CIAIAC

COMISIÓN DE
INVESTIGACIÓN
DE **A**CCIDENTES
E **I**NCIDENTES DE
AVIACIÓN **C**IVIL

Informe técnico IN-040/2018

Incidente ocurrido el día 25 de octubre de 2018 a la aeronave Airbus A320, matrícula EC-MDZ, operada por Vueling Airlines, S.A, en el aeropuerto de Bilbao (Vizcaya)

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana ©

NIPO: 796-20-155-3

Diseño, maquetación e 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@mitma.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) nº 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 4

Sinopsis 6

1. INFORMACIÓN FACTUAL 8

1.1. Antecedentes del vuelo 8
1.2. Lesiones personales 9
1.3. Daños a la aeronave 9
1.4. Otros daños 9
1.5. Información sobre el personal 10
1.6. Información sobre la aeronave 12
1.7. Información meteorológica 20
1.8. Ayudas para la navegación 21
1.9. Comunicaciones 21
1.10. Información de aeródromo 22
1.11. Registradores de vuelo 22
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto 24
1.13. Información médica y patológica 27
1.14. Incendio 27
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia 27
1.16. Ensayos e investigaciones 27
1.17. Información sobre organización y gestión 34
1.18. Información adicional 35
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces 37

2. ANÁLISIS 38

2.1. Consideraciones generales 38
2.2. Situación previa al vuelo del incidente 38
2.3. Situación tras el desprendimiento de los capós 41

3. CONCLUSIONES 42

3.1. Constataciones 42
3.2. Causas/factores contribuyentes 44

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL 45

Abreviaturas

°C	Grado centígrado
AD	Directiva de aeronavegabilidad
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AGL	*Above ground level* – Sobre el nivel del terreno
AMM	*Aircraft maintenance manual* – Manual de mantenimiento de la aeronave
AOC	Certificado de operador aéreo
ATA	*Air Transport Association*
ATPL (A)	Licencia de piloto de transporte de línea aérea de avión
BRK	Freno
BSCU	*Braking Steering Control Unit*
CDL	*Configuration Deviation List*
CFDS	*Centralized Fault Display System*
CFM	Fabricante de motores CFM internacional
cm	Centímetro
CM1	Comandante
CPL (A)	Licencia de piloto comercial de avión
CVR	*Cockpit voice recorder*
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
EASA	European Aviation Safety Agency
ECAM	*Electronic Centralized Aircraft Monitoring*
ENG	Motor
F/CTL	*Flight control*
FCOM	*Flight Crew Operating Manual* - Manual de operaciones de la tripulación de vuelo
FCTM	*Flight Crew Training Manual* - Manual de entrenamiento de la tripulación de vuelo
FDR	*Flight data recorder*
FOLD	*Factored Operational Landing Distance*
ft	Pie
GND	*Ground*
h	Hora
HST	*High speed tape*
IAE	*International Aero Engines*
IDG	*Integrated Drive Generator*
IFR	Reglas de vuelo instrumental
IR	Habilitación de vuelo por instrumentos
kg	Kilogramo
km	Kilómetro
kt	Nudo
L/G	*Landing gear* - Tren de aterrizaje
LEBB	Designación OACI para el Aeropuerto de Bilbao
LGCIU	*Landing Gear Control Interface Unit*

LH	*Left hand* – lado izquierdo
m	Metro
MCDU	Multifunction control and display unit
MEL	*Minimum equipment list*
METAR	Informe meteorológico ordinario de aeródromo (en clave meteorológica aeronáutica)
MLG	*Main landing gear* – Tren de aterrizaje principal
MO-B	Manual de operaciones parte B
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OEB	*Operational Engineering Bulletin*
PFR	*Post flight report*
QAD	*Quick Attack-Detach*
RH	*Right hand* – Lado derecho
S/N	Número de serie
SB	*Service bulletin*
SOP	Procedimiento operacional estándar
SYS	Sistema
TCP	Tripulante de cabina de pasajeros
TLB	*Technical logbook*
TMA	Técnico de mantenimiento de aeronaves
UTC	Tiempo universal coordinado

Sinopsis

Propietario y operador aeronave:	Vueling Airlines S.A.
Aeronave:	Airbus A-320-232, matrícula EC-MDZ, S/N 6377
Fecha y hora del incidente:	Miércoles, 25 de octubre de 2018, 05:07 h[1]
Lugar del incidente:	Aeropuerto de Bilbao (Vizcaya)
Personas a bordo aeronave:	6+114, ilesos
Tipo de vuelo aeronave:	Transporte aéreo comercial – regular – interior – de pasajeros
Fase de vuelo aeronave:	Despegue – Carrera de despegue
Reglas de vuelo:	IFR
Fecha de aprobación:	3 de junio de 2020

Resumen del suceso

El miércoles 25 de octubre de 2018 a las 05:07 UTC, la aeronave Airbus A-320-232, matrícula EC-MDZ, operada por Vueling Airlines, S.A, realizaba el primer vuelo del día, con un total de 120 personas a bordo, con origen Bilbao y destino Barcelona.

Durante la carrera de despegue por la pista 12 sufrió el desprendimiento de los dos capós (*fan cowls*) del motor izquierdo. La tripulación no fue consciente del hecho hasta llegar al aeropuerto de Barcelona, donde aterrizaron sin ninguna incidencia a las 05:55 UTC por la pista 25R.

Una vez en tierra la tripulación comenzó a recibir múltiples avisos ECAM y continuaron el rodaje hasta el aparcamiento donde el pasaje desembarcó con normalidad. Fue entonces cuando fueron informados de que ambos capós del motor izquierdo se habían desprendido, encontrándose restos de los mismos incrustados en la pata izquierda del tren de aterrizaje principal.

No se registraron daños personales y en la aeronave se produjeron daños menores motivados por el impacto de los capós contra las distintas partes de la estructura del avión.

[1] Hora UTC. Para obtener la hora local es necesario sumar 2 h a la hora UTC. Salvo indicación en contra, todas las horas del presente informe se expresan en hora UTC.

La madrugada del 24 al 25 de octubre, durante la parada nocturna, se habían realizado labores de mantenimiento que precisaron la apertura y cierre de los capós del motor izquierdo del avión.

La investigación ha determinado que la causa del incidente fue la realización del vuelo sin haber sido cerrados y asegurados correctamente los capós del motor izquierdo de la aeronave por una incorrecta operación de mantenimiento y una incorrecta realización de la inspección exterior de la aeronave previa al vuelo.

No se emite ninguna recomendación de seguridad.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El miércoles 25 de octubre de 2018 a las 05:07 UTC, la aeronave Airbus A-320-232, matrícula EC-MDZ, operada por Vueling Airlines, S.A con número de vuelo VY1431, sufrió el desprendimiento de los dos capós (*fan cowls*) del motor izquierdo al despegar por la pista 12 del aeropuerto de Bilbao.

La aeronave realizaba el primer vuelo del día entre el aeropuerto de Bilbao y el de Barcelona con un total de 120 personas a bordo, de las cuales seis eran tripulación de vuelo (dos pilotos y cuatro tripulantes de cabina). En este vuelo el copiloto era el piloto a los mandos y el comandante el piloto que supervisa.

En el momento de la rotación la tripulación percibió un ruido distinto al habitual y momentos después del despegue recibieron el aviso ECAM LGCIU2 FAULT. La tripulación realizó el procedimiento correspondiente y tras el análisis de la situación decidieron continuar el vuelo hasta el aeropuerto de Barcelona donde aterrizaron sin ninguna incidencia a las 05:55 UTC por la pista 25R.

Una vez en tierra la tripulación comenzó a recibir múltiples avisos ECAM y continuaron el rodaje hasta el aparcamiento donde el pasaje desembarcó con normalidad y fueron, entonces, informados de que ambos capós del motor izquierdo se habían desprendido, encontrándose restos de los mismos incrustados en la pata izquierda del tren de aterrizaje principal.

No se registraron daños personales y en la aeronave se produjeron daños menores motivados por el impacto de los capos contra las distintas partes de la estructura del avión.

La madrugada del 24 al 25 de octubre, durante la parada nocturna, se habían realizado labores de mantenimiento que precisaron la apertura y cierre de los capós del motor izquierdo del avión.

Fig. 1 y 2: Vistas laterales del motor izquierdo de la aeronave tras el incidente

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos				
Graves				
Leves				
Ilesos	2 + 4	114	120	
TOTAL	6	114	120	

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave resultó con daños menores consistentes en la pérdida de los capós del motor izquierdo y los desperfectos provocados por el desprendimiento de estos en:

- Fuselaje (daños de diferente consideración[2] donde las partes desprendidas golpearon)
- Carenado inferior del fuselaje en el encastre del semiala izquierda (*belly fairings)*
- Los dos capós del motor izquierdo (*fan cowls LH* y *RH engine 1*)
- Cubierta del difusor del motor izquierdo (*nose cowl engine* 1)
- Capó derecho de la reversa de empuje del motor izquierdo (*thrust reverse cowl RH engine 1*)
- Pylon de sujeción del motor izquierdo (en su estructura frontal y en los paneles de su cubierta)
- En el semiplano izquierdo: en los flaps exteriores y en el interior, y en el *slat* 1
- Puerta fija de la pata izquierda del tren de aterrizaje principal (*LH MLG fixed door*)
- Foco de luz de aterrizaje arrancado (situado bajo el semiplano izquierdo)
- El cableado del sensor 23GA quedó desconectado y se produjeron daños en la conexión que enlaza el LGAB3 con el conector 4029VC (todo ello ubicado en la pata izquierda del tren de aterrizaje principal)[3]

1.4. Otros daños

Tras el incidente se recogieron los restos desprendidos de la aeronave en el aeropuerto de Bilbao. Pese a que algunos de ellos eran de considerables dimensiones, no ocasionaron daños en la infraestructura aeroportuaria ni en otras aeronaves.

[2] Diversos tipos de arañazos y/o golpes (superficiales o profundos, penetrando las superficies o no, etc.)
[3] La repercusión de este hecho se explicará más adelante

1.5. Información sobre el personal

1.5.1. Información sobre la tripulación de vuelo de la aeronave

El comandante, con nacionalidad española y 38 años de edad, disponía de licencia de piloto de transporte línea aérea de avión (ATPL(A)) expedida por primera vez el 2 de diciembre de 2008 con las habilitaciones A320/IR(A) válidas y en vigor hasta el 31 de marzo de 2019. Asimismo, contaba con un certificado médico de Clase 1 válido y en vigor hasta el 23 de enero de 2019. Tenía 5860:29 h totales de vuelo, de las cuales 4719:29 h eran en el tipo de aeronave, acumulando 1994:47 h como comandante. Comenzó a trabajar para la compañía Vueling en abril de 2012.

El copiloto, con nacionalidad española y 35 años de edad, disponía de una licencia de piloto comercial de avión (CPL(A)) expedida por primera vez el 21 de diciembre de 2011 con las habilitaciones A320/IR(A) válidas y en vigor hasta el 31 de marzo de 2019. Asimismo, contaba con un certificado médico de Clase 1 válido y en vigor hasta el 28 de abril de 2019.

Tenía 3202:47 h totales de vuelo, de las cuales 2744:11 h lo eran en el tipo de aeronave. Comenzó a trabajar para la compañía Vueling en marzo de 2015.

1.5.2. Información sobre la tripulación auxiliar de la aeronave

El jefe de cabina de pasajeros tenía 40 años de edad y un certificado de tripulante de cabina de pasajeros expedido por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) el 11 de noviembre de 2013. Asimismo, contaba con un certificado médico de tripulante de cabina de pasajeros válido y en vigor hasta el 27 de noviembre de 2019. Su experiencia total en vuelo como TCP era de 9317:36 h, de las cuales 3654:31 h como jefe de cabina. Comenzó a trabajar para la compañía Vueling en enero de 2007.

Realizó el curso de calificación de tipo (A320) en diciembre de 2006. Su último entrenamiento anual recurrente para renovar la calificación tuvo lugar el 26 de septiembre de 2018, con lo que prolongó la validez y vigencia de su calificación hasta el 31 de octubre de 2019.

El TCP número 2 tenía 24 años de edad y un certificado de tripulante de cabina de pasajeros expedido por AESA el 16 de abril de 2013. Asimismo, contaba con un certificado médico de tripulante de cabina de pasajeros válido y en vigor hasta el 5 de mayo de 2022. Su experiencia total en vuelo como TCP era de 4605:11 h. Comenzó a trabajar para la compañía Vueling en julio de 2013.

Realizó el curso de calificación de tipo (A320) en marzo de 2013. Su último entrenamiento anual recurrente para renovar la calificación tuvo lugar el 11 de octubre de 2018, con lo que prolongó la validez y vigencia de su calificación hasta el 30 de noviembre de 2019.

El TCP número 3 tenía 28 años de edad y un certificado de tripulante de cabina de pasajeros expedido por AESA el 14 de diciembre de 2012. Asimismo, contaba con un certificado médico de tripulante de cabina de pasajeros válido y en vigor hasta el 4 de abril de 2022. Su experiencia total en vuelo como TCP era de 4191:50 h. Comenzó a trabajar para la compañía Vueling en abril de 2013.

Realizó el curso de calificación de tipo (A320) en septiembre de 2015. Su último entrenamiento anual recurrente para renovar la calificación tuvo lugar el 27 de septiembre de 2018, con lo que prolongó la validez y vigencia de su calificación hasta el 30 de septiembre de 2019.

El TCP número 4 tenía 26 años de edad y un certificado de tripulante de cabina de pasajeros expedido por AESA el 7 de abril de 2014. Asimismo, contaba con un certificado médico de tripulante de cabina de pasajeros válido y en vigor hasta el 11 de junio de 2023. Su experiencia total en vuelo como TCP era de 1855:36 h. Comenzó a trabajar para la compañía Vueling en abril de 2015.

Realizó el curso de calificación de tipo (A320) en mayo de 2018, con lo que la validez y vigencia de su calificación era hasta el 31 de mayo de 2019.

1.5.3. Información sobre los técnicos de mantenimiento de aeronaves

La madrugada del 24 al 25 de octubre, durante la parada nocturna, dos técnicos de mantenimiento de aeronaves (TMA 1 y TMA 2), pertenecientes a Iberia Mantenimiento[4], realizaron labores de mantenimiento que precisaron la apertura y cierre de los capós del motor izquierdo del avión.

El TMA número 1 tenía 48 años de edad y una Licencia de mantenimiento de aeronaves Categoría B1 (EASA part-66) para avión de motor de turbina emitida por AESA con validez y vigencia hasta el 3 de septiembre de 2023.

Asimismo, contaba con una autorización certificadora para Vueling en la flota Airbus 319/320/321 para los motores IAE PW1100G, IAE V2500, CFM56 y CFM LEAP-1A válida y en vigor hasta el 30 de abril de 2020.

Comenzó a trabajar en Iberia Mantenimiento en enero de 1999, y su primera autorización certificadora para realizar trabajos en la flota A320 data de abril de 2002.

El TMA número 2 tenía 33 años de edad y una Licencia de mantenimiento de aeronaves Categoría B1 (EASA part-66) para avión de motor de turbina emitida por AESA con validez y vigencia hasta el 3 de septiembre de 2023.

Asimismo, contaba con una autorización certificadora para Vueling en la flota Airbus

[4] Organización de mantenimiento aprobada por AESA con número ES.145.011

319/320/321 para los motores IAE PW1100G, IAE V2500, CFM56 y CFM LEAP-1A válida y en vigor hasta el 30 de abril de 2020.

Comenzó a trabajar en Iberia Mantenimiento en julio de 2012, y su primera autorización certificadora para realizar trabajos en la flota A320 data de febrero de 2017.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave Airbus A320-232, con matrícula EC-MDZ y número de serie 6377, fue construida en el año 2014 y matriculada en el registro de matrículas de AESA el 28 de abril de 2015. La aeronave tenía un peso máximo al despegue de 77000 kg, un peso en vacío de 42000 kg y estaba equipada con dos motores IAE V2527-A5.

Sus dimensiones principales son:

- Longitud: 37,57 m
- Envergadura: 34,1 m
- Altura: 11,8 m

Disponía de Certificado de aeronavegabilidad expedido por AESA, cuya última revisión le otorgaba validez hasta el 21 de diciembre de 2018.

La aeronave estaba siendo operada por la compañía Vueling S.A., cuyo Certificado de operador aéreo (AOC) fue renovado por última vez el 14 de agosto de 2018. En dicho AOC estaba contemplada la operación de aeronaves Airbus A320-200, como la EC-MDZ.

En el momento del incidente la aeronave contaba con 11051 h de vuelo y 7572 ciclos.

La última revisión de mantenimiento programado fue realizada por Iberia Mantenimiento en su hangar de Barcelona y obtuvo su certificado de aptitud para el servicio el 15 de enero de 2018. La aeronave contaba con 8696:44 h de vuelo y 5892 ciclos. Consistió en una revisión de 20 y 40 meses de acuerdo al procedimiento Iberia WP S8074830.

Constaba como elemento diferido de mantenimiento una compuerta del panel trasero de aguas residuales, que fue despachado de acuerdo a CDL.

1.6.1. Mantenimiento reciente del motor izquierdo

El motor izquierdo (nº1) de la aeronave tenía número de serie V17517 y contaba con 11051 h de vuelo y 7572 ciclos.

La noche del 24 al 25 de octubre de 2018 la aeronave EC-MDZ tenía programados trabajos de mantenimiento que consistían en una inspección diaria y el chequeo del par de apriete del *tension-bolt* del QAD de la IDG nº1 (AMM Task 24-21-41-200-010-B).

Adicionalmente, se añadió una tarea no programada de drenaje de agua en los tanques de combustible.

En primer lugar, se realizó la inspección diaria (*daily check*) y posteriormente se realizó la tarea correspondiente al chequeo del par de apriete del *tension-bolt* del QAD de la IDG nº1 de acuerdo al AMM Task 24-21-41-200-010-B y fue realizada por el TMA 1 y TMA 2.

Dicha tarea conlleva las subtareas de abrir (AMM Task 71-13-00-010-010-A) y cerrar (AMM Task 71-13-00-410-010-A) los capós *(fan cowls*) del motor nº1.

La subtarea de apertura (Task 71-13-00-010-010-A), dentro de su apartado 3 Job set-up establece que se debe hacer un registro en el parte de vuelo y combustible (logbook) de la aeronave: "*Make a record in the aircraft logbook that the fan cowl doors have been opened*". De esta manera los pilotos son informados de que los capós de un motor (o de los dos motores) han sido abiertos para realizar un mantenimiento.

Asimismo, la subtarea de cierre (Task 71-13-00-410-010-A), dentro de su apartado *5 Close-up* establece que se debe hacer un registro en el parte de vuelo y combustible (*logbook*) de la aeronave: "*Make a record in the aircraft logbook that the fan cowl doors have been closed*". De esta manera los pilotos son informados de que los capós de un motor (o de los dos motores) han sido cerrados tras el correspondiente mantenimiento.

De acuerdo a las declaraciones de los TMA 1 y 2, tras finalizar o estando casi finalizando la tarea anterior (este punto no lo recuerdan con claridad) el personal de limpieza requirió su colaboración para poder realizar el servicio de aguas, ya que el registro estaba cubierto con cinta de alta velocidad o HST (*High speed tape*) que había que retirar. En ese momento el TMA 2 fue al almacén a recoger cinta mientras que el TMA 1 se quedó quitando la cinta que cubría el panel. Por la dificultad que entrañaba su retirada tuvieron que dirigirse nuevamente al almacén a por una espátula. Una vez que se completó el servicio de aguas, el TMA 2 se dirigió a otro avión a realizar la misma tarea de chequeo del par de apriete del *tension-bolt* del QAD. El TMA 1 reinstaló la cinta HST en el panel de aguas de acuerdo a la CDL 52-03 y completó la tarea no programada de drenaje de agua en los tanques de combustible.

Tras finalizar las tareas en la aeronave EC-MDZ, el TMA 1 realizó tres anotaciones en el parte de vuelo y combustible (*logbook*): la primera para la revisión diaria, la segunda para el drenaje de agua en los tanques de combustible y la tercera para el chequeo del par de apriete del *tension-bolt* del QAD de la IDG nº1. Sin embargo, en esta última no quedó reflejada ninguna anotación referente a la apertura y/o cierre de capós que se había realizado en el motor izquierdo. A continuación, se puede comprobar cuál fue la anotación en el *logbook* relativa a esta tercera (y última) tarea.

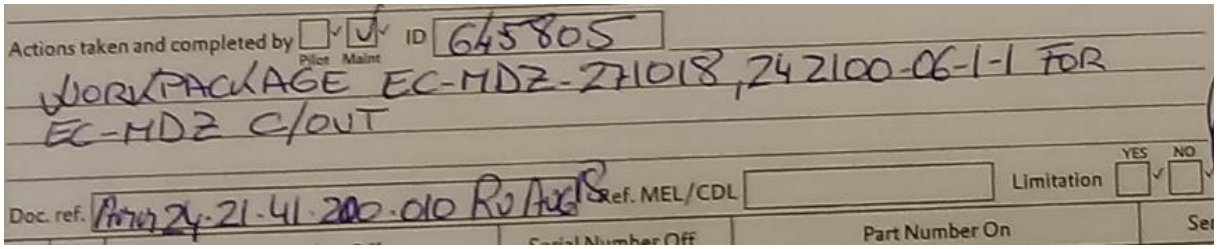


Fig. 3: Anotación en el *logbook* de la tarea realizada en el motor nº1

*1.6.2. Capós del motor (*fan cowls*). Descripción y operación*

Los capós (*fan cowls*) del motor están compuestos por dos secciones semicilíndricas instaladas entre la cubierta del difusor de entrada (*inlet nose cowl*) y la cubierta móvil de la reversa de empuje (*translating thrust reverser cowl*). Cada capó semicircular mide aproximadamente de 1,3 m de ancho y 3,1 m de alto medido circunferencialmente. Están construidos de material en panel de abeja de aluminio con recubrimiento de fibra de carbono. El izquierdo pesa 42 kg y el derecho 47 kg.

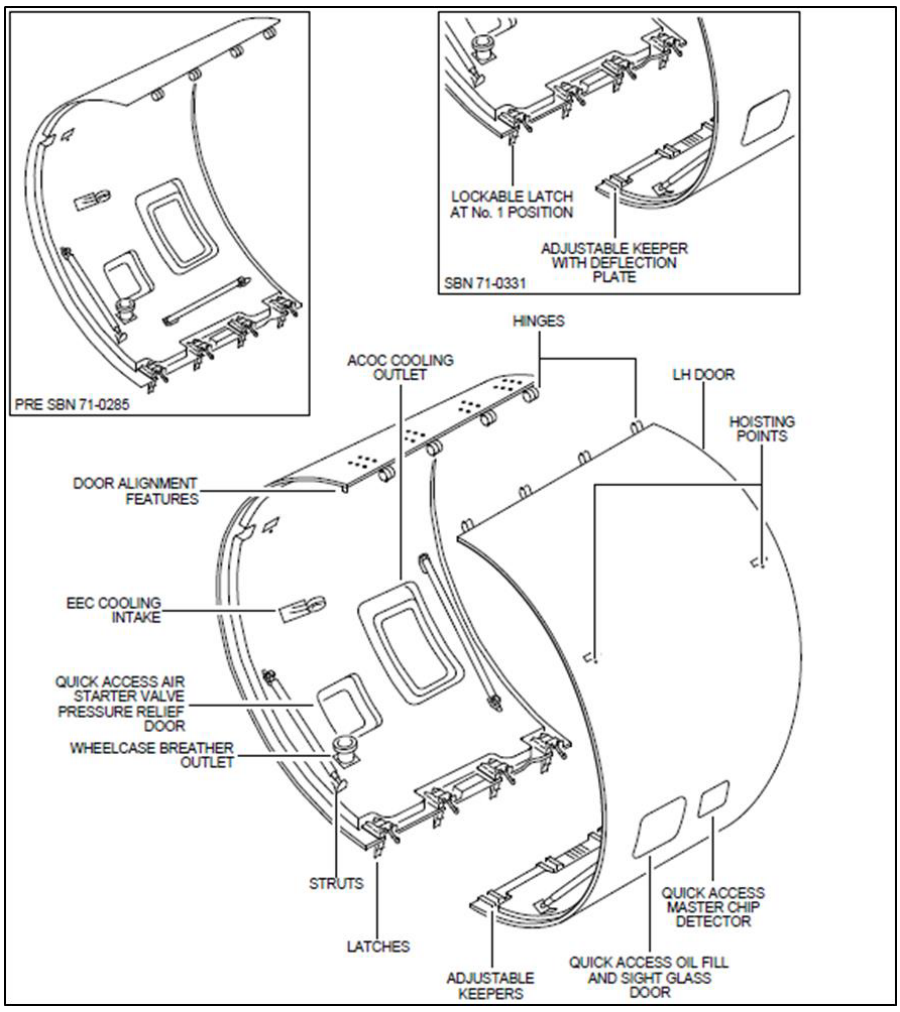


Fig. 4: Esquema general de los capós y sus partes principales

Cada capó está acoplado al pylon del motor por la parte superior mediante cuatro bisagras atornilladas. Por la parte inferior, cada capó se acopla y se cierra con el otro mediante cuatro cierres (*latches*). Cada uno de estos cierres opera un garfio que encaja con un perno de horquilla (*keeper*) que lleva instalado el otro capó (véase la figura siguiente).

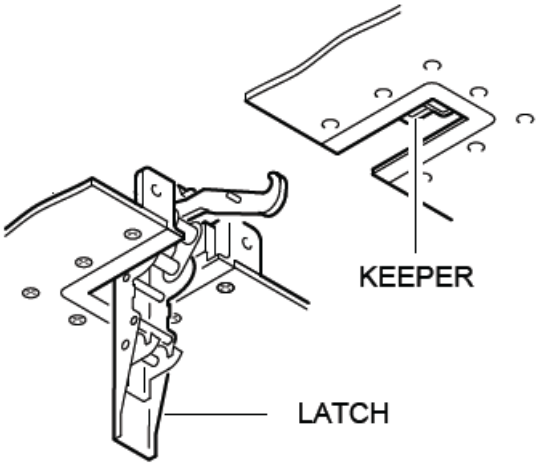


Fig. 5: Detalle del cierre

Apertura del capó

La apertura de los capós viene especificada por la Task 71-13-00-010-010-A de Airbus. En ella se establece el uso del *fan cowl flag* una vez los dos capós han sido abiertos y asegurados mediante unas pértigas para sujetarlos e impedir su cierre accidental. En las siguientes figuras se puedes apreciar la banderola y su ubicación una vez acoplada.

Fig. 6: *Fan cowl flag* (banderola)

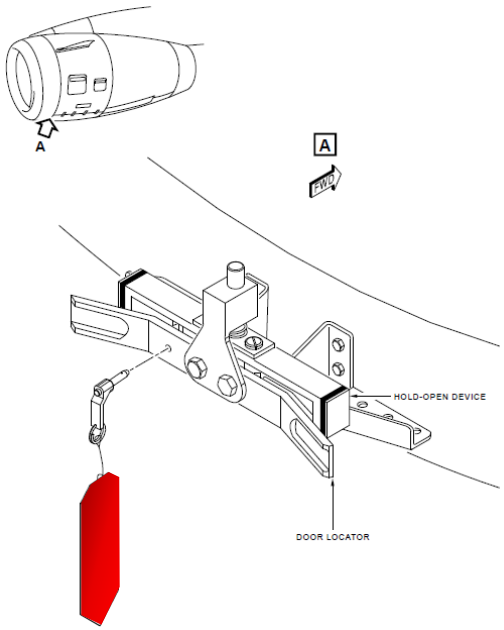


Fig. 7: *Fan cowl flag* acoplado

Como ya se indicó anteriormente, el TMA debe registrar en el parte de vuelo y combustible de la aeronave la apertura de los capós.

Cierre del capó

El cierre del capó viene especificado por la Task 71-13-00-410-010-A de Airbus. En ella se establece que primero se retiren las pértigas de sujeción de los capós y se bajen estos sujetándolos con las manos sin dejarlos caer, hasta llegar a su posición más baja. Esta posición de seguridad es tal que cada capó deja un hueco de unos 3-4 cm con la estructura con la que encaja de manera que no se puedan producir atrapamiento de dedos de los TMA.

Con los dos capós en la situación anterior los cierres no llegan a los alojamientos debido a la citada separación de seguridad, y desde fuera es apreciable a simple vista que los capós no están cerrados. A continuación, el procedimiento solicita que se retire la banderola (*fan cowl flag*).

Para conseguir el cierre completo, el TMA debe tumbarse en el suelo y presionar con un destornillador un pin de seguridad (ubicado en la zona de unión de ambos capós, en el extremo delantero en sentido de avance de la aeronave). Al presionar dicho pin caen los dos capós hasta juntar sus aristas de cierre, y ahora sí se puede actuar sobre los cuatro cierres.

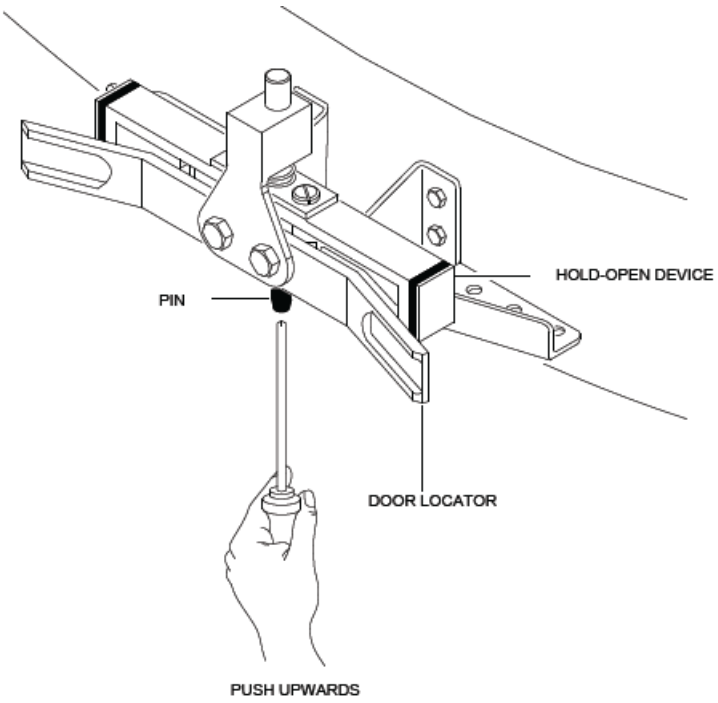


Fig. 8: Detalle del pin de seguridad y su accionamiento para cerrar los capós

En la posición anterior se toma un cierre con la mano y se hace coincidir el enganche con el alojamiento. Se lleva la maneta del cierre hacia el capó y se produce un ruido característico. El cierre se ha producido, aunque la maneta está en una posición no enrasada con el capó y es visible si uno se agacha.

Si se sigue presionando la maneta hacia el capó se llega a enrasar con este (hace otro ruido característico) y se queda en la posición adecuada para realizar el vuelo.

Como ya se indicó anteriormente, el TMA debe registrar en el parte de vuelo y combustible de la aeronave el cierre de los capós.

1.6.3. Directivas y Boletines de Servicio sobre los fan cowls

Desde 1992, el número de eventos de pérdida de los capós o *Fan Cowl Doors* han llevado al fabricante y a las autoridades a emitir distintas directivas y/o boletines de servicio, que han ido introduciendo modificaciones en los capós para mitigar el hecho de que el incorrecto cierre de los mismos no fuera detectado tras su manipulación.

El 18 de diciembre del 2015, Airbus introdujo el boletín de servicio SB A320-71-1069 bajo el título *POWER PLANT - FAN COWL DOORS - INTRODUCE NEW FAN COWL DOOR LATCH WITH KEY & FLAG ON IAE V2500 ENGINE*. El 28 de abril del 2016 introdujo la revisión uno a dicho documento.

A su vez, el fabricante de los capós GOODRICH AEROSTRUCTURE, emitió el Service Bulletin No. V2500 NAC-71-0331 bajo el título *NACELLE – FAN COWL – INTRODUCTION OF A NEW LOCKABLE LATCH ON THE RIGHT HAND COWL DOOR AND NEW KEEPER CLEVIS ON THE LEFT HAND COWL DOOR* el 22 de diciembre del 2015, con dos revisiones posteriores en los años 2016 y 2017. Daba las directrices técnicas para realizar las modificaciones pertinentes y cumplir con el SB A320-71-1069 de Airbus.

Adicionalmente, el 14 de marzo de 2016 EASA publicó la directiva AD 2016-53 bajo el título ATA 71 – *Power Plant – Fan Cowl Door Latch with Key and Flag, IAE engines – Modification* reemplazando la directiva DGAC France AD 2001-381(B) de fecha 5 de septiembre del 2001. La directiva tenía un plazo de implementación de 36 meses desde su fecha de efectividad el 28 de marzo del 2016 (esto es, debía estar implementada para el 28 de marzo de 2019 en las aeronaves afectadas). Esta directiva hacía obligatoria la implementación del SB A320-71-1069 de Airbus.

La aeronave EC-MDZ tenía implementado el SBN71-0325 que se correspondía con el estado previo a la emisión del SB 71-1069 y al *Service Bulletin No. V2500 NAC-71-0331*.

El SBN71-0325 requería la implementación y uso del PIN y la banderola (*fan cowl flag*).

Vueling tenía prevista la implementación progresiva de la AD 2016-53 en su flota antes del fin de 2018, concretamente en la aeronave EC-MDZ su implementación estaba programada para noviembre del 2018. Tras el incidente sufrido por la aeronave EC-MDZ en Bilbao, Vueling aceleró la implantación del SB 71-1069 en su flota, y fue la aeronave EC-MDZ la última de la flota en recibir la implementación el 15 de enero de 2019, al finalizar las tareas de reparación de los daños sufridos en el incidente.

Contenido del SB 71-1069

El boletín 71-1069 implica realizar una serie de modificaciones en el conjunto del cierre situado más cerca de la toma de aire del motor, y sustituir el uso de la banderola (*fan cowl flag*) por otra denominada KEY AND TETHERED FLAG, cuyo uso es parecido al de la banderola con pin, pero incorporaba una novedad muy importante: no se puede abrir el capó sin haber introducido antes en el cierre el pin del KEY AND TETHERED FLAG, y mientras que el capó permanezca abierto no se puede sacar el pin.

Esta diferencia es sustancial, ya que antes de la implementación del SB 71-1069 los capós se podían (físicamente, que no procedimentalmente) abrir y cerrar sin hacer uso de la banderola *fan cowl flag*. Con la modificación implementada, la nueva banderola (KEY AND TETHERED FLAG) siempre estará colgando y es muy visible a menos que se retire, y eso no puede suceder si los capós no han sido completamente cerrados de forma segura.

Según información suministrada por Airbus en el transcurso de esta investigación, en los todos los casos reportados de incidentes similares a este, en los que tampoco había sido implementado el SB 71-1069, se concluyó que los cierres de los capós se habían dejado sin cerrar, o no se habían cerrado y asegurado correctamente, lo que condujo a su apertura accidental y rotura en el vuelo subsiguiente.

1.6.4. LGCIU – Landing gear control interface unit

La tripulación de vuelo normalmente opera el tren de aterrizaje por medio de la palanca del tren de aterrizaje ubicada en el panel central de instrumentos.

Las computadoras (hay dos) del tren de aterrizaje (LGCIU – *Landing Gear Control Interface Unit*) controlan eléctricamente la secuencia de funcionamiento del tren y de las compuertas de los compartimentos de los trenes. Una de las dos LGCIU controla un ciclo completo del tren de aterrizaje, cambiando automáticamente a la otra LGCIU al finalizar el ciclo de retracción.

Las LGCIU reciben información de la posición del tren de aterrizaje, puertas de los compartimentos de carga y flaps.

Las LGCIU reciben la siguiente información del tren de aterrizaje procedente de los sensores de proximidad:

- tren de aterrizaje blocado en posición extendida o retraída
- compresión o extensión de los amortiguadores del tren de aterrizaje
- compuertas del tren de aterrizaje abiertas o cerradas

En caso de fallo eléctrico de una LGCIU, la otra LGCIU toma el control del tren de aterrizaje. Asimismo, en caso de que detecten alguna anomalía también generan mensajes que se presentan en la instrumentación de la cabina de vuelo.

1.6.5. CFDS y post flight report

El propósito del *Centralized Fault Display System* (CFDS) es facilitar las tareas de mantenimiento mostrando los mensajes de fallo en la instrumentación de la cabina de vuelo. A través del mismo se puede acceder a informes de mantenimiento como el *post flight report*.

La siguiente tabla es un extracto del *post flight report* que se generó tras el vuelo del incidente:

Hora UTC	Fase	ATA	Mensaje en ECAM
05:07	05	32-00	L/G LGCIU2 FAULT
05:07	05	27-00	F/CLTL
05:55	08	77-11	ENG 2 REVERSER FAULT
05:55	08	30-31	ANTI ICE CAPT PITOT
05:55	08	77-11	ENG 2 EIU
05:56	09	27-00	F/CTL SLAT SYS 2 FAULT
05:56	09	21-58	FUEL INERTING SYS FAULT
05:56	09	22-00	AUTO FLT RUD TRIM1 FAULT
05:56	09	22-00	AUTO FLT RUD TRV LIM 1
05:56	09	34-48	NAV GPWS TERR DET FAULT
05:56	09	22-00	AUTO FLT YAW DAMPER 1

Siendo las distintas fases de vuelo:

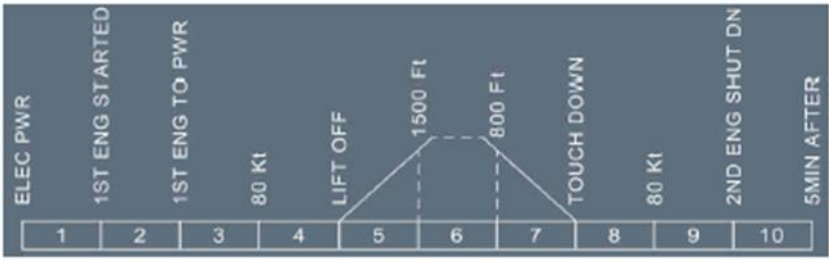


Fig. 9: Asignación numérica a las distintas fases del vuelo para su identificación

Cabe destacar que el aviso del fallo de la LGCIU2 se produjo en la fase 5, es decir entre la rotación y 1500 ft AGL. Los siguientes avisos a este se generaron 48 minutos después, tras haber aterrizado en Barcelona. Estos fueron en las fases 8 y 9, es decir, en el periodo comprendido desde la toma de tierra hasta los 80 kt en la carrera de aterrizaje para la fase 8 y desde ese punto hasta el apagado del segundo motor en la fase 9.

1.7. Información meteorológica

El METAR del aeropuerto de Bilbao a las 04:30 y 05:00 UTC fue:

- 250430Z 10003KT 080V140 9999 3000SE BCFG SCT002 08/08 Q1022 TEMPO 1500 BCFG BKN002=
- 250500Z 10004KT 2500 BCFG SCT002 08/08 Q1022 TEMPO BKN002=

Las condiciones de visibilidad en el momento del despegue eran de 2500 m en superficie con bancos de niebla. Los datos de temperatura local y de rocío, ambos de 8ºC confirman la saturación de humedad en el ambiente.

Respecto a los datos de salida del sol en el aeropuerto de origen y destino en relación a las horas de despegue y aterrizaje respectivamente la información es la siguiente:

- Despegue en Bilbao: 05:07 UTC
- Orto en Bilbao: 06:38 UTC

- Aterrizaje en Barcelona: 05:55 UTC
- Orto en Barcelona: 06:15 UTC

Durante la realización de ambas operaciones el sol no había salido todavía.

En la siguiente imagen, grabada por una cámara del edificio aeroportuario (a las 04:45 UTC del día 25 de octubre de 2018), se pueden valorar las condiciones de visibilidad en el puesto donde la aeronave estaba estacionada. Se puede apreciar que en la plataforma (a distancias del orden del tamaño de la aeronave) no existe dificultad en la visibilidad en la medida en que se tenga iluminación artificial.

Fig. 10: Aeronave estacionada en plataforma minutos antes de la retirada de calzos

1.8. Ayudas para la navegación

Todas las ayudas para la navegación funcionaron correctamente en el vuelo del incidente.

1.9. Comunicaciones

Se ha tenido acceso al registrador de voces de cabina (CVR) en el que quedaron grabadas las comunicaciones mantenidas por la tripulación de vuelo con el personal de operaciones tierra y los servicios de control de tránsito aéreo. A continuación, se resumen las conversaciones más relevantes:

- 04:52:22 UTC: la tripulación de vuelo solicita chequeos finales al personal de operaciones tierra. Este informa a la tripulación que todas las puertas y registros están cerrados.
- 05:07:03 UTC: tras iniciar la aeronave la carrera de despegue, el comandante da el *call-out* o llamada "*rotate*", escuchándose dos segundos después un sonido como de ruido seco.
- 05:07:07 UTC: el comandante anuncia "*positive climb*" y el copiloto solicita "*gear up*" (tren arriba).
- 05:07:49 UTC: el comandante anuncia el aviso ECAM LGCIU2 FAULT. La tripulación de vuelo, tras realizar el procedimiento correspondiente y el proceso de toma de decisiones, continúa el vuelo con normalidad hacia Barcelona.
- 05:14:40 UTC: el jefe de cabina de pasajeros entra a la cabina de vuelo e informa a los pilotos del ruido que han oído en la rotación. El comandante le informa de que han tenido un aviso de fallo de un computador del tren de aterrizaje y de que pedirán mantenimiento a la llegada a Barcelona.

- 05:22:23 UTC: el jefe de cabina vuelve a entrar a la cabina de vuelo para informar a los pilotos de que un pasajero le ha indicado que al motor (izquierdo) "*le faltaba la tapa*" y mantienen una conversación sobre este hecho. Comentan que se nota algo más de ruido del habitual, pero no hay indicación en cabina de ninguna anormalidad.
- 05:40:22 UTC: la tripulación de vuelo contacta con Material Barcelona indicándoles su llegada en veinte minutos con el aviso LGCIU2 FAULT. Durante todo el transcurso del vuelo la tripulación de vuelo estuvo analizando el aviso LGCIU2 FAULT y su posible causa y afección para la operación de vuelo. La tripulación técnica realizó el *briefing* de aproximación incluyendo en el mismo el aviso LGCIU2 FAULT.
- 05:55:28 UTC: finalizando la carrera de aterrizaje en la pista 25R del aeropuerto de Barcelona el copiloto transfiere el control de la aeronave al comandante.
- 05:56:34 UTC: la tripulación de vuelo expresa su sorpresa por la cantidad de avisos ECAM que les están llegando.
- 06:04:44 UTC: tras llegar la aeronave al estacionamiento 230 del aeropuerto de Barcelona, la tripulación es informada de que han perdido los capós del motor izquierdo.

1.10. Información de aeródromo

El aeródromo de Bilbao (LEBB) se encuentra 9 km al norte de la ciudad de Bilbao. Su elevación es 136 ft y dispone de dos pistas con denominaciones 12/30 y 10/28, de 2540 y 1910 m de longitud respectivamente y 45 m de anchura.

En el momento del incidente el balizamiento tenía configuración de noche para aterrizajes y despegues por la pista 12 con brillo 3.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave estaba equipada con un registrador de datos de vuelo (FDR) y un registrador de voces de cabina (CVR) que grabaron las últimas 25 y 2 horas respectivamente.

En el apartado de Comunicaciones se han resumido las conversaciones de interés grabadas en la cabina de vuelo por el CVR.

A continuación se representa la fase de despegue y se indica el momento en el cual se produjo la pérdida de ambos capós del motor izquierdo y se activó el aviso LGCIU2 FAULT.

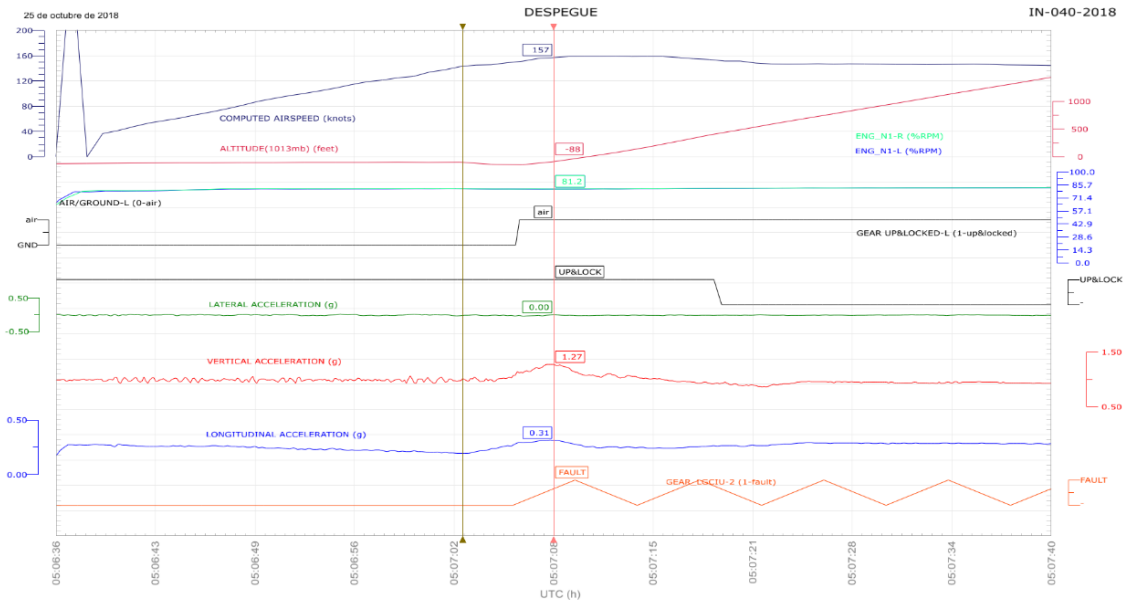


Fig. 11: Parámetros de interés en la fase de despegue

El siguiente gráfico muestra la fase del aterrizaje.

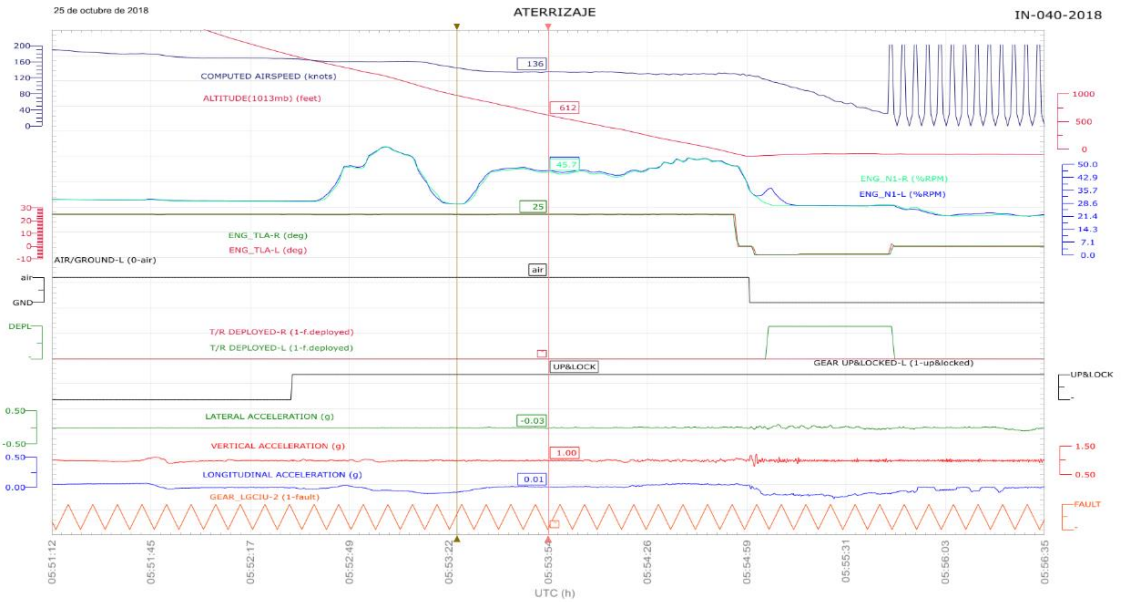


Fig. 12: Parámetros de interés en la fase de aterrizaje

Cabe señalar que se han analizado los parámetros recogidos en el FDR relativos al funcionamiento de los dos motores durante el vuelo del incidente, y no se han encontrado diferencias significativas entre el comportamiento de ambos.

Específicamente, se analizaron las vibraciones en el motor izquierdo y el resultado no fue significativo. Este hecho concuerda con las declaraciones de los pilotos acerca de las indicaciones en cabina a lo largo del vuelo.

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

Secuencia de los hechos

Durante la carrera de despegue en el aeropuerto de Bilbao se produjo el desprendimiento de los dos capós del motor izquierdo de la aeronave EC-MDZ. Los capós desprendidos golpearon en diversas partes de la aeronave causando daños y también nuevos desprendimientos, como el foco de la luz de aterrizaje situado bajo el semiplano izquierdo.

Todas las partes desprendidas de la aeronave se quedaron en los laterales y franja de la pista 12 del aeropuerto de Bilbao, a excepción de un fragmento de capó que quedó incrustado en la estructura de la pata izquierda del tren de aterrizaje principal y viajó sin desprenderse hasta Barcelona.

Fig. 13: Distribución de los restos principales en el aeropuerto de Bilbao

Tras el despegue de la aeronave EC-MDZ (5:07 UTC) se produjeron otros diez despegues por la misma pista (el último de ellos salió de calzos a las 6:15 UTC) y ninguna de esas diez tripulaciones reportó haber visto ningún objeto sobre la pista ni haber tenido ningún problema durante el recorrido en pista ni tras el despegue.

A las 6:16 UTC el departamento de operaciones del aeropuerto de Bilbao fue avisado desde Barcelona de la posibilidad de que los capós desprendidos de la aeronave EC-MDZ pudieran estar dentro del campo de vuelos del aeropuerto de Bilbao.

A las 6:18 UTC un señalero del aeropuerto de Bilbao hizo una revisión doble de la pista 12-30 (una vez por cada sentido) y solamente encontró dos piezas en la pista (en la figura anterior, véase las subimágenes en la zona inferior derecha de la misma) de tamaño mucho menor al de un capó de motor.

Los aterrizajes por la pista 12 del aeropuerto de Bilbao (tras el despegue de la EC-MDZ) comenzaron a las 5:21 UTC, y se llevaban totalizados siete, cuando al realizarse el octavo, a las 6:46 UTC, la tripulación de esta última aeronave reportó haber visto piezas grandes en los márgenes de la pista 12.

Fig. 14: Ubicación de uno de los capós

A las 6:19 UTC un señalero del aeropuerto de Bilbao volvió a revisar la pista 12 y esta vez pudo localizar grandes piezas (capós de motor) en los márgenes de la pista 12. Se declara inoperativa la pista a las 6:51 UTC.

A las 7:17 UTC se declara la pista operativa tras haberse realizado una inspección y retirada de restos (unas cuarenta piezas de la carcasa del motor y otros cincuenta elementos de tamaño pequeño).

Inspección de los restos

Las piezas que se desprendieron de la aeronave en Bilbao fueron enviadas a Barcelona, al hangar de mantenimiento, donde la aeronave se estacionó para ser inspeccionada y posteriormente reparada.

De la inspección realizada se destacan las siguientes evidencias:

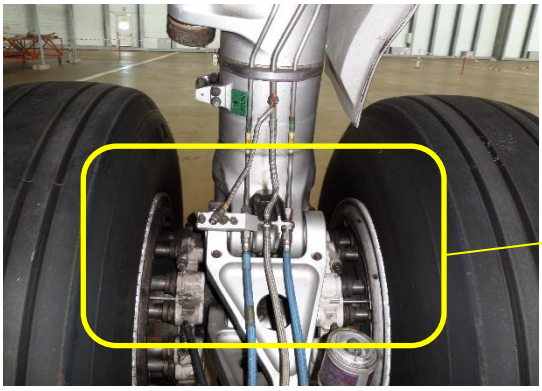
1) Respecto de los dos capós, sus cuatro cierres (partes fijas y móviles) y su unión abisagrada al pylon:

   - Los cuatro alojamientos de los ganchos de cierre no presentaban ningún tipo de daño o deformación, ni siquiera arañazos en las superficies metálicas que pudieran denotar una separación forzada.
   - De las cuatro partes móviles sobre las que se actúa para abrir y cerrar y que quedan expuestos una vez se abren los capós, dos de ellas no estaban golpeadas y mantenían sus características de movilidad; una de ellas estaba fuertemente golpeada y estaba deformada, aunque se podía mover; y otra estaba ligeramente golpeada, presentando poca deformación y se podía mover.
   - Las evidencias indican que en el momento de la apertura de los capós en vuelo no había conexión física entre los cierres y sus respectivos alojamientos, es decir, los dos capós estaban abiertos.
   - Las uniones abisagradas de cada capó con la estructura portante del motor permanecieron en su sitio y no se desprendieron. Es decir, ambos capós se desprendieron rompiéndose, pero no por las bisagras.

2) Respecto de los daños presentes en la aeronave:

   - El motor (izquierdo) no presentaba golpes.
   - La estructura de la pata izquierda del tren de aterrizaje principal presentaba golpes, sobre todo donde el fragmento de capó quedó encajado.
   - Existían diversas zonas con daños de diferente consideración[5] donde las partes desprendidas golpearon.
   - En particular, en la pata izquierda del tren de aterrizaje principal estaba desconectado (por impacto) el sensor 23GA de la LGCIU2. Este hecho fue causante del mensaje de fallo en la fase 5 a las 5:07 UTC (el sensor de proximidad L L/G EXT, SYS 2 (23GA): conecta con la LGCIU2). Además, había daños (sin desconexión) en el cable que conecta el LGAB3 con el conector 4029VC. Tanto el tacómetro 19GG como los *Brake Cooling Fan Motor Assy* están conectados al conector 4029VC (el tacómetro 19GG está conectado con la BSCU y esta intercambia información con la LGCIU2; y el *Brake Cooling Fan Motor Assy* conecta con el *hydraulic*/BRK *fan wheels* a través del contactor 5GS enviando señal a la LGCIU2 sobre el estado de los conectores).

[5] Diversos tipos de arañazos y/o golpes (superficiales o profundos, penetrando las superficies o no, etc.)



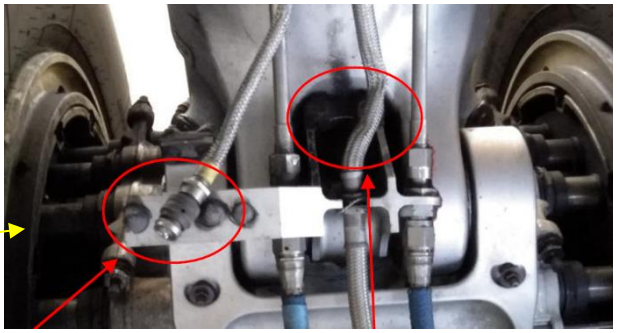


Fig. 15 y 16: Daños en conectores (detalle a la derecha marcando los dos impactos)

1.13. Información médica y patológica

Ninguna persona resultó lesionada.

1.14. Incendio

No hubo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

Con independencia de la pérdida de los dos capós del motor izquierdo, el vuelo se desarrolló con total normalidad.

Al llegar a destino, la aeronave se dirigió al aparcamiento que tenía asignado y el desembarque de los pasajeros se realizó sin registrar incidencias.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Declaración del comandante de la aeronave

A continuación se resume el contenido del informe realizado por escrito por el comandante de la aeronave, junto con las aportaciones adicionales que realizó en una entrevista personal.

"Tras firmar a las 04:15 UTC y recoger toda la documentación del vuelo nos dirigimos al avión estacionado en el stand 6 de la plataforma de Bilbao. Una vez allí, revisamos toda la documentación, determinamos el combustible necesario para el vuelo, y decidimos que el copiloto fuera el piloto a los mandos en el primer salto del día.

Revisamos el Technical Logbook y vimos que el avión solo tiene un ítem diferido (una compuerta del panel trasero de aguas residuales, despachado de acuerdo a CDL), y revisamos que la daily check esté hecha. Figura la firma por parte de mantenimiento en la casilla "Release to Service". También vemos reflejado que durante la noche han

realizado varios workpackage, pero no aparece apuntado que mantenimiento haya abierto el carenado del motor, de acuerdo a su procedimiento cuando realizan tareas que requieran la apertura/cierre de los mismos.

Damos el briefing conjunto con la tripulación auxiliar y ya después de ese momento inicio yo mis labores como piloto que supervisa. Cuando termino la preliminary cockpit preparation, bajo a hacer la revisión exterior con chaleco y linterna.

Antes de realizarla firmo el albarán de combustible y después ya procedo a realizar una inspección visual, nocturna y rutinaria de acuerdo con los puntos descritos en el FCOM. En ninguno de los dos motores aprecio nada que me haga dudar de que los seguros de los capos no están bien puestos.

Al terminar la exterior subo al avión y continuamos con nuestras labores como en cualquier otro vuelo.

Antes de solicitar el retroceso le pido al coordinador que me de los chequeos finales, a lo que recibo el mensaje de que "todas las compuertas y registros están cerrados y el pin en posición". Después del pushback y de la puesta en marcha de los motores el coordinador nos da el ok por la derecha del avión después de haber realizado sus chequeos visuales y de desconectar la pinza.

Una vez autorizados a despegar por la pista 12, con viento prácticamente en calma, aplicamos potencia y la carrera de despegue se realiza con total normalidad. Al rotar, con la rueda de morro ya en el aire, pero el tren principal en tierra, notamos un ligero ruido parecido al que suele hacer la rueda de morro al pasar por encima de las luces del eje de pista (pero era tan normal que en cabina ni nos miramos ni comentamos nada al respecto).

La rotación se completa sin ninguna novedad, no apreciamos ningún movimiento extraño, ni ninguna pérdida de potencia ni de control aerodinámico, y con régimen de ascenso positivo subimos el tren, que sube con normalidad y con un régimen de retracción normal. Nos sale un MASTER CAUTION de LGCIU2 FAULT, que no es reseteable en vuelo, solo en tierra. Comprobamos que no hay ningún OEB que aplique en este caso, así que realizamos el ECAM (que no tenía ninguna acción sino solo status (Approach Idle y Rev#2)) y seguimos con el ascenso. Las puertas en el ECAM estaban bien.

Tras consultar la MEL y el FCOM, calculamos la FOLD y tomamos la decisión de que con el fallo que tenemos presente la mejor opción es seguir con el vuelo a destino.

La alerta F/CTL (que se ve en PFR a la misma hora que la del LGCIU2) no estuvo presente en el ECAM, la vimos en tierra al entrar en la página de mantenimiento del MCDU.

Pasados unos 20 minutos después del despegue, el sobrecargo entra para traernos el desayuno. Aprovecha para decirnos que un pasajero le ha comentado que había visto algo raro en el motor, por lo que este hizo una inspección visual desde el pasillo, pero no apreció nada al ser de noche. El pasajero tampoco se explicaba con claridad y el sobrecargo le tranquilizó diciéndole que todo está bien. Nos comunica que el pasajero no parece una viajera frecuente y que no parecía que supiera muy bien lo que quería decir. También nos comunica que de las alas hacia atrás el avión mete algo más de ruido que el que hay en la parte delantera, pero no más que otros aviones que volamos habitualmente. Nosotros ya habíamos notado que, tras acelerar a 250 kt antes de alcanzar 10000 ft, había aumentado el nivel de ruido, aunque no más que otras aeronaves más antiguas. Tras consultar los parámetros del avión y ver que todos están dentro de la normalidad seguimos el vuelo hacia Barcelona.

Preparamos la aproximación a la pista 25R de Barcelona, teniendo en cuenta que el único fallo presente en ese momento era la LGCIU2, la cual nos deja la reversa del motor 2 inoperativa. Durante el briefing le recuerdo al copiloto la necesidad de armar ambas reversas, aunque sepamos que la del motor 2 no va a funcionar, y le advierto de que tendremos un MASTER CAUTION durante la carrera de aterrizaje en el momento en el que la reversa no se despliegue (reverse 2 FAULT).

Cuando sabemos el stand al que vamos, llamamos a mantenimiento para avisar del fallo que tenemos, para que nos subsanen el problema durante la escala.

Aterrizamos con normalidad y al armar las reversas de ambos motores nos sale el esperado master warning REVERSE 2 FAULT, ya que estaba inoperativa. Al abandonar pista y por debajo de taxi speed es cuando nos aparecen más master cautions que no tenían relación entre sí (capt pitot, gpws terrain det fault, slats sys 2 fault, yaw damper 1, rud trim1 fault y rud trv lim 1). La frenada fue manual.

Al abrir puertas me bajo del avión para comprobar cuál puede ser el origen de los avisos, y ya veo que faltan partes del avión. Realizo una inspección exterior y veo que hay desperfectos en varios puntos. Aviso en ese momento a crew control para que llamen al aeropuerto de Bilbao y de Barcelona, pensando que hemos podido dejar algún resto en alguna de las pistas. Una vez confirmado que el avión quedaba inoperativo recibimos una llamada desde las oficinas de la compañía para reunirnos con el equipo de Safety la tripulación de vuelo y el jefe de cabina. Por la tarde fuimos reubicados en un vuelo posicional a Bilbao".

Preguntado si, visto retrospectivamente, cambiaría algo de lo que hizo, indicó que quizá sí hubiera salido a mirar el motor desde la ventanilla. Añadió que, probablemente, aun habiendo visto la falta de los capós, habrían seguido el vuelo a Barcelona en lugar de desviarse a Zaragoza, pues las indicaciones en cabina eran de normalidad.

Preguntado si había volado anteriormente con la misma tripulación, contestó afirmativamente.

1.16.2. Declaración del copiloto de la aeronave

A continuación se resume el contenido del informe realizado por escrito por el copiloto de la aeronave, junto con las aportaciones adicionales que realizó en una entrevista personal. Se omiten todas aquellas aportaciones coincidentes con las ya hechas por el comandante.

Respecto a la fase de aproximación indicó:

"Le comenté al comandante que iba a tratar de bajar el tren lo más tarde posible dentro de los SOP de la compañía para que, si algún sensor de la LGCIU2 estaba suelto, o alguna pieza dañada, minimizar las opciones de que saliera volando. Una vez en corta final, le pedí que bajara el tren de aterrizaje a unos 165 kt, cerca de la milla 6. La toma fue suave, con viento cruzado de la derecha de unos 15 kt, idle reverse y manual braking".

1.16.3. Declaración del jefe de cabina

A continuación se resume el contenido del informe realizado por escrito por el jefe de cabina, junto con las aportaciones adicionales que realizó en una entrevista personal.

Se omiten todas aquellas aportaciones coincidentes con las ya hechas por el comandante y el copiloto.

"Cuando estamos justo despegando de acuerdo a la hora programada de salida, se escucha un ruido, un golpe, no excesivamente fuerte, no sabiendo muy bien de donde procede, como cuando pasan las ruedas por un bache. Le pregunto al compañero que va a mi lado si ha escuchado lo mismo que yo y lo confirma[6]*. A la vez nos percatamos que el pasajero de la fila 2D también lo ha escuchado porque nos mira en ese momento, pero no sucede nada más y todo sigue transcurriendo con normalidad.*

Una vez en el aire, cuando el comandante nos quita cinturones, contacto con cockpit, les comento lo que hemos escuchado y ellos también lo han oído. Nos informan que les ha saltado un aviso en un computador del tren de aterrizaje pero que es algo que no reviste gravedad.

Seguido, vuelvo a la cabina de pasajeros y cuando me dirijo al galley trasero a buscar el desayuno para cockpit, (calculo que aproximadamente habrán pasado 15/20 minutos desde el despegue), un pasajero sentado en la fila 9A[7] *me llama diciéndome que "ve algo raro afuera, como que le falta la tapa del motor, que se ve el motor por dentro". No se supo explicar bien (aunque era castellano hablante). Me acerco todo lo que*

[6] El jefe de cabina y el TCP 4 iban sentados en la parte delantera de la cabina de pasajeros. El 2 y 3 en la trasera

[7] El asiento 9A está situado en ventanilla, fila 9, en el costado izquierdo de la cabina de pasajeros, con visión directa sobre el motor izquierdo

puedo para comprobar de qué me está hablando, pero en el asiento de pasillo hay un pasajero durmiendo con lo que mi campo de visión no es muy amplio, es de noche y no se ve nada fuera, solo oscuridad.

Hablo con él intentando entenderle y ver qué es lo que me quiere decir, pero no veo apenas. Le pregunto si habla del motor, de donde están las hélices, por delante, me dice que si y entiendo que cree que debe haber una tapa por la parte delantera. Se queda tranquilo y no dice nada más.

Cuando llego al galley trasero les cuento a mis compañeros y seguidamente, cuando regreso al galley delantero, a cockpit lo que me ha sucedido con ese pasajero. Ningún pasajero más dijo nada durante el vuelo. Justamente recuerdo a dos chicos jóvenes sentados en las salidas de emergencia del lado izquierdo que van charlando, y ellos tampoco nos dicen nada.

El vuelo a Barcelona dura aproximadamente 50 minutos, que pasan muy rápido, así que una vez salgo de cockpit realizamos el pase del servicio de bar de manera estándar, sin que nadie nos advierta de nada raro, ni nos digan nada, la mayoría del pasaje va dormido. Terminamos el servicio quedando aproximadamente 25 minutos para aterrizar.

Para los TCP fue un vuelo normal, aunque sí comentamos que, al hacer los paseos por la cabina, a la altura de overwings, el ruido era algo más intenso que de costumbre. Este hecho también es comentado con los pilotos.

Aseguramos la cabina para el aterrizaje de manera estándar y el aterrizaje sucede de forma normal para nosotros, no escuchándose ningún ruido extraño al bajar el tren de aterrizaje, ni durante el descenso final. Tampoco durante el rodaje.

Una vez llegamos al finger y comenzamos a desembarcar, entro en cockpit y el comandante me dice que le han salido fallos en el ECAM y que va a ver qué sucede. Cuando vuelvo a la cabina de pasajeros, el TCP que está realizando las tareas de escala me dice que un pasajero le ha preguntado "si sabemos cómo tenemos el motor izquierdo". Es cuando nos percatamos de lo que había sucedido.

Preguntado si, visto retrospectivamente, cambiaría algo de lo que hizo, indicó que alguna fila detrás de la 9 estaba vacía y que podía haberse acercado a la ventanilla para ver bien el motor (pese a la ausencia de luz en el exterior).

1.16.4. Declaración del TMA 1

A continuación se resume el contenido del informe realizado por escrito por el TMA 1, quien realizó trabajos de mantenimiento en la aeronave previos al vuelo del incidente, junto con las aportaciones adicionales que realizó en una entrevista personal.

"La madrugada del 24 al 25 de octubre realizamos la apertura y cierre de capós al EC-MDZ. Comenzamos a realizar los trabajos programados para el avión empezando por la diaria. Una vez terminada, a expensas de realizar el sangrado de tanques de combustible, el TMA 2 y yo comenzamos la realización de la tarea programada sobre el motor izquierdo. Nos dirigimos a la oficina para coger el utillaje necesario para realizar la tarea requerida. Nos llevamos el útil "(HA2273-1) 1 KEY AND TETHERED FLAG" (incluyendo la banderola) de nuestro almacén, que había sido utilizada en otra aeronave. Pero no se precisó su uso en este avión ya que sus capots son de los pocos que no tienen realizada la modificación. Se realizó la tarea aproximadamente entre la una y las dos de la madrugada.

Realizamos las tareas de aperturas de capots, realizamos la comprobación del torque de la QAD y se cerraron los capots. Ni el TMA 2 ni yo tenemos recuerdo de que no se completase el proceso de cierre de capots, incluyendo su inspección.

Mientras estábamos terminando la tarea de ese avión. El personal de limpieza nos avisa que el panel de agua potable estaba cubierto con cinta y que se debía realizar la carga si era posible. El TMA 2 se acercó a por el rollo de cinta a la oficina y comencé a retirar la cinta HST. Se tuvo que volver a por una espátula para poder retirarla completamente. Cuando hubo finalizado la carga decidimos que el TMA 2 fuera a otro avión al que debía realizar la misma tarea de la QAD que también estaba programada llevándose los útiles. Yo me quedé realizando el drenaje de los tanques. Posteriormente subí a cabina a cumplimentar el parte de vuelo. Ambos dimos por hecho que se había completado todo el trabajo a realizar en dicho avión.

Anteriormente se había realizado una inspección de nivel de aceite de IDG´s de ambos motores en otra aeronave abriendo y cerrando los capós, así como posteriormente en otra, lo cual dificulta recordar claramente qué pudo suceder con los capós en el avión del evento".

Preguntado por la operativa de cierre de capós en la aeronave EC-MDZ en concreto, manifestó que cuando bajaron los dos capós no se tumbaron boca arriba en el suelo para cerrarlos por algún motivo que no recuerda, seguramente fueron requeridos para otra acción de mantenimiento y se fueron. Si se hubiera tumbado (él o el TMA 2), habrían cerrado los capós, pues el único sentido de tumbarse es para cerrarlos. Afirmó que lo instintivo nada más bajar los capós es tumbarse. No se explica por qué esta vez no se hizo como siempre, da por hecho que los capós no fueron asegurados con los cuatro cierres.

Agregó que, si bien existe un mecanismo de seguridad para que no te puedas pillar los dedos al bajar los capós, en ocasiones, si bajas los capós con algo de fuerza, puede suceder que el mecanismo se presione, se cierre el hueco y los capós queden fuselados con el motor (con lo que ya no haría falta presionar el pin con el destornillador después). En esta situación, si pasas cerca del motor lo ves en posición normal de vuelo (aunque

los cierres no estén asegurados). En este sentido, afirma haber estado esa misma noche en varias ocasiones muy cerca del motor tras haber bajado los capós y no haber visto nada anormal.

Preguntado por las anotaciones en el *logbook*, afirmó recordar haber subido a la cabina del avión a cumplimentar el parte de vuelo con tres anotaciones, pero sin embargo es consciente de que olvidó anotar la acción de apertura y cierre de capós en el TLB (como es preceptivo) de manera que los pilotos pudieran ser conscientes de ese hecho.

Preguntado por si esa noche se encontraba bien físicamente, manifestó no estar fatigado esa noche, y que fue como cualquier otra de trabajo.

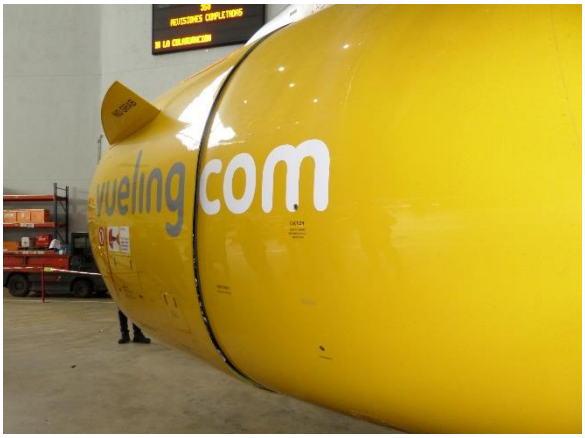
1.16.5. Declaración del TMA 2

El TMA 2 también realizó un informe por escrito y fue entrevistado personalmente. Su aportación fue prácticamente coincidente con la del TMA 1, sin añadir nada que reseñar.

1.16.6. Ensayo de apertura y cierre de los capós del motor

Durante la inspección a la aeronave EC-MDZ posterior al incidente en el hangar de mantenimiento de Barcelona se procedió a realizar un ejercicio completo de apertura y cierre de los capós del motor derecho.

Toda la secuencia de acciones a realizar es como la que se ha descrito en los apartados precedentes. En las siguientes imágenes se puede apreciar la situación de los capós una vez bajados, antes de ser accionado el pin con el destornillador para cerrar el hueco de seguridad. Se puede comprobar el hueco que queda visible.



Figs. 17 y 18: Capós bajados, antes de presionar el pin de seguridad

En la siguiente figura se pueden ver los 4 cierres abiertos.

Fig. 19: Capós bajados, los 4 cierres abiertos

1.17. Información sobre organización y gestión

Se ha extraído del *Manual de Operaciones* de Vueling MO-B, del punto 2.1 Procedimientos normales la siguiente información:

1) 2.1.12.2.3 Inspección Exterior

Ver FCOM-PRO-NOR-SOP-05[8].

En el mismo refiere a los pasos indicados en el FCOM a la hora de realizar la inspección exterior.

2) 2.1.12.2.5 Antes de Retroceso o Puesta en Marcha

Antes de iniciar el retroceso, el CM1 (comandante) pide al personal de tierra los chequeos finales.

3) 8.2.2.7.1 Puesta en marcha

Se ha extraído el punto 8.2.2.7 "Procedimientos para la puesta en marcha, salida de la rampa y llegada" del MO-A de Vueling en el que se detalla la fraseología convenida para todas las comunicaciones verbales o por señas entre la cabina de vuelo y el personal de operaciones tierra (personal de tierra o GND).

- CM1: "Cabina a tierra, ¿puede darme sus comprobaciones finales por favor?"
- GND: "Todas las puertas y registros están cerrados y asegurados, el pasador de seguridad está en posición. Estamos listos para comenzar retroceso, por favor confirme freno de estacionamiento desactivado".

En el mismo, el personal de operaciones tierra confirma al comandante que todos las puertas y registros están cerrados.

[8] En el siguiente apartado se desarrolla su contenido

1.18. Información adicional

1.18.1. Respecto de la revisión exterior de la aeronave antes del vuelo

1.18.1.1. FCTM del fabricante

Se han extraído del FCTM elaborado por Airbus los objetivos de la revisión exterior por parte de la tripulación, entre ellos observar cualquier posible anomalía en los motores, verificando el correcto cierre de los capós:

- *To observe any possible abnormality on the engines:*
  - *Fan blades, turbine exhaust, engine cowl and pylon status*
  - *Access door closed*
  - *Correct Closure/Latching condition of the fan cowls*

1.18.1.2. FCOM del fabricante

Se ha extraído del FCOM (PRO-NOR-SOP-05) elaborado por Airbus las acciones a seguir por parte de la tripulación durante la revisión exterior:

STANDARD OPERATING PROCEDURES - EXTERIOR INSPECTION

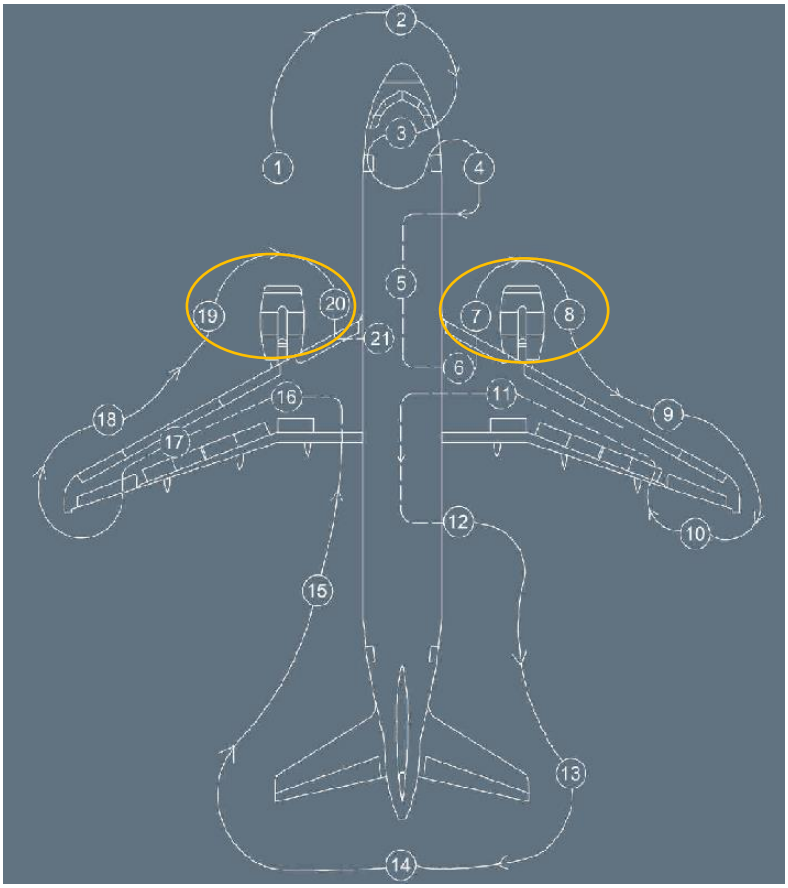


Fig. 20: Inspección pre-vuelo exterior con puntos de interés

En los puntos 7, 8, 19 y 20 de la misma se detalla lo siguiente (relativo a los capós de los motores):

ENG 2 LH SIDE
* Fan cowl doors.....CLOSED/LATCHED

ENG 2 RH SIDE
* Fan cowl doors.....CLOSED/LATCHED

ENG 1 LH SIDE
* Fan cowl doors.....CLOSED/LATCHED

ENG 1 RH SIDE
* Fan cowl doors.....CLOSED/LATCHED

1.18.2. Respecto del procedimiento a seguir tras fallo de la LGCIU2

Se ha extraído del FCOM (PRO-ABN-32) del fabricante Airbus el procedimiento a seguir en caso de fallo de la LGCIU2.

vueling

VLG
A319/A319/A320/A321
FLIGHT CREW
OPERATING MANUAL

PROCEDURES
ABNORMAL AND EMERGENCY PROCEDURES
LANDING GEAR

L/G LGCIU 2 FAULT

Applicable to: ALL

Ident.: PRO-ABN-32-H-00011297.0001001 / 05 AUG 10

L2 Crew awareness

Ident.: PRO-ABN-32-H-00011298.0001001 / 05 AUG 10

L12

	STATUS
ENG 2 APPR IDLE ONLY *See* (1)	**INOP SYS** LGCIU 2 REVERSER 2

Note: *1. The partial spoiler extension at landing when only one main landing gear is compressed is not available. The spoilers extend normally on ground when wheel speed greater than 72 kt.*
2. Depending on the LGCIU failure, only a part of the above systems may be lost.

(1) *When idle is selected on the ground with slats extended, only approach idle is available.*

El procedimiento solicita la atención/vigilancia de la tripulación debido al fallo de la LGCIU2. Asimismo, recuerda que una vez en tierra con los *slats* extendidos el ralentí del motor 2 se mantiene en modo aproximación, y recuerda que la LGCIU2 se encuentra inoperativa al igual que la reversa número 2.

1.18.3. Otra información del fabricante

En julio de 2012 y de 2019[9], en la publicación "Safety First", el fabricante Airbus publicó dos artículos en cuyo contenido se trataba la pérdida de los capós de los motores en vuelo.

En los mismos se resalta la necesidad de adherirse estrictamente por parte de los técnicos de mantenimiento a las instrucciones del AMM 71-13-00 para un correcto cierre y asegurado de los capós. Emite recomendaciones y buenas prácticas para el cierre de los capós de los motores y explica que, durante la inspección exterior, la forma más efectiva de verificar que los capós están cerrados y asegurados es agacharse para mejorar la línea de visión con los cierres

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No es de aplicación.

[9] Esta última fue posterior a este incidente

2. ANÁLISIS

2.1. Consideraciones generales

El miércoles 25 de octubre de 2018, la aeronave Airbus A-320-232, matrícula EC-MDZ, operada por Vueling Airlines, S.A se disponía a realizar el primer vuelo del día desde Bilbao con destino Barcelona. En este vuelo el copiloto era el piloto a los mandos y el comandante el piloto que supervisa con un total de 120 personas a bordo.

La tripulación de la aeronave estaba en posesión de las licencias y certificados médicos válidos y en vigor para la realización del vuelo.

La aeronave tenía toda la documentación en vigor y era aeronavegable.

La madrugada del 24 al 25 de octubre, durante la parada nocturna, se habían realizado labores de mantenimiento que precisaron la apertura y cierre de los capós del motor izquierdo del avión.

El personal que realizó las tareas de mantenimiento en la aeronave EC-MDZ estaba en posesión de las licencias y autorizaciones certificadoras válidas y en vigor para su realización.

A las 05:07 UTC, al realizar la rotación en el despegue por la pista 12 del aeropuerto de Bilbao la aeronave sufrió el desprendimiento de los dos capós (*fan cowls*) del motor izquierdo.

La meteorología durante el vuelo del incidente no fue limitativa ni tuvo influencia adversa en el mismo.

2.2. Situación previa al vuelo del incidente

La directiva de EASA AD 2016-53 hacía obligatoria la implementación del SB A320-71-1069 de Airbus antes del 28 de marzo de 2019 en aquellas aeronaves que estuvieran afectadas (la aeronave EC-MDZ era una de ellas). A fecha del incidente, en la aeronave EC-MDZ no se había implementado todavía, quedaban aun cinco meses de margen para hacerlo. No obstante, su implementación estaba prevista para noviembre del 2018, es decir, un mes más tarde del incidente.

Debido al incidente sufrido por la aeronave EC-MDZ en Bilbao, Vueling aceleró la implantación del SB 71-1069 en su flota, siendo la aeronave EC-MDZ la última de la flota en recibir la implementación el 15 de enero de 2019, al finalizar las tareas de reparación de los daños sufridos en el incidente.

A fecha del incidente la aeronave EC-MDZ tenía implementado el SBN71-0325 que se correspondía con el estado previo a la emisión del SB 71-1069 y al *Service Bulletin* No.

V2500 NAC-71-0331. El SBN71-0325 requería la implementación y uso del PIN y la banderola (*fan cowl flag*). Una vez implementado el *Boletín* 71-1069 se sustituía el uso de la banderola (*fan cowl flag)* por otra denominada KEY AND TETHERED FLAG, cuyo uso es parecido al de la banderola con pin, pero incorporaba una novedad muy importante: no se puede abrir el capó sin haber introducido antes en el cierre el pin del KEY AND TETHERED FLAG, y mientras que el capó esté abierto no se puede sacar el pin.

Acciones de mantenimiento previas al vuelo del incidente

Varias horas antes del incidente dos técnicos de mantenimiento realizaron durante la noche del 25 de octubre de 2018 acciones que implicaban apertura de capós de motor tanto en aeronaves con el SB 71-1069 implementado (usando el KEY AND TETHERED FLAG) como en aeronaves que no lo tenían implementado (caso de la aeronave EC-MDZ, donde correspondía el uso del *fan cowl flag*).

No obstante a lo anterior, en ambos casos los técnicos de mantenimiento debían realizar anotaciones de apertura y de cierre de capós en el parte de vuelo y combustible (*logbook*) de la aeronave de acuerdo a lo estipulado en el Manual de mantenimiento de la aeronave (tareas AMM Task 71-13-00-010-010-A y AMM Task 71-13-00-410-010-A). En el caso de la aeronave EC-MDZ los técnicos de mantenimiento no realizaron dichas anotaciones.

Preguntados posteriormente por este hecho, afirmaron recordar haber subido a la cabina de la aeronave a cumplimentar el parte de vuelo con tres anotaciones, pero el técnico en cuestión era consciente de que olvidó anotar la acción de apertura y cierre de capós en el parte de vuelo y combustible como es preceptivo.

Asimismo, los técnicos de mantenimiento que trabajaron horas antes del vuelo del incidente en el motor izquierdo de la aeronave EC-MDZ afirmaron que cuando bajaron los dos capós no se tumbaron boca arriba en el suelo para cerrarlos por algún motivo que no recuerdan. Pese a que lo instintivo nada más bajar los capós es tumbarse para cerrarlos, no encontraron una explicación a no haberlo hecho esta vez como siempre, y dan por hecho que los capós no fueron asegurados correctamente con los cuatro cierres.

También afirmaron haber estado esa misma noche en varias ocasiones muy cerca del motor tras haber bajado los capós y no haber visto nada anormal.

En base a las evidencias, se puede concluir que los capós no fueron cerrados y asegurados correctamente con sus cuatro cierres. Es muy probable que la holgura de seguridad que queda entre el capó bajado y el carenado fuera muy pequeña (o prácticamente nula), de manera que, aunque los técnicos de mantenimiento pasaron cerca del motor varias ocasiones después no detectaron la irregularidad.

Se considera positivo haber terminado de implementar la EASA AD 2016-53 en la flota de Vueling dos meses y medio antes del plazo límite, de manera que el riesgo de que este tipo de situaciones de capós de motor mal cerrados se reduzca sensiblemente.

Acciones de la tripulación previas al vuelo del incidente

Desde el punto de vista de la operación de la aeronave y de la actuación de la tripulación, esta disponía de tres fuentes de información para conocer el estado de los capós:

1) El registro en el parte de vuelo y combustible (*logbook*) de la aeronave en el que deberían haber figurado las maniobras de apertura y cierre de capós,
2) la comprobación visual del estado de los capós durante la revisión exterior, y,
3) la confirmación por parte del personal de operaciones tierra de que todos los registros estaban cerrados y asegurados antes de comenzar el retroceso.

La primera consiste en la verificación en el parte de vuelo y combustible de la aeronave de las actividades de mantenimiento realizadas y en particular de la apertura y cierre de los capós. Esta anotación advierte a la tripulación acerca de la manipulación de los mismos durante las acciones de mantenimiento y refuerza la focalización en la comprobación del estado de los capós durante la inspección exterior. Dichas anotaciones no se realizaron, con lo cual la tripulación de vuelo no dispuso de indicios de que estos hubieran sido abiertos y cerrados.

La segunda consiste en la verificación del estado de los capós durante la inspección exterior, por parte de la tripulación. Esta fue realizada por el comandante, no apreciando en ninguno de los dos motores nada que le hiciera dudar de que los seguros de los capós no estuvieran bien puestos. Esto refuerza la idea de que los capós, al bajarlos, quedasen con muy poca holgura, o prácticamente fuselados, con el carenado del motor. No obstante, si el piloto que realizó la inspección exterior se hubiera agachado para ver si los cierres estaban enrasados con el carenado, habría comprobado que no lo estaban (véase figura 19), y habría, por tanto, detectado que estaban abiertos.

La tercera y última consiste en la comprobación por parte del personal de operaciones tierra de que todos las puertas y registros están cerrados y asegurados. Y así fue transmitido a la tripulación antes de iniciar el retroceso de la aeronave. Teniendo en cuenta lo expuesto en el párrafo anterior se puede deducir que el personal de operaciones tierra tuvo la misma dificultad que la tripulación para apreciar el estado de los capós.

Pese a que no había amanecido cuando se realizaron las tareas de mantenimiento y las revisiones exteriores de la aeronave, se considera, a tenor de las manifestaciones de los testigos y de las condiciones de luz apreciables en la figura 10, que las condiciones de visibilidad no fueron limitativas para la realización de las tareas.

2.3. Situación tras el desprendimiento de los capós

Una vez en vuelo el desprendimiento de los capós propició el aviso ECAM LGCIU2 FAULT.

Del análisis de los registradores de vuelo se concluye que la tripulación realizó el procedimiento asociado y consideró las implicaciones de este fallo en la operación de la aeronave. Al no tener más avisos y valoradas las consecuencias del mismo, decidieron continuar el vuelo hasta destino.

Las indicaciones de parámetros de motor en cabina fueron normales en todo momento, y no hubo ningún tipo de aviso de mal funcionamiento, fallo o funcionamiento anormal en el motor izquierdo. El análisis de los datos de vuelo registrados por el FDR así lo confirma: no se ha encontrado evidencia de funcionamiento anormal del motor izquierdo durante el vuelo, ni parámetros de funcionamiento diferentes a los del derecho.

La única cuestión que los pilotos comentaron fue el ruido aerodinámico a alta velocidad que producía esta aeronave, que no valoraron como algo extraordinario, y el ruido puntual percibido en el momento de la rotación, que tampoco catalogaron como algo inusual o muy diferente al que se produce al pisar una luz de eje de pista.

Hubo una indicación posterior que sí pudo haber contribuido a identificar la situación sobrevenida: el comentario que realizó el jefe de cabina a los pilotos sobre lo que un pasajero sentado en la fila 9A le había dicho acerca de "la tapa del motor". Sin embargo, el jefe de cabina indicó a la tripulación de vuelo que no había visto nada que le llamara la atención en la comprobación visual que hizo (desde el pasillo) tras el comentario del pasajero. Se considera que, si bien las condiciones de oscuridad exterior impedían una visión adecuada, el jefe de cabina podía haber buscado una vista mejor desde alguna ventanilla, pues había asientos libres detrás del pasajero 9A. E incluso, en caso de necesitar la iluminación exterior de la aeronave, se lo podía haber solicitado a los pilotos.

De todo lo anterior se infiere que la única fuente de información que pudo advertir a la tripulación de la pérdida de los capós era la constatación de forma visual de que los habían perdido. A la vista de los avisos recibidos en cabina y de la información proporcionada por la tripulación auxiliar, la tripulación de vuelo no tuvo indicios que les llevará a pensar en la pérdida de los capós a lo largo de todo el vuelo hasta una vez aterrizado en Barcelona.

Se considera acertada, en base a las evidencias disponibles para los pilotos, la decisión de proseguir el vuelo hasta Barcelona y las medidas adoptadas por los pilotos acerca del mensaje ECAM LGCIU2 FAULT y sus posibles implicaciones.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- El miércoles 25 de octubre de 2018, la aeronave Airbus A-320-232, matrícula EC-MDZ, operada por Vueling Airlines, S.A, realizaba el primer vuelo del día, con un total de 120 personas a bordo, con origen Bilbao y destino Barcelona.
- La tripulación de la aeronave estaba en posesión de las licencias y certificados médicos válidos y en vigor para la realización del vuelo.
- La aeronave tenía toda la documentación en vigor y era aeronavegable.
- La meteorología durante el vuelo del incidente no fue limitativa ni tuvo influencia adversa en el mismo.
- La madrugada del 24 al 25 de octubre, durante la parada nocturna, se habían realizado labores de mantenimiento en la aeronave EC-MDZ que precisaron la apertura y cierre de los capós del motor izquierdo.
- El personal que realizó las tareas de mantenimiento en la aeronave EC-MDZ estaba en posesión de las licencias y autorizaciones certificadoras válidas y en vigor para su realización.
- Los técnicos de mantenimiento no realizaron las anotaciones correspondientes en el parte de vuelo y combustible (*logbook*) de la aeronave acerca de la apertura y cierre de los capós del motor izquierdo.
- Los técnicos de mantenimiento no cerraron y aseguraron los cuatro cierres de los capós.
- El comandante de la aeronave no se percató, durante la inspección exterior de la aeronave previa al vuelo, de que los capós del motor izquierdo no estaban convenientemente cerrados y asegurados.
- El personal de operaciones tierra informó a los pilotos que todos los registros estaban cerrados y asegurados antes de comenzar el retroceso.
- Las condiciones de visibilidad no fueron limitativas para la realización de las tareas nocturnas previas al vuelo.
- Durante la carrera de despegue por la pista 12 se produjo el desprendimiento de los dos capós (*fan cowls*) del motor izquierdo a las 05:07 UTC. La tripulación no fue consciente del hecho hasta llegar al aeropuerto de Barcelona, donde aterrizaron sin ninguna incidencia a las 05:55 UTC por la pista 25R.
- Tras el despegue de la aeronave EC-MDZ se produjeron otros diez despegues por la misma pista (el último de ellos salió de calzos a las 6:15 UTC) y ninguna de esas diez tripulaciones reportó haber visto ningún objeto sobre la pista ni haber tenido ningún problema durante el recorrido en pista ni tras el despegue.

- A las 6:16 UTC el departamento de operaciones del aeropuerto de Bilbao fue avisado desde Barcelona de la posibilidad de que los capós desprendidos de la aeronave EC-MDZ pudieran estar dentro del campo de vuelos del aeropuerto de Bilbao.
- A las 6:18 UTC un señalero del aeropuerto de Bilbao hizo una revisión doble de la pista 12-30 (una vez por cada sentido) y solamente encontró dos piezas en la pista de tamaño mucho menor al de un capó de motor.
- Los aterrizajes por la pista 12 del aeropuerto de Bilbao (tras el despegue de la EC-MDZ) comenzaron a las 5:21 UTC, y se llevaban totalizados siete, cuando al realizarse el octavo, a las 6:46 UTC, la tripulación de esta última aeronave reportó haber visto piezas grandes en los márgenes de la pista 12.
- A las 6:19 UTC un señalero del aeropuerto de Bilbao volvió a revisar la pista 12 y esta vez pudo localizar grandes piezas (capós de motor) en los márgenes de la pista 12. Se declaró inoperativa la pista a las 6:51 UTC.
- A las 7:17 UTC se declaró la pista operativa tras haberse realizado una inspección y retirada de restos (unas cuarenta piezas de la carcasa del motor y otros cincuenta elementos de tamaño pequeño).
- Respecto a los cierres de los capós de motor existía la directiva de EASA AD 2016-53 que hacía obligatoria la implementación del SB A320-71-1069 de Airbus antes del 28 de marzo de 2019 en aquellas aeronaves que estuvieran afectadas (la aeronave EC-MDZ era una de ellas). A fecha del incidente, en la aeronave EC-MDZ no se había implementado todavía.
- A fecha del incidente la aeronave EC-MDZ tenía implementado el SBN71-0325 que se correspondía con el estado previo a la emisión del SB 71-1069.
- Vueling finalizó de implementar la EASA AD 2016-53 en su flota afectada el 15 de enero de 2019.
- Tras el despegue se obtuvo en cabina el aviso ECAM LGCIU2 FAULT. La tripulación realizó el procedimiento asociado y consideró las implicaciones de este fallo en la operación de la aeronave. Al no tener más avisos y valoradas las consecuencias del mismo, decidieron continuar el vuelo hasta destino.
- Las indicaciones en cabina fueron normales en todo momento, y no hubo ningún tipo de aviso de mal funcionamiento, fallo o funcionamiento anormal en el motor izquierdo.
- Un pasajero en el asiento 9A informó al jefe de cabina que "creía que al motor le faltaba la tapa".
- El jefe de cabina miró hacia el motor desde el pasillo y no vio nada anormal. Los pilotos fueron informados de este hecho.

3.2. Causas/factores contribuyentes

La investigación ha determinado que la causa del incidente fue la realización del vuelo sin haber sido cerrados y asegurados correctamente los capós del motor izquierdo de la aeronave por una incorrecta operación de mantenimiento y una incorrecta realización de la inspección exterior de la aeronave previa al vuelo.

Se consideran factores contribuyentes:

- La incorrecta realización de la tarea de mantenimiento previa al vuelo en la que los capós se dejaron sin cerrar y asegurar, y en la que no se realizaron las anotaciones correspondientes en el parte de vuelo y combustible de la aeronave acerca de la apertura y cierre de los capós del motor izquierdo.
- La incompleta realización de las inspecciones visuales previas al vuelo, en las que no se detectó que los capós no habían sido convenientemente cerrados y asegurados.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Ninguna.