

## ADVERTENCIA

El presente Informe es un documento técnico que refleja la opinión de la JUNTA DE INVESTIGACIONES DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL con relación a las circunstancias en que se produjo el accidente, objeto de la investigación con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el Anexo 13 al CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (Chicago /44) Ratificado por Ley 13.891 y en el Artículo 185 del CÓDIGO AERONÁUTICO (Ley 17.285), esta investigación tiene un carácter estrictamente técnico, no generando las conclusiones, presunción de culpas o responsabilidades administrativas, civiles o penales sobre los hechos investigados.

La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba de tipo judicial, sino con el objetivo fundamental de prevenir futuros accidentes.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan los de cualquier otra de índole administrativa o judicial que, en relación con el accidente pudiera ser incoada con arreglo a leyes vigentes.

## INFORME FINAL

ACCIDENTE OCURRIDO EN: Zona rural de Fiambalá, Provincia de Catamarca

FECHA: 04 ENE 10

HORA: 14:00 UTC

AERONAVE: Helicóptero

MARCA: Robinson

MODELO: R-44 II

MATRÍCULA: LV-BZU

PILOTO: Licencia Piloto Comercial de Helicóptero

PROPIETARIO: Privado

Nota: Las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar del accidente corresponde al huso horario -3.

### 1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

#### 1.1 Reseña del vuelo

1.1.1 El 4 ENE 10, en el vivac (lugar destinado para el aparcamiento de las aeronaves afectadas al Rally Dakar 2010), emplazado en el autódromo de la Provincia de La Rioja, el Piloto preparó la aeronave matrícula LV-BZU para el vuelo;

conjuntamente con el equipo de apoyo en tierra, abasteció de combustible la misma y abordaron los dos propietarios como pasajeros.

1.1.2 La finalidad del vuelo era realizar la cobertura aérea del auto perteneciente al propietario del helicóptero, que participaba del evento deportivo.

1.1.3 El despegue se efectuó aproximadamente a las 10:30 hs, el Piloto continuó el vuelo de acuerdo a la ruta planificada, 10 NM al SE del autódromo, Villa Mazán, Aimogasta, Tinogasta y el Valle de Fiambalá.

1.1.4 Transcurridas 02:20 hs de vuelo, el Piloto aterrizó en el Valle de Fiambalá a la espera del inicio del nuevo tramo de la carrera. En ese lugar, reabasteció nuevamente de combustible a la aeronave, agregándose un tercer pasajero. Despegó nuevamente para continuar cubriendo el evento; transcurridos 15 minutos de vuelo, por problemas fisiológicos de uno de los pasajeros, el Piloto decidió aterrizar.

1.1.5 Cuando realizó la aproximación para posarse, el Piloto observó que el lugar no era el más adecuado y cambiando la zona de contacto realizó un giro a la izquierda y posterior al mismo, la aeronave se precipitó a tierra e impactó bruscamente contra el terreno.

1.1.6 El accidente ocurrió de día y con buenas condiciones de visibilidad.

## 1.2 Lesiones a personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Mortales			
Graves	1		
Leves			
Ninguna		3	

## 1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula: El recubrimiento de la estructura tuvo deformaciones y rasgaduras en la parte inferior del fuselaje, en la cabina roturas del plexiglás. Los carenados de motor y botalón de cola con abolladuras y el tren de aterrizaje tipo esqui destruido.

1.3.2 Motor: Posibles daños internos por detención brusca.

1.3.3 Rotores: Principal y de cola: Ambas palas destruidas.

1.3.4 Daños en general: De importancia.

## 1.4 Otros daños

No hubo.

## 1.5 Información sobre el personal

1.5.1 El Piloto, de 60 años de edad, era titular de la Licencia Piloto Comercial de Helicóptero (PCH), con las habilitaciones en R22 y R44.

1.5.2 Su Certificado de Aptitud Psicofisiológica, Clase II, correspondiente a la Licencia PCH se encontraba vigente hasta el 30 OCT 10.

1.5.3 Su experiencia de vuelo en horas, de acuerdo con sus manifestaciones, era la siguiente:

Total:	1589.2
Últimos 90 días:	104.0
Últimos 30 días:	39.7
Últimas 24 hs:	4.2
El día del accidente:	2.6
En la aeronave accidentada:	976.0

1.5.4 El informe de la Dirección de Licencias al Personal, de la Dirección Nacional de Seguridad Operacional de la ANAC, expresaba que el Piloto no registraba antecedentes de infracciones aeronáuticas y accidentes anteriores en su legajo aeronáutico.

## 1.6 Información sobre la aeronave

### 1.6.1 Información general

Helicóptero monomotor marca Robinson, modelo R-44 II, matrícula LV-BZU, fabricado en el año 2008 por Robinson Helicopter Co de Torrance, California, EE.UU., número de serie 12653. Aeronave de cuatro plazas, de construcción totalmente metálica y tren de aterrizaje tipo esquí. La estructura del fuselaje de tubos de acero soldados y revestimiento de aluminio. El cono de cola era una estructura semi monocasco, con revestimiento de aluminio.

### 1.6.2 Célula

1.6.2.1 Poseía un Certificado de Aeronavegabilidad Estándar, Categoría Normal, emitido el 07 JUL 09. Certificado de Matrícula/Propiedad expedido el 06 JUL 09.

1.6.2.2 En el formulario DNA 337, emitido por el TAR 1B-06, registraba un Total General TG de 4,0 hs de nuevo y una habilitación hasta JUL 10.

1.6.2.3 Al momento del accidente registraba 141,9 hs de TG de nuevo y de acuerdo al historial registraba como última intervención técnica, una inspección de 100 hs realizada el 24 NOV 09, cuando contaba con 105,0 hs de TG.

### 1.6.3 Motor

1.6.3.1 La aeronave estaba equipada con un motor de seis cilindros refrigerados por aire, marca Textron Lycoming, modelo IO-540-AE1A5, número de serie L-33380-48E de 245 HP.

1.6.3.2 Al momento del accidente tenía 141,9 hs de TG de nuevo; el 24 NOV 09 en su historial registraba una inspección de 100 hs a las 105,0 hs de TG. De acuerdo al formulario DNA 337, estaba habilitado hasta 2000 hs ó DIC 2020.

1.6.3.3 El tipo de combustible utilizado era aeronafta 100 LL.

### 1.6.4 Rotores

1.6.4.1 El rotor principal era bipala, tipo semirígido de baja inercia y tenía instaladas palas marca Robinson, modelo C016-5 números de serie 5997 – 6016.

1.6.4.2 El rotor de cola, bipala, tenía instaladas palas marca Robinson, modelo C029-2 números de serie 8133 – 8135.

### 1.6.5 Peso y Balanceo de la aeronave

1.6.5.1 De acuerdo con la última planilla de Peso y Balanceo de fecha 12 DIC 08, el Peso Básico de la aeronave era de 1557,4 lbs. Durante la investigación se cotejaron las siguientes condiciones:

Temperatura Aire Exterior (AOT) = 30° C  
Altitud Presión = 4.600 ft

1.6.5.2 El cálculo de los pesos de la aeronave, al momento del accidente, fueron los siguientes:

Básico (1557,4 lbs):	708,00 kg
Piloto:	77,00 kg
Pasajeros x 3 (tres):	228,00 kg
Combustible: 50 Lts. X 0,72	36,00 kg
Otros (elementos personales):	9,00 kg
Total al momento del accidente:	1058,00 kg
PMD (AOT 30° C, ALT PRESS 4600 ft)	1090,00 kg
Diferencia	32,00 kg en menos respecto al PMD.

1.6.5.3 Al momento del accidente el peso del helicóptero se encontraba 32 kg por debajo del PMD y el CG dentro de los límites establecidos por el fabricante.

## 1.7 Información meteorológica

1.7.1 El informe producido por el Servicio Meteorológico Nacional del 14 ENE 10, con datos interpolados inferidos y extraídos de la carta 850 hPa de 12:00 UTC, imágenes de 14:00 UTC y de los registros horarios de la estación meteorológica.

lógica del aeródromo Catamarca (554 m); visto el mapa sinóptico de superficie de 15:00 UTC, indicaba al momento del accidente, lo siguiente:

Viento 200º/10 kt (estimado); Visibilidad 10 km (estimada); Fenómenos Significativos: Ninguno; Nubosidad: estimada entre 4 y 6 octavos de CU y SC entre 400 y 600 m; Temperatura: Estimada entre 20 y 24º C; Temperatura Punto de Rocío: Estimada entre 18 y 21º C; Presión a 1540 m de elevación: 840 hPa; Humedad Relativa: Estimada entre 83 y 88 %.

Observaciones:

De acuerdo con la situación meteorológica, la dirección del viento predominaba del sector sur y teniendo en cuenta las características de la orografía del lugar, se infiere que la velocidad del viento podría haberse incrementado en un 50 % y con la ocurrencia de turbulencia térmica.

1.7.2 Personal de Gendarmería Nacional, que se encontraba custodiando la aeronave, al igual que participantes del Rally en una nota periodística, manifestaron que la temperatura en el momento del accidente, superaba los 35º C.

1.7.3 La información obtenida y apreciada por el equipo de investigación, al arribo en el lugar del suceso, prácticamente a la misma hora pero 24 hs posteriores al accidente, se pudieron experimentar temperaturas superiores a los 35º C.

1.7.4 Debido a las discrepancias encontradas en relación a la temperatura entre el informe de rutina suministrado por el SMN y las manifestaciones de terceros (1.7.2, 1.7.3), se solicitó al Servicio Meteorológico Nacional (SMN) un informe de las condiciones meteorológicas registradas en la estación meteorológica de Tinogasta, ubicada a 31,5 Km al sur del lugar del accidente. Del informe se desprende que:

Día y Hora UTC	Viento	Presión Atmosférica	Temperatura
4/ENE/10 – 00:00	070/05 kt	869.5 hPa	31,6° C
	110/02 kt	874.6 hPa	27,8° C
12:00	110/08 kt	871.0 hPa	35,0° C

1.7.5 Se solicitó al Servicio Meteorológico Nacional los METAR (Meteorología de la Terminal Aérea) correspondientes a los aeródromos (AD) de La Rioja (SANL) y de Catamarca (SANC), los mismos indicaban:

METAR

SANL 041000Z 23005KT 9999 BKN030 26/23 Q1006  
 041100Z 23008KT 9999 SCT030 FEW040 28/23 Q1007  
 041200Z 18006KT 9999 SCT030 FEW040 28/24 Q1008  
 041300Z 18008KT 9999 BKN030 FEW040 29/24 Q1008  
 041400Z 14010KT 9999 BKN030 FEW040 31/24 Q1008

SANC 041200Z 23008KT 9999 SCT050 30/20 Q1006  
 041300Z 18007KT 9999 SCT040 BKN050 30/21 Q1007  
 041400Z 23007KT 9999 SCT040 BKN050 32/21 Q1007

## 1.8 Ayudas para la navegación

No aplicable.

## 1.9 Comunicaciones

No aplicable.

## 1.10 Información sobre el lugar del accidente

1.10.1 El lugar del accidente estaba ubicado en el Valle de Fiambalá, Provincia de Catamarca, distante a unos 15 km al Sur de la ciudad homónima, circunscrito entre la sierra de Fiambalá al Este y la precordillera de Los Andes al Oeste (Sierra de Narváez).

1.10.2 Las características de la zona eran las de un lugar semidesértico, suelo seco, arenoso con algunas irregularidades del terreno, montículos de tierra y del tipo médanos, con muy escasa vegetación, solamente de arbustos.

1.10.3 Las coordenadas del lugar eran: S 27° 50' 19" y W 067° 38' 37,4" con una elevación de 1540 m.

## 1.11 Registradores de vuelo

No aplicable.

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

1.12.1 La aeronave durante la aproximación para el aterrizaje, impactó contra el terreno con inclinación de aproximadamente 15° hacia la derecha, primero con el esquí derecho fracturándose y desprendiéndose, luego golpeó con toda el área inferior del fuselaje, el esquí izquierdo se desprendió y parte del mismo perforó e ingresó por la parte posterior de la cabina a la altura de los asientos traseros, luego la aeronave giró sobre su eje longitudinal hacia la izquierda, para quedar apoyado sobre ese lateral, encima de un montículo de greda compactada de 0,30 m de altura, con rumbo 240°.

1.12.2 Las palas del rotor principal se encontraron dobladas, montadas a la horquilla y al eje de transmisión principal, sin desprendimientos de partes del mismo. En el rotor de cola se fracturaron ambas palas, encontrándose una debajo del botalón de cola y la otra, a unos 10 m por delante de la aeronave.

1.12.3 Fragmentos del parabrisas se encontraron dispersos alrededor de la aeronave en un radio de 2,5 m.

1.12.4 Por las características del suelo, las condiciones de viento reinante en el lugar y por las horas transcurridas, hasta la llegada de los investigadores al lugar del accidente, de haber existido rastros de otros impactos y/o desplazamientos de la aeronave, los mismos no se pudieron visualizar.

### 1.13 Información médica y patológica

1.13.1 Como consecuencia del accidente, el Piloto sufrió lesiones de gravedad, inicialmente fue trasladado al Hospital Dr. Luís Agote de la Localidad de Fiambalá, donde se efectuaron los primeros estudios médicos y posteriormente por medio aéreo fue trasladado a un centro médico de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

1.13.2 No se establecieron antecedentes médico-patológicos en el Piloto, que pudiesen haber influido o tener relación en el accidente.

1.13.3 Los tres pasajeros fueron trasladados al centro médico del campamento perteneciente a la organización del evento deportivo Rally Dakar 2010 (vivac), donde se determinó que no presentaban lesiones.

### 1.14 Incendio

No hubo.

### 1.15 Supervivencia

1.15.1 Como consecuencia del impacto y de los esfuerzos a que fue sometida la cabina, su estructura no presentó serios daños, el uso de los correspondientes cinturones y arneses de hombro preservaron a todos sus ocupantes.

1.15.2 Estos fueron auxiliados por personal del Ejército Argentino afectados a la Fuerza de Tareas Conjunta, que se movilizaban en un helicóptero UH-1H-II, con motivo del evento Rally Dakar, Argentina - Chile.

1.15.3 Inmediatamente los ocupantes fueron trasladados a distintos centros médicos; el Piloto al hospital de Fiambalá, y los pasajeros al centro de atención médica de la organización del Rally, ubicado en el vivac.

1.15.4 El impacto de la aeronave, activó instantáneamente la señal de la radiobaliza de 406 Mhz del equipo ELT instalado, marca ARTEX, modelo ME406, P/Nº 453-6603, S/Nº 188-05389; dicha señal fue recibida por el Organismo ARMCC (Centro Control de Misión Argentina), dando comienzo a las operaciones de Búsqueda y Salvamento.

### 1.16 Ensayos e investigaciones

1.16.1 Se controló el sistema de transmisión de potencia del helicóptero, verificándose el buen estado de las correas y el correcto montaje.

1.16.2 Se observó que ambos esquíes se encontraban seccionados; la parte delantera del esquí izquierdo, se encontraba introducido en la cabina, el derecho en partes sobre el terreno, y evidentes abolladuras en la zona ventral del fuselaje.

1.16.3 El rotor de cola presentaba ambas palas seccionadas, una ellas se halló a una distancia de 10 m de la aeronave y la otra debajo del botalón.

1.16.4 Las palas del rotor principal se hallaban sujetas a la horquilla, con dobladuras y sin desprendimiento de partes.

1.16.5 Se comprobó, la existencia de combustible y lubricante en sus depósitos, no así la cantidad remanente, debido a la inadecuada posición en que quedó la aeronave y las condiciones de viento con arena, reinantes en ese lugar.

1.16.6 Se verificó por pérdidas, cañerías de combustible, lubricante, hidráulico y sistema de escape de gases, no visualizando anomalías. En el panel de fusibles montado en la zona de motor, se comprobó que todos los elementos se encontraban conectados.

1.16.7 Se verificó en las tablas de performances de la aeronave, en el Manual de Vuelo, SECTION 5 PERFORMANCE – OGE HOVER CEILING VS. GROSS WEIGHT, DENSITY ALTITUDE CHART, y se determinó que el peso máximo de despegue en la zona del accidente era:

Valle de Fiambalá, elevación 4.640 ft, AOT 30° C (Temperatura Aire Exterior).  
Peso Máximo de Despegue (PMD): 1090 kg.

1.16.8 Por los datos obtenidos, valor de temperatura de aire exterior en el momento del accidente de 30° C, altitud presión de 4.640 ft, trasladados a la tabla Density Altitude Chart – Section 5 Performance, en Manual de vuelo de la Aeronave, le corresponde una altitud densidad de 7.000 ft.

1.16.9 Se realizó el cálculo del peso de los diferentes efectos personales, que se encontraban en la cabina del helicóptero, de acuerdo al listado surgido de las actuaciones de la Fiscalía Federal de la Provincia de Catamarca (folios 1,2,3,4), dando como resultado que el peso aproximado, de dichos elementos era de 9 kg.

1.16.10 En el autódromo de la Rioja a la aeronave se le cargaron 120 lts, más el remanente de 24 lts, por lo que se apreció que la aeronave despegó con un total de 144 lts. Por la distancia de la ruta volada antes del accidente, de aproximadamente 165 NM, entre el autódromo de La Rioja hasta el Valle de Fiambalá, a una velocidad promedio de navegación de 80 kt, en un tiempo de vuelo de 02:20 hs y con un consumo promedio de combustible de 53,2 l/h (14 gal/h), se apreció que el combustible consumido fue de 121,4 lts. Al arribo en Fiambalá tenía un remanente de aproximadamente 22 lts (5,7 gal). Luego cargó 30 lts y volvió a despegar con una cantidad de combustible de 52 lts, de los cuales consumibles eran 47 lts.

1.16.11 Según información de la publicación AERODINÁMICA Y ACTUACIONES DEL HELICÓPTERO (editorial Thomson/Paraninfo), se extrajo la siguiente información:

## Capítulo 5: ACTUACIONES

### 5.5 Límites a las actuaciones, sustentación y potencia

En distintos párrafos dice:

1.16.11.1 “La capacidad de un helicóptero de producir la sustentación del rotor (o empuje), necesaria para el vuelo, puede estar limitada por los máximos ángulos



de paso de las palas, por la potencia máxima disponible del motor o por la entrada en pérdida del rotor”.

1.16.11.2 “Una disminución de revoluciones puede comenzar por tirón excesivo del colectivo. Incluso un sistema automático de control necesita tiempo para reaccionar. Un movimiento del colectivo demasiado rápido hacia arriba, en unas condiciones en las que quede poca potencia disponible, puede por consiguiente, comenzar una combinación de disminución de RPM, pérdida de altitud y aumento de resistencia, haciendo imposible que el motor alcance y mantenga las revoluciones constantes”.

1.16.11.3 “Por consiguiente, cuando se tira del colectivo aumenta el par y, si el helicóptero posee un control automático de revoluciones, se mantendrán las RPM al 100%, con tal de que haya potencia disponible. En otro caso, el helicóptero perderá revoluciones y comenzará un descenso acelerado”.

1.16.11.4 “Con grandes altitudes y cargas, los ángulos de paso de las palas son grandes, y el par está dominado por la resistencia inducida de las palas. En este caso, cualquier aumento del paso de las palas originará un aumento bastante grande del par motor requerido. Hay a la vez un gran riesgo de pérdida en el encastre de la pala, y poca potencia disponible para controlar las revoluciones. En tales casos, una combinación del desgaste de las palas del rotor y del motor, la suciedad de ambos y de las perturbaciones del viento a baja altura puede ocasionar aterrizajes desagradablemente duros”.

1.16.12 De acuerdo con el documento Advisory Circular 90-95, Giro a la Derecha no Anticipado en Helicópteros (FAA, EE.UU.), con traducción no oficial al idioma español, realizada en la Delegación Córdoba de la JIAAC, se extrajo la siguiente información:

1.16.12.1 Pérdida de efectividad en el rotor de cola (PERC)

“El PERC es una característica aerodinámica crítica del vuelo a baja velocidad, que puede resultar en un régimen de giro rápido no comandado que no decrece por sí mismo y, si no es controlado, puede resultar en la pérdida de control de la aeronave”.

1.16.12.2 Otro párrafo de la misma circular dice:

“... Ciertas direcciones del viento relativo son más propensas a causar variaciones en el empuje del rotor de cola que otras. Estas direcciones o regiones de viento relativo forman un ambiente conducente al PERC”.

1.16.12.3 En el punto c): “El empuje del rotor de cola es el resultado de la aplicación del pedal antitorque por el piloto. Si el rotor de cola genera más empuje del que es requerido para equilibrar el torque del rotor principal, el helicóptero girará o se inclinará a la izquierda con referencia al eje vertical. Si se genera un menor empuje del rotor de cola, girará o se torcerá hacia la derecha...”

1.16.12.4 En el punto 8 del mismo documento, OTROS FACTORES. Los siguientes factores pueden influir significativamente en la severidad de la incitación a la PERC:

“Peso Bruto y densidad de altitud. Un aumento en cualquiera de estos factores disminuirá el margen de potencia entre la potencia máxima disponible y la potencia requerida para vuelo estacionario. El piloto debería efectuar maniobras a bajo nivel y velocidad con un peso mínimo”.

#### 1.17 Información orgánica y de dirección

1.17.1 La aeronave era propiedad de una empresa automotriz, que la utilizaba para vuelos de aviación general.

1.17.2 El Piloto manifestó que no tenía relación de dependencia con la empresa y que era contratado solamente cuando ésta requería de sus servicios.

#### 1.18 Información adicional

1.18.1 Al arribo del equipo investigador a la zona del accidente, no se pudo realizar la entrevista a ningún ocupante, el Piloto había sido derivado a un Centro Médico en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y los pasajeros no se encontraban en Fiambalá, ya que siguieron el evento del Rally Dakar.

1.18.2 La entrevista al Piloto recién pudo realizarse 94 días posteriores al accidente, por encontrarse éste convaleciente en un Centro Médico de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la que pudo finalmente concretarse mediante la coordinación a través de la Sede Central de la JIAAC.

1.18.3 El Piloto manifestó en su entrevista, que no se realizó reabastecimiento de combustible en el trayecto desde el autódromo de La Rioja hasta el Valle de Fiambalá; asimismo las operaciones de reabastecimiento se efectuaban por medio del equipo de apoyo en tierra, que contaba con un vehículo para tal fin. Sobre las condiciones meteorológicas, con relación a la temperatura de aire exterior, en el lugar del accidente, expresó: 20°C y como última lectura 17°C.

1.18.4 Las Reglamentaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC), Parte 91, apartado H, punto 14 – Operaciones de vuelo, inciso (h) – Reservas de combustible y lubricante, expresan:

(1) Todos los helicópteros: No se iniciará ningún vuelo si, teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas y todo retraso que se prevea en vuelo, el helicóptero no lleva suficiente combustible ni lubricante para completar el vuelo sin peligro. Además llevará una reserva para prever contingencias.

(2) Operaciones de conformidad con las reglas de vuelo visual: La cantidad de combustible y lubricante que se lleva para cumplir con 14 (f) (1) de este Apéndice será: en el caso de operaciones VFR, por lo menos la suficiente para que el helicóptero pueda:

(i) Volar hasta el helipuerto al cual se haya proyectado el vuelo y seguir volando por un periodo de 20 minutos a la velocidad de alcance óptimo más el 10% del tiempo de vuelo...

#### 1.19 Técnicas de investigación útiles o eficaces

Se emplearon las técnicas y procedimientos de rutina.

## 2 ANÁLISIS

### 2.1 Aspectos operativos

2.1.1 De acuerdo con lo manifestado por el piloto, el valor de temperatura de aire exterior, en el lugar del accidente, era aproximadamente 10° C menor a la real, por lo que se apreció que el valor de la altitud de presión no habría sido corregida por temperatura; apreciándose que no se habría realizado una adecuada planificación del vuelo.

2.1.2 Con los datos tomados para la planificación del vuelo y al operar la aeronave a una temperatura igual y/o superior a 30° C, y una altitud densidad de 7.000 ft, es probable que se halla alcanzado una condición próxima al límite superior de la envolvente, sin haber considerado la disminución de las performances del helicóptero, afectadas por estos factores externos.

2.1.3 Factores como, elevada altitud de densidad, características orográficas, altas temperaturas, turbulencia térmica, viento con dirección variable y un PMD casi al límite superior, exigen al piloto una anticipada y precisa coordinación de los comandos de vuelo (Colectivo, Cíclico, Pedales y Potencia).

2.1.4 Por la forma en que se encontraron las palas del rotor principal, se pudo apreciar que el mismo, al momento del impacto estaba con bajas RPM, por consiguiente, a pesar de la experiencia del Piloto, es probable que la acción en la operación del comando colectivo no haya sido el adecuado.

2.1.5 Esta situación explicó la dinámica del accidente, conforme a lo investigado en el punto 1.16.11.2; probablemente un tirón excesivo del comando colectivo, pudo haber producido una pérdida de las RPM del rotor principal, que originó un descenso acelerado.

2.1.6 De la misma manera se debe considerar, que la maniobra que realizó el Piloto previo al aterrizaje, (viraje a la izquierda) para cambiar la zona donde posar el helicóptero, sin una apreciación correcta de la dirección del viento, sumado a los factores antes mencionados, potenciaron la pérdida de eficiencia del rotor de cola (PERC).

2.1.7 Considerando las condiciones meteorológicas en general y las particulares, al momento del accidente, se apreció que el viento era del sector Sur / Sudeste, con una intensidad aproximada de 8 kt (con probabilidad de haberse incrementar en un 50%), una temperatura mayor a 30° C, y al observarse la irregularidad del terreno, con un cordón montañoso al Este, se pudo apreciar que en el

Valle, el viento pudo haber tenido variaciones significativas, incluso verticales, con cambios de intensidad y dirección, con lo cual se pudo crear probablemente, una situación propicia que favoreció a la pérdida de efectividad del rotor de cola (PERC).

2.1.8 La cantidad de combustible total que tenía el helicóptero al despegue del autódromo de La Rioja, menos el consumido en el primer trayecto, dio un remanente en el aterrizaje en Fiambalá, que era de 23 lts, por lo que se pudo apreciar que el Piloto no dio cumplimiento a la regulación que establece la cantidad mínima de combustible que se debe tener para realizar un vuelo VFR.

## 2.2 Aspectos técnicos

2.2.1 La documentación de la aeronave actualizada, como la validez de los Certificados y Habilitaciones correspondientes, refleja que la misma se encontraba autorizada y en condiciones de aeronavegabilidad para efectuar el vuelo.

2.2.2 Los esquíes fracturados, parte de uno introducido en la cabina, e importantes abolladuras en la zona ventral del fuselaje, indicaron una caída vertical con un golpe extremadamente brusco y sin desplazamiento.

2.2.3 Los daños en las palas del rotor principal, con dobladuras, pero enteramente montadas en sus encastres sin desprendimientos, los escasos indicios de desplazamiento de la aeronave y sin dispersión de restos, permitieron apreciar que al momento del impacto, el mismo estaba en un régimen reducido de revoluciones.

2.2.4 Por todo lo investigado, se desprende que no se detectaron indicios de origen técnico que tuvieran relación con el accidente.

## 3 CONCLUSIONES

### 3.1 Hechos definidos

3.1.1 El Piloto al mando poseía las correspondientes licencias habilitantes, para el tipo de vuelo que estaba realizando, y tenía su certificado de Aptitud Psicofisiológica en vigencia.

3.1.2 El mismo poseía experiencia en este tipo de aeronave, pero escasa en vuelo de alta cota y en zona de montaña.

3.1.3 El peso de la aeronave, al momento del accidente, estaba por debajo del PMD y el CG se encontraba dentro de lo establecido por el fabricante.

3.1.4 El helicóptero fue operado a una altitud densidad de 7000 ft. y cerca del límite superior de la envolvente de operación.

3.1.5 El mismo era mantenido de acuerdo a las instrucciones de aeronavegabilidad continuada y plan de inspecciones del fabricante.

3.1.6 No se evidenciaron fallas de origen técnico que tuvieran relación con el accidente.

3.1.7 El impacto de la aeronave contra el terreno, fue brusco, en caída vertical a baja altura, sin componente de desplazamiento horizontal.

3.1.8 La meteorología tuvo influencia en el accidente.

### 3.2 Causa

En un vuelo de aviación general, durante la fase de aproximación para aterrizaje, pérdida del control de la aeronave, con posterior impacto brusco contra el terreno; debido a inadecuado uso de los comandos de vuelo.

#### Factores contribuyentes

- Elevada temperatura de aire exterior (AOT) y elevada altitud densidad.
- Operación de la aeronave probablemente, próxima al límite superior de su envolvente.
- Pérdida de efectividad del rotor principal.
- Pérdida de eficiencia del rotor de cola (PERC), por probable componente de viento.
- Inadecuada planificación y ejecución del vuelo.
- Escasa experiencia en vuelo de alta cota y en zona de montaña.

## 4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

### 4.1 Al Propietario de la aeronave

Considerar la necesidad de instruir de la forma más adecuada, a los pilotos que operan su aeronave, que ante este tipo de vuelos en zona de montañas, los mismos sean planificados minuciosamente de acuerdo a las tablas de performance de la aeronave, además teniendo en cuenta los diferentes factores externos (meteorológicos), que influyen en este tipo de vuelo; a los efectos de contribuir con la Seguridad Operacional, prevenir daños personales, materiales propios y de terceros que pudieran ser afectados.

### 4.2 A la Dirección Nacional de Seguridad Operacional de la ANAC

De acuerdo con la experiencia en hechos acaecidos en ediciones anteriores del rally referenciado y similares, para permitir que la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC), pueda verificar que los Propietarios de aeronaves y el Organizador del evento, cumplan con las normas vigentes y aquellas que surjan del análisis de imprevistos; y con el objetivo de contribuir con la Seguridad Operacional, se realiza la siguiente Recomendación sobre Seguridad:

Considerar la conveniencia de realizar los estudios más adecuados fundamentalmente en los siguientes aspectos:

- a) Operativos:

- 1) Que el personal de Pilotos intervinientes en dicho evento, esté habilitado para este tipo de operación aérea.
  - 2) Que acrediten experiencia: en vuelos de cobertura aérea con personal de camarógrafos / pasajeros, vuelo a baja altura, vuelo en condiciones meteorológicas extremas, vuelos de mediana y alta cota (zona de montañas), etc.
- b) Técnicos:
- 1) Control de la aeronavegabilidad de las aeronaves que participen en el evento.
  - 2) Que las mismas sean adecuadas para las exigencias del tipo de vuelo a realizar.
  - 3) Que estén aprobadas por la Autoridad Aeronáutica correspondiente, las configuraciones específicas para este tipo de vuelo, (ejemplo caso de Trabajo Aéreo).
- c) Logísticos:
- 1) Se verifique el sistema de provisión (transporte y carga) de combustible, para aeronaves que cada propietario va a emplear, cumpla con las regulaciones vigentes.
  - 2) El combustible sea de uso aeronáutico.
  - 3) Se identifique de forma visible, a las aeronaves acreditadas para operar durante el desarrollo del evento.

#### 4.3 Al Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

4.3.1 Dado que las interpolaciones que se evalúan, no siempre son fiel reflejo de las condiciones en el lugar, pudiendo crear una discrepancia al momento de realizar el análisis de los hechos, dado que de las estaciones MET de donde se extraen los datos suelen estar muy distantes, se realiza la siguiente Recomendación sobre Seguridad:

Considerar la posibilidad de adoptar un método de seguimiento de las variaciones meteorológicas sobre el lugar del accidente, evaluando los microclimas, las condiciones orográficas del lugar, los registros de otros órganos y o empresas nacionales y privadas que cuenten en la zona con el equipamiento adecuado para realizar los informes MET con mayor certeza, ejemplo: (CIRSA, INTA, etc...); a los efectos de contribuir con la Seguridad Operacional.

### 5 REQUERIMIENTOS ADICIONALES

Las personas físicas o jurídicas a quienes vayan dirigidas las recomendaciones emitidas, por la Junta de Investigaciones de Accidentes de Aviación Civil, deberán

informar a la Comisión de Prevención de Accidentes de Aviación Civil en un plazo no mayor a sesenta (60) días hábiles, contados a partir que recibieran el Informe Final y la Disposición que lo aprueba, el cumplimiento de las acciones que hayan sido puestas a su cargo. (Disposición N° 51/02 - Publicada en el Boletín Oficial del 23 de Julio 2002).

La mencionada información deberá ser dirigida a:

Departamento Administración de Aeródromos de la ANAC  
Area Prevención de Accidentes  
Garay 140 - 5º Piso  
(1063) Ciudad Autónoma de Buenos Aires

ó a la dirección Email:  
"info@ anac.gov.ar"

C.A. de BUENOS AIRES, de de 2011

Sr. Daniel BARAFANI  
Investigador a Cargo

S.P. Jorge Alberto VENENCIA  
Investigador Técnico

Director de Investigaciones