CIAIAC

COMISIÓN DE
INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES
E INCIDENTES DE
AVIACIÓN CIVIL

Informe técnico IN-014/2017

Incidente ocurrido el día 4 de agosto de 2017, a la aeronave Cessna 337G, matrícula EC-GPQ, operada por Sociedad Aeronáutica Peninsular, en el término municipal de Belver de los Montes (Zamora)

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

Informe técnico

IN-014/2017

Incidente ocurrido el día 4 de agosto de 2017, a la aeronave Cessna 337G, matrícula EC-GPQ, operada por Sociedad Aeronáutica Peninsular, en el término municipal de Belver de los Montes (Zamora)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
SUBSECRETARÍA
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

© Ministerio de Fomento
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones

NIPO Línea: 161-19-012-4

NIPO Papel: 161-19-011-9

Deposito Legal: M-2929-2019

Maquetación: ASAP Global Solution S.L.

Impresión: Centro de Publicaciones

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
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 probables y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el art. 5.4.1 del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional; y según lo dispuesto en los arts. 5.5 del Reglamento (UE) n.° 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art. 15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea; y los arts. 1, 4 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por los que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

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

ABREVIATURAS vi

SINOPSIS vii

1. INFORMACION FACTUAL 1
- 1.1 Antecedentes del vuelo 1
- 1.2 Lesiones personales 3
- 1.3 Daños a la aeronave 3
- 1.4 Otros daños 3
- 1.5 Información sobre el personal 4
  - 1.5.1 Piloto 4
  - 1.5.2 Otros tripulantes 4
- 1.6 Información sobre la aeronave 4
  - 1.6.1 General 4
  - 1.6.2 Sistema de combustible 5
- 1.7. Información meteorológica 8
- 1.8. Ayudas para la navegación 8
- 1.9 Comunicaciones 8
- 1.10 Información de aeródromo 8
- 1.11 Registradores de vuelo 8
- 1.12 Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto 9
- 1.13. Información médica y patológica 9
- 1.14 Incendio 9
- 1.15 Aspectos relativos a la supervivencia 9
- 1.16 Ensayos e investigaciones 9
  - 1.16.1 Investigación en el lugar del suceso 9
  - 1.16.2 Cáculo del consumo de combustible de la aeronave 10
  - 1.16.3 Declaración del piloto 11
  - 1.16.4 Inspección del sistema de combustible de la aeronave 12
  - 1.16.5 Procedimiento de aterrizaje de emergencia adoptado por el operador 13
- 1.17 Información sobre la organización y gestión 13
  - 1.17.1 Información contractual del servicio que realizaba el operador 13
  - 1.17.2 Operación mono-piloto 13
  - 1.17.3 Acciones correctoras tomadas por el operador 14
- 1.18 Información adicional 14
- 1.19 Técnicas de investigación útiles o eficaces 15

2. ANÁLISIS 16
2.1 General 16
2.2 Aspectos operacionales 16
2.3 Medidas correctoras 17
3. CONCLUSIONES 18
3.1 Constataciones 18
3.2 Causas/factores contribuyentes 19
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL 20
5. APÉNDICES 22

Abreviaturas

°	Grado sexagesimal
°C	Grado centígrado
ACO	Aeronave de coordinación y observación
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AMM	Manual de mantenimiento de la aeronave
ARC	Certificado de revisión de la aeronavegabilidad
CPL(A)	Licencia de Piloto comercial de avión
ft	Píe
gal	Galón
h	Hora
hh:mm	horas:minutos
HP	Caballo de vapor
IMC	Condiciones meteorológicas instrumentales
IR(A)	Habilitación de vuelo instrumental de avión
kg	Kilogramo
kt	nudos
l	Litro
lb	Libra
LEMU	Código OACI para el aeropuerto de Mutxamel
LH	Lado izquierdo
LEVD	Código OACI para el aeropuerto de Valladolid
m	Metro
MAPAMA	Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
min	Minuto
MEP	Habilitación de avión multimotor de pistón
NM	Milla náutica
NOTAM	Información para pilotos
P/N	Número de parte
PV	Plan de vuelo
RPM	Revoluciones por minuto
s	Segundo
SEP	Habilitación de avión monomotor de pistón

SOP	Procedimientos operativos estándar
UTC	Tiempo Universal Coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual

Sinopsis

Propietario y operador:	Sociedad Aeronáutica Peninsular
Aeronave:	Cessna 337G, matrícula EC-GPQ
Fecha y hora del accidente:	4 de agosto de 2017, 17:39[1] hora local
Lugar del accidente:	Término municipal de Belver de los Montes (Zamora)
Personas a bordo:	Cuatro, un piloto y tres tripulantes, ilesos
Tipo de vuelo:	Trabajos aéreos – Comercial – lucha contra incendios
Fase de vuelo:	En ruta – Crucero
Reglas de vuelo:	VFR
Fecha de aprobación:	30 de julio de 2018

Resumen del suceso:

La aeronave Cessna 337-G, matrícula EC-GPQ, estaba posicionada en el aeropuerto de Valladolid para el realizar labores como aeronave de coordinación y observación aérea (ACO) en extinción de incendios.

A primera hora del día 4 de agosto de 2017 fue revisada por un mecánico para la habitual puesta en servicio. Debido a un incendio en la localidad de Verín (Ourense), la aeronave fue activada, el piloto planificó el vuelo y revisó la aeronave antes de despegar.

Con cuatro ocupantes a bordo la aeronave se desplazó hasta el lugar del incendio y transcurrido un tiempo sobre el lugar del mismo, se decidió volver a la base en el aeropuerto de Valladolid y evitar rebasar el tiempo de actividad establecido para el piloto.

Durante el vuelo de vuelta, el motor trasero de la aeronave se detuvo por agotamiento del tanque del combustible derecho. El piloto gestionó la parada del motor sin poder ponerlo de nuevo en marcha, entonces abanderó la hélice y continuó el vuelo.

Al cabo de unos minutos y viendo la pérdida progresiva de altura que se producía al volar con un solo motor, el piloto decidió aterrizar de emergencia en un terreno

[1]. Todas las horas del informe están referidas a la hora local. La hora UTC sería el resultado de restar dos horas a la local.

favorable. Esta última maniobra fue positiva y no se produjeron daños personales ni materiales de importancia.

Ante las circunstancias observadas, el operador adoptó la mejora de sus procedimientos operativos normalizados en relación a la gestión del combustible.

El informe concluye que la causa del incidente fue la realización de un aterrizaje de emergencia fuera de pista tras, la parada de motor de la aeronave motivada por falta de combustible.

Al mismo tiempo, contempla como factores contribuyentes del suceso las deficiencias en: la planificación del vuelo, la revisión pre-vuelo y la gestión del combustible durante el vuelo.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El día 4 de agosto de 2017, aproximadamente a las 17:39 horas local, la aeronave Cessna 337G, matrícula EC-GPQ, operada por Sociedad Aeronáutica Peninsular, realizó un aterrizaje de emergencia cuando regresaba al aeropuerto de Valladolid (LEVD) después de participar en un incendio en el municipio de Verín (Ourense) como aeronave de coordinación y observación (ACO). Cuando se encontraba a 25,6 NM de alcanzar su destino, el motor trasero se detuvo. Al apreciar el piloto a los mandos que no podía mantener el vuelo seguro con el motor delantero únicamente, decidió aterrizar en emergencia sobre un terreno de rastrojo.

El operador de la aeronave prestaba un servicio como ACO para el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). La aeronave había sido posicionada por el mismo piloto del incidente el día 1 de agosto en el aeropuerto de Valladolid, procedente del aeródromo de Mutxamel (LEMU), completando un vuelo de 02:31 hh:mm. A su llegada fue repostada con 180 litros más de combustible.

El día 4 de agosto fue requerida su intervención en un incendio originado en las proximidades del municipio de Verín (Ourense). Según relató el piloto, el despegue se produjo a las 14:10 horas dirigiéndose a 4500 ft de altitud hacia el lugar, con viento de cara de unos 20 kt. Transcurrido un tiempo en el área del incendio, la tripulación evaluó la forma de maximizar el tiempo de permanencia en él. Ante la imposibilidad de aterrizar en los aeropuertos alternativos de Galicia, por condiciones IMC y meteorológica adversa, y cumplir con el límite de 4 horas de vuelo según la Orden 16-B, se decidió coordinar la vuelta al aeropuerto de origen a 5500 ft de altitud y viento a favor entre 15 a 20 kt.

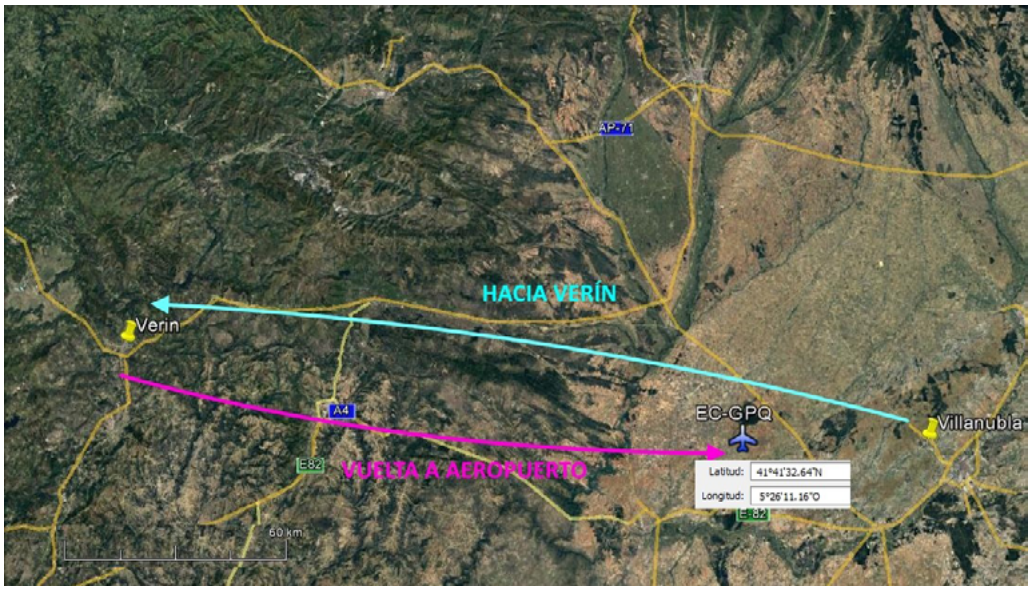

Figura 1. Recorrido del vuelo

El piloto manifestó que, durante esta parte del vuelo, la aeronave mostró un cambio de actuaciones que fueron identificadas como fallo del motor trasero. Al verificar la cantidad de combustible a bordo, el aforador del motor indicaba que disponía de unos 60 gal y señaló que la aeronave había despegado con una autonomía de 7 horas, según la información recibida al recepcionar el avión. Seguidamente intentó, sin éxito, el re-arranque de motor trasero en vuelo, operación que ocasionó perder altura.

A continuación, indicó que abanderó el motor, cerró su COWL FLAP y abrió el del delantero dado que iba a funcionar a partir de ese momento en régimen de potencia "Máxima Continua" y leyó las listas[2].

A consecuencia de la pérdida progresiva de altitud, el piloto a los mandos decidió hacer una toma de emergencia[3] sobre un terreno cubierto por rastrojo.

El aterrizaje se produjo 17:39 horas, a una distancia de 25,6 NM de LEVD. Los cuatro ocupantes resultaron ilesos y pudieron evacuar la aeronave por sus propios medios. Los daños externos en el avión se centraron en la parte inferior de la célula y en la hélice del motor delantero. El suceso fue comunicado al operador y seguidamente notificado al servicio de control aéreo.

La primera inspección realizada en el lugar del aterrizaje reveló el agotamiento de combustible del tanque derecho del ala, mientras que en el tanque izquierdo se drenaron 28 l. Asimismo, el indicador de cabina mostraba que el tanque derecho marcaba poco más de 60 galones, ver Figura 2.

Figura 2. Indicación del instrumento de cabina

[2]. En el apartado 5 (Apéndices) se recoge la lista de procedimientos de emergencia para parada de un motor en vuelo.
[3]. Procedimiento de emergencia para aterrizaje preventivo con potencia del motor.

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Lesionados graves				
Lesionados leves				
Ilesos	4		4	
TOTAL	**4**		**4**	

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave aterrizó sobre la zona inferior del fuselaje, sin extender el tren de aterrizaje, con el consiguiente rozamiento de la misma. La hélice delantera tocó en el terreno, doblando las puntas como muestra la Figura 3.

Figura 3. Estado de la aeronave EC-GPQ

1.4. Otros daños

No hubo.

1.5. Información sobre el personal

1.5.1. Piloto

- Edad: 39 años
- Nacionalidad: Española
- Licencia: Piloto Comercial de Avión (CPL(A))
- Autoridad de expedición de licencia: Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA)
- Fecha inicial de la licencia 29/06/1999
- Habilitaciones:
  - SEP (land), válida hasta 28/02/2019
  - MEP, válida hasta 28/02/2018
  - IR (A), válida hasta 28/02/2018
- Certificado médico: clase 1, válido hasta 18/01/2018
- Horas de vuelo totales: 1746
- Horas en el tipo: 1446
- Horas de vuelo en últimos 30 días: 3:35
- Horas de vuelo en las últimas 24 horas: 0
- Horas de descanso previo al vuelo: 12

1.5.2. Otros tripulantes

Además del piloto, la tripulación estaba compuesta por otro piloto, como requisito del pliego de prescripciones técnicas al que corresponde el servicio prestado, un técnico de incendios y un operador de cámara.

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. General

El modelo de aeronave CESSNA 337-G corresponde a un avión de ala alta y tren de aterrizaje retráctil, equipado con dos motores situados en su eje longitudinal, uno situado en el morro y el otro en la parte posterior del fuselaje. Dispone de capacidad para seis ocupantes y una autonomía superior a las seis horas de vuelo.

En concreto, la aeronave EC-GPQ disponía de una capacidad total de combustible AVGAS 100LL de 560 l (888 lb, según su configuración).

La aeronave del suceso, con matrícula EC-GPQ y número de serie 33701815, fue fabricada en el año 1977 y su peso máximo autorizado es de 2100 kg. Tenía instalados dos motores TELEDYNE–CONTINENTAL IO-360 G, de 210 HP cada uno, con números de serie 244629-R y 244634-R.

Asimismo, disponía de un Certificado de Revisión de la Aeronavegabilidad inicial con número 4142 de 18/03/2005 y con la última renovación ARC-GPQ-003, válida hasta el 05/05/2018.

En el momento en que se produjo el incidente, la aeronave tenía 8025 horas totales y los motores 1204 horas totales cada uno; ambos habían sido montados en la aeronave el 19/04/2016, con cero horas.

La aeronave y los motores eran mantenidos de acuerdo con el Programa de Mantenimiento aprobado SAP-PM-CESSNA337-74/80. La última intervención por mantenimiento consistió en una revisión de 50 horas, realizada el 27/06/2017, con 7995 horas totales de aeronave y 1174 horas totales de motores.

1.6.2. Sistema de combustible

El manual de vuelo de la aeronave, Sección 7, "Descripción de la aeronave y de sus sistemas" se detalla la disposición y funcionamiento del sistema de combustible, Figura 4. Como se muestra, el sistema está formado por dos recorridos prácticamente simétricos y componentes idénticos. El circuito de la derecha alimenta, básicamente, al motor trasero y el circuito de la izquierda al delantero. Consta de los siguientes componentes ordenados en el sentido del flujo de combustible: un conjunto de dos depósitos, situados a cada lado del interior del ala, con su correspondientes conductos de ventilación y drenaje, una línea de suministro de combustible, un selector de depósitos, que permite cambiar el suministro de combustible al depósito de la otra parte, un filtro de combustible, una bomba eléctrica auxiliar y, dentro del motor correspondiente, una bomba de combustible, arrastrada por el motor, un control de aire/combustible, tuberías de distribución en el motor y las toberas inyectoras.

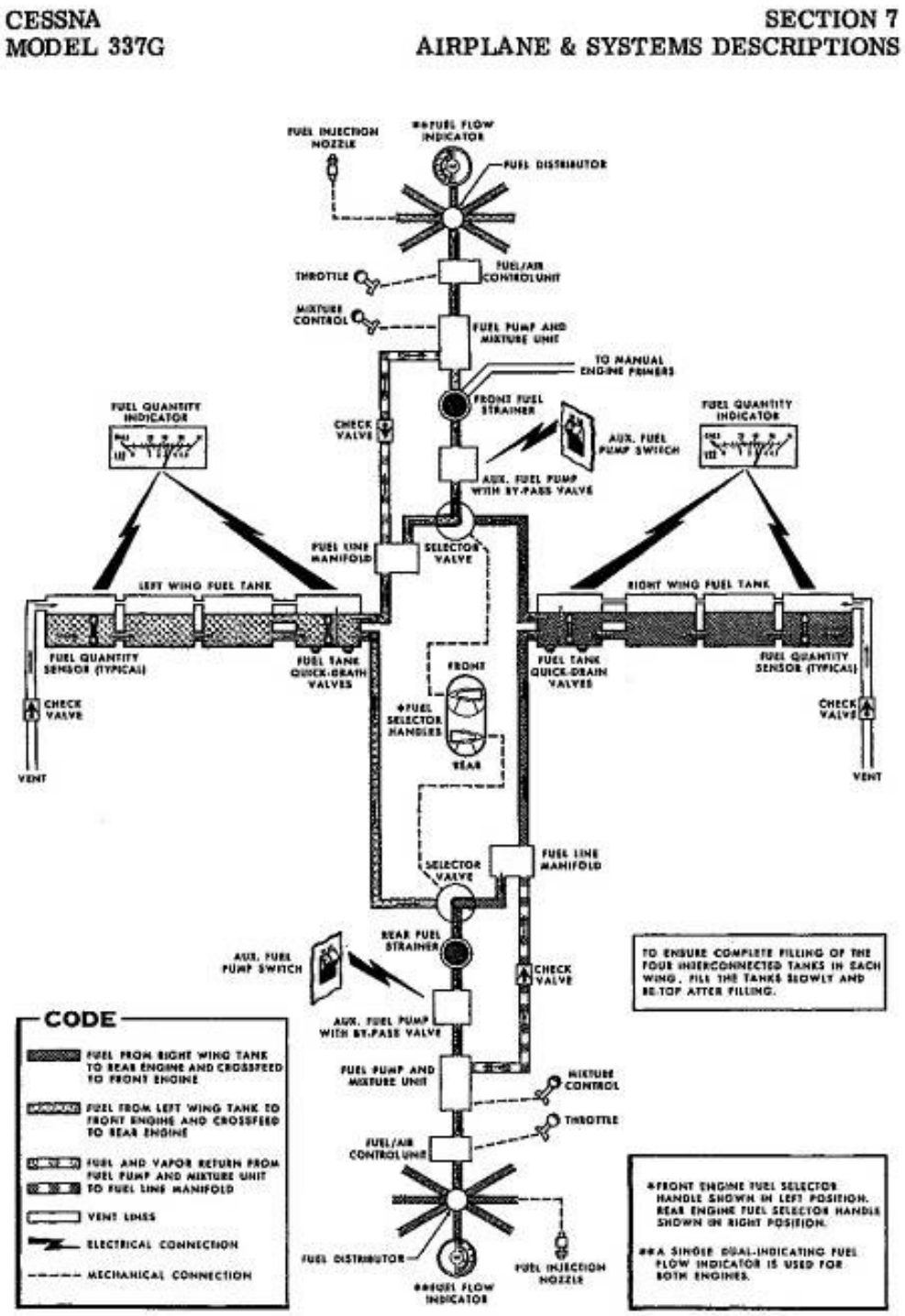

Figura 4. Esquema del sistema de combustible, "long range"

El combustible fluye por gravedad desde cada tanque a su respectiva selectora, ambas se encuentra alineadas y situadas en medio del panel superior de la cabina. Las selectoras se presentan en la posición que muestra la Figura 5, vista desde el asiento del piloto, sobre un grafismo con el siguiente texto y código de colores:

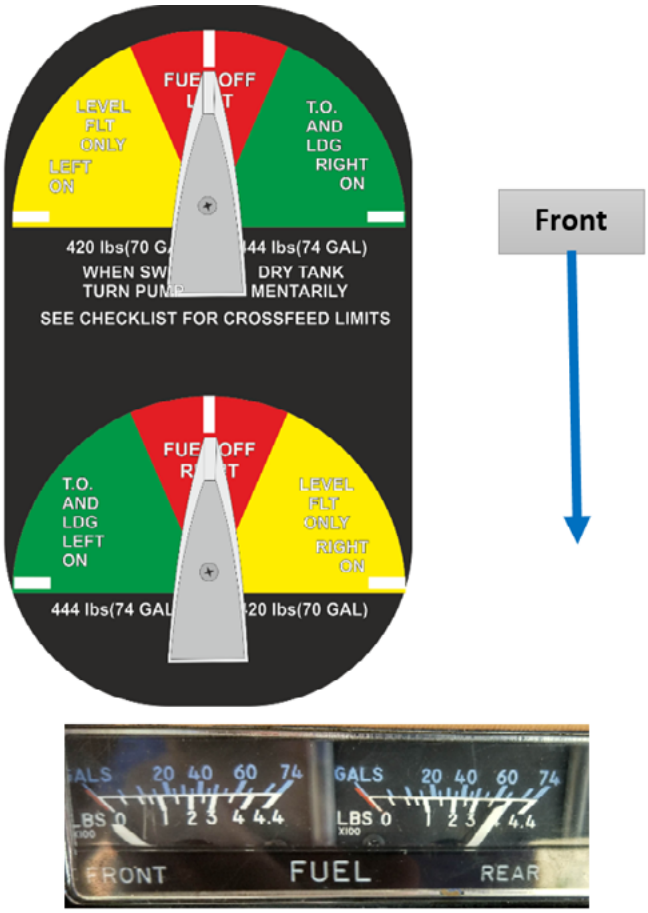

Figura 5. Selectoras de combustible e indicación

	Arco verde	Arco rojo	Arco amarillo
Selectora inferior Motor delantero	Despegue y aterrizaje Izquierdo abierto	Combustible cerrado	Vuelo nivelado solamente Derecho abierto
Selectora superior Motor trasero	Despegue y aterrizaje Derecho abierto	Combustible cerrado	Vuelo nivelado solamente Izquierdo abierto

El sistema de combustible está diseñado de forma que el tanque del lado izquierdo alimente al motor delantero y tanque lado derecho alimente al motor trasero. Las selectoras, durante el aterrizaje, despegue y ruta, estarán en el arco verde. La alimentación cruzada en el arco amarillo, teniendo en cuenta que está posicion únicamente está indicada para labores de mantenimiento o corregir el balance de combustible entre los dos tanques. Además, su utilización requiere dos condiciones: que el vuelo sea nivelado y una cantidad de combustible en el tanque que no descienda de 50 libras, retornando a la operación individual de cada motor en cualquier otra circunstancia.

La cantidad de combustible se mide con cuatro transmisores capacitivos accionados eléctricamente y la lectura se presenta en dos indicadores situados en el lado derecho del panel de instrumentos. Cada indicador muestra dos escalas, una en libras y otra en galones.

1.7. Información metereológica

La información reportada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), señala que la situación general era anticiclónica en niveles medios y altos, incrementándose hacia el noroeste. En niveles bajos, un frente del Norte de Europa dejaba precipitaciones en Galicia. El resto de la península estaba afectada por temperaturas superiores a 40°C.

Las estaciones de AEMET en las cercanías del aeropuerto de Valladolid daban vientos de entre 19 y 31 km/h (10 a 16 kt) y temperaturas de 36°C.

1.8. Ayudas para la navegación

El vuelo se realizaba bajo las reglas de vuelo visual (VFR).

1.9. Comunicaciones

El aeropuerto de Valladolid está localizado en la Base Aérea de Villanubla y el control del tráfico aéreo está a cargo del mando aéreo del Ejercito del Aire.

La torre del aeropuerto informó que no recibió comunicación de la aeronave declarando la emergencia, fue desde la parte civil del aeropuerto desde donde se informó del suceso.

1.10. Información de aeródromo

No aplicable.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no disponía de registradores de vuelo, por no ser preceptivos para su tipo.

1.12. Información sobre los daños de la aeronave siniestrada y el impacto

Durante el trayecto de la aeronave hacia el aeropuerto de Valladolid el motor trasero se detuvo. A pesar de abanderar la hélice, la potencia que proporcionaba el motor delantero era insuficiente para mantener el nivel de vuelo por lo que se inició una pérdida progresiva de altitud. Con un margen de altura sobre el nivel del suelo suficiente, el piloto planificó un aterrizaje de emergencia.

El piloto realizó un aterrizaje preventivo con potencia, según procedimiento, y de acuerdo al manual de operaciones de la compañía con el tren de aterrizaje plegado. El terreno de barbecho seleccionado tenía suficiente extensión. La toma fue suave y las huellas del recorrido de aterrizaje mostraban que la aeronave mantuvo una trayectoria rectilínea de 136 m en rumbo 215°.

Durante el recorrido de aterrizaje la hélice delantera, que giraba en molinete por el aire de impacto tras asegurar la toma y cortar el motor, entró en contacto con el terreno, dañándose las puntas. También se vieron afectados por el arrastre los bajos de la célula, aunque los daños fueron reducidos.

1.13. Información médica y patológica

No aplicable.

1.14. Incendio

No hubo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

No se produjeron lesiones en ninguna de las personas a bordo.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Investigación en el lugar del suceso

La aeronave estaba ligeramente alabeada a la izquierda y la cabina asegurada.

Una vez nivelada la aeronave se energizó y el indicador de combustible de la cabina, (Figura 2), mostraba la siguiente lectura:

- Tanque derecho, correspondiente al motor trasero, indicaba unos 60 gal.

- Tanque izquierdo, correspondiente al motor delantero, 0 gal.

Desconectada la batería, se drenaron ambos tanques obteniéndose un volumen de 28 litros en el izquierdo y vacío el derecho.

1.16.2. Cálculo del consumo de combustible de la aeronave

Se ha llevado a cabo una estimación de la cantidad de combustible consumido por la aeronave en los vuelos que realizó desde el último repostaje en el que los tanques de combustible quedaron totalmente llenos, el día 19 de julio de 2017, hasta el día en el que ocurrió el incidente, el día 4 de agosto de 2017.

El manual de vuelo de la aeronave contiene las tablas de consumo de combustible a nivel de crucero. En concreto, la tabla utilizada ha sido la de 5000 ft con la potencia a 2400 RPM y presión de admisión de 21 pulgadas. Esto nos daría un consumo de 108 lb/h. Si este valor lo comparamos con la tabla a 7500 ft, con la potencia a 2400 RPM y presión de admisión de 20-21 pulgadas, obtendremos prácticamente el mismo consumo y autonomía.

FECHA	AEROPUERTO SALIDA	AEROPUERTO LLEGADA	TIEMPO DE VUELO	GASTO DE COMBUSTIBLE EN LIBRAS	REMANENTE DE COMBUSTIBLE EN LIBRAS
20/07/2017	LEZL			358,20	888,00
	LEZL	LEMU	2:10	- 233,28	654,72
28/07/2017	LEMU	LEMU	0:25	- 44,28	610,44
29/07/2017	LEMU	LEMU	2:20	- 251,64	358,80
30/07/2017	LEMU			+ 191,76	550,56
	LEMU	LEMU	1:55	- 206,28	344,28
31/07/2017	LEMU			+ 190,20	534,48
	LEMU	LEMU	3:10	- 341,28	193,20
	LEMU			+ 286,86	480,06

01/08/2017	LEMU	LEVD	2:40	- 287,28	192,78
	LEVD			+ 285,30	470,08
04/08/2017	LEVD	ZZZZ	3:35	386,64	91,44 (57 l)

Según los datos referidos de consumo (108 lb/h) y la cantidad estimada con la que despegó (470,08[4] lb - 78 gal), la autonomía sería 4:21 hh:mm.

Por tanto, con los cálculos aproximados y atendiendo a la fluctuación por los que el consumo puede variar (calentamiento del motor, rodajes, descensos, etc) se puede decir que la aeronave llevaba a bordo una cantidad de combustible muy ajustada para llegar al aeródromo de Valladolid, si consideramos la cantidad drenada de los tanques y el tiempo que le faltaba para alcanzar el aeropuerto y aterrizar.

En otro apartado, se ha observado la utilización de distintas unidades de volumen para la gestión de combustible. En los partes de vuelo se utilizan los galones para indicar la cantidad en el despegue y en el aterrizaje, mientras que en los repostajes se reflejan en litros y el manual de vuelo emplea libras por hora para representar el consumo.

1.16.3. Declaración del piloto

El piloto manifestó que a la aeronave se le realizaba dos revisiones, una diaria, por un mecánico al inicio del turno y otra operativa, antes del vuelo, en la que se incluye *"neumáticos, drenajes, aceites, superficies de control, etc"*. La planificación del vuelo, incluía: meteorología, NOTAM's y antes de despegar la específica de la zona del incendio.

El vuelo del trayecto de ida se llevó a cabo a 4500 ft de altitud, con viento de cara de unos 20 kt. El de regreso transcurrió a 5500 ft, con un viento en cola de 15 a 20 kt y la temperatura exterior era de 40 °C.

Después de identificar la parada del motor trasero y de un intento de arranque, se abanderó la hélice y se continuó unos minutos más. La continua pérdida de altitud, entre 100 y 200 ft/min, le situó por debajo de la elevación del aeropuerto de Valladolid y decidió aterrizar tras instruir a los ocupantes sobre la maniobra. El suceso fue notificado a la oficina ARO de Valladolid.

[4]. Todas las horas del informe están referidas a la hora local. La hora UTC sería el resultado de restar dos horas a la local.

Finalmente, el piloto señaló que a la recepción de la aeronave *"debíamos contar con 7 horas de autonomía a la salida"* y que en el momento de la parada el aforador del motor trasero indicaba unos 60 gal de combustible.

1.16.4. Inspección del sistema de combustible de la aeronave

En taller se realizó la inspección del sistema de indicación de combustible, en particular la indicación en la cabina del tanque derecho (RH), mostrando que no funcionaba correctamente, como se constató durante la inspección de campo.

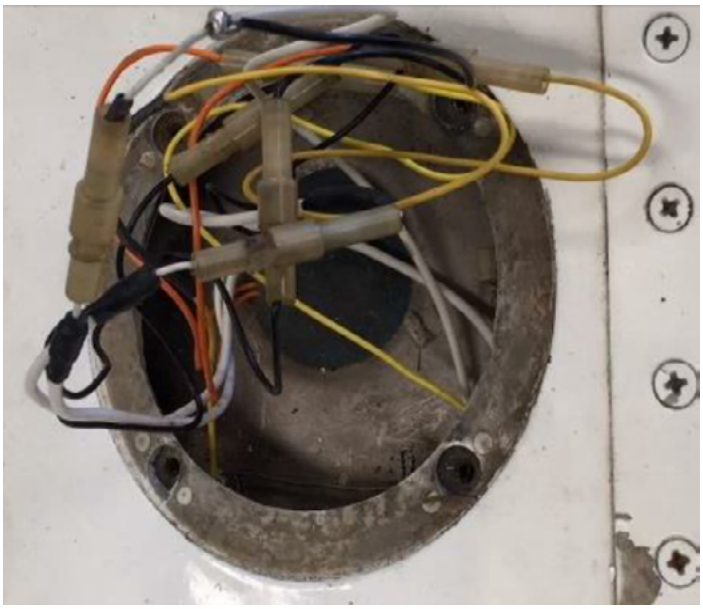

Figura 6. Vista parcial del cableado del aforador del tanque derecho

Después de la sustitución de control del monitor de combustible (P/N: C668004-0102), se realizó una prueba de indicación operacional del sistema de combustible, de acuerdo a la Sección 14, párrafo 14-43A, del Manual de Mantenimiento de la Aeronave (AMM) D2506 Rev.8, de fecha 7/01/96, pero el problema de indicación del tanque RH persistía.

Se procedió a la inspección de los cables del sistema de indicación de combustible, siguiendo los diagramas de cableado de la Sección 18 del AMM. Al inspeccionar el cableado del semi-ala RH, se detectó que el origen del fallo de indicación era debido a que uno de los cables proveniente del registro del tanque (de color blanco), Figura 4, tenía el cable de masa (de color negro) con la soldadura dañada y producía una derivación que falseaba la indicación de la cantidad de combustible en el tanque RH.

Después de la reparación de soldadura del cable negro al blindaje del cable blanco, Figura 7, se realizó una nueva prueba funcional y calibración del sistema de indicación de combustible con resultado satisfactorio.

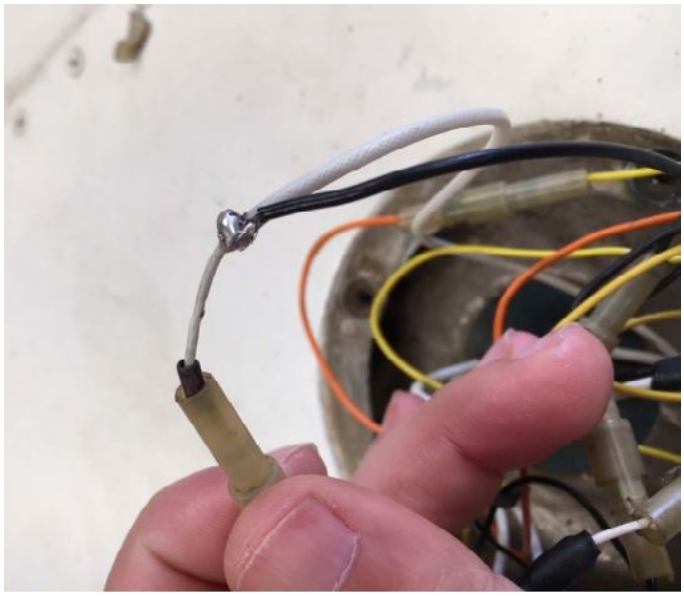

Figura 7. Vista del cableado del aforador reparado

1.16.5. Procedimiento de aterrizaje de emergencia adoptado por el operador

En base de las observaciones realizadas por el operador y por la experiencia adquirida, se instruye a los pilotos para realizar la toma de tierra con el tren de aterrizaje sin extender, debido a que se minimizan los riesgos y daños a la tripulación y a la célula.

1.17. Información sobre la organización y gestión

1.17.1. Información contractual del servicio que realizaba el operador

El MAPAMA y el operador de la aeronave habían suscrito un servicio de coordinación y observación aérea en el que se incluía personal técnico cualificado en esta tarea. El pliego de prescripciones técnicas incluía que las aeronaves debía tener una autonomía mínima de 400 min, a nivel del mar y condiciones de atmósfera estándar, en una configuración de 4 tripulantes y máximo combustible posible con una reserva de 30 min. Uno de los tripulantes tendría que ser otro piloto.

1.17.2. Operación mono-piloto

La presencia de un piloto acompañando al comandante y piloto a los mandos obedece a la operación definida en el Real Decreto 750/2014 , Anexo III, Parte-TAE.

ORO, punto (f), como operación mono-piloto con dos pilotos, es decir, operación de una aeronave certificada para operar un único piloto, en la que se utilizan dos pilotos y para la cual se han definido procedimientos para la operación con un único piloto.

1.17.3. Acciones correctoras tomadas por el operador

A raíz del incidente y de las circunstancias que concurrieron, el operador llevó a cabo una revisión de sus procedimientos operacionales normalizados referidos a las operaciones de Observación y Patrullaje/Coordinación. Las acciones correctoras acometidas han sido la disposición de medios para facilitar el acceso a la boca de carga de los tanques de combustible y la disposición de útiles de medida calibrados para simplificar la inspección visual pre-vuelo.

Igualmente, se han elaborado listas específicas para registrar y gestionar la cantidad real de combustible en cada tanque, así como la asignación de la persona responsable de la tarea.

1.18. Información adicional

El manual de operaciones y los procedimientos operativos estándar (SOP) del operador contiene la siguiente instrucción relacionada con la gestión de combustible:

> *"Chequeo cada 30 min de: Rumbo, altitud, cantidad de combustible en los aforadores, distancia al destino y parámetros de motores"*

Además, recoge las siguientes definiciones en relación con la presencia de otro piloto en la aeronave:

> «*Copiloto*»:
>
> Piloto distinto del piloto al mando, que opera en una aeronave para la que se requiere más de un piloto, excluyendo al piloto que se encuentre a bordo de la aeronave con el único objetivo de recibir instrucción de vuelo para una licencia o habilitación.
>
> «*Operación multipiloto*», *para aviones:*
>
> Operación que requiere al menos dos pilotos que usan técnicas de cooperación de la tripulación, en aviones de un solo piloto o de varios pilotos.

«Aeronave multipiloto», », para aviones:

Aviones certificados para operación con una tripulación mínima de al menos dos pilotos.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplicable.

2. ANÁLISIS

2.1. General

La aeronave Cessna 337-G, matrícula EC-GPQ, estaba posicionada en el aeropuerto de Valladolid, en base al servicio suscrito entre el operador y el MAPAMA, para realizar labores de coordinación y observación aérea en extinción de incendios.

A primera hora del día 4 de agosto de 2017 fue revisada por un mecánico para la habitual puesta en servicio. Debido a un incendio en la localidad de Verín (Ourense), la aeronave fue activada. El piloto planificó el vuelo y revisó la aeronave.

Con cuatro ocupantes a bordo la aeronave se desplazó hasta el lugar del incendio. Transcurrido un tiempo sobre el lugar del mismo se decidió, junto a dirección del incendio, volver a la base en el aeropuerto de Valladolid y evitar rebasar el tiempo de actividad de vuelo del piloto, según lo que la Orden 16-B establece.

Durante el vuelo de vuelta, el motor trasero de la aeronave se detuvo por agotamiento del tanque del combustible derecho, aunque su aforador indicaba 60 gal. El piloto gestionó la parada del motor sin poder ponerlo de nuevo en marcha, entonces abanderó la hélice y continuó el vuelo.

Al cabo de unos minutos y viendo la pérdida progresiva de altura que se producía por volar con un solo motor, el peso a bordo y temperatura ambiente de 40°C, el piloto decidió aterrizar en un terreno favorable. Esta última maniobra fue positiva y no se produjeron daños personales ni materiales de importancia.

2.2. Aspectos operacionales

La investigación ha encontrado evidencias sobre la incorrecta gestión de combustible que realizó el piloto. Respecto a la revisión pre-vuelo se limitó a los niveles, superficies de mando, etc. y supuso que el volumen de combustible en los tanques alcanzaría para una autonomía de siete horas, como así lo reflejó en el plan de vuelo, ya que entendía que debía ser al recepcionar la aeronave.

El manual de vuelo de cualquier aeronave es una guía de utilización y dentro de su lista pre-vuelo se incluye la comprobación visual del nivel de combustible en los tanques. Se entiende que esta tarea pueda ser laboriosa en las aeronaves de ala alta, por la situación de los tanques, pero es esencial en la preparación del vuelo.

Por tanto, se considera que la actuación del piloto no siguió los procedimientos referidos en el manual de vuelo, afectando a la seguridad de la operación. En el presente suceso, se identifica que la actuación un factor contribuyente al incidente.

Otro aspecto operativo que debe considerarse es la errónea indicación del aforador del tanque RH y su tratamiento. La gestión del combustible durante el vuelo incluye realizar un control del tiempo de vuelo, el control del gasto de combustible para detectar fallos de indicación o consumo irregular y la revisión de los niveles para establecer la selección de depósitos.

En el incidente es significativo que, tras haber volado 3:29 hh:mm, con un balance final de combustible remanente al aterrizar de 28 l únicamente en el tanque izquierdo y el indicador marcando 60 gal sobre un máximo de 74 gal en el derecho, no se advirtiera que el centrado de la aeronave tendría que haber variado y, por tanto, hubiera tenido efecto en el mando. Del mismo modo, se advierte que el piloto no se ajustó al manual de operaciones del operador, que recoge la instrucción de revisar la cantidad de combustible cada 30 minutos. Este aspecto sobre la gestión del combustible es redundante, si consideramos que el vuelo anterior fue realizado por el mismo piloto, que tuvo una duración de 2:31 hh:mm y declara una autonomía de 7 horas.

Por tanto, existen tres factores que contribuyeron a la parada del motor trasero en vuelo: la incompleta revisión pre-vuelo, la deficiente gestión de combustible en vuelo y la incorrecta indicación del aforador del tanque derecho.

Finalmente, se señala que en la documentación manejada para determinar el consumo de combustible durante la investigación, se ha identificado que las anotaciones de las cantidades de combustible están referenciadas en diferentes unidades. Se considera que lo ideal sería que se utilizara las mismas unidades para todos los cálculos de combustible y evitar un posible error en la gestión del mismo.

2.3. Medidas correctoras

El operador ha considerado revisar sus procedimientos operativos para reforzar la adecuada gestión del combustible en su flota y disminuir el riesgo en sus operaciones. Las medidas adoptadas se recogen en el apartado 1.17.3.

A la vista de las medidas correctoras y su implementación, se considera que son suficientes para solventar el problema de seguridad detectado.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- General:

  - El piloto estaba cualificado para el vuelo que realizaba.

  - La aeronave disponía de un certificado de aeronavegabilidad válido y en vigor.

  - El piloto había realizado un vuelo previo de 2:30 hh:mm con la misma aeronave y repostó 180 l (47,5 gal).

  - El combustible drenado de los tanques tras el incidente fue de 28 l en el tanque izquierdo y cero en el derecho.

  - El indicador de combustible del tanque derecho y que alimentaba el motor trasero, indicaba poco más de 60 gal cuando en realidad era cero su volumen.

  - No se produjeron daños a los ocupantes de la aeronave.

  - Los daños de la aeronave fueron menores.

- En relación a la operación y el vuelo:

  - El piloto no completó la revisión pre-vuelo.

  - El volumen de combustible a bordo se obtuvo por estimación.

  - A bordo de la aeronave iban el piloto y tres tripulantes.

  - La aeronave despegó con un fallo de indicación de nivel de combustible en uno de los tanques.

  - El tiempo de permanecía en el incendio estuvo limitado por el tiempo de actividad del piloto y no se consideró el consumo de combustible.

  - Durante el vuelo de vuelta a la base, el motor trasero se detuvo por agotamiento del combustible.

  - La hélice del motor trasero fue abanderada al no poder arrancar el motor.

  - La diferencia de indicación de combustible entre ambos tanques no fue percibida por el piloto.

- Las condiciones de peso, temperatura existente y altitud, dificultaron poder mantener el vuelo al piloto.

- La elección del campo de aterrizaje y la maniobra de aterrizaje fueron correctas y de acuerdo a las instrucciones indicadas por el operador.

- La gestión de combustible fue deficiente.

- Aspectos de mantenimiento:

  - La revisión en taller del sistema de indicación de combustible identificó el origen de la falsa indicación en cabina.

- Acciones del operador:

  - El operador modificó los procedimientos operacionales normalizados para mejorar la gestión del combustible en las aeronaves de la flota.

3.2. Causas/factores contribuyentes

La causa fue la realización de un aterrizaje de emergencia fuera de pista tras, la parada de motor de la aeronave motivada por falta de combustible.

Se contemplan como factores contribuyentes del suceso:

- La deficiente planificación del vuelo.

- La deficiente revisión pre-vuelo.

- La deficiente gestión del combustible durante el vuelo.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

No se considera.

APÉNDICES

5. APÉNDICES

- Procedimiento de emergencia por parada de motor en vuelo:

ENGINE-OUT DURING FLIGHT

(1) Power -- INCREASE as required.
(2) Inoperative Engine -- IDENTIFY (check power response to throttle movement).
(3) Cowl Flaps -- OPEN as required on operating engine.
(4) Mixture -- ADJUST for new power setting if required.
(5) Inoperative Engine -- ATTEMPT RESTART.
  a. Mixture -- FULL RICH (if fuel flow is deficient).
  b. Auxiliary Fuel Pump -- ON (if fuel flow is deficient).

NOTE

If a positive fuel flow indication is not immediately re-established, turn the auxiliary fuel pump switch OFF promptly. The absence of a fuel flow response may be indicative of a damaged fuel supply line in the engine compartment.

  c. Ignition Switch -- CHECK IN BOTH POSITION.

If proper corrective action was taken, engine will restart. If it does not, proceed as follows:

(6) Inoperative Engine -- SECURE.

SECURING INOPERATIVE ENGINE

(1) Inoperative Engine -- IDENTIFY.
(2) Mixture -- IDLE CUT-OFF.
(3) Propeller -- FEATHER.
(4) Ignition Switch -- OFF.
(5) Alternator Switch -- OFF.
(6) Fuel Selector -- FUEL OFF.
(7) Cowl Flaps -- CLOSED.
(8) Synchrophaser (if installed) -- OFF.

- Procedimiento de emergencia para aterrizaje preventivo con potencia del motor:

PRECAUTIONARY LANDING WITH ENGINE POWER

(1) Seat Belts and Shoulder Harnesses -- SECURE.
(2) Airspeed -- 90 KIAS.
(3) Wing Flaps -- 1/3.
(4) Selected Field -- FLY OVER, noting terrain and obstructions.
(5) All Switches (except Battery and Ignition) -- OFF.
(6) Landing Gear -- EXTEND (if surface is smooth and hard).
(7) Wing Flaps -- FULL DOWN.
(8) Airspeed -- 80 KIAS.
(9) Battery Switch -- OFF.
(10) Upper Cabin Door Section -- UNLATCH prior to approach.
(11) Touchdown -- NORMAL, keeping nose wheel off ground as long as possible.
(12) Ignition Switches -- OFF.
(13) Brakes -- APPLY HEAVILY.
(14) If surface is rough or soft, complete the above procedure as appropriate and plan a wheels-up landing as follows:
   a. Power -- REDUCE to minimum during flare-out.
   b. Ignition Switches -- OFF prior to contact.
   c. Land in slightly tail-low attitude.
   d. Attempt to hold tail low throughout the slide.