

# CIAIAC

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

## Informe técnico A-063/2005

Accidente ocurrido el día  
24 de octubre de 2005,  
a la aeronave Cessna 172N,  
matrícula EC-EME, en San  
Quirze del Vallés (Barcelona)



MINISTERIO  
DE FOMENTO



# Informe técnico

## A-063/2005

---

**Accidente ocurrido el día 24 de octubre de 2005,  
a la aeronave Cessna 172N, matrícula EC-EME,  
en San Quirze del Vallés (Barcelona)**



MINISTERIO  
DE FOMENTO

SECRETARÍA GENERAL DE  
TRANSPORTES

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES E INCIDENTES  
DE AVIACIÓN CIVIL

Edita: Centro de Publicaciones  
Secretaría General Técnica  
Ministerio de Fomento ©

NIPO: 161-06-009-6  
Depósito legal: M. 23.129-2003  
Imprime: Diseño Gráfico AM2000

---

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63  
Fax: +34 91 463 55 35

E-mail: [ciaiac@fomento.es](mailto:ciaiac@fomento.es)  
<http://www.ciaiac.es>

C/ Fruela, 6  
28011 Madrid (España)

## **Advertencia**

El presente Informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil en relación con las circunstancias en que se produjo el evento objeto de la investigación, con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea, y en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, la investigación tiene carácter exclusivamente técnico, sin que se haya dirigido a la determinación ni establecimiento de culpa o responsabilidad alguna. La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba y sin otro objeto fundamental que la prevención de los futuros accidentes.

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> .....	vi
<b>Sinopsis</b> .....	vii
<b>1. Información factual</b> .....	1
1.1. Antecedentes del vuelo .....	1
1.2. Lesiones de personas .....	1
1.3. Daños a la aeronave .....	1
1.4. Otros daños .....	2
1.5. Información personal .....	2
1.6. Información de aeronave .....	2
1.6.1. Peso y centrado de la aeronave .....	3
1.6.2. Actuaciones de la aeronave .....	3
1.7. Comunicaciones .....	5
1.8. Información de aeródromo .....	5
1.8.1. Servidumbres aeronáuticas del Aeropuerto de Sabadell .....	6
1.8.2. Fenómenos meteorológicos de descendencias en el Aeropuerto de Sabadell ...	6
1.8.3. Movimientos de aeronaves en los momentos previos y posteriores al suceso ...	7
1.9. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto .....	7
1.10. Información médica y patológica .....	8
1.11. Incendios .....	9
1.12. Ensayos e investigación .....	9
1.13. Información adicional .....	9
1.13.1. Declaraciones de testigos .....	9
1.13.2. Técnicas de vuelo en ascenso .....	10
1.13.3. Ordenación de las servidumbres aeronáuticas .....	10
1.13.4. Informes aeronáuticos para el establecimiento de instalaciones en la zona so-	
metida a servidumbres del Aeropuerto de Sabadell .....	11
<b>2. Análisis</b> .....	13
2.1. Análisis de la trayectoria seguida por la aeronave .....	13
2.2. Fenómeno de descendencias en el Aeropuerto de Sabadell .....	13
2.3. Análisis de la vulneración de las servidumbres aeronáuticas .....	14
<b>3. Conclusión</b> .....	15
3.1. Conclusiones .....	15
3.2. Causas .....	15
<b>4. Recomendaciones sobre seguridad</b> .....	17
4.1. Recomendaciones emitidas previamente .....	17
4.2. Otras acciones desarrolladas .....	17

**Abreviaturas**

00 °C	Grados centígrados
AENA	Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea
ARP	Punto de referencia de aeródromo
CIAIAC	Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
DGAC	Dirección General de Aviación Civil de España
ft	Pie(s)
h	Hora(s)
in	Pulgada(s)
INM	Instituto Nacional de Meteorología
kg	Kilogramo(s)
KIAS	Velocidad indicada en nudos
kt	Nudo(s)
lb	Libra(s)
m	Metro(s)
min	Minuto(s)
NM	Milla(s) náutica(s)
NTSB	National Transportation Safety Board
UTC	Tiempo universal coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual



## Sinopsis

Propietario y operador:	Aeroclub Barcelona Sabadell y Privado
Aeronave:	Cessna 172N
Fecha y hora del accidente:	24 de octubre de 2005; 16:30 h <sup>1</sup>
Lugar del accidente:	San Quirze del Vallés (Barcelona)
Personas a bordo y lesiones:	4 (piloto y tres pasajeros), todos fallecidos
Tipo de operación:	Aviación general. No comercial. Privado
<b>Fecha de aprobación:</b>	<b>31 de enero de 2007</b>

### Resumen del accidente

El accidente fue notificado por las autoridades aeroportuarias a la CIAIAC la misma tarde en que se produjo. Al día siguiente un equipo de investigación se trasladó al lugar de los hechos para iniciar la investigación de campo. Se informó del accidente al NTSB (National Transportation Safety Board) de los Estados Unidos de América, como organismo de investigación del país de diseño y fabricación.

La aeronave despegó de la pista 31 del Aeropuerto de Sabadell, y cuando había recorrido, aproximadamente, una milla, impactó contra una grúa instalada en un edificio en construcción que vulneraba la superficie horizontal interna del aeropuerto.

La trayectoria de ascenso de la aeronave no fue constante y sostenida a lo largo de su recorrido en el aire. Se ha estimado que la aeronave despegó con cierto sobrepeso, y personal con amplia experiencia de vuelo en el aeropuerto ha informado de que en las condiciones de viento reinantes el día del accidente es posible que se produjeran vientos descendentes que afectaran a las prestaciones de la aeronave en ascenso, pero este hecho no se ha podido confirmar. Por lo tanto, no ha sido posible determinar con precisión la causa de que la aeronave se encontrara en el momento del choque con la grúa a una altitud menor que la que teóricamente debería haber tenido.

En el transcurso de la investigación se emitió una recomendación de seguridad tras comprobar que la grúa contra la que chocó la aeronave vulneraba las servidumbres aeronáuticas del Aeropuerto de Sabadell.

---

<sup>1</sup> Todas las horas en el presente informe están expresadas en hora local. Para obtener las horas UTC es necesario restar dos horas a la hora local.



## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1. Antecedentes del vuelo

El piloto de la aeronave, matrícula EC-EME, la alquiló en el Aeroclub Barcelona-Sabadell. Se disponía a realizar un vuelo local por línea de costa según le comunicó a la torre de control. La duración prevista del mismo era de 1 hora y 45 minutos. Además del piloto, iban tres pasajeros a bordo.

La aeronave fue autorizada a despegar de la pista 31 del Aeropuerto de Sabadell a las 16:28. Según los testigos, el ascenso de la aeronave no fue uniforme, con una actitud de cabeceo irregular que no le permitía mantener una pendiente de ascenso constante.

A las 16:30 la aeronave impactó contra una grúa de un edificio en construcción que se encontraba a aproximadamente una milla del aeropuerto. La grúa violaba las superficies limitadoras de obstáculos del Aeropuerto de Sabadell, y no tenía autorización de instalación de la Dirección General de Aviación Civil. El motor y la hélice quedaron incrustados en la grúa, mientras que el resto de la aeronave se precipitaba sobre el edificio en construcción y ardía.

La aeronave, excepto el grupo motopropulsor, quedó totalmente calcinada y los ocupantes fallecieron en el impacto y posterior incendio.

En cuanto a las condiciones meteorológicas, la temperatura era de 21 °C y el viento era de 260° y 8 kt.

Antes del vuelo se había repostado la aeronave y los depósitos estaban llenos de combustible.

### 1.2. Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos	1	3	4	
Graves				
Leves				No aplicable
Ilesos				No aplicable
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	

### 1.3. Daños a la aeronave

La aeronave impactó con la grúa e inmediatamente cayó sobre el edificio en construcción. Testigos que estaban trabajando en dicho edificio manifestaron que, tras precipitarse contra el suelo los restos, se produjo una explosión y una columna de humo.

Salvo el grupo motopropulsor, que permaneció incrustado en la grúa, el resto de la aeronave quedó calcinado. Los restos principales cayeron al suelo en posición invertida salvo el plano izquierdo, que quedó apoyado verticalmente sobre la estructura metálica que estaba instalada en el edificio en construcción.

### **1.4. Otros daños**

La pluma de la grúa contra la que impactó la aeronave se desmontó y tuvo que ser reparada.

El edificio donde cayó la aeronave interrumpió su construcción debido al fuego que se produjo, con objeto de valorar los daños que se habían originado.

### **1.5. Información personal**

El piloto de la aeronave había obtenido la licencia de piloto privado de avión el 20 de septiembre de 1999. Trabajaba como técnico de mantenimiento de aeronaves. Era socio del aeroclub y mantenía su licencia en vigor desde esa fecha. Tenía un total de 144 h de vuelo. Los vuelos que realizó desde enero de 2002 en el aeroclub fueron con aeronaves Cessna 172N, y, según los registros del aeroclub, después de periodos más largos sin volar realizaba vuelos con instructor. En los últimos tres años había volado 26 h y 9 min, todas ellas en el tipo de avión Cessna.

Los dos últimos vuelos, el 15 de septiembre de 2005 y el 10 de octubre de 2005, los había realizado sin instructor y con la misma aeronave con la que se produjo el accidente. En ambos vuelos iba un único pasajero en la aeronave.

El último vuelo que había realizado el piloto con tres pasajeros fue el 9 de mayo de 2005, con una aeronave del mismo tipo que la del accidente.

### **1.6. Información de aeronave**

La aeronave Cessna 172N, matrícula EC-EME, era propiedad del Aeroclub Barcelona Sabadell. Se utilizaba para instrucción y para el alquiler de los socios.

Este modelo de aeronave tiene capacidad para cuatro personas: el piloto, un pasajero en la parte delantera y dos pasajeros en la parte trasera. La máxima capacidad de combustible es de 162,8 litros.

El certificado de aeronavegabilidad de la aeronave estaba en vigor y, por la documentación revisada, el mantenimiento se había realizado de acuerdo al programa de mantenimiento aprobado.

La única modificación que presentaba la aeronave es que se había quitado el carenado de las ruedas.

### 1.6.1. *Peso y centrado de la aeronave*

Según la información disponible, tanto del manual de vuelo de la aeronave como en la hoja de carga y centrado, se puede realizar una estimación del peso y posición del centro de gravedad de la aeronave.

El peso máximo de despegue de la aeronave era de 2.253 lb.

	Peso (lb)	Brazo (in)	Momento (lb-in/1.000)
Peso básico	1.498	37,6	56,4
Combustible utilizable	258 <sup>2</sup>	48	12,4
Piloto	220 <sup>3</sup>	38	8,4
Pasajero parte delantera	286	38	10,9
Pasajeros parte posterior	330	73	24
Peso y momento al despegue	2.592		112,1

Según la información anterior, el peso total estimado de la aeronave en el momento del accidente era de 2.592 lb, por lo que tendría un sobrepeso de 339 lb. Sin embargo, estos datos sólo son aproximados y no se puede conocer con exactitud el peso en el momento del despegue.

Si la aeronave hubiera tenido el sobrepeso estimado, el momento de la aeronave se encontraría fuera de los límites que tenía establecidos. En la figura 1.1 se puede observar la situación del cálculo de momentos del centro de gravedad de la aeronave sin combustible (punto b) y con combustible (punto a).

### 1.6.2. *Actuaciones de la aeronave*

Para el cálculo del régimen de ascenso de la aeronave se ha utilizado la información contenida en el manual de vuelo y la información facilitada por el fabricante.

<sup>2</sup> Según los datos que facilitó el personal que repostaba combustible, los depósitos se llenaron completamente antes del vuelo.

<sup>3</sup> El peso del piloto y los pasajeros se ha estimado en base a la información facilitada por los testigos.

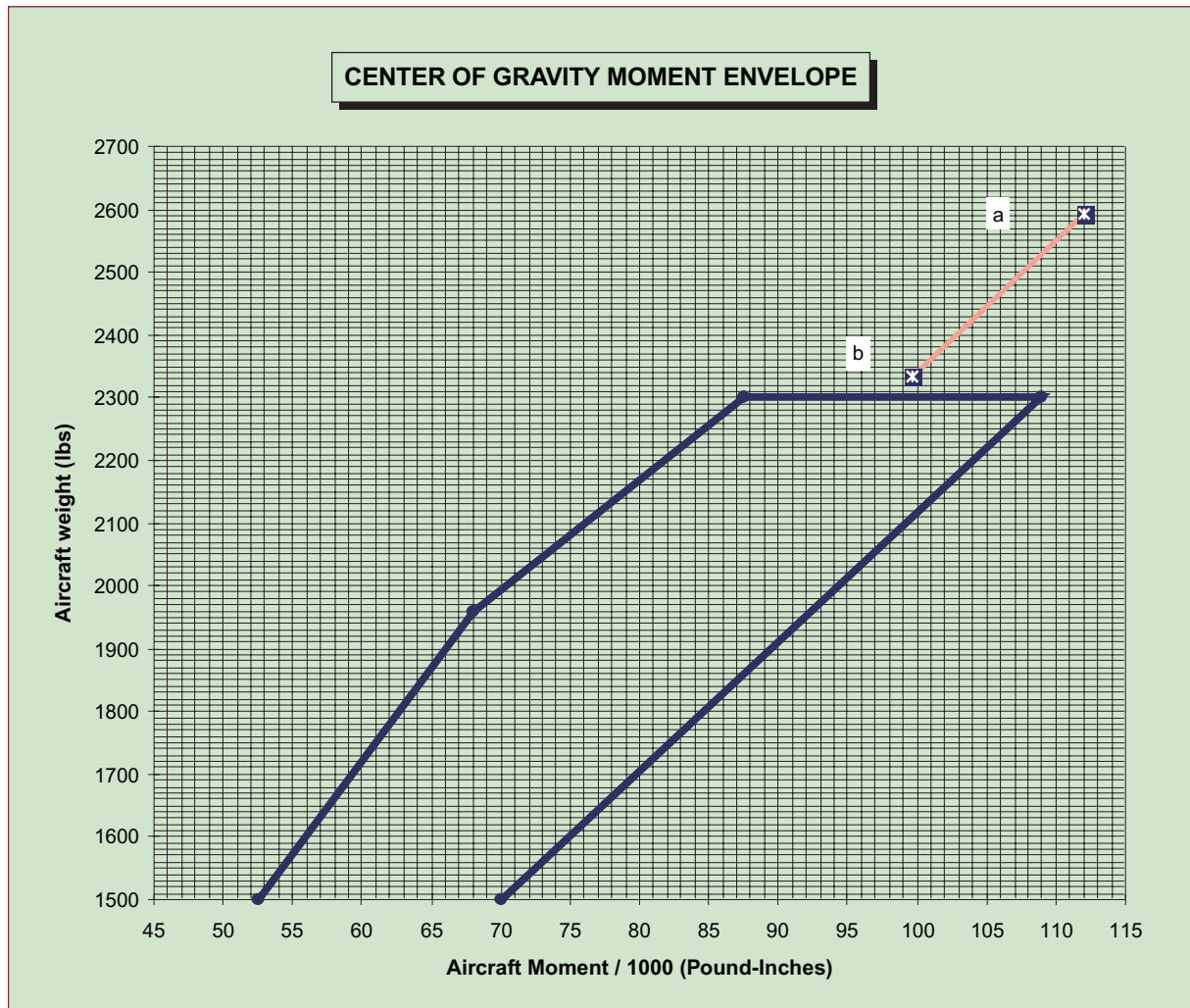


Figura 1.1. Límites del centro de gravedad

La aeronave despegó de la pista 31 del Aeropuerto de Sabadell e impactó con una grúa que se encontraba aproximadamente a 1 milla del punto donde realizó la rotación.

Para un peso de la aeronave de 2.253 lb (el peso máximo al despegue) y una temperatura de 21 °C, la aeronave debería haber ascendido 620 ft en una milla a una velocidad de 73 kt, de acuerdo a las especificaciones de diseño.

Para una condición de sobrepeso como la que se estima que pudiera haber tenido la aeronave, el régimen de ascenso se debería haber reducido 160 ft por minuto, de acuerdo con los datos proporcionados por el fabricante. Por lo tanto, la aeronave debería haber ascendido 488 ft desde el suelo.

El brazo de la grúa contra el que chocó la aeronave tenía una elevación de 667 ft, y el punto donde realizó la rotación la aeronave tenía 476 ft de elevación; por lo tanto, la aeronave ascendió 191 ft.

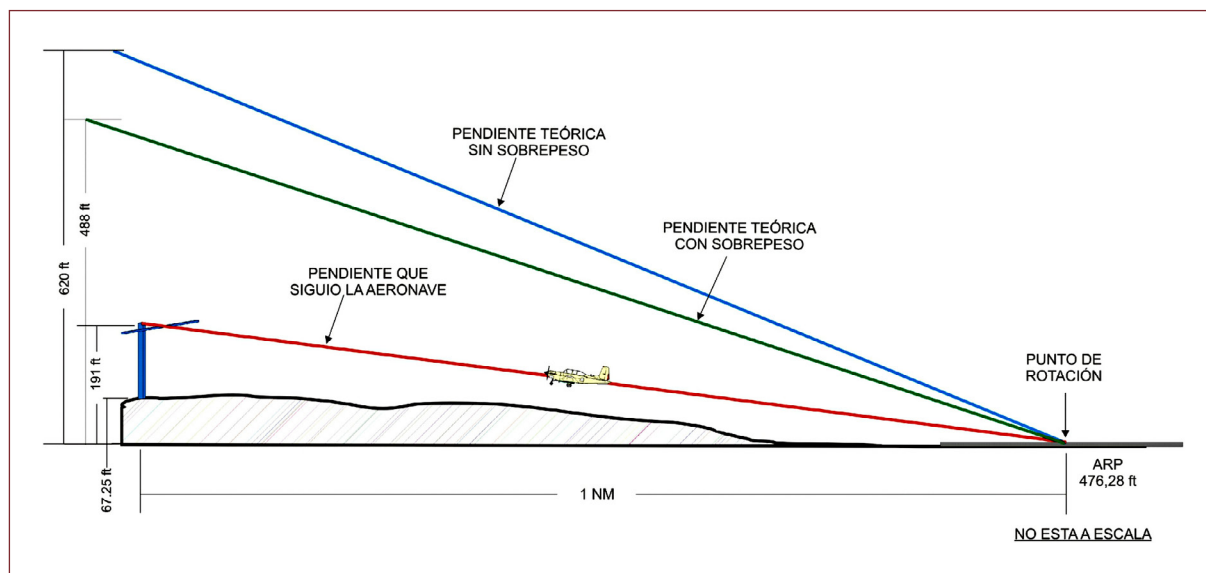


Figura 1.2. Pendientes teóricas y pendiente real de la aeronave

En la figura 1.2 se observa la pendiente teórica sin sobrepeso, la pendiente teórica con sobrepeso y la pendiente que realmente siguió la aeronave.

### 1.7. Comunicaciones

La aeronave contactó con la torre de control de Sabadell para iniciar el vuelo y mantuvo esa frecuencia. Durante el despegue y ascenso inicial no se realizó ninguna comunicación que indicara que existía algún problema en la aeronave.

Fue otra aeronave que tenía seleccionada la frecuencia de torre la que informó de que la aeronave EC-EME había tenido un accidente.

### 1.8. Información de aeródromo

El Aeropuerto de Sabadell tiene una pista 13/31 de asfalto. La pista 31 tiene una ligera pendiente ascendente del orden del 1,64% en su primera mitad y luego del 1,43% durante aproximadamente otro tercio de pista.

El Aeropuerto de Sabadell es un aeródromo destinado al tráfico de aviación general y en condiciones de vuelo visual (VFR). Los vuelos de enseñanza que imparten cuatro escuelas dedicadas a la formación de pilotos de avión y helicóptero ocupan un 70% de la actividad del aeropuerto. El 30% restante se reparte entre vuelos de publicidad, fotografía y aerotaxi, vuelos privados y servicios y vuelos institucionales.

En el año 2005, el Aeródromo de Sabadell registró 43.814 operaciones de aeronaves.

### 1.8.1. *Servidumbres aeronáuticas del Aeropuerto de Sabadell*

Las servidumbres aeronáuticas del Aeropuerto de Sabadell se fijaron en su configuración actual en el año 1970. Esas servidumbres comprenden una serie de superficies limitadoras de obstáculos establecidas en el aeródromo y sus alrededores para la seguridad de los movimientos de las aeronaves y para garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones radioeléctricas aeronáuticas allí ubicadas.

Una de estas superficies definidas como servidumbres de aeródromo es la superficie horizontal interna. Se trata de un círculo que, para el caso del Aeropuerto de Sabadell, se define con su centro a una altura de 45 m (147,6 ft) sobre el punto de referencia del aeródromo y radio de 2.500 m (1,35 NM).

La parte de la grúa con la que impactó la aeronave, el brazo de la grúa, sobrepasaba la superficie horizontal interna en 17,4 m (57 ft).

### 1.8.2. *Fenómenos meteorológicos de descendencias en el Aeropuerto de Sabadell*

Durante la investigación del accidente, personal del aeroclub de Barcelona-Sabadell, incluyendo instructores y otros pilotos con gran experiencia, indicaron que en condicio-



Figura 1.3. Superficie horizontal interna



nes de viento cruzado con componentes variables de 200°-270° se pueden provocar vientos descendentes de cierta intensidad que pueden afectar a aeronaves en despegue desde la pista 31 al estar a sotavento de los montes situados a la izquierda de la trayectoria.

Fuentes de AENA y de la DGAC en el Aeropuerto de Sabadell también informaron que las descendencias eran un fenómeno comúnmente conocido entre el personal de vuelo que operaba allí. Sin embargo, no existía constancia de registros de este tipo de sucesos.

El INM ha comenzado a proporcionar servicio de información meteorológica en el Aeropuerto de Sabadell a partir del verano de 2006 y no dispone de datos históricos sobre la incidencia de vientos en el aeropuerto.

### **1.8.3. *Movimientos de aeronaves en los momentos previos y posteriores al suceso***

El aeropuerto registró como hora de despegue de la aeronave EC-EME las 16:28 h. A las 16:27 h había despegado un Diamond DA-20 y a las 16:13 h un Tecnam P-2002. Tras la aeronave que sufrió el accidente, a las 16:33 h despegó una Piper PA-30, y a las 17:00 h otra Cessna 172. Ninguna de estas aeronaves notificó al control del tráfico aéreo del aeropuerto que existiesen vientos descendentes que provocasen problemas en el ascenso.

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

La aeronave impactó con una grúa utilizada para la construcción de viviendas. Esta grúa estaba situada en la obra de la calle Dolors Monserdá Vidal, números 22-24. Tenía una altura sobre el terreno de 36,5 m. Se componía por un brazo horizontal y otro vertical, ambos fabricados por una estructura reticular de tubo y perfiles de acero, que estaban pintados de color azul. El brazo horizontal estaba situado a 35 m sobre el terreno y tenía acoplada una plataforma de rejilla de acero para poder trasladarse a lo largo de toda su longitud.

Además de la grúa con la que impactó la aeronave, había otras dos grúas de similares características en las proximidades.

La aeronave colisionó con la grúa y se separó en dos partes principales, el grupo motopropulsor, que permaneció encajado en la misma, y el resto de la aeronave que cayó sobre el edificio que estaba en construcción y ardió quedando totalmente calcinado.

El impacto frenó completamente a la aeronave. Cuando las palas de la hélice contactaron con la grúa hicieron que el motor se frenara bruscamente, enrosándose en la grúa y en particular en la plataforma de rejilla de acero. Esto produjo que la aeronave se desprendiera del grupo motopropulsor realizando un giro antihorario.



Figura 1.4. Vista de los restos del grupo motopropulsor incrustados en la estructura de la grúa

Durante la caída, la aeronave giró 180° antes de impactar con el edificio en construcción en posición invertida. Los restos se encontraban concentrados en un área de 12 m<sup>2</sup> y la semiala izquierda estaba en posición vertical apoyada sobre la estructura metálica que se había instalado durante la construcción del edificio.

En la caída se desprendió la rueda de morro, que estaba apoyada en una red de protección y parte del capó del motor que se encontraba en la base del edificio. Estos dos elementos no presentaban signos de haber estado expuestos al fuego.

#### **1.10. Información médica y patológica**

El fallecimiento de los ocupantes fue debido a politraumatismo y carbonización posterior.

De los análisis toxicológicos realizados no se desprenden indicios de que se produjera una disminución de la capacidad del piloto que afectara a su actuación.

### **1.11. Incendios**

Según la declaración de los testigos, cuando la aeronave impactó con el edificio en construcción se produjo una explosión y, como consecuencia de la misma, un incendio. Por lo tanto, el fuego fue posterior al impacto y así lo confirma el que no hubiera signos de fuego ni en el sistema motopropulsor ni en las partes de aeronave que aparecieron alejadas de los restos principales, la rueda de morro y parte del capó del motor.

### **1.12. Ensayos e investigación**

Una vez recuperado, se realizó la inspección del grupo motopropulsor. La aeronave estaba equipada con un motor Lycoming O-320-H2AD.

Las deformaciones que presentaba el motor correspondían con la estructura de la grúa donde quedó encajado; las más pronunciadas se encontraban, principalmente, en la parte inferior donde se sitúa el escape. Una de las dos palas de la hélice estaba enroscada a la malla metálica que se utilizaba como pasarela para poder trasladarse por el brazo de la grúa.

Se comprobaron los accesorios del motor, el sistema de lubricación, el sistema de combustible, el sistema de inducción, el sistema de ignición y el estado de los componentes principales (cámaras de combustión, cilindros, uniones bielas/cigüeñal).

En las inspecciones realizadas no se encontraron anomalías mecánicas internas que justificaran una pérdida de potencia o un mal funcionamiento del motor. Las roturas y daños observados eran totalmente compatibles con la naturaleza del impacto.

### **1.13. Información adicional**

#### **1.13.1. Declaraciones de testigos**

Un testigo con experiencia de vuelo, que se encontraba en el aeropuerto en el momento del accidente, observó la trayectoria de la aeronave. Según informó, realizó una carrera más larga de lo normal, y después siguió una trayectoria irregular en la que parecía que la aeronave no ascendía manteniendo una pendiente de ascenso constante. En su opinión, se producían incrementos y decrementos del ángulo de cabeceo.

Esta misma persona indicó que no le pareció que el motor de la aeronave produjera ningún sonido extraño que hiciera pensar en un mal funcionamiento del mismo. Afirmó que durante la carrera de despegue los flaps estaban retraídos.

Otro testigo, que se encontraba trabajando en el edificio en construcción donde cayó posteriormente la aeronave, informó que la aeronave volaba anormalmente bajo, le cos-

taba remontar el vuelo, dado que el aparato levantaba el morro y ascendía unos metros para rápidamente volver a descender.

### 1.13.2. *Técnicas de vuelo en ascenso*

El ascenso es una maniobra básica durante la cual una combinación adecuada de potencia y velocidad hace ganar altura al avión, siempre que la potencia disponible sea superior a la necesaria.

A potencia máxima del motor, existe una velocidad específica para la que se obtiene la mejor pendiente de ascenso, que corresponde con un ángulo de ataque determinado. Un incremento del ángulo de ataque por encima del óptimo para la mayor pendiente de ascenso podría producir un aumento momentáneo de la altura de vuelo de la aeronave a costa de perder velocidad, pero en la nueva situación de equilibrio la pendiente de ascenso sería inferior a la máxima por ser la velocidad diferente de la óptima. Además, cuanto más retrasada está la posición del centro de gravedad, más disminuye la estabilidad con mandos libres del avión, con lo que el control del avión se hace más dificultoso.

Otro aspecto a considerar es que, durante el ascenso, la actitud de morro arriba provoca una reducción de la visibilidad horizontal desde el puesto de pilotaje y un aumento de la resistencia aerodinámica.

Los ascensos iniciales tras el despegue con Cessna 172 en Sabadell normalmente se realizan simplemente poniendo el avión a una velocidad determinada de acuerdo con la instrucción recibida o la experiencia del piloto. Esta velocidad debería corresponder a la especificada en el manual de vuelo de la aeronave, que en su sección 4, procedimientos normales, indica que el despegue se realiza con 0° de flaps, potencia máxima y velocidad entre 70 y 80 KIAS. Si se desea obtener la máxima velocidad ascensional a nivel del mar y con peso máximo, debe usarse una velocidad de 73 kt (sección 5 del manual de vuelo, actuaciones).

### 1.13.3. *Ordenación de las servidumbres aeronáuticas*

Los terrenos, construcciones e instalaciones que circundan los aeropuertos y las ayudas a la navegación están sujetos a servidumbres para garantizar la seguridad de los movimientos de las aeronaves.

En España las servidumbres aeronáuticas están reguladas por el Decreto 584 del año 1972. Las servidumbres aeronáuticas ahí definidas pueden ser de tres tipos: de aeródromos, de las instalaciones radioeléctricas y de la operación de aeronaves. Las llamadas servidumbres de aeródromos están constituidas por determinadas áreas y superficies que reciben los nombres de subida en el despegue, aproximación, transición,

cónica, horizontal externa e interna y la zona libres de obstáculos. Sus características físicas y geométricas están específicamente descritas. En el espacio sometido a estas servidumbres podrán tomarse una o más de las siguientes medidas: restringir la creación de nuevos obstáculos, eliminar los existentes o señalizarlos.

La norma dispone también que ningún nuevo obstáculo podrá sobrepasar en altura los límites establecidos en las superficies que definen estas servidumbres, con dos excepciones: cuando el objeto esté apantallado por otro objeto existente o cuando se determine, tras un estudio aeronáutico, que el objeto no comprometería la seguridad de la operación de las aeronaves.

La norma de 1972 situaba en el ámbito del entonces Ministerio del Aire la determinación de los obstáculos e instalaciones que deberán ser eliminados o modificados en las zonas sometidas a servidumbres, las facultades de inspección y vigilancia de esas zonas, la demolición de los obstáculos que contravengan esas servidumbres y la adopción de resoluciones para que otros organismos del Estado, como los provinciales y municipales, autoricen construcciones, instalaciones o plantaciones en esas zonas.

En la actualidad, el sucesor del Ministerio del Aire en materia de aviación civil es el Ministerio de Fomento. Dentro del Ministerio de Fomento conviven la Dirección General de Aviación Civil (DGAC), como autoridad aeronáutica, y el organismo público Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA), encargado de la gestión y el suministro de servicios aeroportuarios y de navegación aérea. El reparto de funciones en materia de servidumbres aeronáuticas entre ambos, la DGAC y AENA, se ha concretado en disposiciones posteriores al decreto de 1972.

#### **1.13.4. *Informes aeronáuticos para el establecimiento de instalaciones en la zona sometida a servidumbres del Aeropuerto de Sabadell***

Como se ha mencionado previamente, el decreto de 1972 prescribía que para poder autorizar construcciones, instalaciones o plantaciones en los espacios y zonas señaladas como servidumbres aeronáuticas es necesario obtener una resolución favorable del entonces Ministerio del Aire, ahora de Fomento.

En este sentido, se ha verificado que entre los expedientes tramitados por la DGAC para el levantamiento de obras e instalaciones en zonas afectadas por las servidumbres aeronáuticas del Aeropuerto de Sabadell, no estaba el correspondiente a la grúa contra la que chocó la aeronave.

Se ha comprobado también que existían expedientes con solicitudes de instalación de una grúa torre en un edificio próximo al del accidente, primero de una altura de 27 m, y después para una grúa de altura inferior, 24 m. Ambas solicitudes habían sido denegadas por la DGAC porque esas instalaciones perforaban la superficie horizontal interna.





## 2. ANÁLISIS

### 2.1. Análisis de la trayectoria seguida por la aeronave

Aunque no es posible conocer el dato con exactitud, es probable que cuando la aeronave despegó del Aeropuerto de Sabadell tuviera sobrepeso, en cuyo caso no hubiera podido alcanzar el régimen de ascenso máximo teórico correspondiente a las condiciones del día del accidente. Sin embargo, todavía debería haber sido capaz de ascender con un ángulo más que suficiente para, en condiciones normales, haber ganado altura sin mayor dificultad. A pesar de todo, cuando impactó con la grúa se encontraba 297 ft (unos 100 m) por debajo de lo que habría cabido esperar aún con sobrepeso.

La aeronave realizó una carrera de despegue más larga de lo normal y luego le costaba ascender, según relató algún testigo. Los testigos que vieron la trayectoria que siguió el avión confirmaron que la aeronave ganaba algo de altura para después perderla inmediatamente, lo que se correspondería con variaciones de la actitud de la aeronave en un intento por ganar altura por cualquier medio.

No se han identificado problemas técnicos en las partes inspeccionadas en el grupo motopropulsor de la aeronave que pudieran justificar la reducción de sus prestaciones en el ascenso. El resto de la aeronave estaba totalmente destruido y calcinado. Los testigos indicaron que el ruido del motor parecía normal. Salvo algún otro factor transitorio en el motor que no pudo ser identificado con posterioridad, es difícil explicar la degradación de actuaciones sufrida por la aeronave, salvo que la técnica de vuelo que se utilizó durante el ascenso no fuera la adecuada o que se hubieran producido factores meteorológicos que la hubiesen afectado durante la mayor parte de su trayectoria de ascenso.

La combinación de cierto sobrepeso, viento descendente durante la fase de ascenso y las variaciones de cabeceo de la aeronave al intentar el piloto ascender en esas condiciones, podrían explicar los testimonios de los testigos y las circunstancias del accidente.

El piloto, que tenía 144 h de vuelo, no avisó por radio de que tuviera problemas de ningún tipo durante su recorrido de alrededor de 1,5 km tras el despegue, y no pudo finalmente esquivar la grúa, posiblemente porque no la vio. La visión horizontal desde la posición de pilotaje se reduciría notablemente si llevaba una actitud de morro alto.

### 2.2. Fenómeno de descendencias en el Aeropuerto de Sabadell

Durante la investigación del accidente, diversas personas con experiencia de vuelo, otras experimentadas en control de tráfico aéreo en el aeropuerto y también desde el ámbito de la DGAC, manifestaron que las descendencias en la cabecera 31 eran un fenómeno generalmente conocido. No pudo evidenciarse que el aeropuerto, la torre de con-

trol, la DGAC o el Instituto Nacional de Meteorología tuviesen registros, notificaciones escritas o constancia formal de dicho fenómeno, pese a que al parecer se venía observando durante mucho tiempo atrás.

El personal que aportó testimonios sobre este hecho consideraba que la intensidad de las descendencias podía tener influencia en el régimen de ascenso de una aeronave del modo en el que parecía que lo tuvo en la Cessna 172 EC-EME. En el caso de que así fuese, estas descendencias deberían haber afectado a la aeronave durante gran parte de su fase de ascenso. Sin embargo, no se tiene constancia de que otra aeronave que despegó un minuto antes y otra que lo hizo cinco minutos después de la EC-EME hubieran sido afectadas por dicho fenómeno. En esta circunstancia se considera que este factor no ha tenido influencia significativa en el accidente.

### **2.3. Análisis de la vulneración de las servidumbres aeronáuticas**

El punto más alto de la grúa con la que chocó la aeronave sobrepasaba en 18,9 m la superficie horizontal interna, y en concreto, el brazo de la grúa lo sobrepasaba en 17,4 m.

Resulta obvio que la presencia de la grúa constituyó un hecho trascendente en el suceso y que dicha grúa rebasaba una superficie que se define con objeto de mantener la seguridad de los movimientos de las aeronaves en los aeródromos y sus alrededores. En el momento del impacto, la aeronave se encontraba por encima de la superficie limitadora de obstáculos del aeropuerto.

La información disponible ha revelado que existen vulneraciones de las servidumbres de aeródromos que pueden ser de distinta naturaleza. Hay casos en los que se han levantado instalaciones de las que las autoridades aeronáuticas y los prestadores de servicios aeroportuarios no tienen conocimiento, como el de este accidente. En otros casos, se ha materializado la ejecución de obras e instalaciones cuando se había adoptado previamente una resolución desfavorable por parte de esas autoridades.

Cabe pensar que la situación manifestada en torno a las servidumbres del Aeropuerto de Sabadell pudiera ser extensible a otros aeropuertos, de forma que la posible presencia de obstáculos no se hubiera detectado, y en su caso, evaluado el impacto sobre las operaciones de las aeronaves según prevé la Organización de Aviación Civil Internacional cuando se producen vulneraciones de las servidumbres aeronáuticas. Resulta recomendable entonces que se revise el estado real de las servidumbres en torno a los aeropuertos y se adopten medidas si la revisión revela riesgos que no eran conocidos.



### 3. CONCLUSIÓN

#### 3.1. Conclusiones

- El piloto a los mandos tenía su licencia de vuelo y certificado médico en vigor.
- La aeronave tenía un certificado de aeronavegabilidad en vigor y había pasado las revisiones reglamentarias.
- En la aeronave volaban el piloto y tres pasajeros.
- La aeronave podría haber tenido un cierto sobrepeso, que no es posible determinar con exactitud. Una estimación daría un sobrepeso de 154 kg (339 lb).
- No se detectó mal funcionamiento en las partes del grupo motopropulsor inspeccionadas tras el accidente.
- El ascenso después del despegue fue menor del que cabía esperar incluso estimando un sobrepeso de 154 kg. El piloto no notificó por radio que tuviera ningún problema con la aeronave.
- Testimonios de personal con gran experiencia de vuelo en el aeropuerto indicaban que en condiciones de viento cruzado con componentes variables de 200°-270°, se pueden provocar vientos descendentes de cierta intensidad que pueden afectar a aeronaves en despegue desde la pista 31, al estar a sotavento de los montes situados a la izquierda de la trayectoria.
- Otras aeronaves que despegaron poco antes o poco después no notificaron incidencias relacionadas con la presencia de vientos descendentes.
- La aeronave impactó con una grúa que vulneraba la superficie horizontal interna del Aeropuerto de Sabadell y cayó sobre un edificio en construcción.
- No existía ningún expediente donde se incluyera una resolución favorable para la instalación de la grúa contra la que chocó la aeronave.
- La solicitud de instalación de otra grúa que se encontraba próxima a la del accidente había obtenido una resolución desfavorable.
- En el momento del impacto con la grúa, la aeronave se encontraba por encima de la superficie horizontal interna limitadora de obstáculos del Aeropuerto de Sabadell.

#### 3.2. Causas

No ha podido determinarse con certeza la causa que provocó que la aeronave se encontrara a una altitud menor que la que teóricamente debería haber tenido en ese momento del vuelo e impactara con una grúa que vulneraba la superficie horizontal interna del aeropuerto.



## **4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD**

### **4.1. Recomendaciones emitidas previamente**

Después de que se produjera el accidente, y tras la evidencia de que las servidumbres aeronáuticas podrían vulnerarse, no sólo en el Aeropuerto de Sabadell, sino en el resto de aeropuertos, se emitió la siguiente recomendación de seguridad el 25 de noviembre de 2005:

**REC 35/2005.** Se recomienda al Ministerio de Fomento que:

1. Compruebe la presencia de posibles obstáculos en los aeropuertos de interés general que puedan afectar a las servidumbres aeronáuticas.
2. Emprenda medidas destinadas a garantizar la seguridad de las operaciones, eliminando, reduciendo y/o informando a los usuarios de los riesgos que hayan sido revelados como consecuencia de la revisión de las zonas afectadas por las servidumbres de los aeródromos.

El Ministerio de Fomento ha respondido aceptando esta recomendación y ha informado de las medidas que va a emprender. Las acciones propuestas incluyen, por un lado, la revisión de la situación de las superficies limitadoras de obstáculos protegidas por servidumbres aeronáuticas a fin de determinar obstáculos no detectados y si éstos afectan a la seguridad de las operaciones, y por otro lado, se pretende comprobar que las servidumbres se han tenido en cuenta en los instrumentos de planeamiento urbanístico de los municipios afectados en toda España.

Estas medidas se consideran satisfactorias por parte de la CIAIAC y se encuentran actualmente en proceso de ejecución.

### **4.2. Otras acciones desarrolladas**

A tenor de los datos desvelados tras el accidente sobre el estado que presentaban las servidumbres del Aeropuerto de Sabadell, la Dirección General de Aviación Civil ha acometido iniciativas que se considera complementan las emprendidas en el seno del Ministerio de Fomento a resultas de la recomendación de seguridad 35/2005. Esas iniciativas comprenden, en esencia, la propuesta de una modificación normativa del régimen actual de las servidumbres aeronáuticas, abordando cambios que se justifican por la evolución que ha experimentado la estructura administrativa y territorial en España desde la apa-

rición de las normas todavía en vigor de los años setenta y tratando también de mejorar los mecanismos de control, vigilancia y evaluación de los obstáculos.

Estas medidas se estima que favorecen la resolución de otras deficiencias estructurales detectadas en la investigación, por lo que no se considera pertinente proponer nuevas recomendaciones.