

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Domingo, 30 de agosto de 2008; 13:45 h local
Lugar	Monteagudo del Castillo (Teruel)

AERONAVE

Matrícula	EC-IIX
Tipo y modelo	ROBINSON R-44
Explotador	Dotahur

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING O-540-F1B5
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	58 años
Licencia	PPL(H)
Total horas de vuelo	800 h
Horas de vuelo en el tipo	690 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			2
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Privado
Fase del vuelo	Maniobrando

INFORME

Fecha de aprobación	21 de febrero de 2011
---------------------	------------------------------

1. ANTECEDENTES DEL VUELO

1.1. Antecedentes del vuelo

El helicóptero Robinson R44, EC-IIX, con tres personas a bordo, volaba orbitando alrededor de la población de Monteagudo del Castillo, con el objetivo de localizar y fotografiar una determinada casa de la localidad. La órbita, de acuerdo a la información facilitada por el piloto, se realizaba virando hacia la izquierda, manteniendo una velocidad indicada entre los 60 y 70 kt, y a una altura aproximada de 100 ft (30m) sobre el terreno, de unos 4.760 ft de elevación. El diámetro de la órbita era de 350 m aproximadamente. El tiempo era bueno, soleado, con vientos flojos, prácticamente en calma, con temperatura de unos 24 °C.

Al iniciar la segunda órbita, el piloto observó que la potencia del motor había aumentado casi hasta alcanzar la máxima disponible, indicada por la línea roja en el indicador de presión de admisión. El piloto disminuyó el mando colectivo para reducir la potencia requerida para el vuelo y a continuación adelantó el cíclico. Al no responder adecuadamente el helicóptero, procedió a realizar un aterrizaje de seguridad en un terreno próximo. Inmediatamente se activó el aviso luminoso y acústico de bajas revoluciones, RPM, del rotor principal, al cual, hasta entonces, el piloto no había prestado una atención especial.

La aeronave maniobró ciñendo el viraje a la izquierda y dirigiéndose hacia el campo elegido para aterrizar. En corta final retrasó la palanca del mando cíclico para reducir la velocidad y ya próximo al suelo, tiró del mando colectivo hacia arriba, con el objeto de



que la cola librara el repecho de la linde del terreno donde efectuaría la toma. En ese momento el helicóptero se desplomó posándose violentamente sobre el suelo.

Durante el vuelo el piloto no observó ningún tipo de guiñada en el helicóptero y tampoco vibraciones o ruidos extraños en el motor.

El helicóptero impactó en primer lugar con la parte delantera de los patines, frenando su pequeño avance hacia delante y posteriormente con la parte trasera de éstos.

Las palas golpearon contra el suelo delante del morro del helicóptero y contra el fuselaje de cola, que se partió. Se desprendieron el rotor antipar y los estabilizadores vertical y horizontal y a continuación se detuvo el giro del rotor, continuando el motor en funcionamiento.

Siguiendo el procedimiento habitual el piloto paró el motor y todos los ocupantes abandonaron la aeronave.

1.2. Información de la aeronave

El Robinson R44, es un helicóptero ligero, con un motor alternativo y rotor bipala semirrígido. Su peso máximo al despegue es de 1.089 kg. La potencia del motor de la aeronave se transmite al rotor principal y al rotor antipar de cola mediante unas correas trapezoidales que se engarzan en unas poleas inferiores en la salida del cigüeñal del motor con otras poleas en el eje de transmisión, común a los dos rotores. La tensión de las correas se consigue con un actuador eléctrico que mueve la posición de las poleas superiores. En caso de fallo del motor se pueden desembragar los rotores, permitiendo la autorrotación.

El mismo eje del cigüeñal mueve un ventilador que proporciona la refrigeración por aire del motor.

La aeronave estaba mantenida de acuerdo al programa de mantenimiento aprobado. El piloto ocupó su asiento en la posición delantera derecha de la cabina, un pasajero se sentó en el asiento delantero izquierdo y otro pasajero ocupó el asiento izquierdo en la fila posterior. Se calcula que el peso del helicóptero en el momento del suceso era de 1.014 kg, y que el centro de gravedad estaba dentro de los límites establecidos, tanto longitudinal como lateralmente; si bien, en sentido lateral, la posición del centro de gravedad estaría desplazada ligeramente hacia la izquierda por estar sentado el pasajero posterior hacia ese lado.

La potencia requerida para el vuelo depende en general del peso de la aeronave, cargas de maniobra, viraje, ascenso, aceleración hacia delante, efecto suelo, absorción de potencia del rotor antipar, etc. La velocidad hacia delante proporciona una sustentación que descarga la del rotor principal y, por lo tanto, la potencia requerida del motor.

El techo para vuelo estacionario, con peso máximo y sin efecto suelo, está establecido en 6.800 ft.

La máxima potencia disponible está limitada por la mínima presión de admisión en el colector de admisión del motor. Unos automatismos hacen variar en vuelo la posición del mando de gases con el fin de que las revoluciones del rotor no decaigan. Si se demandan actuaciones excesivas del helicóptero, con grandes ángulos de paso colectivo de las palas, el rotor puede perder revoluciones y entrar en pérdida. Existe un sistema de aviso luminoso y acústico de bajas revoluciones.

El piloto informó que el funcionamiento del motor en el arranque y en vuelo fue normal, y en la comprobación de magnetos, la caída de vueltas estuvo dentro de límites y en los parámetros habituales.

1.3. Manual de Vuelo

La Sección 10 del Manual de Vuelo incluye los siguientes avisos de seguridad:

1. Safety Tips 13. Cuando se opera a altitudes superiores a 4.000 ft el mando de gases habitualmente está completamente abierto y las RPM del rotor deberán ser controladas con el mando colectivo.
2. Safety Notice SN-10. Si el mando de control colectivo está en una posición elevada, las RPM del rotor principal pueden empezar a descender continuamente, causando un desplome de la aeronave. Para recuperar las RPM normales, el piloto deberá bajar la palanca de colectivo. Si, contrariamente, el piloto eleva la palanca del mando colectivo, con la intención de detener el descenso de la aeronave, podría provocar una pérdida rápida de las vueltas. Si se dispone de suficiente velocidad hacia delante, la acción de mover el mando cíclico hacia atrás podría ayudar a recuperar las RPM perdidas.
3. Safety Notice SN-34. Los vuelos de fotografía son considerados como de muy alto riesgo para pilotos poco expertos, quienes pueden permitir, inadvertidamente, que la velocidad decaiga por debajo de 30 kt, situando al helicóptero en condiciones arriesgadas respecto a posibles vientos desfavorables. En esa situación existe el peligro de que descendan las revoluciones del rotor, perdiendo potencia y ocasionando un régimen de descenso y posteriormente una entrada en pérdida. Los vuelos de fotografía solo deberán ser realizados por pilotos con más de 500 h de Comandante y 100 h en el tipo, con un entrenamiento permanente en técnicas de recuperación de bajas RPM y de desplome del helicóptero con potencia. En ese tipo de vuelos, el piloto deberá estar dispuesto en todo momento a negar y declinar solicitudes del fotógrafo, que puedan poner al helicóptero en condiciones de riesgo por velocidad, altitud, ángulos respecto al viento y rutas desfavorables, y que no permitan una vía de escape segura.

1.4. Inspección de los restos

En la inspección realizada posteriormente al suceso se comprobó que el conjunto formado por el rotor de cola, los estabilizadores vertical y horizontal, junto al tercio posterior del cono de cola, se habían separado del resto del helicóptero. El conjunto motor-ventilador, se había desplazado hacia delante y hacia arriba. El mamparo de separación de motor y cabina, asiento de pasajeros, parte superior del helicóptero y mamparo corta fuego, se habían movido. El eje de transmisión al rotor de cola se hallaba roto por torsión y el mando de control había roto por flexión.

En el conjunto del rotor principal, la cabeza presentaba rotura de los links que unen el plato oscilante y las palas. Ambas palas presentaban dobleces hacia el intradós y mostraban restos de tierra en el borde de ataque. Una de las palas, presentaba en su extremo, daños por impacto contra superficies metálicas.

El actuador eléctrico situado entre las dos poleas de transmisión de potencia se hallaba empotrado contra la carcasa del ventilador que se había desplazado hacia arriba y hacia delante.

Se comprobó mediante pruebas funcionales, de acuerdo con el manual de mantenimiento, que las magnetos funcionaban correctamente. Se observó, no obstante, que la magneto del lado derecho, tenía un cable roto y suelto de su borne; la longitud del cable era muy justa respecto de la distancia entre las conexiones de sus extremos.

El tren de aterrizaje estaba en perfecto estado.

El ventilador tenía todas las marcas de posición y de fijación de los tornillos en correcto estado. A través de él, se movía el cigüeñal del motor manualmente sin encontrar restricciones en su giro.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Los testimonios recogidos apuntan a que el helicóptero Robinson R44, EC-IIX, volaba normalmente con su motor dando plena potencia. Tras el incidente, el motor seguía en funcionamiento, y una vez parado, giraba con normalidad manualmente. Si bien se encontró que un cable de una magneto estaba suelto, muy probablemente se arrancó en el momento del impacto contra el suelo. En todo caso, la separación de ese cable, solo hubiera supuesto el malfuncionamiento de esa magneto, con pérdida únicamente de una pequeña fracción de la potencia disponible.

Se puede descartar que el origen del incidente fuera un fallo mecánico, o fuera debido a condiciones ambientales adversas, por lo cual el análisis se centra en la operación del helicóptero. Este se encontraba en vuelo circular a baja altura, de unos 30 m, describiendo una órbita de unos 175 m de radio con velocidad de unos 70 kt, con peso cercano al máximo y a una altitud cercana a los 5.000 ft.

Si efectivamente la aeronave volaba a 70 kt, la traslación horizontal ayudaría a la sustentación del rotor, pero la maniobra de viraje sobrecargaría bastante la sustentación necesaria. Con el radio de la órbita de 175 m se puede estimar que la aeronave inclinaba lateralmente unos 35° y el factor de carga podría ser de 1,17 g aproximadamente.

Alternativamente se podría suponer que el helicóptero había disminuido su velocidad, disminuyendo la necesidad de inclinación lateral en el viraje, pero en ese caso su necesidad de potencia habría aumentado hasta la requerida para vuelo estacionario, y más aún, si se quisiera, en esos momentos, acelerar la velocidad de vuelo aumentando el paso cíclico hacia delante, como se relata que se hizo, en el punto 1.1. La inicial acción del piloto sería contraria a la recomendación del fabricante expuesta en 1.3 párrafo 2, de retrasar el paso cíclico si se dispone de suficiente velocidad.

En el vuelo del helicóptero, el rotor debe proporcionar sustentación para vencer el propio peso, más las aceleraciones verticales de maniobra, más la potencia para vencer la resistencia aerodinámica horizontal y proporcionar la aceleración horizontal que se requiera. En cualquiera de los dos supuestos anteriores, se puede estimar que la potencia requerida para el vuelo era muy alta. El automatismo del mando de gases abrió totalmente la entrada de admisión y el motor daba su potencia máxima; pero, al no disponer de margen de potencia, empezaron a caer la RPM y comenzó un descenso que hacía perder la poca altura de vuelo que tenía, antes de que se recuperara el giro normal del rotor.

Ante la toma inminente, el nuevo aumento de paso colectivo provocó una adicional pérdida de revoluciones y el hundimiento de la aeronave que impactó contra el suelo con violencia, como muestran los desplazamientos de motor y otros órganos, de sus bancadas.

Los golpes de las palas contra el terreno pueden indicar una actitud de picado pronunciado del helicóptero antes de salvar el repecho de la linde del campo donde tomó tierra pero, además, evidencia un alto ángulo de batimiento de las palas.

Aunque la cola pudo partirse en el impacto contra el terreno, los restos metálicos en una de las palas del rotor evidencian que este impactó contra el fuselaje y contra una pala del rotor antipar. Estos golpes, independientes de la actitud de vuelo del helicóptero, confirman el alto batimiento de las palas del rotor principal. Ese gran batimiento puede ser, así mismo, índice de unas condiciones de giro del rotor con muy bajas RPM.

Se puede estimar que el incidente se produjo por un descuido en el mantenimiento de las revoluciones, mientras se ejecutaban fuertes maniobras de viraje y se focalizaba la atención en la observación de los objetos a fotografiar, y posiblemente, por no conservar suficiente velocidad de vuelo hacia delante.