

**RESUMEN DE DATOS**
**LOCALIZACIÓN**

|              |                                                                  |
|--------------|------------------------------------------------------------------|
| Fecha y hora | <b>Viernes, 2 de marzo de 2013; 17:15 hora local<sup>1</sup></b> |
| Lugar        | <b>Clariana de Cardener (Lleida)</b>                             |

**AERONAVE**

|               |                         |
|---------------|-------------------------|
| Matrícula     | <b>EC-LIB</b>           |
| Tipo y modelo | <b>ROBINSON R 44 II</b> |
| Explotador    | <b>Privado</b>          |

**Motores**

|               |                              |
|---------------|------------------------------|
| Tipo y modelo | <b>LYCOMING IO-540-AE1A5</b> |
| Número        | <b>1</b>                     |

**TRIPULACIÓN**
**Piloto al mando**

|                           |                                                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Edad                      | <b>46 años</b>                                                    |
| Licencia                  | <b>Piloto privado de helicóptero (PPL(H)) y de avión (PPL(A))</b> |
| Total horas de vuelo      | <b>172 h</b>                                                      |
| Horas de vuelo en el tipo | <b>66 h</b>                                                       |

**LESIONES**

|                | Muertos | Graves | Leves/ilesos |
|----------------|---------|--------|--------------|
| Tripulación    |         |        | <b>1</b>     |
| Pasajeros      |         |        | <b>2</b>     |
| Otras personas |         |        |              |

**DAÑOS**

|             |                    |
|-------------|--------------------|
| Aeronave    | <b>Importantes</b> |
| Otros daños | <b>Ninguno</b>     |

**DATOS DEL VUELO**

|                   |                                   |
|-------------------|-----------------------------------|
| Tipo de operación | <b>Aviación general – Privado</b> |
| Fase del vuelo    | <b>Despegue</b>                   |

**INFORME**

|                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| Fecha de aprobación | <b>30 de mayo de 2013</b> |
|---------------------|---------------------------|

<sup>1</sup> Para hallar la hora UTC hay que restarle una unidad a la hora local.

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1. Descripción del suceso

El helicóptero había despegado del aeropuerto de Sabadell (LELL) a las 13:42 llevando a bordo al piloto y a dos pasajeros, para realizar un vuelo privado hasta la localidad de Clariana de Cardener (Lleida). Llegaron al destino a las 14:15 aterrizando en un campo situado junto a un hotel a 753 m de altitud.

A las 17:10 se subieron de nuevo al helicóptero para iniciar el vuelo de regreso.

Durante la maniobra de despegue el helicóptero se elevó ligeramente desplazándose a la vez hacia delante y lateralmente, y a continuación cayó al suelo, impactó con el patín izquierdo y volcó, quedando apoyado sobre el costado izquierdo (véase figura 1).

Los tres ocupantes resultaron ilesos y pudieron salir por sus propios medios.

La aeronave sufrió daños de importancia.



Figura 1. Fotografía de la aeronave

### 1.2. Información personal

El piloto, de 46 años de edad, iba sentado en el lado derecho. Tenía licencia de piloto privado de helicóptero PPL(H) desde octubre de 2011 y su experiencia era de 66 h, realizadas todas en el tipo. Tanto la licencia como el certificado médico estaban en vigor. También tenía licencia de piloto privado de avión, PPL(A) con una experiencia de 106 h.

El pasajero que iba sentado a la izquierda del piloto era su padre. Tenía licencia de piloto privado de helicóptero PPL(H) y también de piloto privado de avión, PPL(A), y acumulaba una experiencia total de 1.500 h. Según informó, había volado 360 h en el modelo Jet Ranger, 750 h en el R-44 y también había volado en el R-22.

### 1.3. Información sobre la aeronave

El helicóptero Robinson R 44 II con matrícula EC-LIB fue fabricado en 2007 con número de serie 11650. Llevaba un motor Lycoming IO-540-AE1A5.

Su peso en vacío era 691 kg, y su peso máximo al despegue 1.113 kg.

Este helicóptero tiene una longitud total de 11,77 m, una anchura total (entre los patines) de 2,18 m y una altura de 3,2 m.

La anchura del fuselaje es 1,2 m, el diámetro del rotor principal es 10,05 m y el del rotor trasero 1,47 m.

De acuerdo con el manual de vuelo, la maniobra de despegue se debe de hacer realizando los pasos siguientes:

Comprobar la presión de admisión para determinar cuanta hay disponible.

Con el interruptor del governor activado incrementar las revoluciones hasta el 80% y dejar que se estabilicen hasta que lleguen a 101% o 102%.

Comprobar que la zona está despejada. Elevar el colectivo lentamente hasta que el helicóptero se apoye ligeramente en los patines. Poner el cíclico en la posición necesaria para mantener el equilibrio, y entonces elevar suavemente la aeronave hasta estar en vuelo estacionario. Con el control manual ajustar la fricción del colectivo como se quiera.

Comprobar que las luces de aviso de los instrumentos de motor están todas en verde, y acelerar para alcanzar la velocidad de ascenso siguiendo el perfil que se recomienda en la gráfica de altura-velocidad que aparece en la sección de prestaciones del manual de vuelo (si las revoluciones caen por debajo del 100% bajar el colectivo).

### 1.4. Investigación en el lugar del accidente

#### 1.4.1. Información facilitada por los testigos

El piloto comentó que el helicóptero había quedado estacionado en el vuelo anterior con rumbo 100°, y que después de realizar la inspección pre-vuelo y arrancar el motor,



Figura 2. Croquis del accidente

inició el despegue con un desplazamiento hacia delante a la vez que giraba aproximadamente 30° a la izquierda (a las 11 en referencia a la posición de las agujas del reloj), sin llegar a realizar vuelo estacionario.

Según declaró, nada más despegar pensó que no iba a poder franquear unos árboles que tenía enfrente, y después de ello recordaba que el helicóptero realizó un giro hacia la derecha y a continuación perdió el control, y cayeron impactando primero con el patín izquierdo.

También recordaba que nada más caer al suelo puso mezcla pobre, desconectó el master y la batería, y también cerró la válvula de combustible. Luego salió por la puerta derecha y ayudó a salir al pasajero que iba sentado a su izquierda.

El cálculo de peso y centrado del helicóptero lo realizó introduciendo los datos de peso de los ocupantes y la posición que ocupaban, en una aplicación informática que llevaba instalada en una Tablet<sup>2</sup>, y obtuvo el resultado que se puede ver en la figura 3. Su peso era 118 kg, el peso del pasajero que iba adelante 85 kg y el del pasajero que iba atrás 80 kg. También introdujo el peso del combustible al inicio del viaje y el tiempo aproximado de vuelo.

<sup>2</sup> Computadora portátil con pantalla táctil en el que se pueden instalar diversas aplicaciones.



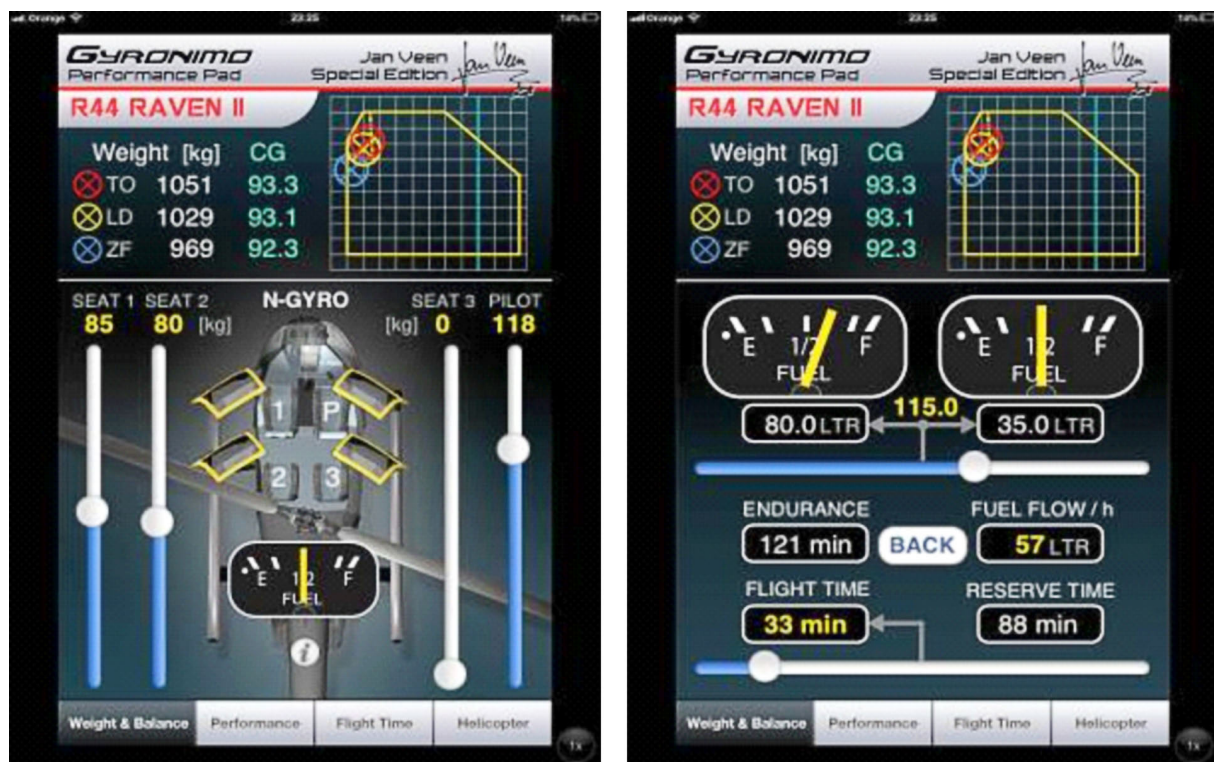


Figura 3. Aplicación para cálculo del peso y centrado

La aplicación le presentaba en pantalla la posición del centro de gravedad, el consumo de combustible y el tiempo aproximado que podía volar con el combustible que quedaba remanente en el destino (véase figura 3).

El pasajero que iba sentado a la izquierda indicó que en la inspección pre-vuelo no notaron nada extraño, y que cuando iban a iniciar el despegue, le dijo al piloto que debía ascender en vuelo estacionario.

Según comentó, el despegue lo hicieron avanzando ligeramente hacia delante a la vez que ascendían, y recordaba que había unos árboles enfrente de ellos. A la vez se elevaron aproximadamente a 1,5 m de altura, y al terminar el ascenso el helicóptero quedó parado y el piloto metió potencia. En ese momento realizaron un giro a la derecha y según él, al intentar corregir la posición hacia la izquierda, tocaron con una pala en el suelo y se vinieron abajo cayendo sobre el costado izquierdo. También dijo que el helicóptero quedó aproximadamente con la misma orientación con la que despegaron pero unos metros más adelante. También indicó que pensaba que el piloto no tenía los pies sobre los pedales en el momento del despegue, aunque no lo podía asegurar con certeza.

Igualmente, creía recordar que el piloto manejó la palanca del colectivo con suavidad y que el movimiento de la palanca del cíclico fue hacia delante, no muy brusco, pero un poco mayor de lo normal.

Aunque no lo recordaba con claridad, comentó que era posible que pudiera haber actuado sobre la palanca del colectivo tratando de ayudar al piloto a controlar el helicóptero en los momentos finales.

No estaba mirando el panel de instrumentos, y por ello no vio ninguna luz de aviso, ni tampoco recordaba haber escuchado ninguna bocina de audio.

Una vez que impactaron con el terreno recordó haber visto como el piloto cortó el máster<sup>3</sup>, pero no recordaba si desconectó también el alternador, la mezcla, la entrada de combustible y el contacto eléctrico. Luego se quitó el cinturón de seguridad, y fue ayudado a salir por el piloto.

El pasajero que iba sentado en la parte de atrás (en el lado izquierdo), informó que el viaje de ida desde Sabadell había sido suave y que el aterrizaje lo realizaron en vuelo estacionario. También dijo que durante el vuelo no había escuchado decir al piloto que hubiera notado nada anormal.

Al iniciar el vuelo de regreso tenía el cinturón abrochado, y en el momento en el que el helicóptero inició el despegue lo hizo hacia delante, y que no tuvo la sensación de que hicieran vuelo estacionario. Su sensación era más bien que avanzaron más hacia delante que hacia arriba, y que subieron a poca altura (unos 5 o 6 m). Había unos árboles delante y pensó que se iban a precipitar contra ellos.

Recordaba que giraron a la derecha y muy rápidamente dieron media vuelta y se inclinaron hacia la izquierda, viendo el suelo casi en paralelo a la posición dónde iba él. También comentó que en el momento del despegue se levantó una gran polvareda. Por último comentó que creía recordar que después del impacto el piloto había cortado el suministro eléctrico y apagado el motor.

Una vez en el suelo tuvo alguna dificultad en los primeros instantes para desabrocharse el cinturón de seguridad, pero luego salió sin ayuda por la puerta derecha. No escuchó ninguna bocina de aviso ni vio ninguna luz en el panel.

Finalmente se entrevistó a un *testigo presencial* que se hallaba en un comedor del restaurante del hotel, el cual vio a través de una ventana cómo el helicóptero estaba detrás de unos árboles, y que una vez que inició el despegue observó cómo el helicóptero comenzó a ascender y de repente levantó la cola y vio una gran polvareda que le impidió observar nada más, hasta que el helicóptero cayó al suelo. A continuación se acercó para prestar auxilio a los ocupantes.

---

<sup>3</sup> Interruptor general de energía eléctrica.

#### 1.4.2. Inspección de los restos

El helicóptero estaba apoyado sobre el lado izquierdo y tenía daños de importancia en ese lateral. La puerta se había desprendido.

El lado derecho del parabrisas de la cabina estaba roto, pero en el interior no había daños de importancia.

El patín izquierdo estaba deformado hacia el plano de simetría del helicóptero. El patín derecho no presentaba daño alguno.

La parte inferior de la cabina estaba deformada en la zona donde empieza el cono de cola. Este último solo tenía daños en su parte final porque golpeó contra unas rocas al apoyar en el suelo. Una de las palas del rotor trasero estaba desprendida y la otra no tenía ningún daño. Las palas del rotor principal tenían grandes deformaciones, pero no se llegaron a desprender.

En la investigación en el lugar del accidente se constató que había unos árboles que tenían 3,5 m de altura; estaban situados 18 m por delante de la posición donde estaba estacionado el helicóptero antes de iniciar el vuelo.

El helicóptero cayó aproximadamente 14 m a la derecha de la posición inicial.

Las huellas que se encontraron en el terreno indicaban que había golpeado en el suelo con el patín izquierdo, lo que sería indicativo de que se había desplazado a la vez hacia delante y lateralmente, y que fue durante ese movimiento cuando golpeó con el patín izquierdo y volcó sobre el lado izquierdo.



Figura 4. Parte inferior del helicóptero

### 1.4.3. Cálculo del peso y centrado

Se realizó el cálculo del centro de gravedad tanto longitudinal como lateral de acuerdo a lo dispuesto en el manual de vuelo del helicóptero, comprobando que coincidía con la que calculó el piloto con ayuda de la aplicación que tenía en una Tablet. El centro de gravedad estaba adelantado, pero dentro de los márgenes establecidos.

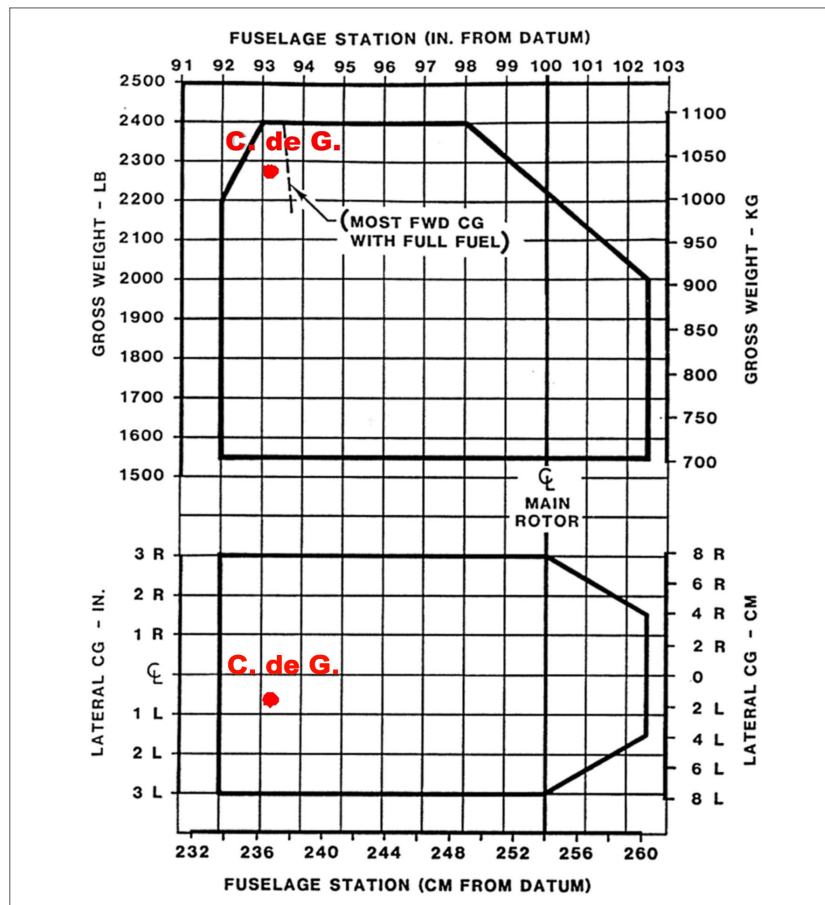


Figura 5. Gráfica de centrado

### Centro de gravedad longitudinal

| Personas y equipos           | Peso (lb)       | Brazo (in) | Momento (lb x in) |
|------------------------------|-----------------|------------|-------------------|
| Peso en vacío                | 1.522           | 106,5      | 162.093           |
| Piloto                       | 260,15          | 49,5       | 12.877,425        |
| Pasajero delantero izquierdo | 187,39          | 49,5       | 9.275,805         |
| Pasajero trasero izquierda   | 176,36          | 79,5       | 14.020,62         |
| Combustible                  | 123,44          | 106        | 13.084,64         |
| <b>Peso al despegue</b>      | <b>2.269,34</b> |            | <b>211.351,49</b> |
| <b>Centro gravedad</b>       |                 |            | <b>-0,73</b>      |



## Centro de gravedad lateral

| Personas y equipos           | Peso (lb)       | Brazo (in) | Momento (lb × in) |
|------------------------------|-----------------|------------|-------------------|
| Peso en vacío                | 1.522           | -0,137     | -208,514          |
| Piloto                       | 260,15          | -12,2      | 3.173,83          |
| Pasajero delantero izquierdo | 187,39          | -10,4      | -1.948,856        |
| Pasajero trasero izquierda   | 176,36          | -12,2      | -2.151,592        |
| Combustible                  | 123,44          | -13,5      | -1.666,44         |
| <b>Peso al despegue</b>      | <b>2.269,34</b> |            | <b>-1.666,44</b>  |
| Centro gravedad              |                 |            | <b>-0,73</b>      |

## 1.5. Información adicional

### 1.5.1. Consideraciones sobre el despegue en superficies no pavimentadas

En ocasiones puede ocurrir que durante el despegue o en el aterrizaje en una superficie no pavimentada (tierra o nieve por ejemplo), se pueda levantar una gran cantidad de polvo al agitarse las partículas como consecuencia del giro del rotor. Suele ocurrir cuando el helicóptero se encuentra a una altura de entre 3 m y 6 m, y en estos casos es probable que de manera instantánea la aeronave se vea totalmente envuelta por una nube de polvo que impida totalmente la visión a la tripulación igual que cuando se vuela en condiciones de vuelo instrumental (IMC, «Instrumental Meteorological Conditions»).

En estos casos es bastante habitual que el piloto sufra una desorientación espacial y pueda perder el control de la aeronave, sobre todo en los casos en los que no tiene ni conocimientos ni entrenamiento para volar en condiciones IMC.

La CIAIAC ya investigó un accidente similar, ref. *A-041/2011* ocurrido en el término municipal de Lorca (Murcia) el 10 de octubre de 2011, cuando un helicóptero Bell 206 con matrícula EC-FVS cayó al suelo nada más iniciar el despegue porque se levantó una nube de polvo que hizo perder al piloto las referencias visuales.

El hecho de volar cerca del suelo en una zona de tierra no implica que siempre se vaya a levantar una nube de polvo, sino que la mayoría de las veces que esto ocurre es provocado por realizar maniobras que requieren mayor potencia, como es el caso de usar una potencia excesiva a la vez que se lleva una actitud de morro excesivamente baja (más de lo requerido para ganar velocidad) y al mismo tiempo realizar un tirón demasiado brusco del colectivo durante el despegue, que puede causar errores en el control de las revoluciones y del rumbo.

En el caso de que se despegue desde una superficie no pavimentada y exista la posibilidad de que se pueda levantar polvo (o nieve por ejemplo), se recomienda realizar

la maniobra de despegue en ascenso vertical. A continuación se deberá determinar un área libre de obstáculos que permita mantener una buena senda de ascenso durante el despegue y posterior ascenso, fijándose en elementos característicos del terreno u otro tipo de objetos.

Incrementar las revoluciones hasta su nivel de operación y elevar el colectivo lentamente hasta que el helicóptero esté ligero sobre los patines.

Luego ajustar el cíclico, a la vez se actúa suavemente sobre los pedales para prevenir cualquier movimiento del helicóptero sobre el terreno asegurando el control en superficie.

Después hay que continuar elevando el colectivo suavemente y cuando el helicóptero ya esté en el aire, mover el cíclico lo necesario para adquirir velocidad hacia adelante a la vez que se va ganando altitud.

Cuando se haya ganado la velocidad de sustentación de traslación el helicóptero comenzará a ascender. En ese momento se debe ajustar tanto la actitud como la potencia del mismo modo que se hace en un despegue en estacionario.

En el caso de que los obstáculos no permitieran un despegue con menos potencia se debería realizar un despegue más vertical para librarlos.

### 1.5.2. *Consideraciones sobre factores humanos*

En la aviación comercial está muy estudiado el fenómeno conocido como «gradiente de autoridad en cabina», que se da cuando la experiencia y la formación que tiene uno de los pilotos, tanto de la aeronave como de los procedimientos, es muchísimo mayor que los que tiene el otro piloto.

Cuando además es este último el que lleva los mandos, muchas veces la toma de decisiones y la acción sobre los mandos se puede ver coartada por la influencia psicológica que pueda ejercer sobre éste, por el solo hecho de que exista esa gran diferencia en cuanto a experiencia y conocimientos.

En el caso de la aviación privada todo lo anterior tiene una aplicación relativa porque la instrucción y los procedimientos son muy distintos. No obstante, hay ocasiones en las que se pueden dar comportamientos parecidos al fenómeno anteriormente mencionado que pueden condicionar de manera excepcional la toma de decisiones y la aplicación de los procedimientos, por ejemplo, cuando hay fuertes vínculos entre los ocupantes, y a la vez hay una gran diferencia en cuanto a formación y experiencia entre el piloto que lleva los mandos y alguno de los ocupantes.

## 2. ANÁLISIS

El helicóptero despegó desde una superficie no pavimentada, y tanto el pasajero que iba atrás como el testigo presencial, comentaron en sus respectivas declaraciones que vieron cómo se levantó una gran polvareda en el momento del despegue.

Por otra parte, la información que dieron tanto el piloto como el pasajero que iba sentado adelante a la izquierda hacen pensar el despegue se realizó con una actitud de morro tal vez excesivamente baja, con una potencia superior a la deseable y que seguramente el uso del colectivo no fue demasiado suave.

Estas condiciones son exactamente las que se suelen dar en las ocasiones en las que se llega a formar una nube de polvo cuando se despegue desde superficies no pavimentadas. Además, en este caso concreto, el cálculo del peso y centrado de la aeronave indicaría que el centro de gravedad estaba muy adelantado, aunque dentro de límites, y ello contribuyó también a la actitud de morro bajo.

Una vez que el piloto estaba rodeado por esa nube de polvo perdió las referencias visuales y ello le llevó a perder el control del helicóptero.

Durante la investigación se ha detectado que es posible que ocurriera un fenómeno con ciertas similitudes al denominado «gradiente de autoridad en cabina» que se da en la aviación comercial, debido a la gran diferencia que había entre la experiencia que tenía el pasajero que iba sentado a la izquierda con la que tenía el piloto y también a los fuertes vínculos que les unían. Esto hace pensar que tal vez la actuación del piloto se vio condicionada por ello, y que una vez que se quedó sin referencias visuales externas le faltó capacidad de reacción, aunque fuera de manera inconsciente, esperando quizás a que fuera el pasajero el que tomase los mandos o le diera algún tipo de indicación debido a su mayor experiencia. Una vez que cayeron la actuación del piloto fue la adecuada, ya que actuó de acuerdo a los procedimientos y cortó todos los elementos que pudieran haber provocado un incendio con consecuencias mayores.

## 3. CONCLUSIÓN

La causa del accidente fue la realización de un despegue con demasiada potencia a la vez que se actuaba sobre colectivo con menos suavidad de la deseable, lo que provocó que se levantara una nube de polvo que ocasionó que el piloto se quedara sin referencias visuales externas y la consecuente pérdida de control del helicóptero, todo ello influido por la presencia cercana de los árboles, lo que determinó el uso excesivo de los controles de mando.

## 4. RECOMENDACIÓN

Ninguna.