló la aeronave no era suficiente para evitar la entrada en pérdida en viraje.

Fueron factores contribuyentes:

- Error de planificación de la operación por parte del piloto, al considerar el terreno a continuación de la pista como recorrido disponible de la misma.
- El viento en cola en el momento del despegue, que aumentó la distancia de despegue.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

No hay recomendaciones

