CIAIAC

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

Informe técnico
ULM A-009/2019

Accidente ocurrido el dia 19 de mayo de 2019 a la aeronave Sollén Mach 15, matrícula EC-BK2 en El Roque (Gran Canaria)

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: 796-20-056-0

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 6
1.1. Antecedentes del vuelo 6
1.2. Lesiones personales 7
1.3. Daños a la aeronave 7
1.4. Otros daños 7
1.5. Información sobre el personal 7
1.6. Información sobre la aeronave 7
1.7. Información meteorológica 9
1.8. Ayudas a la navegación 9
1.9. Comunicaciones 9
1.10. Información de aeródromo 9
1.11. Registradores de vuelo 10
1.12. Información sobre los restos de la aeronave y el impacto 10
1.13. Información médica y patológica 11
1.14. Incendio 11
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia 12
1.16. Ensayos e investigaciones 12
1.17. Información sobre organización y gestión 13
1.18. Información adicional 13
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces 14
2. ANÁLISIS 15
2.1. Causa de la aparición de vibraciones 15
2.2. La gestión de la emergencia 16
2.3. Zona del vuelo y antecedentes 17
3. CONCLUSIONES 18
3.1. Constataciones 18
3.2. Causas/Factores contribuyentes 18
4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL 19

Abreviaturas

CIAIAC	Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
ft	Pie(s)
h	Hora(s)
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
l	Litro(s)
m	Metro(s)
min	Minuto(s)
S/N	Número de serie
VFR	Reglas de vuelo visual

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	Sallén Mach 15, matrícula EC-BK2
Fecha y hora del incidente:	Domingo, 19 de mayo de 2019, 11:00 hora local[1]
Lugar del incidente:	San Isidro (Las Palmas de Gran Canaria)
Personas a bordo:	Tripulación: 1 (ileso)
Tipo de vuelo:	Aviación general - privado
Reglas de vuelo:	VFR
Fase de vuelo:	En ruta
Fecha de aprobación:	6 de junio de 2019

Resumen del incidente

El domingo 19 de mayo de 2019 el autogiro Sallén Mach-15, matrícula EC-BK2, durante un vuelo privado con su propietario como piloto, realizó un aterrizaje de emergencia debido a la aparición de vibraciones en vuelo. Tras apagar el motor el piloto conseguía aterrizar en el barrio de San Roque (San Isidro-Las Palmas de Gran Canaria) quedando detenido a 15 m de unas casas habitadas.

El piloto, ileso tras el accidente, abandonó la aeronave por sus propios medios.

La investigación ha determinado que la causa probable del incidente de la aeronave EC-BK2 fue el desprendimiento en vuelo de una pieza instalada por el propietario hace 22 años, no incluida en el diseño inicial, que produjo daños y roturas en la hélice y en el rotor, generando la aparición de las vibraciones reportadas por el piloto.

El informe no contiene ninguna recomendación sobre seguridad operacional.

[1] La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local. En el periodo estacional del suceso, la hora local se calcula sumando 1 h a la hora UTC.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El domingo 19 de marzo de 2019[2], la aeronave ultraligera EC-BK2, despegaba de un aeródromo eventual denominado Montaña Pelada (Las Palmas de Gran Canaria) alrededor de las 10:30, para realizar un vuelo privado.

La aeronave, un autogiro de la marca Sallén, modelo Mach 15, de un solo asiento, era pilotada por su propietario. Según la información proporcionada por el piloto, tras 30 minutos de vuelo sin incidencias, cuando se encontraba a 300 ft sobre el terreno notó, de repente, un golpe en la parte trasera de la aeronave acompañado de la aparición de vibraciones.

Decidió parar el motor y realizar un aterrizaje de emergencia en un campo que se encontraba delante de él. La aeronave aterrizaba junto a unas casas, en el barrio de San Roque (San Isidro).

El piloto abandonó el autogiro por sus propios medios y la aeronave resultó dañada.

Figura 1. Estado de la aeronave tras el aterrizaje de emergencia

[2] La notificación a la CIAIAC de este suceso se realizó una semana después, el día 26/05/2019. En ese momento se habían realizado actuaciones sobre la aeronave (desmontaje de elementos dañados e instalación de nuevos).

1.2. Lesiones personales

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

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave resultó con daños en el rotor, hélice y "protector de la hélice".

1.4. Otros daños

Ninguno.

1.5. Información sobre el personal

El piloto, de 68 años de edad y nacionalidad española estaba en posesión de una licencia de piloto de ultraligero desde el año 1993, con la anotación de habilitación en autogiro válida hasta noviembre de 2020. Contaba con un certificado médico válido hasta junio de 2019.

Según la información proporcionada por el propietario, acumulaba 1102 h 20 min de experiencia total. En ultraligero tenía 852 h 35 min, concretamente en el EC-BK2 que llevaba operando desde que lo compró.

La actividad previa del piloto y de la aeronave fueron dos vuelos:

- Dos días antes: vuelo de 1h 30min desde Montaña Pelada.
- Siete días antes: vuelo de 45 min desde Montaña Pelada.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave EC-BK2, modelo Sallén Mach 15, S/N 15-150, un autogiro de fabricación española, fue matriculada en mayo de 1993 tras su construcción. En esa misma fecha se emitió el certificado de aeronavegabilidad restringido. Tenía un motor de dos tiempos Rotax R-532. El peso en vacío era de 123 kg y el peso máximo al despegue de 230 kg. El diámetro del rotor es de 6,940 m y su altura de 2,380 m.

Desde su fabricación la aeronave había pertenecido al piloto que lo operaba el día del suceso[3], y era el mismo propietario el que realizaba el mantenimiento tanto de la aeronave como del motor. Dos meses antes del accidente, el 15/03/2019 se realizó la última inspección de 50 h al motor, según la información proporcionada por el piloto. Las horas de aeronave y motor en el momento del accidente eran 900 h 35 min.

Peso y centrado:

Considerando que el vuelo se inició con 20 l de combustible y estimando el peso del piloto en 85 kg, se establece que el peso al despegue era inferior al máximo permitido. No se ha podido calcular el centrado de la aeronave debido a que el *Manual de vuelo* no contiene información para realizarlo.

"Protector de la hélice":

Según informó el fabricante, la aeronave, no tiene instalado ningún "protector de la hélice" ni existe ninguna pieza que se comercialice con ese nombre por parte del fabricante de la aeronave. Este término hace referencia a dos superficies instaladas debajo de la hélice y unidas a la quilla[4] que tienen como función proteger la hélice de impactos de piedras durante la operación en tierra. La instalación consiste en dos piezas (protector derecho y protector izquierdo) que se sueldan a la quilla reforzadas con un tirante también soldado a la quilla. Según informó el piloto esta pieza fue instalada por él mismo cuatro años después de la compra del autogiro.

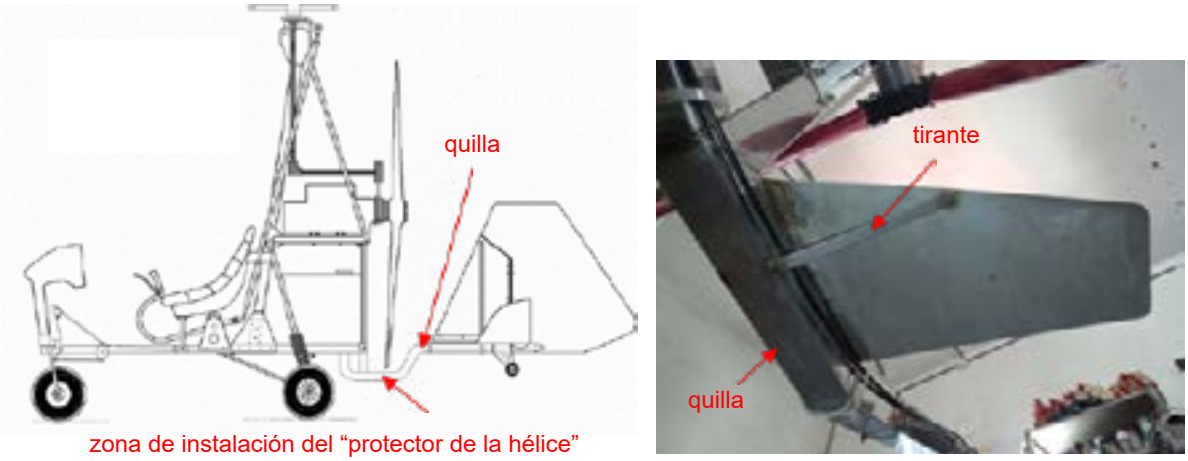


Figura 2. Instalación del "protector de la hélice" y vista inferior del protector izquierdo

[3] Inicialmente compró el autogiro con otra persona, que posteriormente dejó de operarlo.
[4] La quilla es la barra que conecta el cuerpo del autogiro con el conjunto de cola.

1.7. Información meteorológica

Las fotografías tomadas tras el accidente muestran el cielo completamente cubierto de nubes. Las montañas visibles detrás del autogiro alcanzan los 500 m de elevación. Como se puede observar en la figura 3, la cima de estas montañas estaba cubierta, indicando que la capa de nubes estaba en esa altitud.

Figura 3. Visibilidad un día despejado (arriba) y el día del accidente (abajo)

La declaración del piloto confirmó que, efectivamente, estaba nublado y chispeaba un poco. Estimó la capa de nubes en unos 500 m (1600 ft) y el viento en 20-25 km/h del Noreste (60º).

1.8. Ayudas a la navegación

No aplica.

1.9. Comunicaciones

No aplica.

1.10. Información de aeródromo

No aplica.

1.11. Registradores de vuelo

No aplica.

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

El aterrizaje se realizó en un campo de 100 m de largo por 20 m de ancho, de orientación Norte-Sur, en el barrio de San Roque. La aeronave quedó detenida en rumbo Oeste a 15 m de unas casas. En relación con el punto de despegue se encontraba a 2,5 km al sureste de éste. En relación con las poblaciones circundantes se encontraba en el medio de las poblaciones de San Isidro (al Sur a 200 m), Marmolejos (al Sureste a 400 m), de Las Majadillas (al Noreste a 300 m), de Gáldar (al Norte a 800 m) y de El Barrial (al Norte a 500 m).

Figura 4. Posición de la aeronave y zona de contacto

La zona de aterrizaje no presentaba marcas de arrastre a excepción de una línea de tierra removida producida por una de las palas de rotor.

El autogiro presentaba los siguientes daños:

- En el rotor: una pala se había desprendido desde el encastre y se encontró en las proximidades de la aeronave. La otra pala se mantenía unida al rotor, pero presentaba una fractura de un 33% de la sección aproximadamente a la mitad de la pala.
- En la hélice: una de las palas había perdido el extremo de la misma (un 6% de la longitud). La otra pala mantenía su integridad.
- En el "protector de la hélice": se había desprendido por completo el derecho (vista la aeronave desde la posición del piloto). El izquierdo se mantenía intacto.

Figura 5. Daños en el protector de la hélice y hélice

1.13. Información médica y patológica

El piloto no sufrió daños durante el aterrizaje. Su única lesión fueron un moratón producido en la pierna con la palanca de mando durante la toma. No precisó atención médica.

1.14. Incendio

No aplica.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

El piloto iba equipado con un arnés y con un casco. El arnés aguantó el impacto y mantuvo su integridad, al igual que el asiento.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1 Declaración del piloto

Parte de la información proporcionada por el piloto se ha incluido en el apartado 1.1 Reseña del vuelo. Además de esta información, de interés para la investigación, aportó lo siguiente:

- Había volado por la costa Norte de la isla durante los 30 min previos.
- Antes del impacto había hecho un 360º pero en el momento del impacto volaba en vuelo recto y nivelado a 300 ft a unos 80 km/h.
- Identificó el golpe que sintió como producido por un ave (probablemente una gaviota) aunque no la vio ya que se produjo detrás de su asiento. Declaró que había gaviotas y palomas durante el vuelo.
- Tras el golpe inicial escuchó como un golpeteo en la parte de atrás de la aeronave y apareció la vibración. Paró el motor y la vibración disminuyó algo, aunque no desapareció.
- El aterrizaje se produjo bajo importantes vibraciones. En el momento de levantar el morro para tomar, el autogiro se "desplomó", cayó de "panza" en un impacto que clasificó de "violento". Una de las palas del rotor golpeó el suelo.
- El autogiro no rodó.

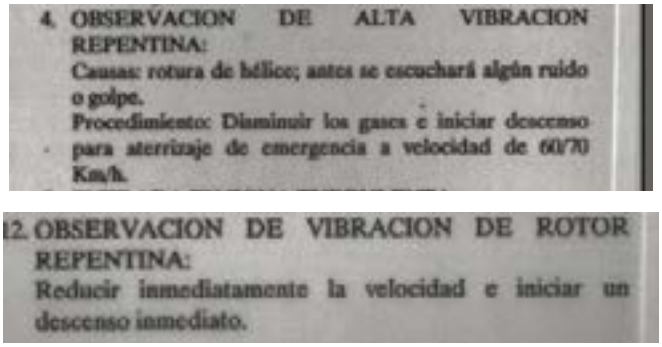
En seguida acudió gente que le había visto caer y a los 15 min acudieron los bomberos y la Guardia Civil. Estimaba que voló un minuto hasta tomar tierra, sin tener que hacer maniobras ya que el campo lo tenía en frente. La trayectoria previa descrita por el piloto se muestra en la figura siguiente. Se ha indicado la distancia del punto de aterrizaje a las poblaciones más cercanas.

Figura 6. Trayectoria descrita por la el piloto

Cuando se realizó la entrevista con el piloto, este había desmontado y sustituido la hélice y las palas del rotor. El autogiro se encontraba en el domicilio del propietario.

1.17. Información sobre organización y gestión

El *Manual de Vuelo* de la aeronave, de una extensión de 34 páginas, indicaba que el techo máximo operativo son 300 m (1000 ft). Contiene un capítulo dedicado a procedimientos de emergencia (capítulo 8, página 32). Se indica que, en el caso de aparición de vibraciones, tanto producidas por el rotor como por la hélice, la actuación a realizar es disminuir la velocidad e iniciar un descenso inmediato. No se indica nada en relación a parar el motor incluso cuando se ha producido la rotura de la hélice.


4. OBSERVACION DE ALTA VIBRACION REPENTINA:
Causas: rotura de hélice; antes se escuchará algún ruido o golpe.
Procedimiento: Disminuir los gases e iniciar descenso para aterrizaje de emergencia a velocidad de 60/70 Km/h.

12. OBSERVACION DE VIBRACION DE ROTOR REPENTINA:
Reducir inmediatamente la velocidad e iniciar un descenso inmediato.

Figura 7. Procedimiento en caso de vibración

1.18. Información adicional

El vuelo bajo reglas de vuelo visual para espacio aéreo G[5] se define en el AIP (ENR 1.2). De interés se incluyen los siguientes datos:

- La visibilidad y distancia a nubes para vuelos VFR por debajo de 1000 ft sobre el terreno en espacio aéreo G es de 5 km, libre de nubes y con la superficie a la vista, respectivamente.
- Alturas mínimas de vuelo:
  - 1000 ft: no se efectuarán vuelos sobre aglomeraciones de edificios en ciudades pueblos o lugares habitados (…) a una altura menor de 1000 ft sobre el obstáculo más alto situado dentro de un radio de 600 m desde la aeronave.
  - 500 ft: en cualquier otra parte distinta de la anterior, no se efectuarán vuelos a una altura menor de 500 ft sobre tierra o agua o 500 ft sobre el obstáculo más alto situado dentro de un radio de 150 m desde la aeronave.

El techo máximo operativo incluido en el manual de vuelo es de 1000 ft (300 m) sobre el terreno.

[5] La zona de vuelo de la aeronave EC-BK2 era espacio aéreo G.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplica.

2. ANÁLISIS

El domingo 19 de mayo de 2019, el autogiro Sallén Mach 15 EC-BK2, durante un vuelo privado, realizó un aterrizaje de emergencia debido a la aparición de vibraciones en vuelo tras 30 min de operación.

De este evento se han valorado los siguientes aspectos:

- 2.1: La causa de la aparición de vibraciones.
- 2.2: La gestión de la emergencia.
- 2.3: Zona del vuelo y antecedentes.

2.1. Causa de la aparición de vibraciones

En base a la declaración del piloto y los daños que presentaba la aeronave tras el accidente, se considera que la secuencia más probable durante el evento fue la siguiente:

- 1º: la fractura y desprendimiento completo del protector derecho de la hélice
- 2º: el impacto de esta pieza en la hélice
- 3º: el impacto de algún fragmento desprendido sobre el rotor
- 4º: aparición de vibraciones.

En primer lugar, debió producirse la fractura y desprendimiento completo de la pieza que el propietario denominaba como "protector derecho de la hélice". Esta pieza no tiene ninguna función en vuelo y fue instalada por el propietario para proteger la hélice de impactos y alargar su vida operativa al operar habitualmente en terrenos de tierra. Según la información del propietario llevaba instalada desde hacía más de 20 años. Una de las posibilidades de la rotura de este elemento podría haber sido una degradación del sistema de anclaje a la quilla, del propio material del protector o una combinación de ambas después de estar operando durante más de 20 años.

Por otra parte, el propietario indicó que el origen del desprendimiento de este elemento fue un impacto con un pájaro. Según su declaración, escuchó un golpe como desencadenante de la emergencia, lo que podría responder al momento del choque con el pájaro. La baja velocidad y la baja altura de vuelo del autogiro en el momento del impacto hacen factible que se produjese. Aunque declaró que no vio ningún resto de pájaro en el autogiro, mencionó que durante el vuelo había gaviotas y palomas alrededor.

Lo que parece claro es que, si bien debido a un impacto de pájaro o bien debido a alguna otra circunstancia, el inicio de la emergencia en vuelo fue el desprendimiento de una pieza no incluida ni contemplada en el diseño inicial del autogiro, que había sido instalada por el propietario y estaba situada debajo de la hélice.

El desprendimiento de esta pieza fue completo y, al encontrarse cerca del extremo de la hélice, impactó contra una de las palas de la hélice empujadora produciendo el desprendimiento de aproximadamente 4 cm de su extremo.

Algún fragmento desprendido bien del protector derecho o bien de la propia pala de la hélice debió impactar también en las palas del rotor principal aunque, en este caso, ninguna llegó a desprenderse ya que, si así hubiese sido, el autogiro no habría podido continuar el vuelo y el impacto contra el terreno habría sido de mayor intensidad.

Con la hélice y el rotor dañado, la aparición de vibraciones fue una consecuencia inmediata y así se manifestó en el vuelo del accidente. A pesar de parar el motor, las vibraciones se mantuvieron lo que se explica con la existencia ya, en vuelo, de daños en el rotor principal.

2.2. La gestión de la emergencia

El piloto identificó desde el primer momento que la causa de la emergencia en vuelo había sido un golpe en la hélice. La aparición de vibraciones en vuelo tras una rotura de la hélice, precedida por un golpe, tal y como describió el piloto, está contemplada en la misma secuencia en el *Manual de Vuelo* de la aeronave.

Las actuaciones a realizar en esta situación son, según el *Manual de Vuelo*:

- Disminuir los gases.
- Aterrizar en emergencia a una determinada velocidad (60-70 km/h).

El *Manual de Vuelo* no incluye parar el motor en el caso de rotura de la hélice. Tampoco en el caso de vibraciones producidas por el rotor principal, lo que no tendría ningún sentido por otra parte, sino la de reducir la velocidad inmediatamente y aterrizar en emergencia. La actuación, por lo tanto, de parar el motor no responde a ninguna de las emergencias contempladas en el *Manual.*

La distancia de 150 m entre el punto donde se produjo la emergencia, según lo ubicó el piloto, y la zona de toma, sí que indican que se realizó en muy poco tiempo, del entorno de 15 seg a la velocidad de toma de 60 km/h que indica el procedimiento. La posición final de la aeronave, en rumbo Oeste con respecto al viento indicado por el piloto (viento de 60º), sugiere que la toma se realizó con viento en cola.

[6] A menos de 10 cm.

El aterrizaje en emergencia, sin motor, con un rotor dañado que producía vibraciones y con viento en cola, se realizó de forma controlada. El impacto fue muy vertical, como indica la ausencia de marcas de rodadura. El impacto debió producir un movimiento de batimiento de las palas de rotor que produjo la marca de tierra removida de una de ellas. Además de este impacto se considera que el vuelo con vibraciones en el rotor principal pudo contribuir a la degradación de la integridad del rotor lo que produjo las fracturas que se observaron en las dos palas, una desprendida desde el encastre y otra con fracturas a un tercio del extremo.

2.3. Zona del vuelo y antecedentes

El vuelo de la aeronave EC-BK2 se estaba realizando a 300 ft. Según la normativa descrita en el apartado 1.18 el vuelo sí cumplía los requisitos de visibilidad y distancia a nubes para el espacio aéreo G donde se estaba produciendo ya que, como indican las fotos tomadas tras el accidente, el piloto tenía la superficie a la vista, una visibilidad de más de 5 km y las nubes más bajas estaban por encima de su altitud de vuelo (1200 ft por encima).

Sin embargo, respecto a la altitud de vuelo, el vuelo estaba incumpliendo la normativa. Como se indicaba las altitudes mínimas de vuelo son o 1000 ft o 500 ft, según la zona por donde se realice el vuelo, si es sobre poblaciones o fuera de ellas. Aunque no se ha podido confirmar qué trayectoria exacta realizó antes del accidente, y por lo tanto, si sobrevolaron realmente las poblaciones indicadas en la figura 6, la trayectoria descrita por el piloto se ubicaba sobre lugares de trabajo de personas, como invernaderos, y a una distancias muy cercanas (200 y 500 m) de poblaciones. En cualquier caso, volar a 300 ft suponen 200 ft por debajo de la altitud mínima que se define para el caso más favorable.

Lo que sí se pudo confirmar es que la zona donde aterrizó distaba 15 m de unas casas habitadas del barrio de San Roque.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

General:

- El piloto tenía el certificado médico en vigor.
- El piloto acumulaba 852 h 35 min de experiencia en autogiro.
- El piloto llevaba operando la aeronave desde hacía 26 años.
- La aeronave era propiedad del piloto que la operaba en el momento del vuelo.
- La aeronave acumulaba 900 h 35 min de actividad.
- La aeronave llevaba instalado, desde hacía 22 años, un "protector de la hélice". Este elemento no era parte del diseño original ni era un elemento certificado por el fabricante.

Sobre el vuelo:

- La aeronave volaba a altitudes de vuelo inferiores a las mínimas establecidas por la normativa.
- La aeronave sufrió la rotura en vuelo del protector derecho de la hélice.
- El protector impactó contra la hélice y como consecuencia también resultó dañado el rotor.
- Se produjeron vibraciones en vuelo.
- El piloto apagó el motor cuando aparecieron las vibraciones, siendo esta acción no contemplada en las emergencias del *Manual de Vuelo*.
- El aterrizaje de emergencia se realizó de forma inmediata.
- El aterrizaje fue muy vertical, sin rodadura en el terreno.
- La aeronave quedó detenida a 15 m de unas casas habitadas.
- El piloto abandonó la aeronave por sus propios medios.

3.2. Causas/Factores contribuyentes

Se considera que la causa probable del incidente de la aeronave EC-BK2 fue el desprendimiento en vuelo de una pieza instalada por el propietario hace 22 años, no incluida en el diseño inicial, que produjo daños y roturas en la hélice y en el rotor.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

Ninguna.