CIAIAC

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

Informe técnico
ULM A-004/2019

Accidente ocurrido el día 19 de febrero de 2019, a la aeronave ELA-07 R-115 SCORPION, matrícula EC-GN9, en el Embalse de Iznájar (Córdoba)

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: 796-21-135-4

Diseño, maquetación e impresión: 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. 5.5 del Reglamento (UE) n.° 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. 4
Sinopsis. 5
1. INFORMACIÓN FACTUAL 7
1.1. Antecedentes del vuelo 7
1.2. Lesiones personales 8
1.3. Daños a la aeronave 8
1.4. Otros daños 8
1.5. Información sobre el personal 8
1.6. Información sobre la aeronave 9
1.7. Información meteorológica en la zona del accidente 14
1.8. Ayudas para la navegación 15
1.9. Comunicaciones 15
1.10. Información del lugar del accidente 15
1.11. Registradores de vuelo 17
1.12. Información sobre los daños de la aeronave siniestrada 17
1.13. Información médica y patológica 21
1.14. Incendio 21
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia 21
1.16. Ensayos e investigaciones 21
1.17. Información sobre la organización y gestión 32
1.18. Información adicional 32
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces 32
2. ANÁLISIS 33
2.1. Análisis de la situación meteorológica 33
2.2. Análisis de la operación 33
2.3. Análisis de los restos de la aeronave 34
3. CONCLUSIONES 36
3.1. Constataciones 36
3.2. Causas/factores contribuyentes 37
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL 38

Abreviaturas

° ' "	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
%	Tanto por ciento
ºC	Grado(s) centígrado(s)
AD	Directiva de Aeronavegabilidad
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AG	Autogiro
BOE	Boletín Oficial del Estado
CE	Comunidad Europea
dB	Decibelio(s)
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
FL	Nivel de vuelo
ft	Pie(s)
ft/min	Pie(s)/minuto
GEAS	Grupo especial de actividades subacuáticas
GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
h	Hora(s)
HP	Caballo de potencia
IFR	Reglas de vuelo instrumental
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetro(s)/hora
kV	Kilovoltio(s)
l , l/h	Litro(s), litro(s)/hora
LAPL	Licencia de piloto de aeronaves ligeras
LEAX	Código OACI Aeródromo de La Axarquía-Leoni Benabu (Málaga)
LEBA	Código OACI Aeropuerto de Córdoba
LECS	Código OACI Aeropuerto de Sevilla
LEGR	Código OACI Aeropuerto de Granada-Federico García Lorca
LEMG	Código OACI Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol
m	Metro(s)
mm	Milímetro(s)
mm^2	Milímetro(s) cuadrado(s)
m/s	Metro(s)/segundo
N	Norte
n/s	Número de serie
O	Oeste
POH	Manual de operaciones del piloto
rpm	Revoluciones por minuto

SAR	Búsqueda y Salvamento
SERA	Reglamento del aire europeo (*Standardished European Rules of the Air*)
SB	Boletín de Servicio
SD	Tarjeta digital (*Secure Digital*)
TULM	Licencia de piloto de ultraligero
UE	Unión Europea
ULM	Aeronave ultraligera motorizada
VFR	Reglas de vuelo visual

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	ELA-07 R-115 SCORPION, matrícula EC-GN9, n/s: 09134050714
Fecha y hora del accidente:	Martes 19 de febrero de 2019, 11:15 hora local
Lugar del accidente:	Embalse de Iznájar (Córdoba)
Personas a bordo:	Un piloto
Tipo de vuelo:	Aviación General - Privado
Fase de vuelo:	Maniobrando - Otros
Reglas de vuelo:	VFR
Fecha de aprobación:	24 de febrero de 2021

Resumen del suceso

El martes 19 de febrero de 2019, el autogiro ELA-07 R-115 SCORPION, matrícula EC-GN9, se encontraba realizando un vuelo privado desde el aeródromo de Antequera (Málaga).

Mientras sobrevolaba el embalse de Iznájar (Córdoba) colisionó con un tendido eléctrico cayendo al embalse.

El piloto falleció y la aeronave quedó destruida.

La investigación del accidente ha determinado que la causa del accidente fue la falta de adherencia a las reglas del vuelo visual.

El informe contiene una recomendación de seguridad operacional dirigida a AESA con objeto de que realice una inspección al fabricante ELA AVIACION, S.L. para garantizar que las aeronaves que comercializa cumplen con los requisitos establecidos por la autoridad para la certificación de aeronavegabilidad y no se produce duplicidad de placas de bastidor de las aeronaves.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El martes 19 de febrero de 2019, el autogiro ELA-07 R115 Scorpion, matrícula EC-GN9, se encontraba sobrevolando el embalse de Iznájar en la provincia de Córdoba, procedente del aeródromo de Antequera en Málaga, con una persona a bordo.

Según la información de diversos testigos que se encontraban en la zona, la aeronave volaba a escasa altura de la superficie del agua, dirigiéndose hacia el viaducto de la carretera autonómica andaluza A-333 a la altura del km 44, que cruza el embalse de Iznájar a su paso por esta localidad. Según los testimonios atravesó por uno de los vanos del viaducto, y al salir y ascender, colisionó con el tendido eléctrico cuyo trazado es prácticamente paralelo al puente, precipitándose al agua y hundiéndose.

Comunicado el accidente al 112 y a la Guardia Civil, acudieron los servicios de emergencia y bomberos, así como un equipo de GEAS especializado que procedieron a realizar las labores de búsqueda y rescate del piloto y de la aeronave.

Fotografía 1. Aeronave del accidente en el depósito al que fue trasladada tras el suceso

El tripulante y la aeronave quedaron sumergidos en el embalse, en una zona de poca visibilidad subacuática.

El piloto falleció y la aeronave quedó destruida.

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales	1		1	
Lesionados graves				
Lesionados leves				
Ilesos				
TOTAL	1		1	

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave se rescató del embalse completamente destruida, algunos elementos se encontraron flotando en el agua entre ellos el timón de dirección con la inscripción parcial de la matrícula de la aeronave. Otros elementos desprendidos no fueron localizados.

1.4. Otros daños

El tendido eléctrico de la instalación existente en el vano comprendido entre los apoyos A530559 y A530560 de la línea de 25 kV de la Subestación "IZNAJAR", situado sobre el embalse de Iznájar, cruzando sobre dicho embalse, junto a la carretera A-333, se vio afectado por la colisión de la aeronave con el tendido, ocasionando la rotura de los dos cables eléctricos inferiores del mismo.

A causa del accidente se produjo la descarga de la línea que alimentaba, entre otros suministros, al núcleo urbano del municipio de Iznájar.

1.5. Información sobre el personal

1.5.1. Piloto

El piloto, de nacionalidad española, de 53 años de edad, tenía la siguiente licencia de piloto expedida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA):

- Licencia de piloto de ultraligero (TULM) emitida el 13/01/2012 con las habilitaciones de (AG) autogiro y de radio válidas hasta el 31/01/2020.

El certificado médico emitido para la clase 2 se encontraba en vigor hasta el 12/02/2020 y el certificado LAPL hasta el 12/02/2021.

El piloto tenía una experiencia de vuelo en el tipo de aeronave del suceso aproximadamente de 400 horas. Según la información proporcionada por un familiar del piloto, este conocía la zona del accidente, ya que había volado en otras ocasiones sobre el embalse de Iznájar.

El piloto disponía de una autorización de uso emitida el 29/11/2017 por ELA AVIACION S.L., como fabricante y propietario de la aeronave del accidente matrícula EC-GN9 y n/s: 09134050714. Una aeronave con esta misma matrícula y n/s fue posteriormente vendida por el fabricante.

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. Información general

La aeronave ELA-07 R-115 Scorpion es un autogiro construido por el fabricante español ELA AVIACION S.L. en su planta de Córdoba, biplaza en tándem, de tres ejes, con doble mando y tren de aterrizaje tipo triciclo.

La estructura es una única pieza construida en acero inoxidable; la cabina, el empenaje de cola, y demás carenados, son de fibra de carbono y resina epoxi. La cabina es abierta y dispone de parabrisas transparentes de policarbonato. El tren de aterrizaje principal es de tipo ballesta realizado en fibra de vidrio y resina epoxi con la rueda de morro orientable.

La sustentación es proporcionada por un rotor bipala de fabricación propia de ELA AVIACION S.L., construida en aluminio y fibra de vidrio y carbono con resina epoxi.

El empuje es proporcionado por una hélice tripala impulsora de paso variable y diámetro 1730 mm fabricada en materiales compuestos y un motor ROTAX modelo 914 UL de 115 hp de potencia máxima a 5800 rpm, situado en la parte trasera de la aeronave.

La aeronave dispone de un amplio panel de instrumentos en el puesto delantero, y otro más pequeño en el puesto trasero diseñado para enseñanza.

Las características principales de acuerdo al certificado de aeronavegabilidad de tipo nº 284/1 emitido por DGAC el 03/05/2007 son:

- Longitud: 4,99 m
- Altura: 2,39 m
- Diámetro de rotor: 8,53 m
- Velocidad de nunca exceder: 172 km/h
- Velocidad de crucero: 140 km/h
- Velocidad mínima: 45 km/h
- Régimen de ascenso: 1200 ft/min (6,096 m/s)

El combustible autorizado es gasolina de automoción Premium sin plomo de 95 octanos mínimo o AVGAS 100 LL.

La capacidad del depósito de combustible es de ochenta litros, todos ellos utilizables.

Según el certificado de tipo concedido por la autoridad a ELA AVIACION S.L., desde la fecha de certificación (03/05/2007), los números de serie amparados por el mismo responden al siguiente esquema MMAAXXXBBCE donde:

MM: indica el mes de fabricación
AA: indica el año de fabricación
XXX: indica el número de serie de la aeronave
BB: indica el modelo
C: indica el carenado que monta
E: indica el motor, siendo:
2: motor ROTAX 912 ULS
4: motor ROTAX 914 UL

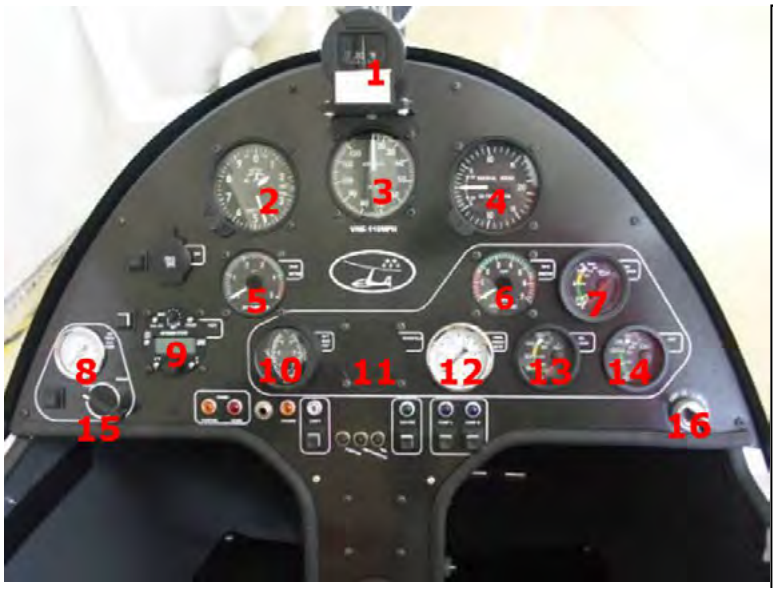
Según los registros de AESA, el autogiro del accidente con matrícula EC-GN9 fue fabricado en 2013 con n/s: 09134050714, con un peso en vacío de 250 Kg y un peso máximo al despegue de 450 Kg. Llevaba montado un motor Rotax 914 UL con n/s motor: 9576377.

Fotografía 2. Aeronave del accidente en vuelo (foto de archivo)

El n/s: 09134050714 de la aeronave del accidente identifica:

09 - mes de fabricación
13 - año de fabricación
405 - número de serie
07 - modelo
1 - carenado que monta
4 - motor ROTAX 914 UL

El panel de instrumentos según el POH del fabricante de septiembre de 2017, para las aeronaves ELA 07-07S responde a la configuración que se muestra en la fotografía 3.



Fotografía 3. Panel de instrumentos del autogiro ELA-07-R115

1 - Brújula
2 - Altímetro
3 - Anemómetro
4 - Variómetro
5 - Tacómetro de rotor
6 - Tacómetro de motor
7 - Presión de aceite
8 - Presión del compensador de vuelo
9 - Radio
10 - EGT
11 - Posición de admisión
12 - Presión de combustible
13 - Temperatura de aceite
14 - CHT
15 - Válvula neumática
16 - Llave de encendido

Como puede comprobarse con la fotografía 4, la configuración difiere respecto a la configuración del panel de la aeronave del accidente, aunque este esté muy deteriorado.

Fotografía 4. Panel de instrumentos del autogiro del accidente

ELA AVIACION S.L. tiene certificados de tipo autorizados emitidos por AESA para los modelos ELA-07 R-100, ELA-07 R-110 y ELA-07 R-115. Otras versiones de estos modelos como el Eclipse, Junior, Cougar y Scorpion se encuentran registrados por AESA como aeronaves de construcción amateur a partir de *kits* y posteriormente certificadas por la autoridad aeronáutica.

La versión S del modelo ELA-07 R-115 difiere básicamente en la amplitud de la cabina respecto al modelo original. Así como la versión F responde a la adaptación de la aeronave para fumigación.

1.6.2. Registro de mantenimiento

Según la normativa vigente en el tipo de aeronave del accidente, el propietario del autogiro es el responsable de su mantenimiento y de la conservación de sus condiciones de aeronavegabilidad.

El fabricante en el *Manual de mantenimiento* de la aeronave establece que las revisiones programadas de mantenimiento deben realizarse cada 25 horas de vuelo y una revisión anual o cada cien horas de vuelo.

Según la documentación aportada la última revisión realizada por ELA AVIACION S.L. a la aeronave matrícula EC-GN9 n/s: 09134050714, mientras fue de su propiedad, fue en diciembre de 2014 y correspondió a la revisión periódica que se realiza cada cien horas de vuelo.

El fabricante de la aeronave indicó que no existía libro de la aeronave, ni del motor, porque al tratarse de un ultraligero no era necesario. Dadas las circunstancias del accidente, no se ha podido recuperar la documentación que portaba el piloto en la aeronave. Lo que sí se ha podido constatar es que la aeronave siniestrada llevaba rotulada la matrícula EC-GN9 y la estructura tenía la placa identificativa del número de serie de ELA AVIACION S.L. 09134050714.

Por otro lado, se aportó a la investigación que la última revisión de mantenimiento realizada por el piloto a su autogiro, la hizo en ELA AVIACION S.L. el 25/06/2018, y correspondió a una revisión de 25 horas de vuelo. En la documentación de la revisión se registró que se trataba de un autogiro ELA 07S con n/s: 11175580734 sin hacer constar ninguna matrícula, por tanto, no correspondía a la aeronave que volaba en el momento del accidente. No obstante, se confirmó a esta Comisión, que el piloto no disponía de otra aeronave más que la correspondiente a esta revisión.

Según los registros de AESA dado que el actual propietario de la aeronave identificada con la matrícula EC-GN9 y el n/s: 09134050714 es una persona diferente al piloto del accidente, este propietario ha confirmado durante la investigación que el autogiro fue entregado a primeros de 2019 a ELA AVIACION S.L. para realizarle una revisión de mantenimiento, y después del accidente, de nuevo se entregó el 13/03/2019 en el fabricante para un ajuste del rotor de la que se dispone documentación donde la aeronave aparece identificada como ELA 07S, matrícula EC-GN9, n/s: 09134050714 y n/s de motor: 9576377, constando que la aeronave tenía 53 horas de vuelo, lo que no sería coherente con que el fabricante en 2014 ya le había hecho una revisión de cien horas de vuelo. Esta aeronave fue adquirida el 10/09/2018 por su actual propietario. Es de color rojo y fue fabricada en 2013 con doble mando habilitada para enseñanza.

1.6.2.1. Boletines de Servicio y Directivas de Aeronavegabilidad

Los Boletines de Servicio publicados que afectan a la aeronave del accidente y que se han considerado de interés para la investigación son:

- SB15 de fecha 22/03/2013 sobre la necesidad de sustitución del balancín de rotor plano. Se ha reportado un fallo de este tipo de balancín después de mil horas de vuelo por lo que se diseñó un nuevo balancín de rotor con ángulo de conicidad (balancín antiguo p/n: 14-145B sustituido por el p/n: 14-145C). El no cumplimiento de este boletín de servicio según el fabricante podría causar el colapso total del rotor en vuelo.

- SB16 de fecha 08/09/2012 sobre el procedimiento de mantenimiento y vida útil del balancín de rotor. Este boletín fue resultado de la colaboración de AESA y la CIAIAC que determinó que, en caso de uso, almacenaje, inspección o mantenimiento inapropiados, había una zona del balancín del rotor en la que podían aparecer fisuras pudiendo llegar a causar el colapso del rotor en vuelo. Esta zona era la correspondiente a los rebajes donde se insertaban las cabezas de los tornillos que unían el dado y el balancín del rotor.

- SB19 de fecha 10/12/2015 sobre la inspección del tubo de cola en las aeronaves ELA 07, ELA 07S, Cougar y Agro entregados antes del mes de junio de 2013.

Las Directivas de Aeronavegabilidad publicadas que afectan a la aeronave del accidente relacionadas con los SB anteriores son:

- Directiva 01/13 de fecha 07/06/2013, implementando acciones derivadas de inspección de los SB 15 y 16.
- Directiva 02/17 de fecha 14/07/2017, implementando acciones derivadas de inspección del SB 19.

No se tiene constancia de la cumplimentación de los SBs y ADs, si bien, se ha comprobado durante la inspección de los restos de la aeronave que ninguno de los elementos afectados por los SB's o AD's parece estar involucrado en el accidente.

1.6.3. Estado de aeronavegabilidad

La aeronave con número de serie 09134050714 y matrícula EC-GN9 según registro de matrículas activas de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, fue matriculada el 28/02/2014, con número de registro 1476. El último certificado de matrícula fue emitido el 27/12/2018 a nombre de su actual propietario con estacionamiento habitual en Huesca.

La aeronave disponía de un certificado de aeronavegabilidad especial restringido emitido por AESA nº 1476 con fecha 01/04/2014 con la categoría de PRIVADO (3), NORMAL.

El 25/01/2019 el actual propietario remitió una solicitud a AESA para la emisión de un nuevo certificado de aeronavegabilidad para realizar el cambio de uso de la aeronave a uso para instrucción en escuela, acusando recibo el 06/02/2019 del inicio de procedimiento de AESA, y encontrándose pendiente de emisión en el momento del accidente.

También disponía de una licencia de estación de aeronave nº 1471/14-1 con fecha 01/04/2014, incluyendo como equipo de comunicaciones a bordo el Filser ATR500.

1.7. Información meteorológica en la zona del accidente

En niveles bajos, sobre el sur peninsular se situaban restos de un sistema frontal ya muy debilitado.

AEMET no dispone de una estación meteorológica en el embalse de Iznájar. Las estaciones más próximas se encuentran en Villanueva (14 km hacia el suroeste), Benamejí (a unos 19 km al oeste) y Priego (a unos 23 km al noreste). Las observaciones en esas estaciones a la hora del accidente eran de viento medio entre 3 y 4 km/h con máximas de 6 km/h; temperaturas entre 11 y 13 ºC y humedad entre 58 y 61 %.

Había nubosidad media y alta. Tan solo, el mapa de baja cota pronosticaba turbulencia en niveles medios, a partir del nivel de vuelo FL120.

Considerando estos datos, no parece que hubiera fenómenos meteorológicos significativos en la zona del accidente.

1.8. Ayudas para la navegación

No se disponía de ningún tipo de ayuda a la navegación adicional a las habituales en un vuelo que se desarrolla bajo las reglas de vuelo visual VFR, radio y GPS. La zona estaba habilitada para este tipo de vuelo.

1.9. Comunicaciones

No hubo comunicaciones de la aeronave con otros tráficos o áreas de control por las que sobrevolara.
El Servicio de Control de Circulación Aérea de LECS recibió el aviso del 112 de unos testigos que habían visto caer al embalse de Iznájar lo que identificaron en un principio como un helicóptero. Avisaron a la Guardia Civil y el SAR, transmitiendo la información a LEMG, LEGR, LEBA y al aeródromo de Antequera por si pudieran proporcionar trazabilidad de la aeronave, indicando que no tenían ninguna información.

LEMG notificó que había sido informado por el SAR de que un autogiro había salido del aeródromo de Antequera y había sufrido un accidente al chocar con un tendido eléctrico. Se confirmó que no había ecos de pantalla volando en esa zona. Al comunicar con LEAX y el aeródromo de Antequera se identificó la aeronave con la matriculada como EC-GN9.

1.10. Información del lugar del accidente

La aeronave impactó con unos cables de un tendido eléctrico que atravesaba el embalse de Iznájar cuyo trazado es prácticamente paralelo al viaducto sobre el río Genil de la carretera A-333. Esta línea eléctrica es la que suministra de energía eléctrica a la población de Iznájar.

La aeronave impactó en el punto de coordenadas N 37º25’13.2”; O 005º52’30.3”, a las 11:15 hora local, cayendo al embalse y hundiéndose.

Como puede comprobarse en la figura 1, la zona de vuelo estaba habilitada para el vuelo visual de ultraligeros con una altitud máxima de 2286 m (7500 ft).

La orografía del terreno es irregular con elevaciones que van de los 530 m a los 1023 m en un radio de unos 22 km. Específicamente en la zona del embalse por la que volaba el piloto del accidente, la elevación era de unos 422 m en el cauce y con elevaciones en el entorno de los 530 m en un radio de 500 m.

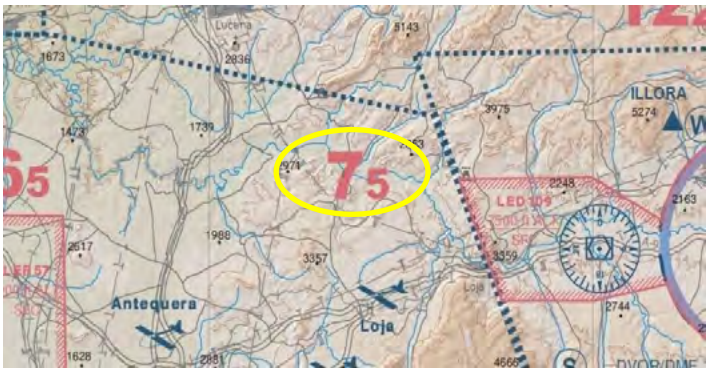


Figura 1. Extracto de carta en ruta de la zona del accidente

Fotografía 5. Viaducto sobre el embalse

Figura 2. Lugar del accidente

La figura 2 muestra el lugar del accidente, la posición de la población de Iznájar, el viaducto que cruza el embalse y el trazado del tendido eléctrico contra el que impactó la aeronave, así como la zona en la que fueron localizados el piloto y los restos de la aeronave.

La dirección de vuelo indicada mostrada responde a los testimonios de los testigos del suceso.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no estaba equipada con un registrador de datos de vuelo ni con un registrador de voz del puesto de pilotaje, ya que la reglamentación aeronáutica en vigor no exige llevar ningún registrador en este tipo de aeronaves.

Se dispuso, no obstante, de grabaciones de la cámara GoPro que llevaba instalada el piloto en su casco durante el vuelo, pudiéndose recuperar parte del vuelo, así como de la información geográfica registrada en el GPS con excepción del momento del accidente.

En los archivos visionados se ha podido comprobar que el piloto sobrevoló la zona del embalse y el viaducto sobre el río Genil así como diversas poblaciones.

1.12. Información sobre los daños de la aeronave siniestrada

La aeronave tras el impacto contra los cables eléctricos cayó al embalse hundiéndose en pocos segundos según el testimonio de diversos testigos.

Fotografía 6. Recuperación de la aeronave

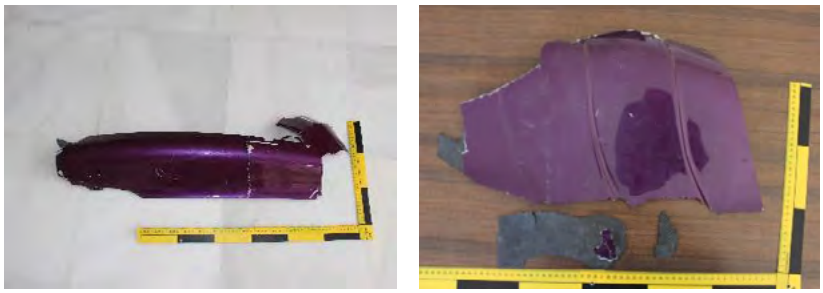
La aeronave fue rescatada unos días después del accidente por la dificultad de localización de los restos en el embalse, debido fundamentalmente a la gran profundidad de la zona en la que se había hundido la aeronave, alrededor de treinta metros y a la poca visibilidad del agua que en esa zona tenía varios metros de fango en el fondo.

Aparecieron flotando algunos restos de la aeronave de forma inmediata al hundimiento, en el entorno del accidente.

Entre ellos se encontraron:

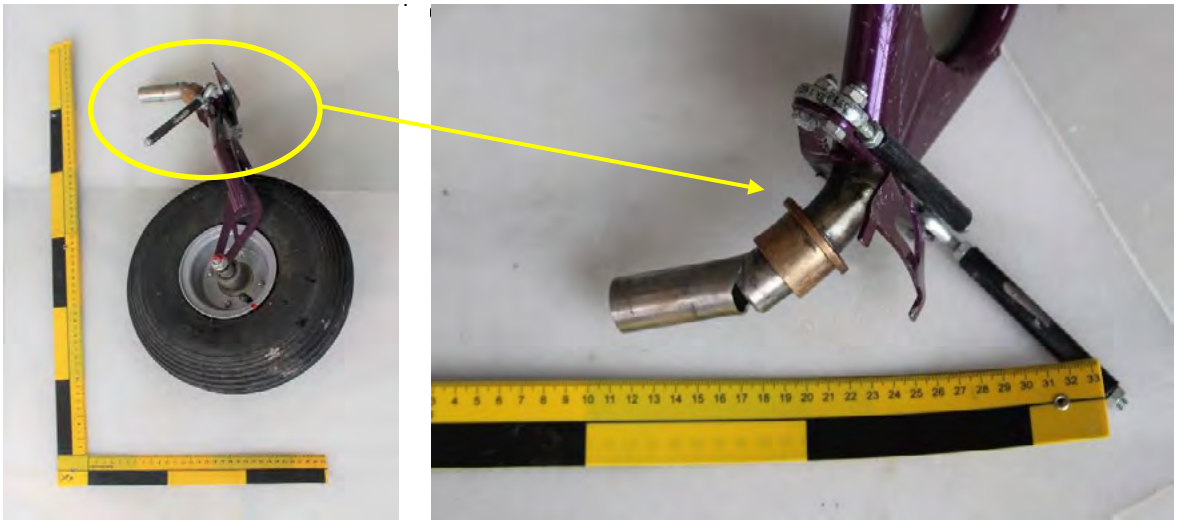
- parte del timón de dirección con el marcado parcial de la matrícula: en el lateral derecho EC-G y en el lateral izquierdo, -GN9; diversos restos de carenado de color magenta metalizado;
- la rueda de morro del tren de aterrizaje, en cuya pata se apreciaba una fractura en el tubo de sujeción de la horquilla de la rueda;
- algunos objetos personales del piloto.

Fotografías 7. Restos del timón de dirección



Fotografías 8. Restos de carenado del fuselaje

El autogiro se encontraba completamente destruido, su estructura deformada e inclinada hacia atrás. La parte frontal del carenado de fibra de carbono había desaparecido prácticamente, y el asiento del piloto se había desprendido de la viga inferior de sujeción, no así el arnés de sujeción del piloto. La palanca de gases se encontraba al máximo de su recorrido.



Fotografías 9. Restos del tren de aterrizaje de morro

Fotografías 10. Estructura de la aeronave

Fotografías 11. Asiento trasero

Una de las palas del rotor se había desprendido cercana al encastre y no fue localizada y la otra se encontraba totalmente doblada casi a 90º. El asiento delantero no pudo ser recuperado, así como gran parte del carenado de morro. La cabina estaba completamente deformada y el panel de instrumentos desprendido y sujeto solo por los cables de conexión de los diferentes dispositivos.

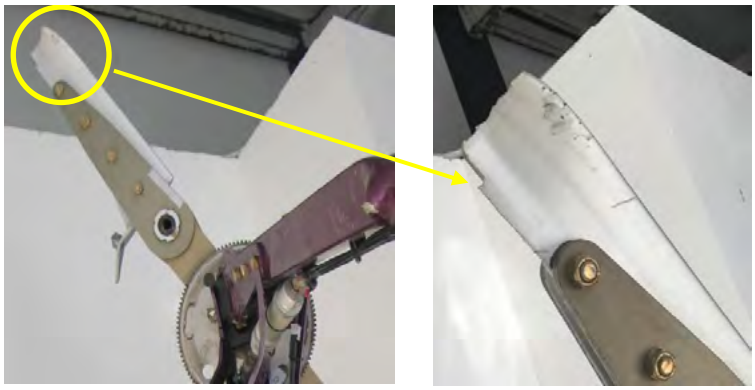
Las deformaciones que sufrió la aeronave a causa del impacto fueron mayores en la parte frontal de la cabina que quedó replegada sobre el asiento trasero.

El bloque del motor se encontraba íntegro, aunque su bancada estaba desplazada y con los diversos componentes y accesorios instalados sueltos o deformados, tales como la batería, el filtro de aceite, depósito de aceite, etc. Las tres palas de la hélice impulsora del motor seguían encastradas en su buje, pero con los extremos rotos y astillados. La transmisión estaba desplazada longitudinalmente.

Fotografías 12. Buje, hélice impulsora y motor

Fotografías 13. Pala de hélice impulsora

El impacto con cables eléctricos puede producir arcos eléctricos que produzcan detonaciones explosivas de hasta 140 dB, en los restos de la aeronave disponibles no se observó ningún daño o indicio de que se hubiera producido arco, aunque no se localizaron una de las palas del rotor y parte del fuselaje delantero de la aeronave.



Fotografías 14. Rotura de pala del rotor desprendida

El mástil de la aeronave, que une la viga principal con el rotor del autogiro se encontraba doblado en dos de sus secciones.

La pala que permaneció fija al balancín del rotor del autogiro, presentaba en el extradós evidencias de contacto con los cables conductores de la línea eléctrica.

Así mismo, había evidencias de contacto con los cables conductores en la sección intermedia del mástil, hasta prácticamente la parte superior del mismo.

Fotografía 15. Mástil del rotor

Fotografía 16. Pala del rotor con marcas

El empenaje de cola permaneció intacto a excepción del timón de dirección que se desprendió del estabilizador vertical y se encontró flotando en el embalse.

Fotografía 17. Empenaje de cola

El tubo de cola fue inspeccionado para comprobar el estado de las soldaduras y uniones y se encontraban en buen estado, pero con impactos de piezas desprendidas y marcas de los cables del tendido eléctrico.

Se comprobó si el balancín del rotor se encontraba en buen estado y si estaba afectado por los SB's emitidos por el fabricante pudiendo contribuir al accidente. El balancín estaba actualizado y se encontraba en buen estado.

Fotografías 18. Balancín del rotor

También se recuperó una cámara deportiva de vídeo con funciones GPS marca GARMIN con una tarjeta micro SD. El visionado del contenido de los archivos recuperados del mismo día del accidente, unos minutos antes del mismo, mostró al autogiro sobrevolando el cauce del río, y el embalse de Iznájar, llegando a observarse la zona del accidente y varias poblaciones.

El análisis de los datos del GPS, aporta solo posicionamientos anteriores, el último en el del aeródromo de Antequera.

1.13. Información médica y patológica

La investigación toxicológica no reveló la presencia de ninguna sustancia tóxica o estupefaciente que pudiera haber contribuido al accidente.

1.14. Incendio

No aplicable.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

Los cinturones de seguridad de cuatro puntos de sujeción eran eficaces y el piloto lo llevaba anclado en el momento del accidente.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Declaraciones de testigos del accidente

En la fotografía 19 se ha marcado la situación de la línea eléctrica, la posición en la que se encontraban los testigos entrevistados, la dirección en la que volaba la aeronave y la zona aproximada donde fue rescatada la aeronave y su tripulante.

Testigo 1

El testigo 1 a las 11:00 hora local se dirigía hacia el puente a dar un paseo como hace cada día. Vio venir de Valdearenas a la aeronave volando muy cerca del agua, se cambió de acera para verlo mejor y vio cómo pasó por debajo del puente, vio como rozaba con los pilares del puente y salió hacia arriba descontrolado, entonces impactó con el tendido eléctrico, subiendo como 50 m más, cayendo descontrolado al agua y hundiéndose rápidamente. No vio que saliera nadie de la aeronave. El lugar del hundimiento lo ubicó como sobrepasados los cables, equidistante de ambas orillas. Ya le había visto volando cerca del puente ese mismo día, pero volando alto.

Testigo 2

El testigo 2 se encontraba en su casa situada en un terreno situado sobre el extremo suroeste del viaducto, con vistas al embalse, a unos 300 m en línea recta. Dicho testigo indicó haber visto a la aeronave sobrevolando la localidad. La identificó como un "helicóptero que sonaba muy raro". Al poco tiempo un vecino le comentó que había oído una explosión en el embalse y bajó para ver qué había ocurrido, pero solo vieron una mancha que parecía gasoil y los cables eléctricos colgando.

Testigo 3

El testigo 3 declaró que desde el lugar donde trabaja en Iznájar, vio al autogiro sobrevolar la localidad en varias ocasiones, le pareció que el aparato sonaba raro, como no continuo y eso le extrañó.

A las 11:15 o 11:20 cuando circulaba con su coche por el puente que atraviesa el embalse escuchó un ruido fuerte, volvió la cabeza y vio caer el autogiro al agua a la altura de los cables eléctricos, a unos 20 o 30 m de la orilla del pueblo. Indicó que la aeronave se hundió en muy pocos segundos y solo vio algunos restos flotando, pero no vio salir a nadie y llamó a la policía local.

Fotografía 19. Rotura de los cables del tendido eléctrico sobre el embalse

Testigo 4

El testigo 4 se encontraba dando un paseo a las 10:40 hora local por el paseo que bordea la población de Iznájar por la orilla del embalse, al nordeste del viaducto. Con visión directa sobre la zona en la que ocurrió el accidente, el testigo indicó que oyó como un "chasquido" procedente del embalse y entonces miró hacia el lugar de donde provenía el sonido y vio como un "helicóptero" remontaba el vuelo pasado el viaducto y entonces "cayó a plomo" en el embalse. Ocurrió como a las 11:15 hora local que fue cuando avisó a la Guardia Civil. Vio como la aeronave se hundió rápidamente saliendo a flote dos piezas negras y una blanca. El testigo identificó el lugar del hundimiento de la aeronave como a 500 m del puente a una distancia equidistante de las dos orillas que une el mismo.

Testigo 5

El testigo 5 se encontraba en un establecimiento en la orilla del embalse al noroeste del viaducto, en la zona conocida como Playa de Valdearenas. Vio a la aeronave volar muy bajo aproximándose donde se encontraba él, a unos 30 m de la orilla, de hecho, le pareció que quería aterrizar, pero cambió de rumbo y se dirigió volando como a 3 m de la superficie del agua hacia el puente. Después le perdió de vista y más tarde se enteró de que había tenido un accidente, pero él no lo presenció.

Cabe señalar que aunque varios de los testigos identificaron la aeronave como un helicóptero, en realidad se trataba del autogiro del accidente que por su parecido con esta aeronave confundió su percepción. El hecho de que les sugiriera sonidos raros como si no funcionara correctamente se debe al tipo de motor y rotor instalado en los autogiros en estructuras abiertas con apenas fuselaje que producen lo que puede considerarse un sonido discontinuo pero que no supone un mal funcionamiento del aparato.

1.16.2. Línea eléctrica

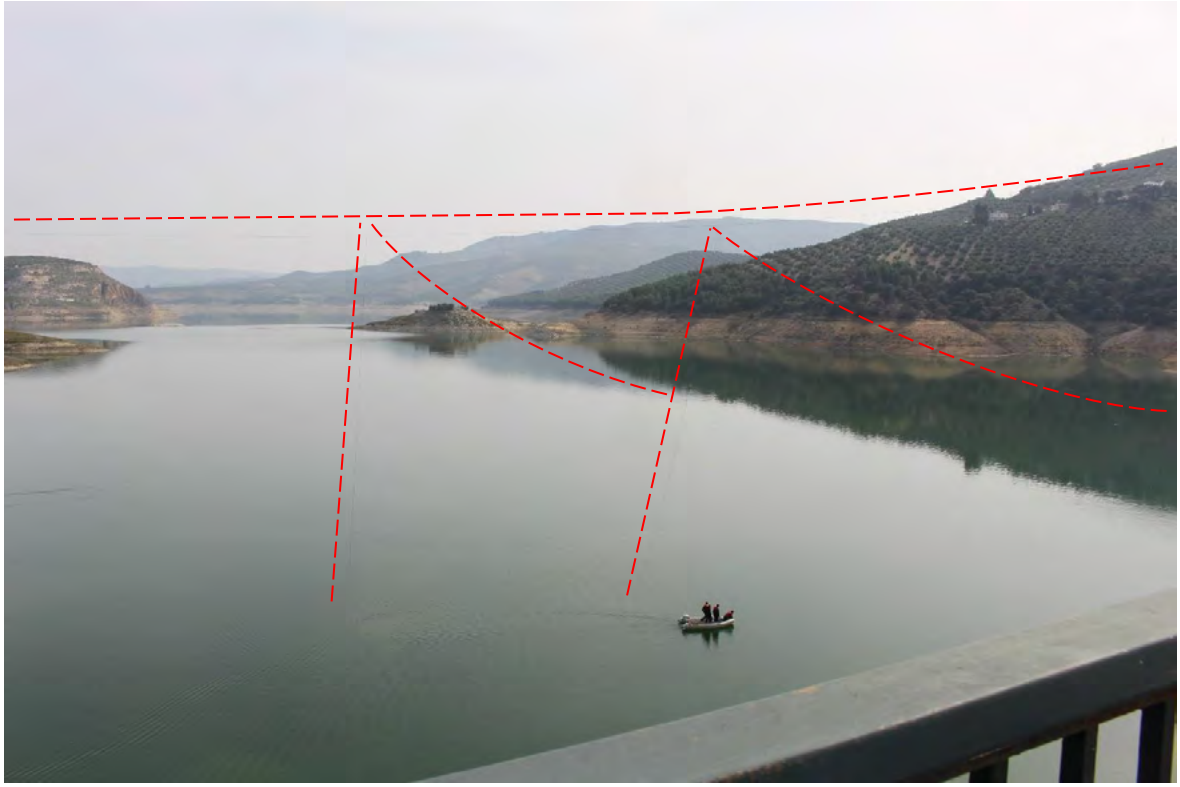
Según la información facilitada por la compañía que gestiona el suministro eléctrico en la zona del accidente, el centro de control de la compañía de distribución, detectó la falta de suministro a las 11 horas, 16 minutos y 46 segundos del día 19/02/2019 originada por la colisión de una aeronave con el tendido, ocasionando la rotura de las dos fases inferiores del mismo.

A causa del accidente se produjo la descarga de la línea que alimentaba, entre otros suministros, al núcleo urbano del municipio de Iznájar.

El tendido eléctrico afectado correspondía a la instalación existente en el vano comprendido entre los apoyos A530559 y A530560 de la línea de 25 kV de media tensión de la Subestación "IZNAJAR", situado en el término municipal del mismo nombre sobre el embalse de Iznájar, cruzando sobre dicho embalse, como carretera A-333.

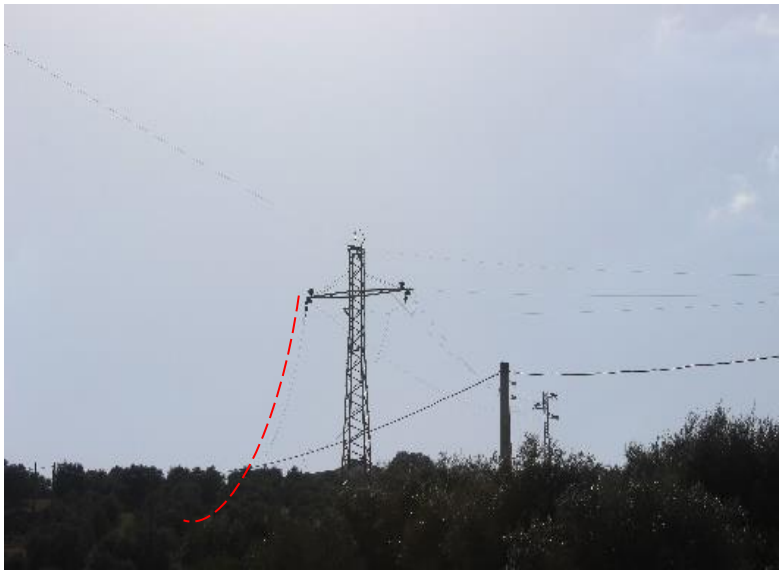
Según los testimonios de los testigos que presenciaron el accidente, el piloto atravesó el puente por uno de los vanos del mismo y a su salida impactó con los cables seccionándolos y descolgándose sobre el agua del embalse como muestra la fotografía 20.

Los fragmentos de cable recuperados eran cables de siete hilos trenzados que presentaban un corte limpio en un extremo correspondiente al corte hecho por la compañía eléctrica para recuperación del tendido, y en el otro extremo, se encontraban deshilachados, con cortes afilados, con transferencia de pintura magenta, y deformaciones y erosiones por rozamientos con otros cables o superficies metálicas.



Fotografía 20. Rotura de los cables del tendido eléctrico sobre el embalse

Fotografía 21. Rotura de los cables del tendido eléctrico sobre el viaducto



Fotografía 22. Rotura de uno de los cables suspendido de uno de los apoyos del tendido eléctrico

Por el estado de los cables afectados se descarta que se hubieran roto por haber saltado un arco eléctrico, la rotura responde a una rotura por tracción donde además se observaba la transferencia de color de la aeronave y muescas de aplastamiento en algunos hilos (fotografías 23 y 24).

Fotografía 23. Extremo de fragmento de cable seccionado del tendido eléctrico

Fotografía 24. Fragmento de cable seccionado del tendido eléctrico con transferencia de color

El tipo de conductor retirado se comprobó que correspondía al tipo LA-56 cuya medición lineal obtenida en el punto de rotura fue de 202 m.

Se trataba de conductores desnudos compuestos por seis alambres de aluminio con alma de un alambre de acero, con un diámetro total de 9,42 mm y sección de 54,6 mm^2.

En el momento del accidente teniendo en cuenta el nivel del agua del embalse y el levantamiento topográfico que se llevó a cabo por la compañía eléctrica, se confirmó que la longitud del vano era de 529 m con un gálibo de los conductores inferiores y el nivel del agua existente de 29,79 m.

Se supuso que las características dimensionales de la catenaria inferior eran iguales a la catenaria superior, que era la única existente en el momento de realizar el levantamiento topográfico tras el accidente (ver la figura 3).

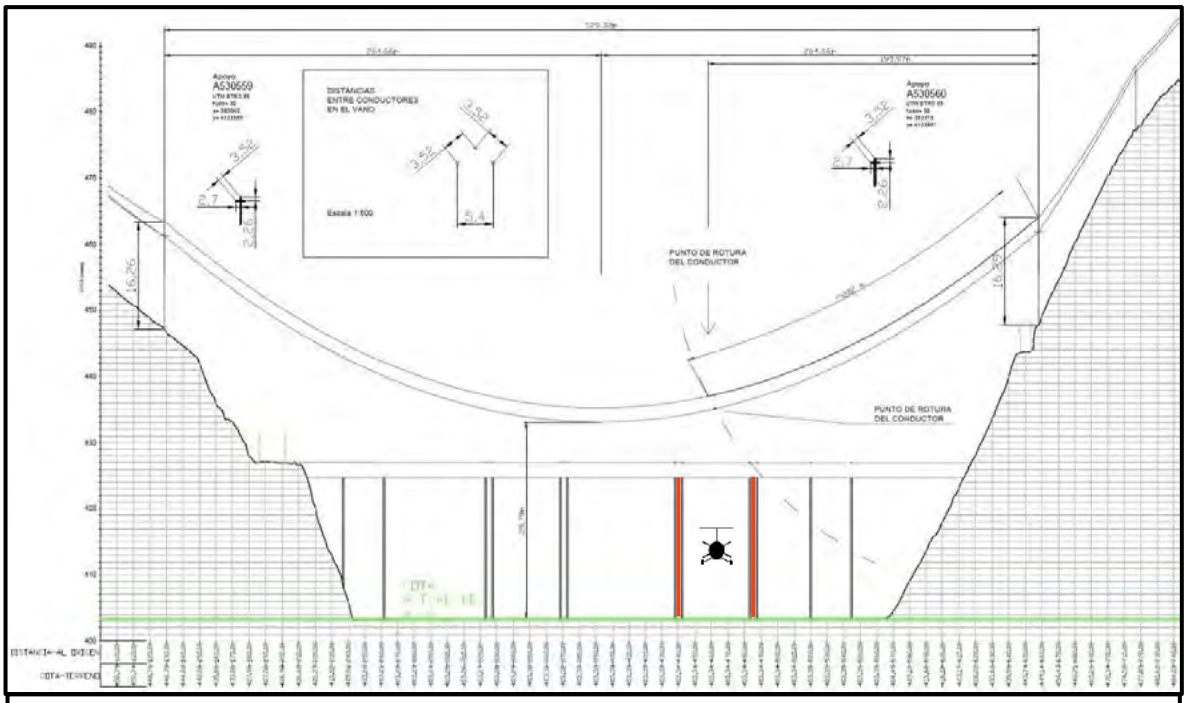


Figura 3. Plano de perfil de la instalación eléctrica

Se constató que, considerando una diferencia aproximada de 2 m en altura desde el punto de rotura de los cables y el punto mínimo de la catenaria, la altura total desde el nivel del agua y el punto de rotura era de unos 32 m.

La longitud total del viaducto es de 415 m distribuida en diez vanos, con un tramo central formado por un vano principal de 85 m, dos vanos de compensación de 55 m y unos tramos de acceso formados por vanos de 20, 30 y 42,5 m de luz.

Según la información de los testigos y la zona en la que se encontró la aeronave, esta atravesó el viaducto por uno de los vanos de compensación de 55 m de ancho entre pilares y una altura aproximada desde el nivel del agua al tablero del viaducto de 21,5 m.

Dadas las características dimensionales, de trazado y posición respecto al viaducto sobre el río Genil, la línea eléctrica no era un obstáculo para la operación de vuelos en VFR.

Según se muestra en la figura 4, el autogiro recorrió unos 147 m en proyección horizontal desde que atravesó el viaducto hasta el punto del impacto con los cables eléctricos. En cuanto a la proyección vertical o altura que ascendió desde la salida del viaducto hasta el punto de impacto no es posible determinarla dado que no se tiene

Figura 4. Plano de emplazamiento y trazado del tendido eléctrico

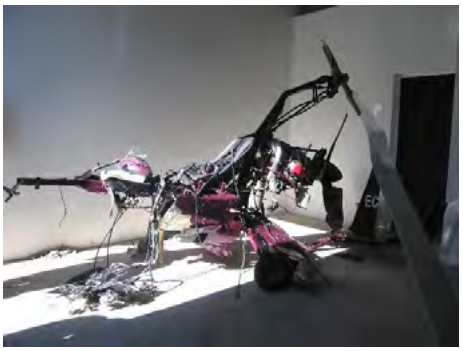
constancia de a qué altura volaba, aunque considerando alguno de los testimonios de los testigos del accidente volaba muy bajo, como a unos 3 m de altura del agua, por lo que si consideramos este dato como de referencia, ascendió unos 29 m hasta el impacto.

1.16.3. Duplicidad de matrículas

El fabricante de la aeronave ELA AVIACION, S.L., confirmó que había vendido al piloto del accidente el autogiro modelo ELA 07-SCORPION R-115 con n/s: 11175580734 y motor Rotax 914 UL Turbo (115 HP) n/s: 9576381, adquirido el 20/12/17, pintado de color magenta metalizado. En la documentación aportada no aparece ninguna matrícula asignada a dicha aeronave. Rotax por otra lado también confirmó que el motor referido fue suministrado en octubre de 2017 a ELA AVIACION, S.L.

La aeronave rescatada del embalse en el accidente donde falleció el piloto el 19/02/2019 tenía inscrita en el timón de dirección la matrícula EC-GN9 y durante su inspección fue constatado que la placa identificativa del bastidor tenía inscrito el n/s: 09134050714. Se trataba de una aeronave modelo ELA-07 R-115 versión SCORPION, pintada de color magenta metalizado (ver fotografías 25, 26 y 27).

Fotografía 25. Aeronave con matrícula EC-GN9



Fotografía 26. Aeronave del suceso

Fotografía 27. Timón de dirección del autogiro del accidente

Fotografía 28. Placa del bastidor del autogiro del accidente

En la fotografía 28 se muestra la placa del fabricante ELA AVIACION S.L. con n/s 09134050714 que se encuentra en el bastidor del autogiro siniestrado.

Por la dificultad de fotografiar la placa entera por la deformación de la aeronave tras el accidente, no puede apreciarse el número completo, pero se constató durante la inspección de que se trataba del n/s 09134050714.

Según registros de AESA en la fecha del suceso la aeronave con matrícula EC-GN9 y n/s: 09134050714 era propiedad de otro piloto, propietario de una escuela de autogiros, que la había adquirido por compra al fabricante ELA AVIACION, S.L. el 20/09/2018, quien confirmó que su aeronave era modelo ELA-07 R-115, pero no versión SCORPION y que estaba pintada de color rojo y no magenta como la siniestrada (ver fotografía 29).

Fotografía 29. Aeronave con matrícula EC-GN9 y n/s 09134050714 según registros oficiales

Fotografía 30. Placa con n/s 09134050714 del autogiro actualmente registrado en AESA con matrícula EC-GN9

El propietario oficial de la aeronave disponía así mismo, al igual que el piloto del accidente, de una autorización de pilotaje emitida por ELA Aviación, S.L. con fecha 18/09/2018 para la aeronave con matrícula EC-GN9 y n/s: 09134050714.

La placa de bastidor del actual propietario de la aeronave registrada por AESA con n/s: 09134050714 y matrícula EC-GN9 es la que se aprecia en la fotografía 30.

El 13/03/2019 el actual propietario entregó la aeronave al fabricante para realizarle un ajuste del rotor, confirmándose así documentalmente que el autogiro tenía inscrita la matrícula EC-GN9 y el n/s: 09134050714.

Sin embargo, la aeronave del accidente según la documentación aportada por el fabricante de la aeronave y los familiares del piloto, era un autogiro modelo ELA O7-SCORPION R-115, con n/s: 11175580734 de color magenta metalizado, sin matrícula determinada. El autogiro siniestrado era modelo ELA O7-SCORPION R-115, con n/s: 09134050714, de color magenta metalizado y con matrícula EC-GN9.

La aeronave del accidente fue adquirida de fábrica por el piloto el 20/12/17, sin identificación de matrícula. Según un familiar del piloto, la aeronave no disponía de certificado de aeronavegabilidad porque se encontraba en trámite al no estar todavía homologada en España, según le había confirmado ELA AVIACIÓN, S.L.

Por otro lado, el fabricante de la aeronave confirma la venta de la aeronave usada ELA 07-R115 con n/s: 09134050714 y motor Rotax 914 UL Turbo (115 HP) con n/s:9576377 y matrícula EC-GN9 el 19/09/2018, de color rojo, al actual propietario según registros oficiales; y ROTAX confirmó a su vez que el motor n/s:9576377 fue suministrado a ELA AVIACION, S.L. en noviembre de 2017.

En conclusión lo constatable es que hay dos aeronaves con la misma matrícula marcada y con números de serie idénticos en sus placas de bastidor. Una de ellas, la siniestrada, modelo ELA O7-SCORPION R-115, y la otra modelo ELA 07-R115 utilizada en una escuela de autogiros por su propietario. La siniestrada, vendida como nueva, fabricada en 2017, y la otra, vendida como usada, fabricada en 2013.

1.16.4. Normativa

El vuelo de autogiro ultraligero está regulado por la Orden de 24 de abril de 1986 del Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones («BOE» núm. 109, de 7 de mayo de 1986) TEXTO CONSOLIDADO de fecha 28 de noviembre de 2015, por la que se regula el vuelo en ultraligero. En particular destacamos el artículo 8 referido a la operación de los ultraligeros por su especial consideración en el accidente objeto de investigación:

> Artículo 8. Operación de los ultraligeros.
>
> 1. Las operaciones de ultraligeros, además de despegar o aterrizar desde aeródromos que acrediten el cumplimiento de las normas técnicas de seguridad operacional exigibles a la infraestructura para la operación de estas aeronaves, conforme a los procedimientos previstos en la normativa de aplicación y contar con la autorización del gestor de la infraestructura, están sujetas a los siguientes requisitos específicos:
>
> a) El uso de arnés o cinturón de seguridad para la práctica del vuelo.
> b) Operar a una altura máxima del vuelo no superior a 300 metros sobre tierra o agua.
> c) Operar fuera de los espacios aéreos controlados, restringidos, prohibidos, sobre zonas peligrosas activadas, zonas urbanas y aglomeraciones de personas.
> d) Operar en condiciones meteorológicas de vuelo visual diurno.
>
> 2. Con carácter excepcional, por causa justificada y previa petición razonada ante la Agencia Estatal de Seguridad Aérea podrán dejarse en suspenso algunas de las limitaciones operativas a que se refiere el apartado 1.

Por otro lado, las reglas de vuelo visual bajo las cuales se efectuaba el vuelo del accidente se regulan en el Reglamento[1] de Ejecución (UE) nº 923/2012 de la Comisión de 26 de septiembre de 2012, por el que se establecen el reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea, y por el que se modifican el Reglamento de Ejecución (UE) nº 1035/2011 y los Reglamentos (CE) nº 1265/2007, (CE) nº 1794/2006, (CE) nº 730/2006, (CE) nº 1033/2006 y (UE) nº 255/2010.

[1] Este reglamento se conoce como SERA (*Standardished European Rules of the Air*).

Se destacan los siguientes apartados de interés para el análisis de la investigación:

- SERA.3101 Operación negligente o temeraria de aeronaves

Ninguna aeronave podrá conducirse negligente o temerariamente de modo que ponga en peligro la vida o propiedad ajenas.

- SERA.3105 Alturas mínimas

Excepto cuando sea necesario para despegar o aterrizar, o cuando se tenga permiso de la autoridad competente, las aeronaves no volarán sobre aglomeraciones de edificios en ciudades, pueblos o lugares habitados, o sobre una reunión de personas al aire libre, a menos que se vuele a una altura que permita, en caso de emergencia, efectuar un aterrizaje sin peligro excesivo para las personas o la propiedad que se encuentren en la superficie.

Las alturas mínimas de los vuelos VFR serán las especificadas en SERA.5005 f) y los niveles mínimos de los vuelos IFR serán los especificados en SERA.5015 b).

- SERA.5005 Reglas de vuelo visual

f) Excepto cuando sea necesario para el despegue o el aterrizaje, o cuando se tenga autorización de la autoridad competente, los vuelos VFR no se efectuarán:

1) sobre aglomeraciones de edificios en ciudades, pueblos o lugares habitados, o sobre una reunión de personas al aire libre a una altura menor de 300 m (1000 ft) sobre el obstáculo más alto situado dentro de un radio de 600 m desde la aeronave;

2) en cualquier otra parte distinta de la especificada en 1), a una altura menor de 150 m (500 ft) sobre tierra o agua, o 150 m (500 ft) sobre el obstáculo más alto situado dentro de un radio de 150 m (500 ft) desde la aeronave.

En lo relativo a la normativa aplicable al señalamiento del tendido eléctrico con el que impactó la aeronave del accidente, cabe considerar lo indicado por la *Guía de Señalamiento e Iluminación de Obstáculos* publicada por AESA ref.: SSAA-16-GUI-121 Edición 1.0 de fecha 29/12/2016 en el siguiente apartado:

OTROS OBSTÁCULOS

Objetos dentro de las superficies limitadoras de obstáculos

- Otros objetos que estén dentro de las superficies limitadoras de obstáculos deberían señalarse y/o iluminarse si un estudio aeronáutico indica que el objeto podría constituir un peligro para las aeronaves (esto incluye los objetos adyacentes a rutas

de vuelo visual, por ejemplo, una vía navegable o una carretera).

- Las líneas eléctricas elevadas, los cables suspendidos, etc., que atraviesen un río, una vía navegable, un valle o una carretera deberían señalarse y sus torres de sostén señalarse e iluminarse si un estudio aeronáutico indica que las líneas eléctricas o los cables pueden constituir un peligro para las aeronaves, salvo que el señalamiento de las torres de sostén pueda omitirse cuando estén iluminadas de día por luces de obstáculos de alta intensidad.

En el caso del accidente, la línea eléctrica no estaba señalizada porque no se encuentra en una zona que requiera un estudio aeronáutico que así lo indique.

1.16.5. Ensayos / Inspecciones

1.16.5.1. Actuaciones de la aeronave

Según la geometría del viaducto, el trazado del tendido eléctrico y la altura del agua en el embalse en el momento del accidente, si consideramos que la aeronave según los testigos volaba a unos tres metros de altura respecto a la superficie del agua, el piloto al salir del viaducto tuvo que salvar unos 29 m de altura y recorrer una distancia de unos 149 m en línea recta al punto de corte de los cables.

1.17. Información sobre la organización y gestión

No aplicable.

1.18. Información adicional

No aplicable.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplicable.

2. ANÁLISIS

2.1. Análisis de la situación meteorológica

Las condiciones meteorológicas existentes en el lugar y entorno horario en el que se produjo el suceso fueron unas condiciones aptas para el vuelo, sin constatarse ninguna condición adversa imprevista influyente en el accidente.

2.2. Análisis de la operación

Según los testimonios de los testigos del accidente, probablemente el piloto antes de realizar el vuelo atravesando el viaducto por uno de los vanos, reconoció la zona, ya que fue visto sobrevolando a mayor altura el embalse, y en particular el puente, en ambos sentidos. No obstante, no es posible determinar si era conocedor de la existencia del tendido eléctrico tras cruzar el puente, pero todo hace pensar que sí, ya que había volado en otras ocasiones sobre la zona y no era la primera vez que lo cruzaba.

En particular el día del accidente, estuvo sobrevolando un área recreativa por la orilla norte del embalse a muy baja cota, a unos tres metros de altura sobre la superficie del agua para después dirigirse hacia el viaducto, cruzándolo por debajo entre los pilares 4 y 5 desde la orilla sur del embalse e impactando con los cables al salir del viaducto, y ascender, en lo que parece fue un intento de evadir los cables por encima de los mismos, cuyo resultado fatal fue el impacto con ellos y la precipitación vertical de la aeronave al agua, hundiéndose en pocos segundos.

Los manuales de operación de este tipo de aeronaves y en general de monomotores, recomiendan que se minimice el tiempo de vuelo a baja cota, de manera que los vuelos deben realizarse en lugares en los que se pueda efectuar un aterrizaje de emergencia seguro ante un eventual fallo de motor.

Según la normativa aplicable y las reglas de vuelo visual la aeronave sobrevolaba el embalse muy por debajo de las alturas recogidas en el reglamento, a una altura de unos tres metros sobre la superficie del agua, cuando debería ser de al menos 150 metros por encima del obstáculo más alto dentro de un radio de ocho kilómetros respecto a la posición estimada de la aeronave en vuelo, ya que se trataba de terreno montañoso.

La línea eléctrica con la que impactó la aeronave no tenía balizamiento ni en los cables ni en los postes que sostenían el tramo que cruzaba el embalse, pero no se considera que fuera un peligro para los vuelos VFR puesto que no deberían sobrevolar esa zona a menos de 150 m de altura y a esa altura la línea obviamente no es un obstáculo.

En conclusión, el piloto sobrevoló a una altura inferior a la indicada en el reglamento y pasó bajo un viaducto con tráfico de vehículos y peatones.

2.3. Análisis de los restos de la aeronave

En la inspección de los restos de la aeronave y de la línea eléctrica se evidenció que el autogiro impactó contra los cables del tendido eléctrico, en coherencia con los testimonios de los testigos del accidente.

Los cables de la línea eléctrica presentaban marcas de transferencia del color de la aeronave, y evidenciaba que se había producido una rotura a tracción de dos de los tres cables conductores. Asimismo, había evidencias de contacto con los cables conductores en la sección intermedia del mástil del autogiro, hasta prácticamente la parte superior del mismo.

A consecuencia del impacto contra los cables, la parte frontal del carenado de fibra de carbono había desaparecido prácticamente, y el asiento del piloto se había desprendido de la viga inferior de sujeción, no así el arnés de sujeción.

La posición de la palanca de gases al máximo de su recorrido por lo que probablemente el piloto intentó ascender tras sobrepasar el viaducto para pasar por encima de los cables, pero ya no disponía de altura suficiente para poder realizarlo. No obstante, la posición de la palanca se pudo ver modificada por el efecto del impacto de la aeronave con el agua y posteriormente con el fondo del embalse.

El mástil de la aeronave, que une la viga principal con el rotor del autogiro se encontraba doblado en dos de sus secciones, y una de las palas del rotor principal se desprendió por rotura. La pala que permaneció fija al balancín del rotor, presentaba en el extradós evidencias de contacto con los cables conductores de la línea eléctrica, cuyas marcas eran coherentes con el diámetro del conductor del tendido eléctrico y con la posibilidad de que el rotor, tras el impacto, siguiera girando.

En la inspección de la zona de motor, del sistema de encendido y demás componentes, se apreció que se encontraban en su posición, aunque con deformaciones debidas al impacto de la aeronave. Se descarta un fallo de motor o de cualquier otro componente o superficie de mando.

La rotura a flexión de la pala desprendida del rotor, cercana al encastre, evidencia que la transmisión estaba suministrando potencia cuando se produjo el impacto con el tendido eléctrico con alta energía.

La pala que se rompió en su contacto con los cables debió balancearse hacia el morro de la aeronave y antes de salir despedida, impactó con la parte delantera de la aeronave, destruyendo el carenado de morro, en coherencia con las lesiones del piloto.

Presumiblemente, la aeronave tras el impacto de la primera pala del rotor y pérdida de la misma, perdió su plano de sustentación, se giró por efecto del par producido, cayendo verticalmente de morro de forma fatal al agua. En contacto con el fondo, volcó deformando la parte frontal de la aeronave, de manera que la estructura dejó atrapado al piloto.

La pala que permaneció sujeta al rotor solo presentaba además de la deformación casi a 90º de la misma, marcas de los cables eléctricos en el extradós que denotaban que el rotor siguió girando tras el impacto, pero en apariencia sin contacto con la estructura de la aeronave.

Aunque alguno de los testimonios aseguraba que la aeronave al atravesar por debajo del viaducto tocó con las palas en uno de los pilares, y como consecuencia de ello salió despedida hacia los cables, se considera improbable que ocurriera de este modo, dado que la distancia entre pilares era de 55 m y aunque el diámetro del rotor era de 8,53 m considerando el punto de corte del tendido eléctrico, la aeronave debió atravesar el vano del puente prácticamente centrado, por lo que no parece plausible que impactara con los pilares. Por otra parte, los agentes de la Guardia Civil que inspeccionaron los pilares, no apreciaron marcas en los mismos que pudiera hacer pensar que se produjo dicho contacto.

La inspección de los restos de la aeronave también evidenció que su n/s, según la placa del fabricante, ubicada en la estructura, mostraba un número diferente al vinculado según los registros de AESA a la matrícula identificada en los restos del timón de dirección.

Dicha información no pudo ser contrastada con la documentación de la aeronave, dado que no pudo recuperarse ni del accidente ni de los familiares del piloto. Por otro lado, el fabricante del autogiro indicó que, al tratarse de un ultraligero, no disponía de *Libro de la aeronave* ni *Cartilla de motor,* lo que es incorrecto ya que toda aeronave sea o no ultraligera debe disponer de ambos.

El hecho contrastado es que existe otro autogiro con la misma matrícula y n/s que los del siniestrado que se encuentra registrado por AESA como perteneciente a una escuela de vuelo con su documentación regularizada.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- El piloto del accidente poseía licencia de piloto de ultraligero (TULM) con habilitación "Autogiro" (AG), válida y en vigor.
- El certificado médico de las clases LAPL y 2 se encontraba en vigor.
- La experiencia del piloto era de alrededor de 400 horas de vuelo en autogiros ultraligeros.
- Las condiciones meteorológicas no eran limitativas para el vuelo visual.
- La aeronave con matrícula EC-GN9 y n/s: 09134050714 disponía de un certificado de aeronavegabilidad especial restringido de fecha 01/04/2014.
- La aeronave fue construida en el año 2013 y la matrícula se encuentra en el registro de matrículas activas de AESA con fecha de matriculación el 28/02/2014, habiéndose emitido el último certificado el 27/12/2018.
- No ha sido posible disponer de libro de horas de vuelo del piloto, ni de los libros de la aeronave ni del motor, por lo que no se tiene constancia documental de los mantenimientos realizados a la aeronave ni del número total de horas de vuelo.
- ELA AVIACION S.L. vendió al piloto del accidente el autogiro ELA 07-SCORPION R-115 con n/s: 11175580734 y motor Rotax 914 UL Turbo (115 HP) n/s: 9576381, el 20/12/17, sin matrícula, de color magenta metalizado.
- El piloto falleció pilotando un autogiro ELA 07-SCORPION R-115 con n/s: 09134050714 y motor Rotax 914 UL Turbo (115 HP) con n/s no accesible, de color magenta metalizado, con matrícula EC-GN9.
- ELA AVIACION S.L. vendió al piloto registrado por AESA como propietario la aeronave ELA-07 R-115 con n/s: 09134050714 y motor Rotax 914 UL Turbo (115 HP) n/s: 9576377, el 20/09/2018, de color rojo, con matrícula EC-GN9.
- Se ha constatado que en el momento del accidente existían dos aeronaves diferentes con el mismo número de matrícula y el mismo número de serie de bastidor, una de ellas la del siniestrado y la otra de uso en una escuela de autogiros.
- El análisis de los restos de la aeronave ha mostrado que la aeronave impactó contra los cables de un tendido eléctrico de media tensión en el embalse de Iznájar.
- El piloto falleció como consecuencia del accidente y la aeronave quedó completamente destruida.
- Las marcas encontradas en los cables eran compatibles con las encontradas en la aeronave. La aeronave impactó contra los cables en varios puntos, desprendiéndose la pala del rotor que impactó y no se recuperó.
- El autogiro volaba por debajo de la altura permitida según las reglas de vuelo visual para este tipo de aeronave cuando impactó con el tendido eléctrico.
- La visibilidad de la línea eléctrica en la dirección que volaba la aeronave era muy limitada por la posición del Sol y por el contraste con el fondo montañoso y del embalse.

3.2. Causas/factores contribuyentes

La investigación del accidente ha determinado que la causa del accidente fue la falta de adherencia a las reglas del vuelo visual.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Se considera necesario aclarar la situación de la duplicidad de números de serie de bastidor y matrículas de las aeronaves fabricadas por ELA AVIACIÓN S.L. según lo indicado en este informe.

REC 11/21: Se recomienda a AESA que realice las actuaciones pertinentes para garantizar que el fabricante ELA AVIACION, S.L. cumple con los requisitos establecidos para la certificación de aeronavegabilidad.