

Matrícula: EC-GVR		Año de fabricación: 1990		Categoría/peso: MENOS DE 2.250 Kg.	
Marca y modelo de la aeronave: ROBINSON R-22					
Número de motores / marca y modelo. 1 / LYCOMING O-320-B2C					
Fecha: 7-SEPT-2002		Hora local: 9:20		Provincia: MADRID	
Lugar del suceso: CAMPO DE VUELO DE ULTRALIGEROS DE BRUNETE					
Lesiones	Muertos	Graves	Leves/ilesos	Piloto al mando (licencia): PILOTO COMERCIAL DE HELICÓPTERO	
Tripulación			1	Edad: 46	Total horas de vuelo: 2787
Pasajeros			1	Tipo de operación: AVIACION GENERAL	
Otros				Fase de operación: DESPEGUE – ASCENSO INICIAL	
Daños a la aeronave: MENORES				Tipo de suceso: PÉRDIDA DE CONTROL	

Descripción del suceso

La aeronave había despegado en la mañana del día del evento del Aeropuerto de Cuatro Vientos con destino al campo de vuelo de ultraligeros de Brunete (Madrid), en el que aterrizó poco tiempo después.

Alrededor de las 9:20 hora local, el piloto, junto con un pasajero, accedió a la aeronave con la intención de despegar. Realizó el chequeo prevuelo, encendió el motor y a continuación elevó ligeramente la aeronave y pasó a estacionario. En ese momento ésta comenzó a girar rápidamente hacia la derecha. El piloto intentó recuperar el control de la aeronave, pero todos sus esfuerzos resultaron infructuosos. Además la aeronave comenzó a inclinarse hacia izquierda y derecha. Entonces decidió reducir al mínimo el paso de las palas del rotor principal, para lo cual bajó el mando del paso colectivo. Esta operación provocó la disminución de la sustentación proporcionada por el rotor, de forma que la aeronave comenzó a descender, hasta que tomó tierra en actitud nivelada, pero con brusquedad.



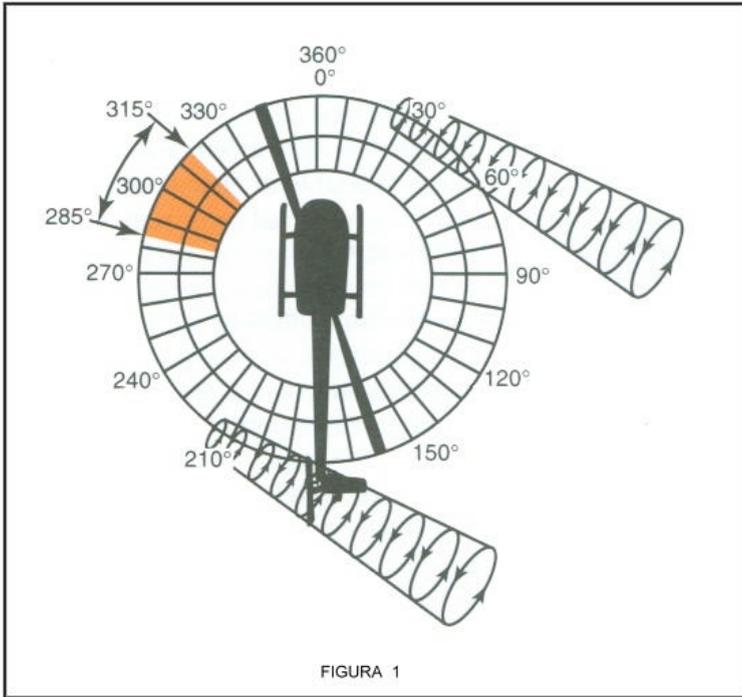
A consecuencia de ello, la aeronave sufrió la rotura del travesano trasero y desperfectos en los patines, resultando ambos ocupantes ilesos (vease detalle en la foto aneja).

Las condiciones meteorológicas eran: visibilidad superior a 10 km., temperatura de 22° C, sin nubes y viento de unos 10 nudos de intensidad y dirección variable.

Análisis

Es conocido que determinadas condiciones de viento pueden producir en helicópteros de un solo rotor principal lo que se conoce como pérdida de efectividad del rotor de cola. Cuando esto ocurre el rotor de cola es incapaz de proporcionar el empuje necesario para compensar el par generado por el giro del rotor principal, lo que provoca que la aeronave inicie un movimiento de guiñada hacia la derecha en aeronaves en las que el rotor gira en sentido contrario a las agujas del reloj, y hacia la izquierda en las que el rotor gira en sentido horario.

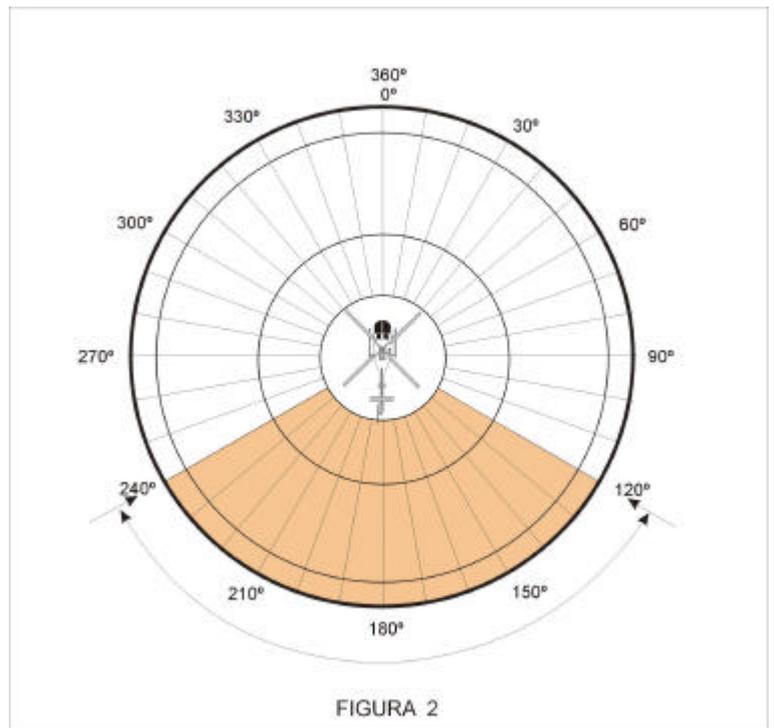
Análisis llevados a cabo, tanto en vuelo como en túnel aerodinámico, según información que recoge el documento FAA-H-8083-21 "Rotorcraft Flying Handbook" (*), editado por la Federal Aviation Administration, han permitido identificar tres situaciones de viento, que se analizan a continuación, las cuales si bien producen efectos diferentes en el rotor de cola, coinciden en que, por sí solas o en combinación, provocan el inicio de un movimiento no comandado de guiñada, que puede llegar a ser imposible de compensar con el rotor antipar. Esta circunstancia es la que se denomina pérdida de efectividad del rotor de cola.



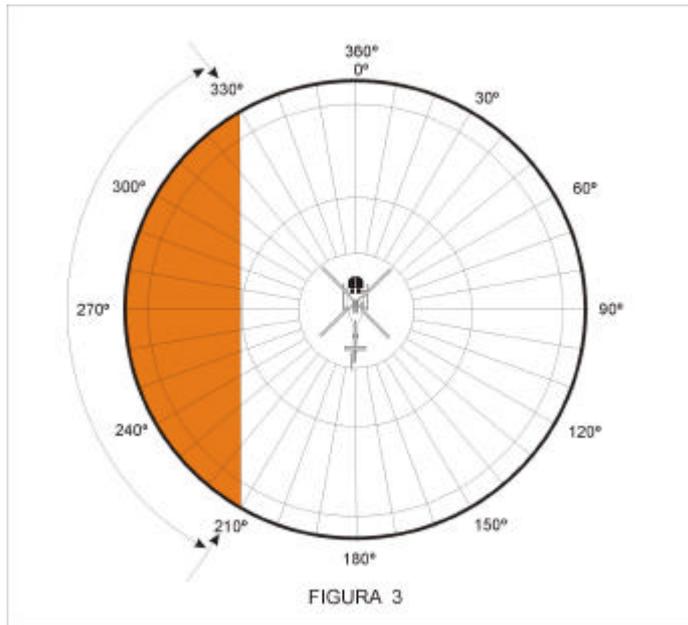
La primera de ellas (Figura 1), sería aquella en la que el viento sopla con una intensidad de 10 a 30 nudos y dirección comprendida entre 285° y 315°, respecto al eje longitudinal del helicóptero, en aeronaves en las que el rotor principal gira en sentido antihorario. En este caso los vórtices generados por el rotor principal interfieren con el rotor de cola, lo que provoca un incremento del ángulo de paso de las palas de éste. Para compensarlo es preciso actuar sobre el pedal derecho, disminuyendo el ángulo de paso. Una vez que los vórtices han pasado, se produce una repentina disminución del ángulo de paso, y la consiguiente pérdida de empuje del rotor de cola, que origina el inicio de un

movimiento de giro del helicóptero hacia la derecha, que si no se corrige inmediatamente, progresa hasta dar lugar a una incontrolada rotación alrededor del mástil.

La siguiente situación se presenta cuando el helicóptero se ve afectado por viento de cola, en un sector comprendido entre 120° y 240° (Figura 2). En este caso la aeronave se comporta como una veleta, de forma que tiende a aproarse al viento. Dependiendo de la dirección del viento, la aeronave iniciará un suave giro no comandado a derechas o izquierdas. Si el piloto permite que se desarrolle el giro hacia la derecha (en aeronaves en las que el rotor principal gira en sentido antihorario), el rotor de cola se moverá dentro del sector indicado en la figura, lo que provocará la rápida aceleración del giro, que puede llegar a imposibilitar su control mediante la actuación sobre los pedales.



Para prevenir la aparición de la pérdida de efectividad del rotor de cola, es preciso mantener controlada en todo momento la velocidad de giro del helicóptero, lo que exige una atención plena sobre la operación.



El último caso se produce cuando el helicóptero (en aeronaves en las que el rotor principal gira en sentido antihorario) se ve afectado por vientos laterales, más concretamente cuando estos soplan dentro de un sector comprendido entre 210° y 330° (Figura 3).

Estas circunstancias provocan la aparición de torbellinos en el rotor de cola, que inducen variaciones en su empuje, cuya compensación requiere rápidas y continuas actuaciones sobre los pedales, lo que dificulta el mantenimiento del rumbo.

Si se permite que se desarrolle un giro hacia la derecha, el rotor antipar del helicóptero puede verse afectado por viento de cola (caso anterior), en cuyo caso, el efecto veleta puede provocar la aceleración del giro, y la consiguiente pérdida de control.

En el caso que nos ocupa, el rotor de la aeronave que sufrió el incidente gira en sentido contrario a las agujas del reloj, luego la pérdida de efectividad del rotor de cola induciría la aparición de un movimiento de guiñada hacia la derecha, que fue lo que ocurrió.

En consecuencia, se considera que, probablemente, este incidente fue originado por unas condiciones de viento que provocaron la pérdida de efectividad del rotor de cola.

- (*) El documento "Rotorcraft Flying Handbook" anula la Advisory Circular (AC) 61-13B "Basic Helicopter Handbook", e incluye las siguientes Advisory Circulares:
- AC 90-87, Helicopter Dynamic Rollover.
 - AC 90-95, Unanticipated Right Yaw in Helicopters.
 - AC 91-32B, Safety in and around Helicopters.
 - AC 91-42D, Hazards of Rotating propeller and Helicopter Rotor Blades.