

# CIAIAC

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

## Informe técnico A-061/2019

Accidente ocurrido el día 7 de diciembre de 2019, a la aeronave ULTRAMAGIC T-210, matrícula EC-LDY, operada por Globus Voltor, en el municipio de Sallent de Llobregat (Barcelona)



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: 796-22-008-1

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@mitma.es](mailto:ciaiac@mitma.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. 5.6 del Reglamento (UE) nº 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art.15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea; y los arts. 1 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por los que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

Consecuentemente, el uso que se haga de este informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

**Índice**

<b>Abreviaturas</b> .....	4
<b>Sinopsis</b> .....	5
<b>1. INFORMACIÓN FACTUAL</b> .....	6
1.1. Descripción del suceso .....	6
1.2. Lesiones personales .....	6
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 .....	8
1.7. Información meteorológica.....	9
1.8. Ayudas para la navegación .....	10
1.9. Comunicaciones .....	10
1.10. Información de aeródromo.....	10
1.11. Registradores de vuelo .....	11
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto .....	11
1.13. Información médica y patológica .....	12
1.14. Incendio .....	13
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia .....	13
1.16. Ensayos e investigaciones.....	13
1.17. Información sobre la organización y gestión .....	15
1.18. Información adicional.....	16
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces.....	18
<b>2. ANÁLISIS</b> .....	19
2.1. Aspectos sobre la normativa aplicable.....	19
2.2. Aspectos sobre la planificación y desarrollo del vuelo.....	19
2.3. Consideraciones sobre el momento del accidente y actuaciones posteriores .....	20
<b>3. CONCLUSIONES</b> .....	21
3.1. Constataciones.....	21
3.2. Causas/factores contribuyentes .....	21
<b>4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL</b> .....	22
<b>5. APÉNDICES</b> .....	23

### Abreviaturas

° ' "	Grado, minutos y segundos sexagesimales
°C	Grado centígrado
%	Tanto por ciento
art.	Artículo
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
ARC	Certificado de revisión de la aeronavegabilidad
ATC	Controlador de tráfico aéreo
BPL	Licencia de piloto de globo
CAMO	Organización de Gestión de Aeronavegabilidad Continuada
CIAIAC	Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
E	Este
ft	Pie (pies)
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
HAB	Habilitación
HL	Hora Local
hPa	Hectopascales
kg	Kilogramo
km	Kilómetro
km/h	Kilómetros por hora
kt	Nudo
kV	Kilovoltio
m	Metro
m/s	Metros por segundo
MTOM	Masa máxima Autorizada para Despegue
N	Norte
n.º	Número
OSL	Limitación en el certificado médico aeronáutico de pilotar solo con un segundo piloto cualificado y con mandos duplicados en la aeronave
RD	Real Decreto
REC	Recomendación
RPAS	Aeronave pilotada remotamente
SERA	Reglas del Aire Europeas Estandarizadas
SIC	Limitación en el certificado médico aeronáutico con instrucciones especiales
S/N	Número de serie
S.L.	Sociedad Limitada
TMA	Área de Control Terminal
UE	Unión Europea
UTC	Tiempo universal coordinado
UVI	Unidad de Vigilancia Intensiva
VFR	Reglas de vuelo visual
VNL	Limitación en el certificado médico aeronáutico de necesidad de volar con lentes correctoras de la visión

### Sinopsis

Propietario y operador:	Globus Voltor, S.L.
Aeronave:	ULTRAMAGIC T-210, matrícula EC-LDY, S/N 210/57
Fecha y hora del accidente:	7 de diciembre de 2019, 9:25 <sup>1</sup> hora local
Lugar del accidente:	Municipio de Sallent de Llobregat (Barcelona)
Personas a bordo:	Un piloto (herido leve) y cinco pasajeros (ilesos)
Tipo de vuelo:	Trabajos aéreos – Comercial – Otros
Fase de vuelo:	Aproximación – Aproximación final
Reglas de vuelo	VFR
Fecha de aprobación:	30 de junio de 2021

### Resumen del accidente

El sábado 7 de diciembre de 2019, a las 9:25 hora local, el piloto de la aeronave Ultramagic T-210, matrícula EC-LDY, se disponía a aterrizar en un campo cercano a un polígono industrial, a unos 2 km al sur del municipio de Sallent. El piloto advirtió la presencia de una línea de tensión eléctrica, pero no tuvo tiempo de reaccionar y el globo colisionó con los cables. El arco eléctrico resultante del choque incendió una de las botellas de combustible.

El piloto trató de apagar el fuego con el extintor de a bordo, pero este fue insuficiente, por lo que finalmente decidió aterrizar lo antes posible.

Una vez en tierra, los pasajeros y el piloto pudieron salir por sus medios del globo. Poco después de que todos abandonaran la aeronave, una de las botellas explotó causando un incendio aún mayor que finalmente consumió casi toda la aeronave.

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue la inadecuada planificación del vuelo y elección del lugar de aterrizaje.

El informe contiene tres recomendaciones de seguridad, dos dirigidas al operador de la aeronave, y una dirigida a AESA.

---

<sup>1</sup> Todas las horas del informe están referidas a la hora local a menos que se especifique lo contrario. La hora UTC sería el resultado de restar una hora a la local.

### 1. INFORMACIÓN FACTUAL

#### 1.1. Descripción del suceso

El día 7 de diciembre de 2019, a las 8:30 horas, la aeronave Ultramagic T-210, de matrícula EC-LDY, despegaba desde los alrededores de Balsareny (Barcelona), tras explicar las instrucciones de seguridad a los pasajeros. El propósito principal era realizar un vuelo turístico con destino a la zona del aeródromo de Sallent-Pla de Bages (Barcelona). A bordo se encontraban un piloto y siete pasajeros. Sin embargo, dos de los pasajeros tenían la intención de realizar un vuelo deportivo con traje aéreo<sup>2</sup>, y aterrizar posteriormente con paracaídas.

Inicialmente el globo ascendió hasta una altitud propicia para que los dos pasajeros saltasen con traje aéreo y paracaídas. Para ello el globo atravesó el techo de nubes, ya que el cielo estaba completamente cubierto. Tras haber saltado estos dos pasajeros, el globo descendió, cruzando de nuevo el techo de nubes, y recorrió la cuenca del río Llobregat con fines turísticos para el resto de pasajeros.

A las 9:25, cuando el piloto ya había decidido aterrizar y estaba buscando un campo propicio, no se percató de la presencia de una línea de media tensión hasta el último momento y la aeronave chocó contra los cables, uno de los cuales se seccionó en el impacto. El choque provocó un arco eléctrico, y este un incendio en una de las botellas de combustible. El piloto trató de apagar el incendio con un extintor, pero no consiguió apagarlo, por lo que decidió aterrizar y tiró para ello de la cuerda de emergencia del paracaídas, comenzando un rápido descenso.

Al impactar el globo contra el suelo, dos pasajeros saltaron, sin seguir las indicaciones del piloto. Debido a la pérdida del peso, el globo ascendió unos centímetros y volvió a caer. Esta segunda vez ya se quedó inmóvil y el resto de los pasajeros y el piloto pudieron descender.

Una vez en el suelo y cuando todos los ocupantes se habían alejado, una de las botellas estalló, aumentando el incendio que terminó por calcinar la barquilla y consumir parte de la vela, que además se separó unos metros debido al viento.

Como resultado de la colisión, el piloto sufrió heridas por quemaduras en la mano izquierda y en la frente.

#### 1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Graves				
Leves/ilesos	1	5 <sup>3</sup>	6 <sup>3</sup>	No aplicable
TOTAL	1	5 <sup>3</sup>	6 <sup>3</sup>	

<sup>2</sup> Traje que presenta membranas que unen los brazos al tronco y las piernas entre sí, de modo que al extender las extremidades se forma una especie de ala. Se utiliza para planear.

<sup>3</sup> Había siete pasajeros al despegar la aeronave, pero solo cinco en el momento del accidente.

### 1.3. Daños a la aeronave

La aeronave resultó completamente destruida.

### 1.4. Otros daños

Uno de los tres cables de una línea eléctrica de media de tensión, de 25 kV, se seccionó en el accidente y necesitó reparación. La responsable del cable es E-Distribución.

### 1.5. Información sobre el personal

- Edad: 49 años
- Nacionalidad: española
- Licencia: piloto de globo (BPL) – expedida el 23/06/2010
  - Autoridad de expedición de licencia: Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA)
  - Habilitaciones:
    - HAB-C: Globo de aire caliente, Grupo C
- Certificado médico: clase 2, válido hasta 16/06/2020. Presentaba las siguientes limitaciones:
  - Instrucciones especiales (SIC). AESA fue consultada sobre esta limitación, y su declaración fue que implica la realización de exámenes médicos específicos adicionales a las exploraciones rutinarias, pero no implica limitaciones en el desempeño de las funciones como piloto.
  - Válido únicamente con piloto de seguridad y controles duplicados (OSL). AESA, al ser consultada, no especificó las razones de esta limitación.
  - Lentes correctoras necesarias para el pilotaje (VNL).
- Horas de vuelo totales: 433:25
- Horas de vuelo en últimos 30 días: 10:50
- Horas de vuelo en las últimas 24 horas: 1:00
- Horas en el tipo: alrededor de 80 horas
- Entrenamiento recurrente:
  - Prueba de verificación de competencias realizada el 7 de octubre de 2019 (para globos grupo B).
- Formación relevante:
  - Curso “Emergencias, prevención y extinción de incendios y primeros auxilios”, de cinco horas de duración, realizado el 25/03/2019.

### 1.6. Información sobre la aeronave

#### 1.6.1. General

La aeronave accidentada era un globo de aire caliente de la marca ULTRAMAGIC, tipo T-210, matrícula EC-LDY y número de serie 210/57. Tenía una masa en vacío de 483 kg y una masa máxima al despegue (MTOM) de 2070 kg.

Disponía de Certificado de Aeronavegabilidad en vigor, expedido por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) el 3 de julio de 2019, y tenía el número 6974.

El globo disponía de un Certificado de Revisión de la Aeronavegabilidad (ARC), emitido también por AESA el 9/4/2019 y válido hasta el 8/4/2020.

En la fecha del accidente, la aeronave tenía aproximadamente 470 horas de vuelo totales. El mantenimiento programado realizado seguía el programa aprobado por AESA.

La última tarea de mantenimiento no programado llevada a cabo consistió en la reparación del tercio inferior de algunos paneles con certificado de aptitud para el servicio firmado el 1/8/2019.

#### 1.6.2. Componentes

##### Vela:

Según el *Manual de vuelo*, el volumen de una vela T-210 es de 6000 m<sup>3</sup>. Se divide en veinte gajos, y tiene una altura total de 28,6 m. Los cables de sujeción de la vela al cuadro central se enganchan en cuatro mosquetones, uno en cada esquina de la estructura central.

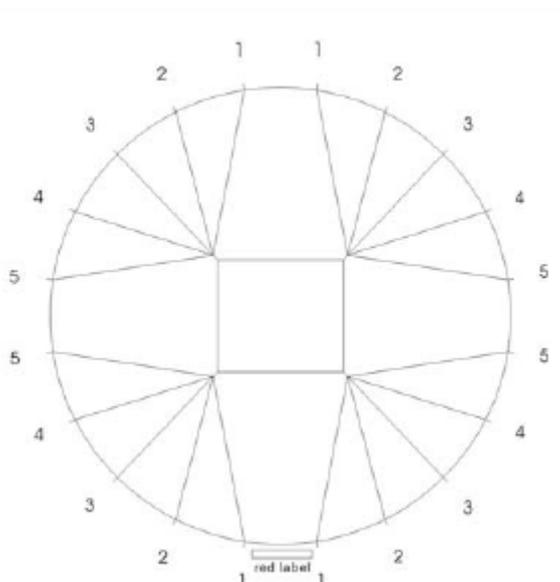


Ilustración 1: Conexión de los cables de sujeción de la vela al cuadro

### Barquilla:

La barquilla montada en este globo era el modelo C-5, con la disposición de tres compartimentos en forma de T. Tenía unas dimensiones en planta de 2,2 m de longitud, 1,4 m de ancho, 1,15 m de altura y un peso de 192 kg. Puede transportar dos tripulantes y ocho pasajeros (con una configuración de cuatro botellas de combustible). La barquilla está soportada por una estructura tubular que, en la parte superior, permite la colocación de los quemadores.

### Quemador:

Instalaba un quemador modelo MK-21 doble y cuatro botellas, modelo M-30/M-30D, del mismo fabricante que la vela.

### 1.7. Información meteorológica

La estación meteorológica más cercana se encontraba en Balsareny (a unos 4 km hacia el nornoroeste), siendo las siguientes estaciones más próximas la de Manresa (12 km al sudoeste) y Moiá (17 km al estesudeste).

En estas estaciones se registraron, a la hora del accidente (9:25 HL), los siguientes datos:

- Balsareny: temperatura 7 °C, humedad relativa del 88 %. El viento medio era de 6 km/h del noroeste, y máximo de 11 km/h en la misma dirección.
- Manresa: temperatura 8 °C, humedad relativa del 83 %. Viento medio de 5 km/h del norte, viento máximo de 16 km/h de la misma dirección. Presión de 989,5 hPa.
- Moiá: temperatura 5 °C, humedad relativa del 99 %.  
Viento medio de 3 km/h del este, viento máximo de 4 km/h de la misma dirección.

El mapa de tiempo significativo de baja cota del día 7/12 a las 06:00 UTC pronosticaba un cielo parcialmente cubierto y con áreas locales de baja visibilidad con posible niebla. Establecía el techo de nubes con inicio entre 1000 y 2000 ft de altitud y fin entre 2000 y 3000 ft.

En cuanto al vuelo en sí, puede apreciarse en la Ilustración 2 que el cielo estaba completamente cubierto por nubes. Esto se puede apreciar en varias fotos tomadas por los pasajeros (ver Ilustración 2 como ejemplo).

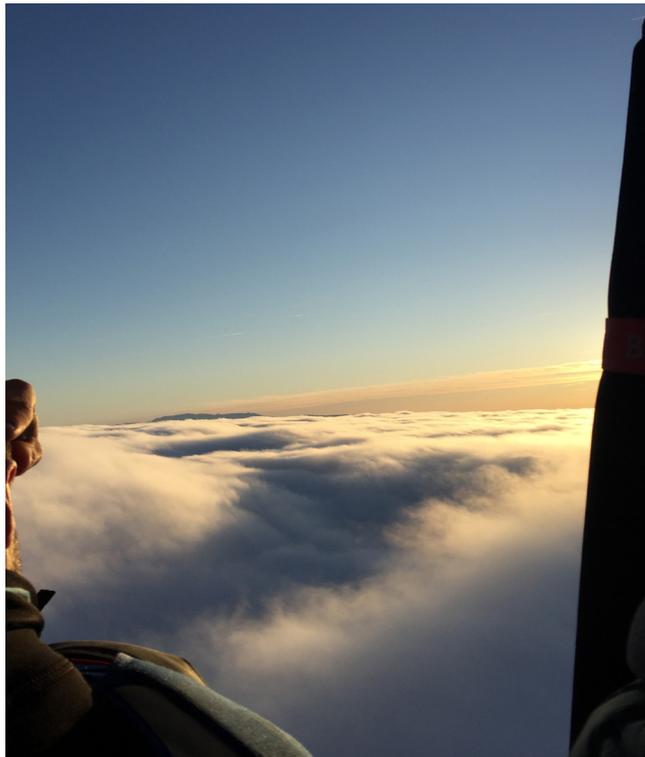


Ilustración 2: Techo de nubes tras cruzarlo el globo (8:37 HL)

Varios pasajeros, en sus declaraciones, mencionaron que el día era nuboso, ventoso y con niebla. No vieron otros globos despegar o volar durante el trayecto y oyeron comentar al piloto que otras compañías de globos habían cancelado vuelos debido a las condiciones meteorológicas.

El piloto del globo declaró que las predicciones meteorológicas que manejó para el vuelo se quemaron en el incendio, pero que estimó que no eran lo suficientemente severas para cancelar el vuelo. También declaró usar la página web Windy.com. En cuanto a la velocidad del viento, declaró que oscilaba entre 6 y 10 km/h durante el vuelo, inferior a la máxima permitida por el manual de vuelo del globo (15 km/h).

### **1.8. Ayudas para la navegación**

No aplicable.

### **1.9. Comunicaciones**

El globo no disponía de radio a bordo, no siendo obligatorio para vuelos VFR en el espacio aéreo en el que volaba.

### **1.10. Información de aeródromo**

No aplicable.

### 1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no disponía de registradores de vuelo, no siendo obligatorio para la operación efectuada. Sí disponía de un aparato GPS, pero este se quemó en el incendio y no pudo recuperarse el registro de la trayectoria del vuelo.

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

El globo colisionó con la línea de media tensión en un descampado cerca de un polígono industrial, cuando sobrevolaba el río Llobregat. Tras el descenso de emergencia, el globo aterrizó en el margen derecho (al oeste) del río.

La zona era húmeda y la superficie del terreno llana. Las características del lugar fueron propicias para que los pasajeros pudieran bajar y alejarse fácilmente de la barquilla en llamas.



Ilustración 3: Lugar del accidente visto desde la carretera B-430



Ilustración 4: Vista cenital del lugar del accidente (extraído de Google Earth)

El globo hizo un primer contacto con el suelo, momento en el que saltaron dos pasajeros. Tras la pérdida de peso, el globo ascendió unos centímetros antes de volver a caer. Esta segunda vez ya se quedó inmóvil y el resto de los pasajeros y el piloto pudieron salir de la cesta.

Al estallar una botella, el incendio aumentó de intensidad y terminó por calcinar la barquilla y consumir parte de la vela, que además se separó unos metros de la barquilla, debido al viento.

Después de la intervención de los bomberos, lo que quedó fueron los restos de la estructura metálica, los quemadores, las botellas (una de ellas acabó en el río), el extintor y, a varios metros de distancia, la vela parcialmente consumida.

### **1.13. Información médica y patológica**

El piloto sufrió quemaduras de primer grado en la frente, en la mano derecha y en un dedo de la mano izquierda, con un porcentaje total de superficie de piel quemada menor del 2%. Las quemaduras provocaron ampollas y el piloto necesitó atención médica.

Todos los pasajeros del globo fueron atendidos en el lugar por una UVI móvil por inhalación de humo, pero no requirieron hospitalización y se recuperaron en pocos días.

### **1.14. Incendio**

El incendio fue provocado por el arco eléctrico ocasionado al chocar el globo con el cable de alta tensión. Según las declaraciones del piloto y los pasajeros, el arco eléctrico provocó también una disfunción de la válvula de una botella de combustible y un escape de gas. Por esta razón, a pesar de cerrar las válvulas y de usar el extintor de a bordo, no se pudo extinguir el fuego.

Una vez en tierra, el incendio consumió la mayor parte de la aeronave. El terreno húmedo del margen del río dificultó la expansión del incendio. Sin embargo, la explosión de una de las botellas de combustible avivó en gran medida el fuego, requiriendo finalmente de la intervención de los bomberos para extinguirlo.

### **1.15. Aspectos relativos a la supervivencia**

El piloto usó guantes de seguridad ignífugos al despegar (como puede apreciarse en un vídeo del despegue). Sin embargo, en el momento del accidente, el piloto no los llevaba puestos, alegando que no lo vio necesario durante el vuelo porque manejaba el quemador con una válvula de quemador remota actuada hidráulicamente. Una vez comenzado el incendio, el piloto quiso actuar lo más rápido posible y ya no se los puso.

El piloto también declaró llevar en el globo una manta ignífuga, pero tampoco la usó durante el incendio, concentrándose en usar el extintor primero, y viendo que este no era suficiente, empleando sus esfuerzos en intentar aterrizar lo antes posible.

Según declaraciones de los pasajeros, el piloto no fue capaz de abrir el extintor y precisó ayuda de uno de los pasajeros para poder desbloquearlo. Una vez preparado, el piloto vació el extintor en el incendio, pero fue insuficiente para extinguirlo.

### **1.16. Ensayos e investigaciones**

#### **1.16.1. Trayectoria de la aeronave**

Debido a la falta de registros disponibles, se usaron las fotos que tomaron los pasajeros y la hora a la que se tomaron (información incluida normalmente en los archivos '.jpg') para poder hacer una reconstrucción de la trayectoria efectuada por el globo. Utilizando este procedimiento se ha determinado lo siguiente:

El globo despegó aproximadamente a las 8:30 desde un descampado cerca del margen oeste del río Llobregat, al sur de Balsareny, a una distancia aproximada de 1 km del municipio y a una altitud aproximada de 950 ft sobre el nivel del mar.

Al despegar, el globo tomó rápidamente altura, cruzando el techo de nubes hasta una altitud suficiente para que los dos pasajeros con traje aéreo pudieran saltar del globo. La altitud máxima permitida en la zona era de 1500 m (donde comienza el espacio aéreo clase D, con obligatoriedad de obtener permiso del ATC del TMA de Barcelona). Según las declaraciones del piloto, no llegó a volar más alto que 1400 m.

Tras saltar los dos paracaidistas, el globo comenzó a descender y cruzó de nuevo el techo de nubes a las 8:54. A esta hora el globo se había desplazado menos de 300 metros horizontalmente desde el punto de despegue.



Ilustración 5: Captura de video donde se ve el despegue del globo

Desde ese momento el globo se desplazó siguiendo la cuenca del río Llobregat a baja altura (menos de cien metros).

A las 9:10 se encontraba sobrevolando Sallent, en la vertical del margen oeste del río Llobregat.

A las 9:25, el globo colisionaba con la línea eléctrica, instante en el que se detectó una caída de tensión en la región de Sallent. En ese momento, según el piloto, la aeronave estaba disponiéndose a aterrizar. Teniendo en cuenta que recorrió unos 2600 metros en quince minutos, la velocidad media que llevaba en los últimos minutos del vuelo fue de aproximadamente 10 km/h.

La aeronave se posó definitivamente a menos de 25 m en horizontal de la línea de tensión con la que colisionó, también a una altitud aproximada de 950 ft sobre el nivel del mar.

### **1.16.2. Declaraciones de los pasajeros**

Se han recopilado las manifestaciones de varios de los ocupantes. De ellas se pudieron obtener las siguientes conclusiones:

- Antes de despegar, el piloto impartió las instrucciones de seguridad a seguir durante el vuelo y el aterrizaje.
- No hubo instrucciones previas específicas en el caso de emergencias.
- En el momento de declararse el incendio, varios pasajeros valoraron saltar del globo para escapar de las llamas, pero el piloto les dijo que no lo hicieran por el peligro para ellos mismos y para el resto de ocupantes del globo.
- Cuando se inició el incendio a bordo, el piloto trató de usar el extintor, pero no fue capaz de desbloquearlo. Un pasajero le ayudó a abrirlo y así pudo el piloto usarlo, pero fue insuficiente para apagar las llamas. El pasajero que abrió el extintor declaró que le pareció que algo no iba bien en ese extintor.
- El día era nuboso, pero con bastante visibilidad.
- Varios pasajeros atestiguan que hubo dos pequeñas explosiones a bordo, y después una gran explosión en el globo una vez que ya lo habían desalojado. También recuerdan que el piloto mencionó que esa era la tercera botella.
- Después de desalojar la aeronave y antes de la explosión, un pasajero pidió al piloto que recuperase su mochila de la aeronave. El piloto accedió y regresó al globo para recuperarla.
- Los pasajeros no se percataron de la presencia de la línea de tensión eléctrica hasta después de chocar contra ella y producirse el incendio.

### **1.17. Información sobre la organización y gestión**

La compañía operadora del globo era Globus Voltor S.L. El gerente responsable había presentado en la sede de AESA la declaración responsable pertinente de acuerdo al RE 2018/395 el 7 de octubre de 2019. Globus Voltor disponía de tres globos Ultramagic para la realización de las operaciones: Un M-105, un N-210 y un T-210 (el globo involucrado en el accidente).

El operador había contratado a Ultramagic como organización de gestión de aeronavegabilidad continuada (CAMO) y para realizar el mantenimiento de los globos que operaba, poseyendo las aprobaciones necesarias por parte de AESA para desempeñar dichas funciones.

El operador realizaba frecuentes vuelos por la zona de la cuenca del río Llobregat, realizando unos veinte vuelos al año por ese valle, según declaraciones del gerente responsable.

### 1.18. Información adicional

#### 1.18.1. Manual de operaciones de la compañía

##### Limitaciones meteorológicas:

En lo que respecta a las limitaciones meteorológicas, el *Manual de operaciones* de la compañía estipula lo siguiente en el capítulo J:

“El piloto al mando solo dará comienzo o continuará el vuelo en caso de que los últimos informes meteorológicos indiquen que las condiciones durante el vuelo van a ser mejores que los mínimos VFR y las limitaciones indicadas en el *Manual de vuelo* del globo.”

Este párrafo sigue lo estipulado en el punto BOP.BAS.145 del Reglamento RE 2018/395.

##### Operaciones de lanzamiento de paracaidistas:

Según el Reglamento 2018/395, el salto en paracaídas desde el globo se considera una “operación especializada con globo”, y en el punto BOP.ADD.510 exige unos requisitos adicionales para las operaciones comerciales especializadas, como realizar una evaluación de riesgos de dichas operaciones y determinar las medidas de mitigación de los riesgos asociados, así como la elaboración de procedimientos operativos estándar adecuados para las operaciones previstas.

Globus Voltor declara en el punto P de su *Manual de operaciones* que no realiza operaciones especiales por lo que no necesita estipular procedimientos específicos.

##### Mitigación de riesgos:

El anexo 3 del *Manual de operaciones* de Globus Voltor está dedicado al análisis y mitigación de riesgos. Uno de los peligros que están contemplados son los cables eléctricos, especificando que la consecuencia más grave sería un arco eléctrico que provoque un incendio en la barquilla. La solución propuesta en el mismo apartado es la siguiente:

“Se elegirán zonas de despegue y aterrizaje suficientemente alejadas de cables eléctricos y en caso de volar en una zona de especial concentración de líneas eléctricas, se utilizará el dispositivo de aviso ‘Powertec’<sup>4</sup> fabricado por ULTRAMAGIC.”

---

<sup>4</sup> El sistema ‘Powertec’ es un detector de campos magnéticos que se utiliza para alertar de la presencia de líneas de tensión eléctrica en las cercanías. El aviso se proporciona con una señal sonora e indicadores luminosos, siendo proporcionales a la intensidad del campo detectado. Tiene un coste de 290 € y debe instalarse en el globo con unos cables sonda que requieren de trabajo de mantenimiento para su instalación.

Sin embargo, ninguno de los globos de la compañía tenía instalado el aparato 'Powertec', por lo que no se usó en el vuelo.

### Procedimiento en caso de incendio en vuelo:

El procedimiento de incendio en vuelo que aparece detallado en el *Manual de operaciones*, es el mismo que se describe en el *Manual de vuelo de la aeronave*, y es el siguiente:

"Si ocurre un incendio durante el vuelo, seguir las siguientes instrucciones en este mismo orden:

1. Cerrar la válvula de propano de la botella.
2. Utilizar el extintor en el origen de la llama.
3. Una vez extinguido el fuego, determinar la causa y corregirla si es posible.
4. Utilizar otra válvula/quemador si es necesario.
5. Mantener el control de la altura en todo momento.
6. Aterrizar lo antes posible."

El piloto declaró haber cerrado las botellas en el momento del incendio, y de haber tratado de apagar el incendio con el extintor. Tras ver que no podía apagar el incendio decidió descender lo antes posible para la evacuación de la aeronave.

### Procedimiento en caso de contacto con líneas eléctricas:

El procedimiento para el caso de contacto con líneas eléctricas del *Manual de operaciones* también coincide con el del *Manual de vuelo*, y es el siguiente:

"Cualquier contacto con líneas eléctricas es extremadamente peligroso y debe ser evitado a toda costa. Si el contacto no se puede evitar, se deben dar los pasos necesarios para que el contacto se realice solo con la envoltura evitando el contacto con los cables. Esto se puede conseguir más fácilmente descendiendo, lo que también significa que está más cerca del suelo para descender.

Si hay tiempo, cerrar todas las tuberías de combustible y vaciarlas antes del contacto. Si es posible, no descender de la barquilla hasta asegurarse de que la línea eléctrica ha sido desconectada."

#### 1.18.2. Manual de vuelo de la aeronave

En relación a las limitaciones meteorológicas, el *Manual de vuelo de la aeronave* estipula, en el apartado 2.2, las siguientes limitaciones, que deben cumplirse obligatoriamente:

La velocidad del viento en superficie no debe exceder los 7.5 m/s (27 km/h o 15 kt).

No debe existir actividad térmica o que esta sea muy débil.

No deben existir indicios de tormentas, ni activas ni formándose.

### **1.18.3. Altura mínima para vuelos VFR**

El punto SERA.5005, apartado f) de las reglas del aire europeas estandarizadas (Reglamento RE 923/2012), define las alturas mínimas a las que deben volar los vuelos siguiendo reglas de vuelo visuales, y dice lo siguiente:

“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.”

Sin embargo, el RD 1180/2018 establece excepciones a las alturas antes mencionadas en su artículo 33:

“Artículo 33. Alturas mínimas en vuelos con reglas de vuelo visual.

1. Sin perjuicio de las alturas mínimas que resulten de aplicación conforme a la normativa específica que regule las distintas actividades aeronáuticas y de las exenciones para operaciones especiales, en lo que respecta a las alturas mínimas podrán realizarse las siguientes operaciones VFR por debajo de las establecidas en SERA.5005, letra f), apartado 2):

a) Actividades de globo, aeromodelismo, sistemas aéreos pilotados remotamente (RPAS, por sus siglas en inglés), ultraligeros y planeadores que efectúen vuelos en laderas, siempre y cuando no entrañen ningún riesgo ni molestias a las personas o bienes en la superficie.”

### **1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces**

No aplicable.

## **2. ANÁLISIS**

### **2.1. Aspectos sobre la normativa aplicable**

En su *Manual de operaciones*, el operador estipulaba que no se realizarían operaciones especializadas y, por tanto, no definió procedimientos especiales a tal efecto, como demanda la normativa. De este modo, el operador incumplió el *Manual de operaciones* al transportar dos personas para que saltasen en paracaídas desde el globo.

El piloto incumplió las reglas de vuelo visual (VFR) al cruzar el techo de nubes, atravesándolas para alcanzar una altitud suficiente para que los paracaidistas pudieran saltar. Esto ocurrió al principio del vuelo, con una antelación de unos treinta minutos con respecto al accidente.

El certificado médico del piloto estipulaba que este no podía volar sin un segundo piloto de seguridad cualificado y con los mandos de la aeronave duplicados (limitación OSL), además de necesitar de exámenes médicos especiales (limitación SIC).

### **2.2. Aspectos sobre la planificación y desarrollo del vuelo**

Conforme al *Manual de operaciones* del operador, el piloto informó a los pasajeros de las medidas de seguridad que se debían observar durante el vuelo y el aterrizaje.

Las condiciones meteorológicas poco antes del despegue eran desfavorables, con un cielo completamente cubierto y un techo de nubes muy bajo. Este empezaba entre los 1000 y 2000 ft de altitud (según el mapa de baja cota de tiempo significativo), y el despegue y el aterrizaje se realizaron a unos 950 ft de altitud. Por estas consideraciones, se puede deducir (corroborado por las fotos y videos recopiladas), que el techo de nubes empezaba antes de los 1000 ft de altura. Esta altura es menor que la mínima para sobrevolar ciudades con aglomeraciones de edificios, por lo que con esas condiciones y sin poder atravesar el techo de nubes, el vuelo del globo tenía posibilidades de infringir las reglas del aire, ya que carece de la maniobrabilidad necesaria para asegurar que no va a sobrevolar un núcleo urbano como el de Sallent. Por esta razón se estima que el vuelo no debería haberse realizado en esas condiciones meteorológicas. Para reforzar esta conclusión está el hecho de que varios pasajeros oyeron comentar que otros operadores de globo habían cancelado sus vuelos ese día.

El punto de despegue y el de aterrizaje se encontraban cerca de líneas eléctricas. El piloto declaró ser conocedor de la línea contra la que impactó el globo, pero que en el momento del choque pensaba que esta se encontraba en otro lugar. El *Manual de operaciones* recomienda despegar y aterrizar a suficiente distancia de líneas eléctricas, así como evitar operar en zonas donde haya especial concentración de ellas. Sin embargo, no especifica los criterios para hacer estas valoraciones. También especifica usar un aparato detector de líneas eléctricas cuando se prevea operar donde haya una especial concentración de ellas. Parece que en este caso el haber utilizado el aparato

era recomendable por la baja altura a la que volaba el globo la mayor parte del vuelo, y por la presencia de cables cercanos al punto de despegue y los que cruzaban el río, cables de cuya existencia era conocedor el piloto al planificar el vuelo. Sin embargo, no era posible utilizar este aparato por no poseer ninguno la compañía.

En conclusión, se considera que hubo una inadecuada planificación del vuelo y que este no se debería haber realizado, al volar en condiciones meteorológicas limitativas, incumplir las reglas de vuelo visuales, realizar operaciones no contempladas en el *Manual de operaciones*, volar sin respetar las limitaciones del certificado médico aeronáutico, y no usar medidas de mitigación del riesgo de líneas eléctricas, especialmente al valorar el lugar seleccionado para aterrizar.

Adicionalmente, se considera que las medidas mitigadoras de riesgo de choque de líneas eléctricas definidas en el *Manual de operaciones* de la compañía no ayudan apropiadamente a mejorar la seguridad de los vuelos, pues son demasiado imprecisas y una de ellas no podía cumplirse por no estar instalado un aparato detector de líneas eléctricas en ningún globo de la compañía.

### **2.3. Consideraciones sobre el momento del accidente y actuaciones posteriores**

El piloto no llevaba guantes de seguridad puestos durante parte del vuelo ni se los puso una vez declarado el incendio. Este hecho hizo que el piloto tuviese problemas para realizar los procedimientos en caso de incendio, aunque los realizó igualmente (cerrar las botellas y usar el extintor), con la consecuencia de quemarse las manos.

El hecho de que el piloto tuviese problemas para abrir el extintor no parece relacionado con la formación, pues había realizado un curso de extinción de incendios en marzo de ese mismo año. Además, el pasajero que abrió finalmente el extintor declaró que le pareció que el extintor estaba muy duro y que tuvo problemas para abrirlo.

Se considera que las actuaciones del piloto tras el choque fueron adecuadas. Según su declaración, cerró las botellas abiertas, intentó apagar el incendio usando el extintor (aunque tardase en abrirlo y no fuera suficiente) y trató de aterrizar lo antes posible, siguiendo el procedimiento descrito en el *Manual de vuelo de la aeronave* y en el *Manual de operaciones* de la compañía. El piloto aterrizó en un lugar donde los pasajeros pudieron salir fácilmente. Además, según declaraciones de testigos, se mantuvo calmado y convenció a algunos pasajeros de que no saltasen antes de tiempo.

### **3. CONCLUSIONES**

#### **3.1. Constataciones**

- El piloto de la aeronave poseía licencia de vuelo y certificado médico válidos y en vigor. Sin embargo, en el certificado médico tenía la limitación de no poder volar sin la presencia de un segundo piloto cualificado y mandos duplicados a bordo.
- El piloto no usó guantes durante una parte del vuelo, ni tras declararse el incendio, lo que provocó que se quemase las manos.
- El globo disponía de los certificados de aeronavegabilidad y ARC válidos y en vigor, y los mantenimientos se habían realizado de acuerdo al programa aprobado por AESA.
- Las condiciones meteorológicas del día habían provocado que varias compañías aéreas cancelasen sus vuelos, siendo limitativas para la realización del vuelo en condiciones visuales, pues no se podía sobrevolar un núcleo urbano sin entrar en nubes o incumplir las reglas del aire.
- Había varias líneas de tensión eléctricas en las cercanías del punto de despegue y en la zona de aterrizaje decidida por el piloto.
- El *Manual de operaciones* especificaba que se evitaría operar si había una especial concentración de líneas eléctricas y que, de hacerlo, se utilizaría un aparato detector de líneas eléctricas.
- El operador no usó sistema detector de líneas eléctricas en este vuelo, no teniendo ninguno de estos aparatos instalado en sus globos.
- Los pasajeros recibieron antes del vuelo las instrucciones necesarias para proceder a bordo.
- El globo no podía volar fuera de límites VFR, pero el piloto atravesó el techo de nubes al principio del vuelo para que los paracaidistas pudiesen saltar desde una altitud suficiente.
- La compañía no estaba autorizada a efectuar “operaciones especiales” como es el transporte de paracaidistas para que salten desde el globo.

#### **3.2. Causas/factores contribuyentes**

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue la inadecuada planificación del vuelo y elección del lugar de aterrizaje.

#### **4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL**

Tras la investigación, se considera que el *Manual de operaciones* era demasiado impreciso al definir las medidas mitigadoras de riesgo de choque contra líneas eléctricas, pues no define cuál es la distancia suficientemente alejada de líneas eléctricas para despegar y aterrizar, además de no especificar cuándo se considera que hay una especial concentración de líneas eléctricas. Por último, la medida de usar el aparato detector de líneas eléctricas no es realizable por el momento pues ninguno de los globos del operador tiene instalado dicho aparato. Por ello se emiten las siguientes recomendaciones de seguridad:

REC 23/21: Se recomienda al operador Globus Voltor S.L. que modifique su *Manual de operaciones* para especificar los criterios para considerar cuándo hay una especial concentración de líneas eléctricas y cuál es la distancia suficientemente alejada de líneas eléctricas que se menciona en el anexo 3.

REC 24/21: Se recomienda al operador Globus Voltor S.L. que se asegure de disponer del equipamiento necesario en sus globos para cumplir las medidas mitigadoras del riesgo de choque contra líneas eléctricas definidas en su *Manual de operaciones*.

Debido a las múltiples irregularidades detectadas durante la investigación, como son realizar operaciones no autorizadas por AESA, incumplir las reglas VFR, u operar sin adherirse a las limitaciones del certificado médico del piloto, se emite la siguiente recomendación dirigida a AESA:

REC 25/21: Se recomienda a Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) que refuerce la supervisión del operador Globus Voltor S.L. para asegurar que cumple la normativa vigente y opera de acuerdo a los procedimientos de su *Manual de operaciones*.

## 5. APÉNDICES

Ninguno.